

Patojenlerin Konakçıyı Aldatma Yolları İÇİMİZDEKİ CASUSLAR SAVAŞI

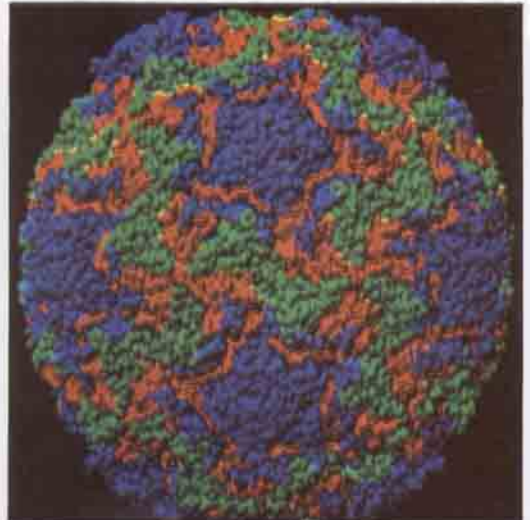
Ursula W. GOODENOUGH

Enfeksiyon hastalıkları tanımlanırken "savaş" ifadesi sıklıkla kullanılır. Bakteri ve virüslerin saldırıları anında immün sistemin onlara karşı koyduğu düşünülmektedir. Vücut, karşı güçlerin birbirlerine karşı mücadeleye giriştikleri bir cephe olarak düşünülebilir. Patojen ve parazitlerin doğal geçişine daha yakından bakılacak olursa, işgal edici özellik taşıyan mikroorganizmalar ile immün sistemin savunucu hücreleri arasındaki sürekli mücadelenin kaçınılmaz olduğu görülür. Buna kısaca soğuk savaş da denilmektedir. Bu mücadelede iç ve dış casuslar vardır. Ana yöntemler, aldatma, yanıltma ve karşı koymadır. Patojenler karşı koyanların arkasına saklanıp orada kendilerini korumak için yer edinirler. İmmün sistemin karşı koyması, sadece saldıranın gücünü yok etmeye yönelik değildir. Daha çok tehdit eden yabancı varlığı bulmak görevini de üstlenmiştir. Aldatma ve savunma olayları moleküler düzeyde gerçekleşir. Burada görev yapan elemanlar, hücreler ve protein molekülleridir. Bunlar kendini savunma ve saldırı taktiklerini doğrudan uygulayamazlar. Aldatmaya sebep olan karmaşık mekanizmalar, parazit ve hastalık yapıcı organizmaların savunmalarına esas oluşturur. Bu mekanizmalar doğal seleksiyon yoluyla ortaya çıkmış ve halen organizmadaki genom içinde aktif olmalarına rağmen, henüz açıklanamayan bir özelliğe sahiptirler. Bu makalede, mikroorganizmaların konakçıya girdikten sonra uyguladıkları yanıltma taktikleri ve bunlara immün sistemin verdiği reaksiyonlar anlatılacaktır.

SALDIRI VE SAVUNMA

İnsan vücuduna giren herhangi bir patojen, insanda mevcut immün sistemi aşmanın yollarını bilmektedir (Şekil 1). Aşıyla kuvvetlendirilmiş immün sistemi yenebilen çiçek virüsü, buna örnek olarak verilebilir. Organizmanın, insan vücudunda yaşayabilmesi için tek yol immün sistemdeki zayıflıkları bulup kullanmasıdır. İmmün sistem, etkisi çok iyi ayarlanmış ve yabancı güçlere karşı seçiciliği olan mükemmel bir alete benzetilmektedir. İmmün sistemin pek çok elemanı vardır ve bunlar bazen bağımsız çalışırken bazen de patojenlerin saldırılarına karşı birlikte mücadele ederler (Şekil 2).

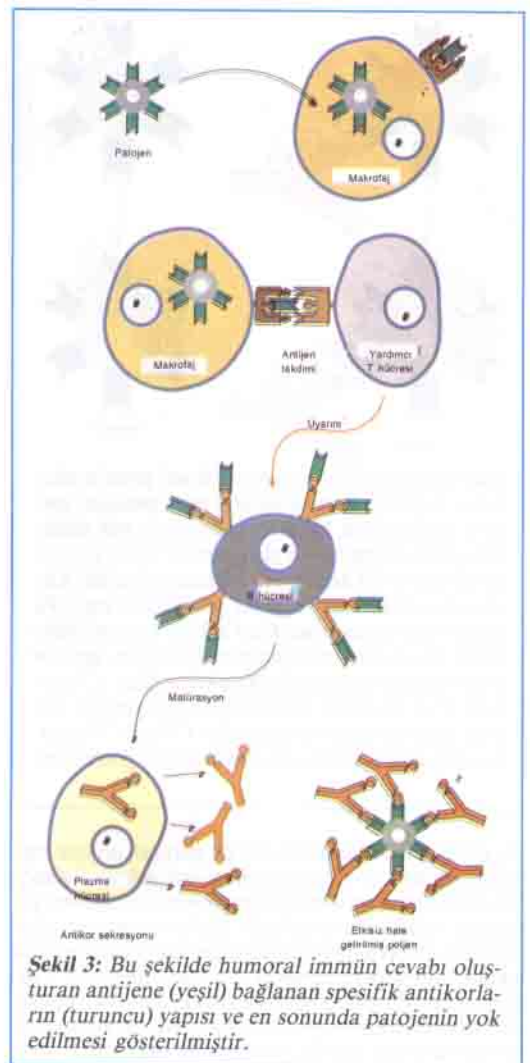
İmmün sistemin temel elemanlarından birini, kan ve lenf dolaşımında bulunan geniş amibe benzer yapıya sahip makrofajlar oluşturur. Makrofajlar, yabancı maddeleri yutarlar ve sindirim enzimleriyle yok ederler. Makrofajlar, immün sistemin savunmasını esas olarak tamamlarlar ve immün sistemin aktivasyonun-



Şekil 1: Vücudun moleküler savunmasında patojenlerin kullandığı tekniklerden birinin ortaya çıkarıldığı Rhinovirüsün yüzey yapısı. Virüs konakçı hücre bağlanma bölgesindeki oluklara saklanır. Çünkü buraya az sayıda antikor girer. Virüs yüzeyinde ikozohedral yapıda üç protein bulunur. Bağlanma bölgeleri gizlidir. Viral protein 1 (ma-vi) renkle gösterilmiştir. Rhinovirüsler ikinci bir aldatma şekli kullanırlar. Bunu da konakçı moleküllerin bağlanma bölgesini taklit ederek yaparlar. Taklitten sonra virüs, vücut içine girer ve çoğalır.

da görev yaparlar. Yabancı maddeyi veya antijeni immün sistemin esas elemanlarından biri olan lenfositler de tanır. Lenfositlerin üç büyük alt grubu vardır. Yardımcı T hücreleri olarak tanımlanan hücreler, antijen takdimi yapan hücrelerdir. Yardımcı T hücreleri aktive oldukları zaman B lenfositleri uyarılır ve B lenfositleri immünglobulin yapısında antikor sentezlerler. B lenfositlerinin sentezlediği antikoru her bir tipi, tek tipte antijeni tanımaktadır. Antikor molekülü, bakteri veya virüsle enfekte olmuş hücre yüzeyindeki antijene bağlanır. Patojen ile antikor bağlandığı durumlarda, her zaman belirgin bir zarar olmayabilir (Şekil 3). kompleman sistemi, dolaşımdaki bir seri proteinlerden oluşan özel antikorlar sistemidir ve kompleman sistemi proteinleri, bakterileri öldürücü etkilere sahiptirler (Şekil 4).

Lenfositlerin üçüncü alt grubu ise sitotoksik veya öldürücü T lenfositleridir. Sitotoksik T lenfositleri, aktive oldukları zaman genellikle antijen takdim eden vücut hücrelerinde bulunurlar. Öldürücü T hücreleri, doğrudan karşı saldırıda bulunur, toksik maddeler salarak enfekte hücreleri yok ederler. Savunma sırasında patojenler ortadan kaldırılırlar veya karşı koyarlar. Burada, patojenler organizmayı aldatma mekanizmasını uygulayamazlar; fakat konakçının immün sistemini baskılayabilirler. Örneğin, bademcik iltihabına neden olan "Streptococcus" türüne ait bakteriler, streptolizin-0 olarak adlandırılan proteini



sentezlerler. Konakçı tarafından karşı koyulan enfeksiyonlarda bu protein, hücrelerin parçalanmasına yol açar. Çiçek hastalığının etkeni olan virüs de immün sistem üzerinde baskılayıcı etki yapar. Aşı genetik şifresinde özgül bir protein bulunur. Bu protein kompleman sisteminin anahtar elemanlarını inhibe eder.

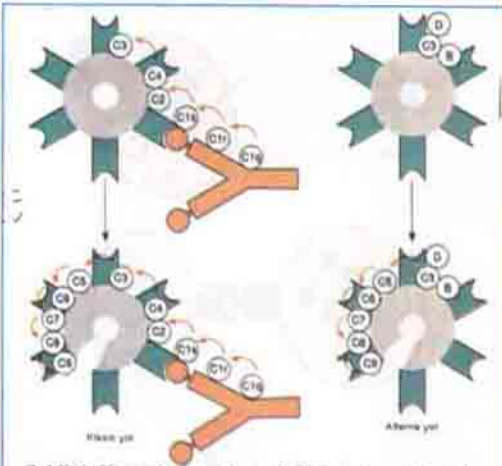
Bakterilerin immün sisteme karşı kullandıkları diğer bir silâh da dirençlilik mekanizmasıdır. Yersinia pestis bakterisinde plague denilen bir organel bulunur. Plagueolar immün sisteme karşı güç oluştururlar. Yersinia, geçirgen olmayan membran proteinini ile büyür. Bu koruyucu kılıf kompleman proteinleri ve hücresel immün cevaba karşı dayanıklıdır.

Patojenik mikroorganizmalar, immün sisteme karşı aldatma mekanizmasını uygularlar. Aldatma mekanizması: a) kamufraj, b) yanıltma, c) taklit etme şeklinde üç ayrı bölümde incelenebilir.

KAMUFLAJ

Kamufraj edilen bir organizma görünmez hale gelir. İmmün sistem, dışarıdan gelen gerekli moleküllerin alınması ve kullanılması imkânını sağlar. Bu gerekli moleküller kamufrajı yanıltırlar. Bu anahtar özelliği ortaya çıkaran, immün sistemin kendine ait olanı ve kendine ait olmayana ayırt etmesi özelliğidir. Vücut sürekli aktif olarak kendine, "Bu molekül bana ait mi veya istila eden organizmanın bir parçası mıdır?" diye sorar. Eğer kendine ait bir molekülü tanırsa onu ayırır; kendine ait olmayana ayırt ettiği zaman tahrip edici mekanizmadaki öldürücü hücreleri harekete geçirir.

Kompleman sisteminin ikinci yolu kamufrajın bir örneğini teşkil eder. Kompleman proteinleri, antikorun antijeni tanımasıyla harekete geçerler. Dolaşımdaki kompleman sisteminde ait proteinlerin kısa sürede aktivasyonundan sonra C5 proteinini oluşturur. C5 proteini, hücrelerin parçalanmasını sağlar. İkinci yol-



Şekil 4: Kompleman sisteminin bir seri protein oluştuğunu gösterir. Konakçı hücreyi enfekte eden patojen, spesifik antikorların hareketine geçmesiyle yok edilir. Öncelikle, kompleman sisteminin C1q, C1r, C1s ve C2'den C9'a kadar tanımlanan proteinler klasik yolu oluştururlar. Son beş protein (C5'ten C9'a kadar) membranda açıkları delikle hücreyi öldürürler. Kompleman sisteminin ikinci yolu, antikor moleküllerinin katılmadığı kısa bir yoldur. C3 proteini B ve D olarak tanımlanmış proteinlerle birlikte harekete geçer ve doğrudan C5'ten-C9'a uzanan sıra ile antijene karşı öldürücü etki gösterirler.

da, patojen moleküllerinin her bir parçası, antikor moleküllü olmaksızın C5 proteininin aktivasyonunu sağlar. Komplemanın ikinci yolunda, konakçı tehlike yaratacak moleküllere sahiptir. Öyle ki, memeli hücrelerinin yüzeyinde kaplı bulunan karbonhidrat moleküllerinin yapısı, konakçı için atışı başlatan uyarımı yapar. Özellikle hücre yüzey proteinleri, lipitler ve karbonhidratların yapısındaki şeker, sialik asitler ile kaplı olduğu zaman, kompleman sisteminin ikinci yolundaki proteinler, bu patojeni konakçı hücre gibi görürler ve atak yapmazlar. Escherichia coli bakterisinin K1 özelliğinde, yüzey, sialik asitin uzun polimerleri ile kaplanmış. Sialik asitle kaplanmış bakteri, yeni doğan bebeklerde diareye neden olur ve immün sistem yeterli seviyede immünglobulin yapamaz. Etkili olmayan bazı bakteriler, büyük çocuklarda ve yetişkinlerde dolaşımda bulunan immünglobulinler yabancı materyal olarak sialik asit polimerlerini kolaylıkla tanıyabilirler, immünglobulinlere bağlanan bakteriler makrofajlar ile öldürülürler (Şekil 5).

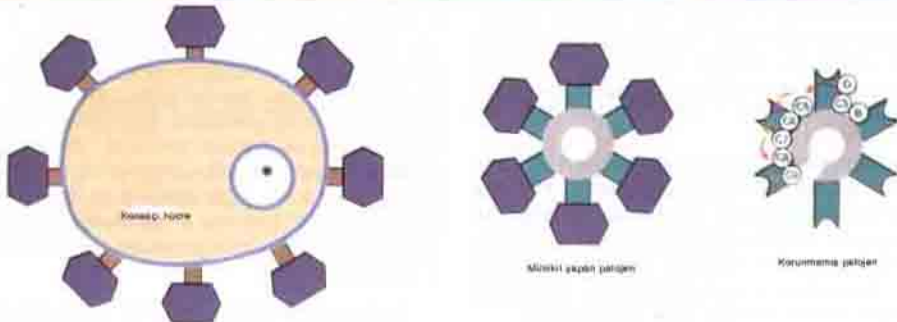
İmmünglobulin moleküllerinin yapısı "Y" harfine benzer. İmmünglobulin moleküllerinin antijeni tanıyan değişken amino asit dizilimi vardır. Yaklaşık 10^{15} kadar farklı antijen bağlanma bölgesinin oluşması, genetik birleşmenin basit mekanizmasıyla açıklanır. İmmünglobulinler B hücre membranında bulunan ve özgül antijene cevap vererek hücreyi, çoğaltmasına teşvik eden yapılardır. Öncül hücreler, fazla miktarda spesifik immünglobulin salgırlar.

AIDS'e neden olan immünyetmezlik virüsü gibi bazı virüsler, antikorlardan gizlenme şekillerine sahiptirler. Virüslerin üremeleri, sadece konakçı hücre içinde olur ve virüsler, sınırlı olarak hedef hücrelerinin içine girerler. HIV taşıyan hücrelerin yüzeylerinde de CD4 proteini olarak tanımlanan yüzey işareti bulunmaktadır. Ayrıca CD4 proteini makrofaj, monosit ve diğer beyaz kan hücrelerinin üzerinde de gösterilmiştir. CD4 reseptör moleküllü, virüsün hücre yüzeyine bağlanmasını ve hücre içine girmesini sağlar. Bağlanan protein kadar virüs kendini çoğaltır. Bu nedenle virüs parçacıkları, membran yüzeyinde protein bırakmak zorundadır. Çünkü virüs, antikor saldırısı için tanınabilen hedefi oluşturmaktadır.

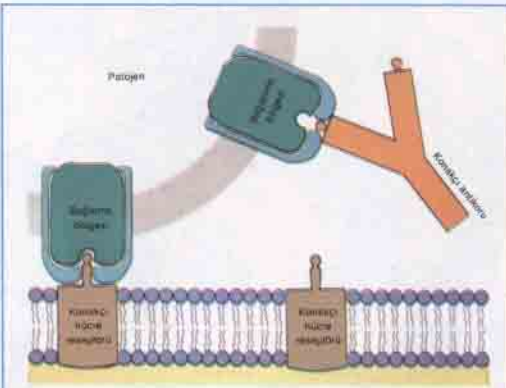
Virüs parçacığının yüzeyi, kıvrımlı bir yapıdır. Antikor moleküllü daha geniştir; dolayısıyla virüsün bağlanma bölgesini antikor kaplayamamaktadır (Şekil 6 ve Şekil 7).

HÜCRE İÇİ PARAZİTLER

Bakteri ve virüsler, dolaşımdaki antikorların sürekli denetiminden kaçmak zorundadırlar. Bakteri ve virüsler, immünglobulin ve kompleman proteinleri



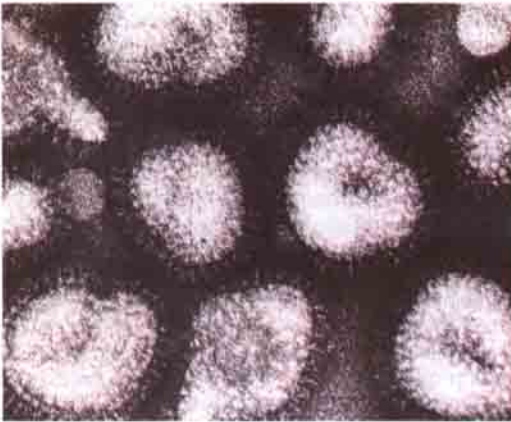
Şekil 5: Konakçının kompleman sisteminin ikinci yolundan saklanarak patojenin istilasına izin veren yapı, konakçı hücre yüzeyindeki sialik asit (koyu menekşe renkli heksagonlar) moleküllerini taklit eder. İnsan hücreleri sialik asitle birleşen moleküller ile ikinci yolun aktivasyonundan kaçınırlar; bakteriler sialik asit polimerleri üreterek benzer koruyucu etkiyi kullanırlar.



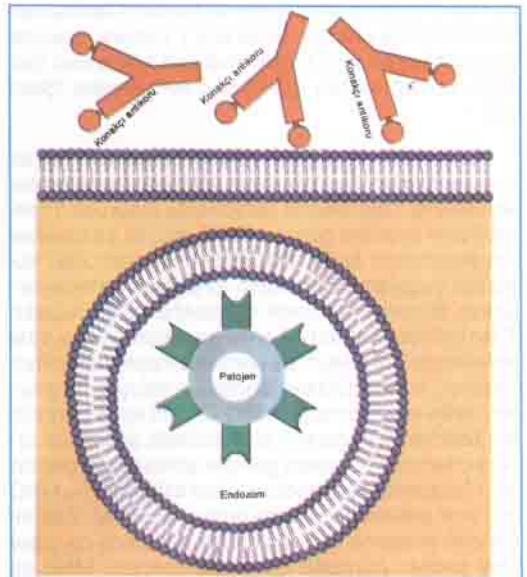
Şekil 6: Patojenin inaktif şekli, konakçı antikorlarından korunmak için dar "kanyon" içindeki moleküllerin bağlanma bölgesine saklanır. Bu bağlanma bölgesi konakçı hücre reseptörlerinin bol olarak bağlanmasına uygundur. Patojenlerin bağlanma bölgeleriyle ilişkileri vardır ve patojenin hücre içine girebilmesi için konakçı hücre reseptörlerine ihtiyacı vardır. Poliovirüs, influenza virüsü ve AIDS'e neden olan insan immünyetmezlik virüsü (HIV) bu konumu kullanır.

nin onları izlemediği yerde, konakçı hücrelerini konut olarak kullanırlar. Chlamydia, Rickettsia, Shigella, Mycobacterium tuberculosis ve Malaria paraziti gibi önemli patojenler bu koruyucu duruma uymuşlardır (Şekil 8).

Hücre dışında bakteriler, diğer tehlikelere karşı savunmasızdırlar. Vücuda yabancı hücre girdiği zaman, membrana bağlanan endozom denilen organeller ile hücre içine alınırlar. Endozom içeren yabancı organizma asidik özelliktedir ve lizozomlarla birleşirler. Bu organeller, sindirim enzimleriyle akti-



Şekil 7: İnfluenza (grip) virüsü, yüzeyinde kaplı bulunan oluklar içindeki protein bantları ile konakçı antikorlarından, konakçı hücre bağlanma bölgesine saklanarak korunur. Virüs yüzeyindeki kısa uzantılar elektron mikroskopunda bant olarak belirir.



Şekil 8: Konakçı antikorlarından ve kompleman proteinlerinden kaçan bazı bakteriler, konakçı hücre içinde saklanırlar. Hücre içi parazitler olarak bilinen bakterilerden Rickettsia, dizanteriye neden olan Shigella, tuberküloz yapan Mycobacterium tuberculosis ve malaria'ya yol açan protozoalardan plasmodium gibi önemli insan patojenleri konakçı hücre içinde saklanarak kendilerini korurlar.

ve olurlar. Böylece hücre içi endozomlar ve lizozomlar, ikinci bir bakteri saldırısında hazır olarak bulunurlar.

Chlamydia gibi başarılı hücre içi parazitleri, hücre içi saldırılara karşı kuşatılmış durumdadır (Şekil 9).

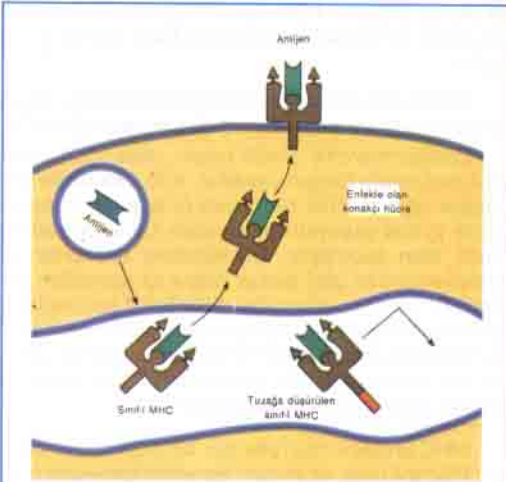
Endozomlardaki asidik ortam, parazitleri korur ve lizozomlarla füzyon yaparlar. Vücut saldırılarının hasara uğramasının bir başka örneği de, konakçı hücre içinde yaşayabilecek halde kamuflaj yapma usulü olan sabotajdır. Dolaşımdaki antikorlar ve komplemandan gizli olarak hücre içi parazitler bulunabilir; fakat bu parazitler öldürücü T lenfositlerin tehditi altında kalırlar. Bu yöntemi anlamak için, T hücrelerinin antijeni nasıl tanıdığını açıklamak gerekir. Bu konuda anahtar protein MHC kompleksidir (Major doku uygunluk kompleksi).

MHC proteini, hücreler için bir çeşit kimlik kartıdır. Hücreyi tanıır ve immün sistemin koruyucu hücrelerini yönlendirir. Ancak MHC molekülü, yabancı bir proteinle kompleks oluşturabilir ve bu durumda tam bir etkileşim ortaya çıkar. Bu etkileşimde T hücrelerinin reseptör molekülleri, antijen ve MHC ile oluşan kompleksi tanımak için özelleşmişlerdir. MHC molekülü, T hücre reseptörüne antijeni takdim eder. Makrofajlar, sınıf II MHC molekülü denilen yüzey işaretine sahiptirler. Bunlar yardımcı T hücre reseptörü ile reaksiyona girerler. Yardımcı T hücreleri, B hücrelerini mobilize ederler ve dolaşan antikorları antijene doğru yönlendirirler. Doğal vücut hücreleri, si-

nif I MHC proteinleri içerirler ve bunlar T lenfositleri ile reaksiyona girerler. Öldürücü T hücresi, spesifik antijen taşıyan sınıf I MHC molekül kompleksi bulunduğu zaman antijen içeren hücreyi parçalar (Şekil 10).

Chlamydia ve diğer hücre içi parazitleri, çift etkiye sahiptirler. Endozomların asidifikasyonunun önlenmesi ve lizozomların füzyonu ile öldürücü T lenfositlerini uyarıma geçiren MHC, antijen kompleksinin oluşmasını önler. Organizmanın, kamufle kursuz uygulamasıyla hücre içi parazit enfeksiyonlarının sonucunda kronik hastalıklar oluşmaktadır. T lenfositleri, bakteriyel enfeksiyonlardan çok viral enfeksiyonlarda etkin bir mekanizmaya sahiptirler. Virüsler, konak hücreye endozom yoluyla da girerler. Virüs endozomu parçalayıp, yeni virüs partikülleri üretmek için gerekli biyoistatistik sistemleri ortaya çıkararak hücrenin genetik şifresini ele geçirirler. Lizozomlar viral endozomlara saldırırlar ve MHC için viral protein parçalarını ortaya çıkarırlar. Yeni virüslerin birleşme ve çoğalmaları sırasında da diğer viral protein parçaları çıkar. Bu parçalar MHC ile kompleks oluşturur. Birçok vakada, virüs taşıyan hücreler sonuçta öldürücü T hücreleri tarafından yok edilirler. Dizanteri ve pnömونيye neden olan adenovirüsler, T hücrelere karşı akıllı bir strateji geliştirmişlerdir.

Virüsler, sınıf-I MHC molekülü ile kompleks oluşturan bir protein sentezletir. Bu bölge antijen sunan bölgeyi içermez. Protein, MHC molekülüne yapışa-



Şekil 10: Konakçı hücre membranı yüzeyinde viral antijen kompleksi (yeşil) ile sınıf-I MHC molekülünün (kahverengi) birleşmesi ile konakçı hücre enfekte olur. Solunum yolu enfeksiyonlarına ve dizanteriye neden olan adenovirüsler bir mekanizma geliştirmişlerdir. Sınıf-I MHC molekülüne protein parçasının (kırmızı) eklenmesiyle antijen MHC kompleksi oluşur. Sonuçta öldürücü T hücreleri enfekte olmuş hücreyi tanıyamaz ve virüs üreyebileceği uygun ortamı sağlamış olur.



rak, MHC molekülünün hücre yüzeyine çıkmasını engeller. Sonuçta T lenfositleri aktive olamaz ve virüs yaşamaya devam eder.

YANILTMA

Yaniltma, bir büyücünün aldatıcı stratejisine benzetilebilir. Seyircinin dikkati bir elin hareketine çekilirken, diğer el de yaniltmayı yapar. Patojen yaniltma stratejileri, immün sistemin zedelenmesi esasına dayalıdır. B hücrelerinin antijeni tanıyıp antikörleri oluşturma süresi iki haftadır. Bu arada yaniltıcı patojen bir değişime uğrar; orijinal antijeni üretmeyi durdurur ve yeni bir antijen oluşturur. Böylece, dolaşımdaki antikörlerin ilk saldırıları faydasız olur. İkinci immün cevabın ortaya çıkması gerekir. Eğer patojen vücut sistemlerinden bir adım öne geçerse, sonuçta kronik enfeksiyon oluşur.

Antijen dönüşümünü en iyi yapan bir organizma, Afrika uyku hastalığına neden olan Trypanosome (çeçe sineği ile bulaşan bir protozoon) dir. Trypanosome kan dolaşımına girince değişken yüzey glikoprotein veya VSG kodlayan geni aktive eder. İlk sentezlenen VSG, VSG-1 adını alır ve hücre yüzeyine çıkar. Böylece, konak immün cevap geliştirir. Sonraki iki hafta içerisinde konakçı B hücreleri çoğalırken ve VSG-1'e karşı antikör üretirken Trypanosome VSG üretmeyi durdurur. Antijenik olarak farklı ikinci bir VSG genini aktive eder. Bu gen VSG-2 olarak adlandırılır. Trypanosoma'nın taşıdığı VSG geninin sayısı 1000'den fazladır. Parazit karakterini iki haftada bir değiştirdikçe, antijenlerin yok edilmesi için uzun zaman geçer. Major yüzeyel protein, genin çoğalması ve mesajcı RNA'ya dönüşümü veya protein sentezi sırasında değişir. Eğer hatalar çoğalma sırasında ortaya çıkarsa, her bir bakteri hayatı boyunca aynı proteini taşır; ancak sonraki kuşaklar aynı proteini taşımaz. Böylece bakteri, immün sistem için hareketli bir hedef haline gelir (Şekil 11).

TAKLİT ETME

Taklit etme, kamufleje çok yakın ama farklı bir stratejidir. Kamufle olan patojen, çevresinde kaybolmaya çalışarak görünmez olur. Taklit etmeye sahip

olan organizma, genel ortamı temsil etmeye değil de, spesifik bazı şeyleri temsil etmeye yönelir. Görünmez olmaya değil, olmadığı bir şey gibi görünmeye çalışır. Konakçı-patojen ilişkisinde, "taklit etme"nin en sık görülen şekli, patojenin konakçı hücreye faydalı bir molekül gibi görünerek girebilmesidir.

Neden bir konakçı hücre patojenik bir virüsü endozomu içine almak zorundadır? Virüs herhangi bir şekilde endozom içine almaya yönelmiş yüzeysel proteinlere bağlanır. Yüzeysel proteinleri, hormonlar gibi yararlı moleküllere bağlanabilen reseptörlerdir ve molekülleri hücre içine çekerler. Virüsler bir şekilde bu hücrenin hedef moleküllerini taklit ederler. Kuduz virüsü asetilkolin reseptörüne bağlanır. Vaccinia virüsü, epidermal büyüme faktör reseptörüne bağlanır. Bakteriyel hücre içi parazitler endozoma girmek için hücre yüzey moleküllerini yaparlar. Rhinovirus parçacıkları ile hücre içi yapışma molekülleri karıştırılırsa, virüsün epitel hücreleri enfekte etme yeteneği azalır. Böylece hücre yüzeyindeki ICAM

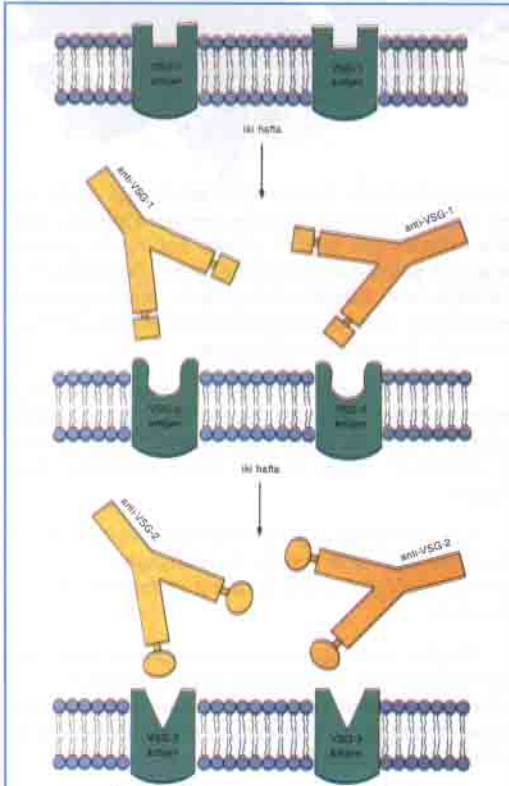
molekülüne ulaşamazlar. Bu deneyin başarısı, nezlenin tedavisinde ICAM'ın buruna sıkılarak kullanılabileceği kurgusuna neden olmuştur.

ALDATMANIN ÖNEMİ

Patojenin aldatma stratejisi başarılı olduğunda, hücre kolayca patojen için uyum sağlayabilir; ancak konak içinde uyum sağlayamaz. Kısaca, aldatmak, aldanmış olmaktan daha iyidir. Bütün bu olaylarda bir kazanan ve bir de kaybeden vardır. Buna klasik bir örnek: Coelenterate'den Hydra'nın bağırsak hücrelerinin endozomlarında yerleşmiş yeşil alg "Chlorella"dır. Chlorella hücreleri, ölü Hydra hücrelerinin bir bölümünden oluşur. Ölmüş Chlorella hücreleri sindirilmediğinde, genellikle atık olurlar. Endozomlar asidiktirler ve Chlorella üzerinde sindirilmemiş lizozomlarla birleşirler. Fakat Chlorella hücreleri ile sindirilmediğinde Hydra, dışardan oldukça farklı görülür. Endozomlar nötr pH'da kalırlar ve böylece Chlorella bu ortamda yaşayabilir. Bu sonuç Chlamydia veya Shigella'nın hücre içi parazitliği ile benzerdir. Ancak bir fark vardır ki, parazitler konaklarında hastalığa yol açar. Chlorella bazen Hydra için çok çekicidir. Chlorella hem fotosentez yapar hem de organizmaya zengin besin kaynağı sağlar. Hydra, Chlorella'ya yararlı moleküller verir ve bu simbiyoz yaşamda her iki birey de birlikte olmaktan yarar görür. Dünyanın yakın geçmişinde, bu olaylar bir dizi halinde görülmüştür. Endosimbiyotik bakteriler mitokondriye, kloroplastlar ise modern ökaryotik hücrelere çevrilmişlerdir.

Bu örnekler, aldatılmış olmanın uzlaşmış olma-ya sebep olmadığını göstermektedir. Genel olarak, hücre içi bir bakteri olan Lysteria'nın doğal öyküsü, yaşam ve yaşamaya izin verir. Lysteria, bilinmeyen insan hastalıklarına neden olur. Bakterinin zekice aldatma stratejileri, onu immün sistemden gizlemektedir. Yaşam ve yaşamaya izin verme davranışı, Lysteria'nın insana uyumunu göz önünde tutar. Aynı zamanda belirli zararlılara neden olan konakçıyı aldatma, mikroorganizma için en uygun strateji olabilir. Bundan sonra konakçı ve patojenler arasındaki savaş, patojen için total zafer ve aynı zamanda total felakettir. Bu olay her iki bireyin de ölümüne neden olabilir.

American Scientist Temmuz-Ağustos 1991'den
çev.: Hande CANPINAR, Güllü TOPAL



Şekil 11: Antijenler, immün sistemin dikkatini başka yöne çekerek tuzak hazırlarlar, Afrika uyku hastalığına neden olan Trypanosoma, değişken yüzey glikoproteinini (VSG) aktive eder. İki hafta içerisinde konakçı immün sistemin VSG'ye karşı ürettiği yeni antikorların oluşmasıyla, trypanosoma değişik VSG proteinini üreterek kronik enfeksiyonu oluşturur.

Dünyada değişiklik yapmakta başarılı olanlar, değişikliğe kendilerinden başlayanlardır.

G.B. Shaw

KAYA STADYUM

94 Kış Olimpiyatları için inşa edilen stadyumun en ilginç yanı, dışarıdan görülememesi. Norveç'teki bu buz hokeyi salonu, en yeni tünel açma teknikleri kullanılarak, dağın içine yapılıyor. Bu stadyum bir yandan çevrenin doğal görünümünü korurken, herhangi bir tehlike anında sığınak olarak da kullanılabilir.



Bir Norveç halk hikâyesi, büyülediği kişileri dağın içindeki evine götüren karabüyücü kral Troll'dan bahseder. Bugünün insanlarını Norveç'in kaya içine inşa edilen yeni sarayına sokmak için büyüye ihtiyaç olmayacak. Ancak 1994 Kış Olimpiyatları boyunca Lillehammer şehri civarındaki Gjovik'te buz hokeyi yarışmalarını takip eden taraftarlar, kendilerini kasabanın merkezinde bulunan bir tepenin içerisine oyularak yapılan muazzam olimpik stadyumun koltuklarına otururken bulunca, bunun bir büyücü işi olduğunu düşünürlerse şaşmamalı.

Bu arenanın etkileyiciliği, muhteşemliği, büyüklüğü ve çekiciliğine rağmen, inşası ile karabüyünün tabii ki, bir ilgisi yok. Bu olay, ultra-modern tünelcilik teknolojisinin en son zaferini temsil ediyor. Dağlık bir ülke olan Norveç'te, çeşitli gayelerle solid kayalar delerek geçmek, bir milli uğraş haline gelmiştir. Hatta Norveç Tünel Açma Metodu adı verilen nosyon ile Yeni Avusturya Tünel Metodu üstünlük için birbirleriyle kıyasıya mücadele etmektedirler. Zaten bu projeye de bundan dolayı çok önem verilmektedir. Gittikçe artan sayıdaki tüneller, kuru topraktan olduğu kadar fiyordların da altından geçerek şehirler arasında, hatta şehir içerisinde bile karayollarına geçiş temin etmektedir. Hidroelektrik enerjisi üretim projelerinde gölleri birbirine bağlayan çok sayıda tünel olduğu gibi, kaya içerisine yerleştirilmiş santral binaları da mevcuttur.

Tünel açma bilgisi ve teknolojisi çeşitli yerlere kaya sığınakları inşası gibi, sivil savunma amaçlı tesislerin yapımında da kullanılmaktadır. Halen bazı

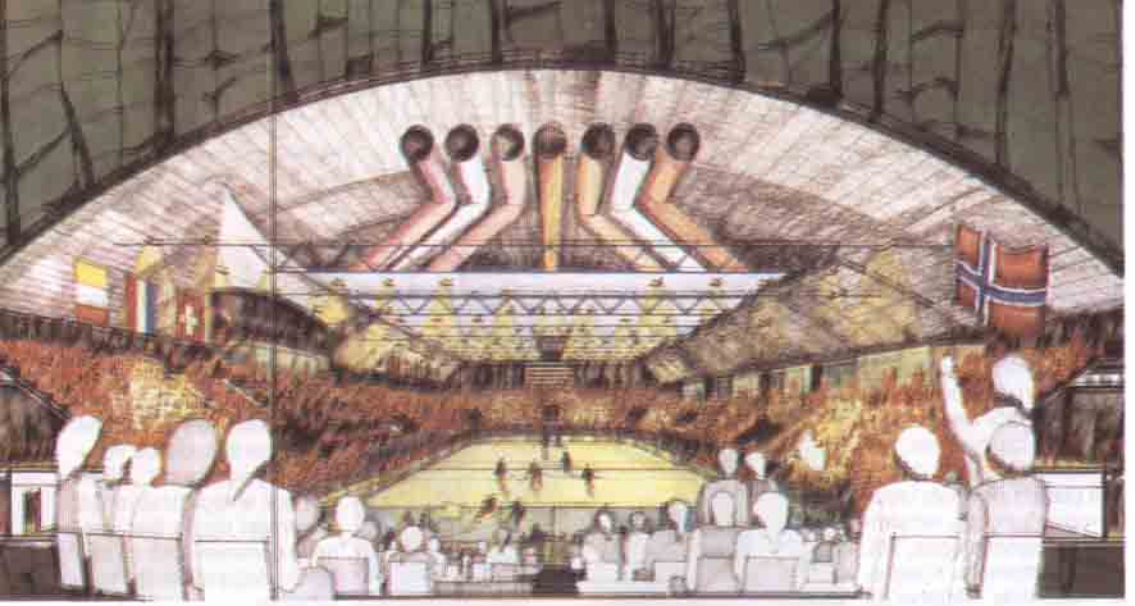
memleketlerde bir tepenin içine gözlerden "gizli" evler, depolar, salonlar, garajlar, tesisler yapmak, özellikle arsanın çok değerli olduğu şehirlerde gittikçe artan bir şekilde kabul görmektedir. Diğer taraftan özellikle sıcak bölgelerde bu yerler, sıcaklığı düşük ve uzun bir süre sağladıkları için gıda depolanması amacıyla da kullanılmaktadırlar.

"Bu olimpik stadyumu bir tepe içerisine kaymamızın en önemli avantajı, bu tesisin, diğer binalarla içiçe girmeksizin, şehrin tam ortasında yapılabilmesi olmuştur" diyor, Gjovik şehri yöneticisi Kari Blegen.

Aynı zamanda işletme masraflarının da çok daha az olacağı beklenmekte. Binaların dışına bakım gerekmeceği gibi, enerji tüketimi de muhtemelen az olacaktır.

Blegen, bu tesisin kış oyunları bittikten sonra birçok faaliyet için, en azından bütün yıl boyunca sürececek buz oyunları için kullanılacağını umuyor. Konferanslar, toplantılar ve buna benzer etkinlikler için elverişli mekân olacağına benziyor.

150 milyar TL'ye mal olacağı beklenen stadyum, 61 m genişliğinde, 91 m uzunluğunda ve 25 m yüksekliğinde olacak. Bu boyutlar onu dünyanın en geniş suni kaya açıklığı haline getiriyor. Bu alandaki bir önceki genişliğin 38 m olduğu dikkate alınırsa, önemli bir adım olduğu görülmektedir. 5400 civarında seyirci oturma kapasitesi olan bu kaya stadyumu, içerisinde 8 m genişliğinde pasajlar ve çeşitli faaliyet yerlerini birbirine bağlayacak. Halka açık



yerleri, özel olarak gezinti düzenlenmiş "kaya bahçeleri" bulunacak. Rengarenk granit yüzeyler, çeşitli yükseklikte tavanlar, parıltıyan kristaller, akan sular, etkili ve mistik bir bahçe meydana getirecek.

Bu tesisin inşası için özel kaya patlatma teknikleri geliştirildi. Zira mağaranın üstünden sadece 18 m yükseklikte evler, binalar bulunmakta. Nisan 1991 yılında yapımına başlanan bu muazzam tesis için 140 000 m³ kaya patlatılarak dışarı çıkartılacak; 6 m uzunluğundaki civatalarla tutturulan çelik kafesler üzerine şatkrit adı verilen beton püskürtülerek, mağaranın içerisi daha güvenilir hale getirilecek. Havalandırma için toplam 120 m uzunluğunda dört dikey baca delinecek. Projenin tamamı 1993 Nisan ayında bitmiş olacak.

Bu projede yaklaşık 30 milyar lira, araştırma için ayrılmış durumda. Halka açık bu muazzam yapının güvenliğini, rahat ve huzur içinde kullanımını temin etmek için hiçbir masraftan kaçınılmıyor. Zira kaya mekaniğinden yangın güvenliğine, kaçma kurtulma stratejilerinden radon gazının etkilerinin giderilmesine kadar olan konular irdelenmeye açılmış. Bir de teknik olmayan psikoloji ile ilgili araştırmalar yapılıyor. Kalabalığın psikolojisi, penceresiz, gün ışığı



görmeyen ortamlarda bireyin davranışı, ışık ve renk seçimi, klima havalandırma, mimari tasarım, risk altında bulunma duygusu gibi konular araştırma projelerini teşkil ediyor.

*World Tunnelling, June 1992'den çev.:
Nurettin ÖNCÜL*

ZEKÂSAYAR

(Geçen sayıda yayınlanan soruların cevapları.)

MAKASLAR: Yukarıdan aşağı verilen 4 sayı, tüm makasların toplamıdır. Aynı şekilde soldan sağa verilen 4 sayı da tüm makasların toplamı olacaktır.

$$296 + 284 + 265 + 289 = ? + 290 + 271 + 290 ? = 283$$

HANGİ KÜPLER: A, D ve E.

SUÇLULAR: B suçludur. B'nin suçsuz olduğunu varsayalım. i) Eğer A suçluyorsa (2) ye göre C suçludur. Yani A ve C beraberce suçludur. Bu durum ise (4) ile çelişkilidir. ii) Eğer A suçsuz ise, C'nin suçlu olması gerekir. Çünkü (1) e göre en az biri suçludur. Bu durumda C tek başına suçludur. Bu ise (3) ile çelişkilidir. O halde B'nin suçsuz olduğunu varsayımı yanlıştır. B suçludur.

KOLYE: Gümüş kutuda. Altın ve bakır kutudaki önergeler, birbirlerinin tamamen zıttı olduğuna göre bunlardan biri yanlış, diğeri ise doğrudur. En fazla bir doğru önerme olabileceği için gümüş kutudaki önerme yanlıştır. O halde kolye gümüş kutudadır.

SORU İŞARETİ: Şekil, 5 adet ana dörtgenden oluşmaktadır (Küçük dörtgenler bunların kesişmesinden doğmaktadır). Sayılar, bulundukları alanın kaç adet dörtgen tarafından kapsandığını göstermektedir. Soru işaretli alan, dört adet dörtgen tarafından kapsamaktadır.

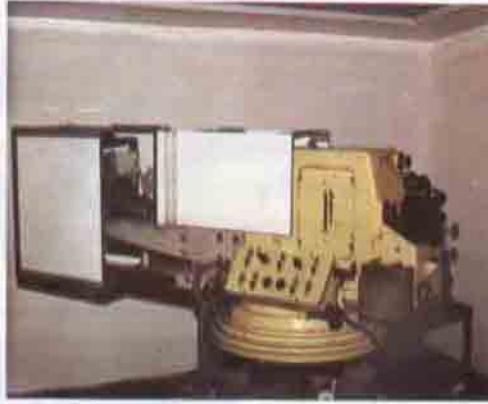
$$\text{SAYI TURU: } 369. (19 + 25 + 46 + 56 + 65 + 9 + 65 + 19 + 65) = 369.$$

ASTRONOMİDE ÖNEMLİ BİR GELİŞME

MALATYA DANJON ASTROLABI İSTASYONU

Orhan GÖLBAŞ*

İnönü Üniversitesi Gök Bilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi ile Paris Gözlemevi arasında iki yıldan beri sürdürülen bilimsel işbirliği çerçevesinde, gök cisimlerinin konumlarını ölçen çok amaçlı bir Danjon Astrolabi İstasyonunun kuruluşu tamamlandı. İstasyonun açılışı, VIII. Ulusal Astronomi Kongresi nedeniyle Malatya'da bulunan 50 kadar gökbilimcinin de katıldığı bir törenle, 11 Eylül 1992 tarihinde İnönü Üniversitesi Rektörü Prof.Dr. Mehmet Yücesoy ve Paris Gözlemevi Astrolaplar Grubu Şefi Prof.Dr. Fernand Chollet tarafından yapıldı. Üniversitenin kampüs alanı içinde, deniz seviyesinden yüksekliği 905 m kadar olan küçük bir tepede kurulu istasyonda 15 Eylül tarihinden beri de, her açık gün ve gecede Güneş ve yıldız gözlemleri yapılmaktadır.



Malatya Danjon Astrolabi.

Danjon astrolabi, prizmalı astrolabın Sorbon Üniversitesi profesörü ve Paris Gözlemevi eski müdürlerinden André Danjon tarafından geliştirilmesiyle elde edilmiştir. İlk kez 1956 yılında Paris Gözlemevi'nde hizmete konarak, düzenli yıldız gözlemleri başlatılmıştır. Daha sonra yine aynı gözlemevinde 1963 yılında gezegen gözlemleri başlatılmıştır.

Älele özel bir filtre takılarak Güneş gözlemlerinin yapılması da ilk kez 1974'te Centre d'Etude et de Recherches Geodynamiques et Astronomiques (CERGA)'da bulunan astrolapla gerçekleştirilmiştir. 1974 yılından beri de kuvvetli radyo kaynağı olan yıldızların gözlemleri programa alınmıştır.

60'lı yıllardan itibaren, beş kıtaya yayılan Danjon Astrolabi İstasyonlarından 36 tanesinde sürekli gözlemler yapılmaktadır. Bunlardan, Malatya'daki dahil altı tanesi çok amaçlı olarak hizmet vermektedir. Yani bunlarla hem geceleri (yıldız, gezegen, küçük gezegen) hem de gündüzleri (Güneş) gözlem yapılabilmektedir.

MALATYA DANJON ASTROLABI İSTASYONU

Gök Bilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi bünyesinde çalışan istasyon, bu alanda en gelişmiş

olanıdır. 1956-1989 yılları arasında, Paris Gözlemevi'nde sürekli gözlem yapılan Danjon Astrolabi İstasyonunun, tümüyle sökülerek İnönü Üniversitesi'ne taşınması sonucunda kuruluş gerçekleştirilmiştir. Diğer beş çok amaçlı istasyonun üretilmesi de bu âlet üzerinde denenen optik ve mekanik değişikliklerle sağlanmıştır.

İstasyon için gerekli duyarlı zaman ise Global Positioning System (GPS) senkronize saat ile sağlanmaktadır. ABD Savunma

Bakanlığı tarafından geliştirilen bu sistemde, Yer yörüngesine yerleştirilmiş 18 uydu yardımıyla, U.S. Naval Observatory (USNO)'nun atom saati, basit bir antenle, televizyon yayınlarında olduğu gibi GPS alıcılarına verilmektedir. Antenin bulunduğu yerde, 18 uydudan herhangi dört tanesi ufkun 20° üstünde olduğunda, GPS otomatik olarak çalışmaya başlamakta ve daha sonra da uydularla bilgi alışverişini sürdürmektedir. GPS bir kere çalışmaya başladıktan sonra, uydulardan herhangi birini görmese bile ± 100 ns duyarlılıkta zamanı korumaktadır. Ülkemizde doğru bir zamanı koruyan ve bunun gidisini karşılaştıran bir zaman servisi bulunmadığından, bu sistemi Türkiye'nin en duyarlı saati sayabiliriz.

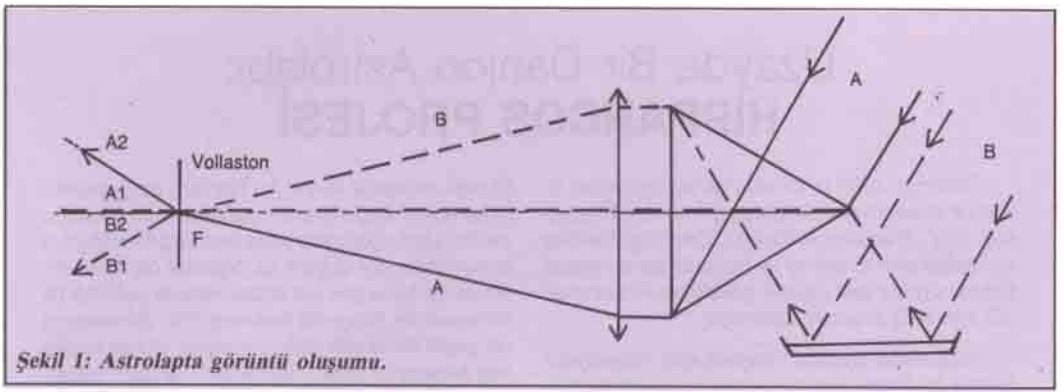
GPS aynı zamanda bir tuşa basıldığında, antenin bulunduğu yerin o anki konumunu (enlem, boylam ve yükseklik) vermektedir. Konumdaki hata, uyduları görmediğinde ± 25 m; en az dört uyduyu gördüğünde ± 5 m olmaktadır.

ÄLETİN PRENSİBİ

Äletin objektif çapı 10 cm odak uzaklığı ise 1 m'dir. Düşey eksenli etrafında 360° dönebilecek şekilde yapılmıştır.

Älet esas olarak, gök cisimlerinin belli bir zenit uzaklığından geçtikleri anda gözlenmesi prensibine dayanır (zenit uzaklığı: gözlem yerindeki tam tepe (başucu-zenit) noktasından ölçülen açı). Bu zenit uzaklığını, objektifin önüne konan prizmanın taban açısı tayin eder. Birden fazla prizma kullanılarak, bir gök cismi farklı zenit uzaklıklarında gözlenebilir. Bu durum özellikle Güneş gözlemlerinde önemli olmaktadır. CERGA'da beş farklı prizma kullanılarak Güneş'in yarıçapı günde 10 kez tayin edilebilmektedir.

* Doç.Dr., İnönü Üniversitesi Fizik Bölümü, Malatya.



Şekil 1: Astrolapta görüntü oluşumu.

Bir istasyonda kurulan Danjon Astrolabı ile $\theta + 30^\circ$ dikaçıklıklı gök cisimlerinin gözlemi yapılabilir. Burada θ istasyonun enlemidir. Malatya'daki istasyonun enlemi $38^\circ 19'$ olduğundan, burada yaklaşık olarak deklinasyonu 10° ile 70° arasında değişen gök cisimlerinin gözlemi yapılabilir. Çe-

şitli enlemlerde astrolap istasyonlarının kuruluşu sırasında bu durum dikkate alınmaktadır.

GÖZLEMLERİN YAPILIŞI

Hazırlanan gözlem programında gözlenecek gök cisimlerinin, prizmanın taban açısı ile tayin edilen yükseklikten geçiş anları ve o sıradaki azimutları (azimut: ufka paralel olarak ölçülen açılal koordinat) belirlidir. Gözlemci, âleti bu azimuta ayarlayarak beklemeye başlar. Gök cismi bu yüksekliğe gelmeden çok az önce, (Şekil 1) de görüldüğü gibi, biri doğrudan üstten (A), diğeri cıva çanağından yansıyarak alttan (B) prizmaya dik olarak giren ışık ışınlarıyla oluşan, gök cisminin iki görüntüsü görüş alanında görülür. Bu iki görüntünün birbirlerine kavuştuğu an, gök cisminin kullanılan prizmanın taban açısına eşit yükseklikte bulunduğu andır. Ancak pratikte bu iki görüntü üst üste çakıştırılmaz; mikrometreye bağlı bir vida ile çakışmadan 1 saniye kadar önce yan yana getirilirler. Görüntülerin çakıştığı odak noktasına konan bir Wollaston prizma ile ışık demetleri, A_1 , A_2 ve B_1 , B_2 gibi demetlere ayrılır. Ancak A_2 ve B_1 demetleri uygun perdeler konarak engellenir. Böylelikle, Wollaston prizmasının çok az bir hareketiyle, prizmaya gelen ışınların açısı çok az değişse de, görüntüler hep paralel kalacaktır. Gözlemcinin yapması gereken iş, görüş alanında çakışmadan hemen önce yan yana getirdiği iki görüntüyü sürekli olarak paralel tutmaktan ibarettir. Bunun için motora bağlı bir diferansiyel kullanılmaktadır. Diğer optik hatalar otomatik olarak düzeltilmiştir.

Güneş gözlemleri bundan biraz farklıdır. Tabiatıyla, âlette bazı ek parçalar da kullanılır. (Şekil 2) de Malatya'daki Güneş astrolabının şeması görülmektedir. Burada prizmanın önüne bir filtre konarak, Güneş'in görüş alanındaki parlaklığı Ay'ın parlaklığı mertebesine indirilmiştir. Güneş'in tüm kursu yerine, bir keresinde üst ve diğerinde de alt kenarının belli bir yüksekliğe geldiği an tayin edilir. Böylelikle, tek bir prizma ile meridyenden önce ve sonra olmak üzere, Güneş'in kenarının aynı bir yükseklikten dört kez geçişi gözlenebilir. Buradan, alt ve üst geçiş farkı Güneş'in yarıçapını verecektir. Malatya'daki istasyonda 30° ve 60° lik iki prizma bulunduğundan, şu anda günde dört kez Güneş yarıçapındaki değişimi izlemek mümkün olmaktadır.



Türkiye'nin en hassas ve korunumlu saati Malatya'da. GPS ekranında "A000:00:02:12 UNLOCK" yazılı olduğu görülüyor. Buradan, saatin çalıştırılmasından sonra 2 dakika 12 saniye geçtiğini, "unlock" yazısında da 18 uydudan en az dördünü, ufkun 20° üstünde yakalayamadığını anlıyoruz. Biraz sonra bu durum gerçekleşecek ve ekranda U.S. Naval Observatory'nin son derece duyarlı zamanı görünecektir. Başta ilk üç değer yılın kaçınıcı gününde olduğumuzu, diğerleri de sırasıyla saat, dakika ve saniyeyi göstermektedir.

Uzayda Bir Danjon Astrolabı: HIPPARCOS PROJESİ

Temmuz 1989 tarihinde Fransız Guyanası'ndan bir Ariane roketiyle uzaya gönderilen Hipparcos, High Precision PARalax COLlecting Satellite kelimelerinden türetilmiş ve bununla astrometrisinin babası sayılan eski yunanlı gökbilimci Hipparchus (Ö 190-120) anılmak istenmiştir.

Hipparcos uydusu, başlangıçta karşılaşılan önemli aksiliklere karşı görevini başarıyla sürdürmüş ve 100 000 yıldızın konumu, öz hareketi ve paralaksının ± 2 ms duyarlıkla tayini gerçekleştirilmiştir. Bu değerler yerden yapılan gözlemlerle en fazla ± 0.4 kadar olabilmektedir. İkinci aşamada da 200 000 yıldızın konumu daha az duyarlı olarak elde edilebilecektir. Uyduyla doğrudan uzaklık ölçümlerine ilişkin gözlenebilir uzay hacmi de, yer yüzünde yapılan gözlemlere göre 100 kattan fazla artmıştır.

Bu ölçümlerin astrometri yanında astrofizikte de çok büyük önemi vardır. Yıldızların daha güvenilir uzaklıklarının bilinmesiyle, bunlara ilişkin mutlak kadir ya da parlaklıkları ve yüzey sıcaklıkları bulmak mümkün olacaktır. Böylelikle, yıldızları Hertzsprung-Russel diyagramına yerleştirmede karşılaşılan problemlerin bir kısmı çözülebilecek ve yıldızların evrimine ilişkin araştırmalara katkıda bulunulabilecektir.

Bu arada Hipparcos verilerine dayanan çok duyarlı bir başvuru çerçevesi de elde edilecektir.

Duyarlı olmasına karşın bu başvuru çerçevesinin diğerleriyle bağlantısının yapılması zorunluluğu vardır. Uydu, yalnızca yıldızların birbirlerine göre konumlarını çok duyarlı bir biçimde ölçmektedir. Bir yerde bunu çok net ancak nerede çekildiği bilinmeyen bir fotoğrafa benzetebiliriz. Bu nedenle de, çeşitli tekniklerle yıldız, gezegen, Güneş ve Güneş sisteminin diğer cisimlerinin Yer'den yapılacak gözlemleri büyük önem taşımaktadır. Danjon



Astrolabı, sadece uygun prizma, filtre gibi ek parçaları kullanılarak, 5-10 dakika gibi kısa bir sürede Güneş gözlemi yapabilecek düzeneğe geçebilmektedir. Böylelikle, bu gök cisimlerinin tümünü aynı günde duyarlı ve kararlı bir biçimde gözleyebilen tek alet olma özelliğine sahiptir.

Aslında zaten Hipparcos uydusunun çalışma sistemi, Danjon Astrolabının tamamıyla aynıdır. Bu nedenle uydunun uzayda çalışan otomatik bir Danjon Astrolabı olduğunu söyleyebiliriz. Paris Gözlemeviyle yapılan anlaşma gereğince, Hipparcos uydusunun verilerinin tümü İnönü Üniversitesi Gök Bilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi'ne gönderilecektir. Buradan, hem gözlediğimiz yıldızlara ilişkin katalog hataları giderilebilecek hem de Hipparcos uydusunun verileriyle kurulacak olan başvuru çerçevesinin, mevcut başvuru çerçevelerine uyarlanması da diğer istasyonlarla birlikte katkıda bulunulabilecektir. □

GÖZLEMLERİN DUYARLIĞI

Gözlemlerin indirgenmesi "eşit yükseklikler yöntemine" dayanır. Ancak burada bunları ayrıntılı olarak vermek okuyucuyu sıkabilir. Bu nedenle sadece gözlemlerin duyarlılığından bahsetmek daha uygun olacaktır.

Malatya'da bulunan Danjon Astrolabıyla zaman (Universal Time - UT) 1 ms duyarlılıkla belirlenebilmektedir.

Yıldızların konumlarındaki hata, sağaçıklıkta ± 0.006 ; dikaçıklıkta $0''.1$ olmaktadır (gök cisimleri için yukarıda sözü edilen zenit uzaklığı ve azimat, gözlem yerine bağlı koordinatlardır. Gözlem yerinden bağımsız, mutlak koordinatlar, dünya ekvator düzleminin gökküredeki uzantısı olan gök ekvatoru-

na göre tanımlanır; gök ekvatoruna dik açısal uzaklık "dikaçıklık", yeni gökküredeki enlem, "sağaçıklık" ise gökküredeki boylam koordinatıdır).

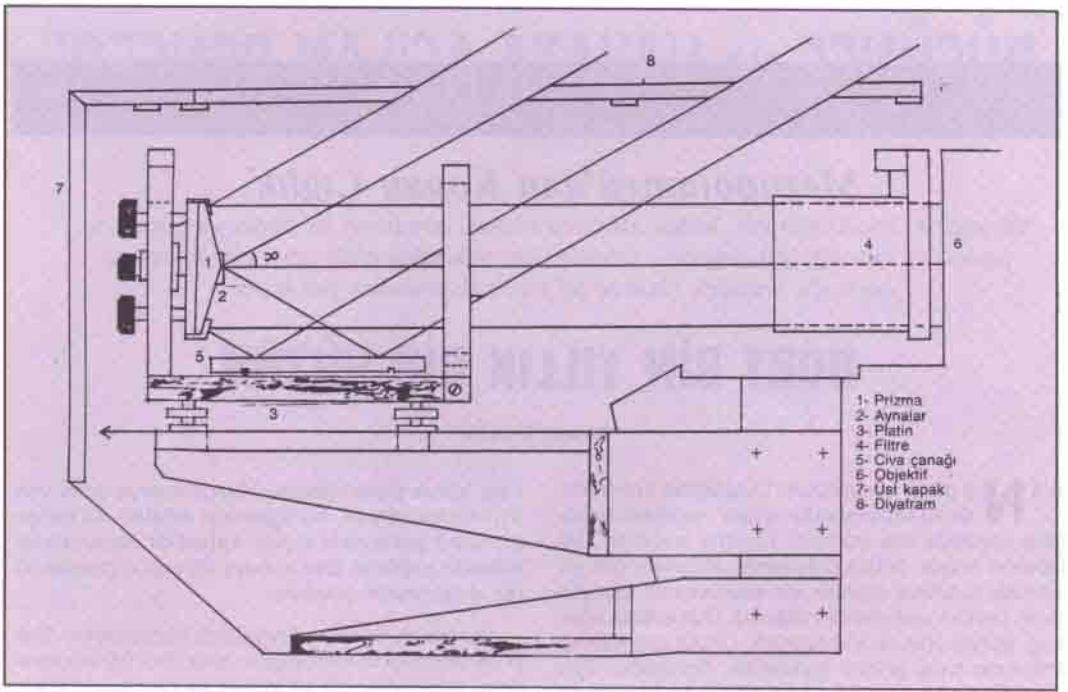
Gezegen gözlemlerindeki hata ise, sağaçıklıkta ± 0.007 ; dikaçıklıkta $\pm 0''.05$ olmaktadır.

Güneş yarıçapındaki değişim ise $\pm 0''.027$ hata ile tayin edilebilmektedir.

Bu değerler, yıldızlar için tek bir grubun gözlemi, gezegen ve Güneş içinse, tek bir geçiş sonucunda elde edilmektedir. Tüm gözlemler dikkate alındığında, duyarlılık daha da artmaktadır.

BİLİMSEL ARAŞTIRMALARA KATKISI

Çok amaçlı Danjon Astrolabı istasyonlarının şu sıralardaki asıl amaçları arasında Güneş'in konumu



Şekil 2: Malatya Güneş astrolabı şeması ($Z = 60^\circ$ için).

ve yarıçapındaki değişim, yıldız kataloğu hazırlanması, başvuru çerçevesi, anlık enlem ve boylam tayini sayılabilir. Bunların yanında ikincil olarak katkıda bulunduğu alanlar da vardır. Bunları kısaca şöyle özetleyebiliriz:

1. Güneş Yarıçapındaki Değişim. Danjon Astrolabıyla Güneş gözlemlerinin değerlendirilmesi sonucunda, Güneş'in konumu yanında yarıçapındaki değişim de tayin edilmektedir. Buradan da, yarıçapdaki değişimle Güneş'teki fiziksel olaylar arasında ilişki araştırılmaktadır.

2. Katalog Düzenlenmesi. Danjon Astrolabı yıldız katalog düzenlenmesi konusunda en önemli âletlerden biridir. Âletle Temel Katalog (FK5) yıldızlarının % 95'ini, FK5 Supplement kataloğundaki yıldızların ise % 55'ini gözlemek mümkündür.

3. Başvuru Çerçevesi. Bilindiği gibi, 1989 Ağustosunda fırlatılan Çok Duyarlı Paralaks Biriktirme Uydusu (Hipparcos) astrometrik uydusu ile 100 000'den fazla yıldızın konumu 1 ms ile tayin edilmiştir. Böylelikle çok duyarlı bir başvuru çerçevesi de elde edilmiştir. Bunun dışında da, çeşitli tekniklere dayalı birçok başvuru çerçevesi tanımlanmaktadır. Yer-Ay kütle merkezinin Güneş etrafındaki hareketini temel alan Dinamik Sistem, Çok Uzun Tabanlı Enterferometre (VLBI), ekstrasgalaktik gibi... Ancak bu farklı sistemleri birbirine bağlayabilmek için tek yol Güneş Sistemi cisimlerinin ve Hipparcos yıldızlarının yerden gözlenmesidir. Şu anda bu göz cisimlerinin hep-

sini duyarlı biçimde gözleyebilen tek âlet de Danjon Astrolabı'dır

4. Yer'in Dönmesi ve Kutup Hareketi. Danjon Astrolabıyla 1 ms duyarlılıkla Üniversal Zaman (UT) tayini yapılmakta, İstasyonun anlık enlem ve boylamı elde edilmektedir. Buradan da, Uluslararası Kutup Hareketi Servisi (IPMS) kanalıyla kutbun hareketine; Uluslararası Saat Servisi (BIH) kanalıyla da günün uzaması, zaman tayini ve korunumu konularına doğrudan katkıda bulunmaktadır.

Görüldüğü gibi, Danjon Astrolabı, özellikle astrometride, ikincil olarak da astrofizik ve jeodezide birçok bilimsel alana doğrudan katkıda bulunan, hem teknik hem de ilgi alanında gerekli değişimleri yaparak güncelliğini koruyan önemli bir âlettir. Son yıllarda Danjon Astrolabıyla CCD kamerası kullanılarak Güneş gözlemlerinin yapılması bunun son örneğidir.

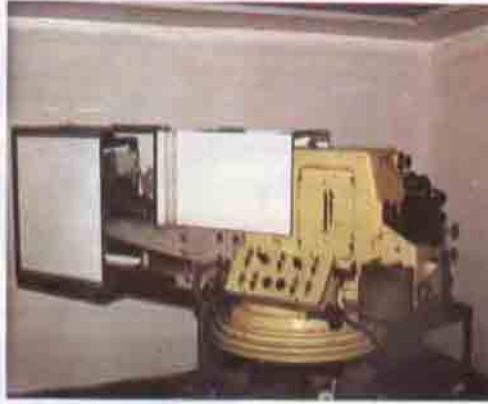
Malatya'daki Danjon Astrolabı İstasyonu'nda 15 Eylül 1992 tarihinden beri, gözlem yapılması mümkün olan her gün ve gecede gözlem yapılmıştır. Malatya, gözleme uygun gün sayısı bakımından da çok uygun görünmektedir. Açık günlerin bu kararlılıkla değerlendirilmesine devam edilmesi durumunda, Malatya'daki İstasyon diğerlerinden çok üstün bir konuma gelecektir. Böylelikle İznik'te doğan Hipparkos ile İÖ 150 yıllarında başlayan; Semerkand'da kurduğu gözlemevinde 1430 yıllarında Uluğ Bey ile sürdürülen; son yıllarda Hipparcos Uydusuyla doruğa çıkan astrometrik çalışmalara ülkemizden önemli bir katkı bekleyebileceğiz. □

ASTRONOMİDE ÖNEMLİ BİR GELİŞME

MALATYA DANJON ASTROLABI İSTASYONU

Orhan GÖLBAŞ*

İnönü Üniversitesi Gök Bilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi ile Paris Gözlemevi arasında iki yıldan beri sürdürülen bilimsel işbirliği çerçevesinde, gök cisimlerinin konumlarını ölçen çok amaçlı bir Danjon Astrolabi İstasyonunun kuruluşu tamamlandı. İstasyonun açılışı, VIII. Ulusal Astronomi Kongresi nedeniyle Malatya'da bulunan 50 kadar gökbilimcinin de katıldığı bir törenle, 11 Eylül 1992 tarihinde İnönü Üniversitesi Rektörü Prof.Dr. Mehmet Yücesoy ve Paris Gözlemevi Astrolaplar Grubu Şefi Prof.Dr. Fernand Chollet tarafından yapıldı. Üniversitenin kampüs alanı içinde, deniz seviyesinden yüksekliği 905 m kadar olan küçük bir tepede kurulu istasyonda 15 Eylül tarihinden beri de, her açık gün ve gecede Güneş ve yıldız gözlemleri yapılmaktadır.



Malatya Danjon Astrolabi.

Danjon astrolabi, prizmalı astrolabın Sorbon Üniversitesi profesörü ve Paris Gözlemevi eski müdürlerinden André Danjon tarafından geliştirilmesiyle elde edilmiştir. İlk kez 1956 yılında Paris Gözlemevi'nde hizmete konarak, düzenli yıldız gözlemleri başlatılmıştır. Daha sonra yine aynı gözlemevinde 1963 yılında gezegen gözlemleri başlatılmıştır.

Älele özel bir filtre takılarak Güneş gözlemlerinin yapılması da ilk kez 1974'te Centre d'Etude et de Recherches Geodynamiques et Astronomiques (CERGA)'da bulunan astrolapla gerçekleştirilmiştir. 1974 yılından beri de kuvvetli radyo kaynağı olan yıldızların gözlemleri programa alınmıştır.

60'lı yıllardan itibaren, beş kıtaya yayılan Danjon Astrolabi İstasyonlarından 36 tanesinde sürekli gözlemler yapılmaktadır. Bunlardan, Malatya'daki dahil altı tanesi çok amaçlı olarak hizmet vermektedir. Yani bunlarla hem geceleri (yıldız, gezegen, küçük gezegen) hem de gündüzleri (Güneş) gözlem yapılabilmektedir.

MALATYA DANJON ASTROLABI İSTASYONU

Gök Bilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi bünyesinde çalışan istasyon, bu alanda en gelişmiş

olanıdır. 1956-1989 yılları arasında, Paris Gözlemevi'nde sürekli gözlem yapılan Danjon Astrolabi İstasyonunun, tümüyle sökülerek İnönü Üniversitesi'ne taşınması sonucunda kuruluş gerçekleştirilmiştir. Diğer beş çok amaçlı istasyonun üretilmesi de bu âlet üzerinde denenen optik ve mekanik değişikliklerle sağlanmıştır.

İstasyon için gerekli duyarlı zaman ise Global Positioning System (GPS) senkronize saat ile sağlanmaktadır. ABD Savunma

Bakanlığı tarafından geliştirilen bu sistemde, Yer yörüngesine yerleştirilmiş 18 uydu yardımıyla, U.S. Naval Observatory (USNO)'nun atom saati, basit bir antenle, televizyon yayınlarında olduğu gibi GPS alıcılarına verilmektedir. Antenin bulunduğu yerde, 18 uydudan herhangi dört tanesi ufkun 20° üstünde olduğunda, GPS otomatik olarak çalışmaya başlamakta ve daha sonra da uydularla bilgi alışverişini sürdürmektedir. GPS bir kere çalışmaya başladıktan sonra, uydulardan herhangi birini görmese bile ± 100 ns duyarlılıkta zamanı korumaktadır. Ülkemizde doğru bir zamanı koruyan ve bunun gidisini karşılaştıran bir zaman servisi bulunmadığından, bu sistemi Türkiye'nin en duyarlı saati sayabiliriz.

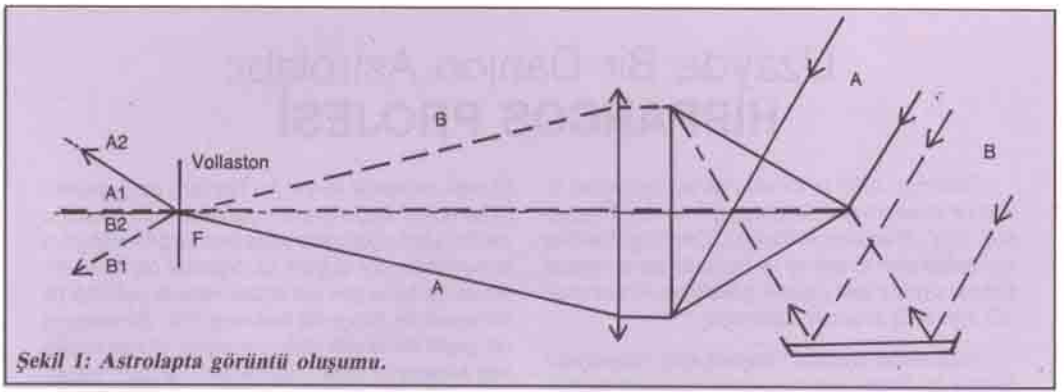
GPS aynı zamanda bir tuşa basıldığında, antenin bulunduğu yerin o anki konumunu (enlem, boylam ve yükseklik) vermektedir. Konumdaki hata, uyduları görmediğinde ± 25 m; en az dört uyduyu gördüğünde ± 5 m olmaktadır.

ÄLETİN PRENSİBİ

Äletin objektif çapı 10 cm odak uzaklığı ise 1 m'dir. Düşey eksenli etrafında 360° dönebilecek şekilde yapılmıştır.

Älet esas olarak, gök cisimlerinin belli bir zenit uzaklığından geçtikleri anda gözlenmesi prensibine dayanır (zenit uzaklığı: gözlem yerindeki tam tepe (başucu-zenit) noktasından ölçülen açı). Bu zenit uzaklığını, objektifin önüne konan prizmanın taban açısı tayin eder. Birden fazla prizma kullanılarak, bir gök cismi farklı zenit uzaklıklarında gözlenebilir. Bu durum özellikle Güneş gözlemlerinde önemli olmaktadır. CERGA'da beş farklı prizma kullanılarak Güneş'in yarıçapı günde 10 kez tayin edilebilmektedir.

* Doç.Dr., İnönü Üniversitesi Fizik Bölümü, Malatya.



Şekil 1: Astrolapta görüntü oluşumu.

Bir istasyonda kurulan Danjon Astrolabı ile $\theta + 30^\circ$ dikaçıklıklı gök cisimlerinin gözlemi yapılabilir. Burada θ istasyonun enlemidir. Malatya'daki istasyonun enlemi $38^\circ 19'$ olduğundan, burada yaklaşık olarak deklinasyonu 10° ile 70° arasında değişen gök cisimlerinin gözlemi yapılabilir. Çe-

şitli enlemlerde astrolap istasyonlarının kuruluşu sırasında bu durum dikkate alınmaktadır.

GÖZLEMLERİN YAPILIŞI

Hazırlanan gözlem programında gözlenecek gök cisimlerinin, prizmanın taban açısı ile tayin edilen yükseklikten geçiş anları ve o sıradaki azimutları (azimut: ufka paralel olarak ölçülen açılal koordinat) belirlidir. Gözlemci, âleti bu azimuta ayarlayarak beklemeye başlar. Gök cismi bu yüksekliğe gelmeden çok az önce, (Şekil 1) de görüldüğü gibi, biri doğrudan üstten (A), diğeri cıva çanağından yansıyarak alttan (B) prizmaya dik olarak giren ışık ışınlarıyla oluşan, gök cisminin iki görüntüsü görüş alanında görülür. Bu iki görüntünün birbirlerine kavuştuğu an, gök cisminin kullanılan prizmanın taban açısına eşit yükseklikte bulunduğu andır. Ancak pratikte bu iki görüntü üst üste çakıştırılmaz; mikrometreye bağlı bir vida ile çakışmadan 1 saniye kadar önce yan yana getirilirler. Görüntülerin çakıştığı odak noktasına konan bir Wollaston prizma ile ışık demetleri, A_1 , A_2 ve B_1 , B_2 gibi demetlere ayrılır. Ancak A_2 ve B_1 demetleri uygun perdeler konarak engellenir. Böylelikle, Wollaston prizmasının çok az bir hareketiyle, prizmaya gelen ışınların açısı çok az değişse de, görüntüler hep paralel kalacaktır. Gözlemcinin yapması gereken iş, görüş alanında çakışmadan hemen önce yan yana getirdiği iki görüntüyü sürekli olarak paralel tutmaktan ibarettir. Bunun için motora bağlı bir diferansiyel kullanılmaktadır. Diğer optik hatalar otomatik olarak düzeltilmiştir.

Güneş gözlemleri bundan biraz farklıdır. Tabiatıyla, âlette bazı ek parçalar da kullanılır. (Şekil 2) de Malatya'daki Güneş astrolabının şeması görülmektedir. Burada prizmanın önüne bir filtre konarak, Güneş'in görüş alanındaki parlaklığı Ay'ın parlaklığı mertebesine indirilmiştir. Güneş'in tüm kursu yerine, bir keresinde üst ve diğerinde de alt kenarının belli bir yüksekliğe geldiği an tayin edilir. Böylelikle, tek bir prizma ile meridyenden önce ve sonra olmak üzere, Güneş'in kenarının aynı bir yükseklikten dört kez geçişi gözlenebilir. Buradan, alt ve üst geçiş farkı Güneş'in yarıçapını verecektir. Malatya'daki istasyonda 30° ve 60° lik iki prizma bulunduğundan, şu anda günde dört kez Güneş yarıçapındaki değişimi izlemek mümkün olmaktadır.



Türkiye'nin en hassas ve korunumlu saati Malatya'da. GPS ekranında "A000:00:02:12 UNLOCK" yazılı olduğu görülüyor. Buradan, saatin çalıştırılmasından sonra 2 dakika 12 saniye geçtiğini, "unlock" yazısında da 18 uydudan en az dördünü, ufkun 20° üstünde yakalayamadığını anlıyoruz. Biraz sonra bu durum gerçekleşecek ve ekranda U.S. Naval Observatory'nin son derece duyarlı zamanı görünecektir. Başta ilk üç değer yılın kaçınıcı gününde olduğumuzu, diğerleri de sırasıyla saat, dakika ve saniyeyi göstermektedir.

Uzayda Bir Danjon Astrolabı: HIPPARCOS PROJESİ

Temmuz 1989 tarihinde Fransız Guyanası'ndan bir Ariane roketiyle uzaya gönderilen Hipparcos, High Precision PARalax COLlecting Satellite kelimelerinden türetilmiş ve bununla astrometrisinin babası sayılan eski yunanlı gökbilimci Hipparchus (Ö 190-120) anılmak istenmiştir.

Hipparcos uydusu, başlangıçta karşılaşılan önemli aksiliklere karşı görevini başarıyla sürdürmüş ve 100 000 yıldızın konumu, öz hareketi ve paralaksının ± 2 ms duyarlıkla tayini gerçekleştirilmiştir. Bu değerler yerden yapılan gözlemlerle en fazla ± 0.4 kadar olabilmektedir. İkinci aşamada da 200 000 yıldızın konumu daha az duyarlı olarak elde edilebilecektir. Uyduyla doğrudan uzaklık ölçümlerine ilişkin gözlenebilir uzay hacmi de, yer yüzünde yapılan gözlemlere göre 100 kattan fazla artmıştır.

Bu ölçümlerin astrometri yanında astrofizikte de çok büyük önemi vardır. Yıldızların daha güvenilir uzaklıklarının bilinmesiyle, bunlara ilişkin mutlak kadir ya da parlaklıkları ve yüzey sıcaklıkları bulmak mümkün olacaktır. Böylelikle, yıldızları Hertzsprung-Russel diyagramına yerleştirmede karşılaşılan problemlerin bir kısmı çözülebilecek ve yıldızların evrimine ilişkin araştırmalara katkıda bulunulabilecektir.

Bu arada Hipparcos verilerine dayanan çok duyarlı bir başvuru çerçevesi de elde edilecektir.

Duyarlı olmasına karşın bu başvuru çerçevesinin diğerleriyle bağlantısının yapılması zorunluluğu vardır. Uydu, yalnızca yıldızların birbirlerine göre konumlarını çok duyarlı bir biçimde ölçmektedir. Bir yerde bunu çok net ancak nerede çekildiği bilinmeyen bir fotoğrafa benzetebiliriz. Bu nedenle de, çeşitli tekniklerle yıldız, gezegen, Güneş ve Güneş sisteminin diğer cisimlerinin Yer'den yapılacak gözlemleri büyük önem taşımaktadır. Danjon



Astrolabı, sadece uygun prizma, filtre gibi ek parçaları kullanarak, 5-10 dakika gibi kısa bir sürede Güneş gözlemi yapabilecek düzeneğe geçebilmektedir. Böylelikle, bu gök cisimlerinin tümünü aynı günde duyarlı ve kararlı bir biçimde gözleyebilen tek alet olma özelliğine sahiptir.

Aslında zaten Hipparcos uydusunun çalışma sistemi, Danjon Astrolabının tamamıyla aynıdır. Bu nedenle uydunun uzayda çalışan otomatik bir Danjon Astrolabı olduğunu söyleyebiliriz. Paris Gözlemeviyle yapılan anlaşma gereğince, Hipparcos uydusunun verilerinin tümü İnönü Üniversitesi Gök Bilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi'ne gönderilecektir. Buradan, hem gözlediğimiz yıldızlara ilişkin katalog hataları giderilebilecek hem de Hipparcos uydusunun verileriyle kurulacak olan başvuru çerçevesinin, mevcut başvuru çerçevelerine uyarlanması da diğer istasyonlarla birlikte katkıda bulunulabilecektir. □

GÖZLEMLERİN DUYARLIĞI

Gözlemlerin indirgenmesi "eşit yükseklikler yöntemine" dayanır. Ancak burada bunları ayrıntılı olarak vermek okuyucuyu sıkabilir. Bu nedenle sadece gözlemlerin duyarlılığından bahsetmek daha uygun olacaktır.

Malatya'da bulunan Danjon Astrolabıyla zaman (Universal Time - UT) 1 ms duyarlılıkla belirlenebilmektedir.

Yıldızların konumlarındaki hata, sağaçıklıkta ± 0.006 ; dikaçıklıkta $0''.1$ olmaktadır (gök cisimleri için yukarıda sözü edilen zenit uzaklığı ve azimat, gözlem yerine bağlı koordinatlardır. Gözlem yerinden bağımsız, mutlak koordinatlar, dünya ekvator düzleminin gökküredeki uzantısı olan gök ekvatoru-

na göre tanımlanır; gök ekvatoruna dik açısal uzaklık "dikaçıklık", yeni gökküredeki enlem, "sağaçıklık" ise gökküredeki boylam koordinatıdır).

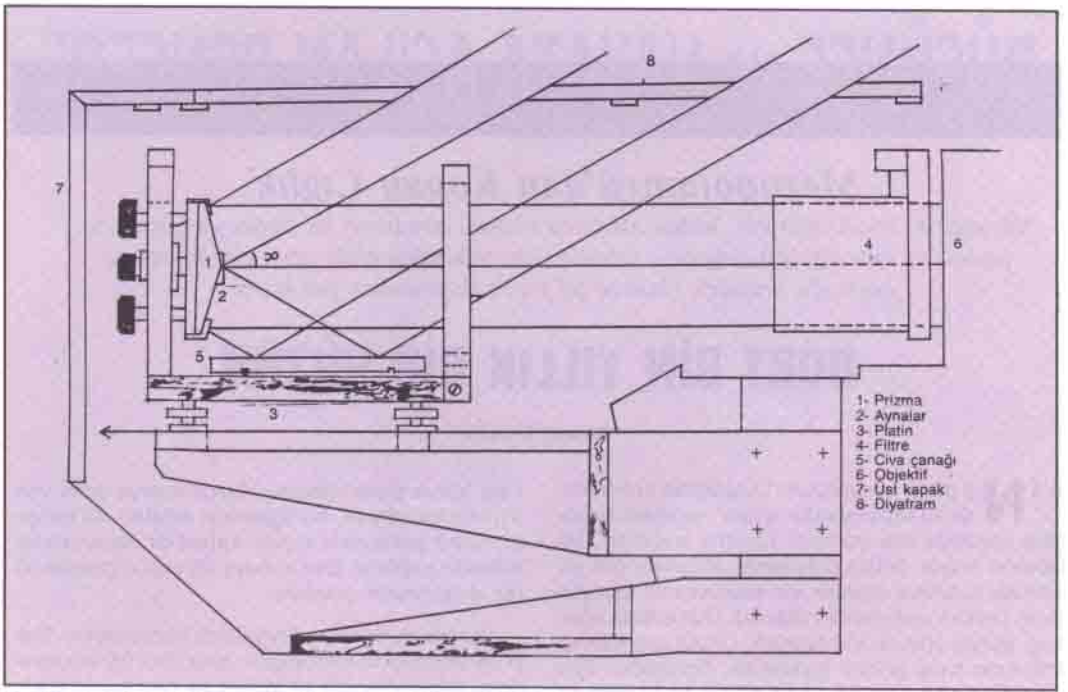
Gezegen gözlemlerindeki hata ise, sağaçıklıkta ± 0.007 ; dikaçıklıkta $\pm 0''.05$ olmaktadır.

Güneş yarıçapındaki değişim ise $\pm 0''.027$ hata ile tayin edilebilmektedir.

Bu değerler, yıldızlar için tek bir grubun gözlemi, gezegen ve Güneş içinse, tek bir geçiş sonucunda elde edilmektedir. Tüm gözlemler dikkate alındığında, duyarlılık daha da artmaktadır.

BİLİMSEL ARAŞTIRMALARA KATKISI

Çok amaçlı Danjon Astrolabı istasyonlarının şu sıralardaki asıl amaçları arasında Güneş'in konumu



Şekil 2: Malatya Güneş astrolabı şeması ($Z = 60^\circ$ için).

ve yarıçapındaki değişim, yıldız kataloğu hazırlanması, başvuru çerçevesi, anlık enlem ve boylam tayini sayılabilir. Bunların yanında ikincil olarak katkıda bulunduğu alanlar da vardır. Bunları kısaca şöyle özetleyebiliriz:

1. Güneş Yarıçapındaki Değişim. Danjon Astrolabıyla Güneş gözlemlerinin değerlendirilmesi sonucunda, Güneş'in konumu yanında yarıçapındaki değişim de tayin edilmektedir. Buradan da, yarıçapdaki değişimle Güneş'teki fiziksel olaylar arasında ilişki araştırılmaktadır.

2. Katalog Düzenlenmesi. Danjon Astrolabı yıldız katalog düzenlenmesi konusunda en önemli âletlerden biridir. Âletle Temel Katalog (FK5) yıldızlarının % 95'ini, FK5 Supplement kataloğundaki yıldızların ise % 55'ini gözlemek mümkündür.

3. Başvuru Çerçevesi. Bilindiği gibi, 1989 Ağustosunda fırlatılan Çok Duyarlı Paralaks Biriktirme Uydusu (Hipparcos) astrometrik uydusu ile 100 000'den fazla yıldızın konumu 1 ms ile tayin edilmiştir. Böylelikle çok duyarlı bir başvuru çerçevesi de elde edilmiştir. Bunun dışında da, çeşitli tekniklere dayalı birçok başvuru çerçevesi tanımlanmaktadır. Yer-Ay kütle merkezinin Güneş etrafındaki hareketini temel alan Dinamik Sistem, Çok Uzun Tabanlı Enterferometre (VLBI), ekstrasgalaktik gibi... Ancak bu farklı sistemleri birbirine bağlayabilmek için tek yol Güneş Sistemi cisimlerinin ve Hipparcos yıldızlarının yerden gözlenmesidir. Şu anda bu göz cisimlerinin hep-

sini duyarlı biçimde gözleyebilen tek âlet de Danjon Astrolabı'dır

4. Yer'in Dönmesi ve Kutup Hareketi. Danjon Astrolabıyla 1 ms duyarlılıkla Üniversal Zaman (UT) tayini yapılmakta, İstasyonun anlık enlem ve boylamı elde edilmektedir. Buradan da, Uluslararası Kutup Hareketi Servisi (IPMS) kanalıyla kutbun hareketine; Uluslararası Saat Servisi (BIH) kanalıyla da günün uzaması, zaman tayini ve korunumu konularına doğrudan katkıda bulunmaktadır.

Görüldüğü gibi, Danjon Astrolabı, özellikle astrometride, ikincil olarak da astrofizik ve jeodezide birçok bilimsel alana doğrudan katkıda bulunan, hem teknik hem de ilgi alanında gerekli değişimleri yaparak güncelliğini koruyan önemli bir âlettir. Son yıllarda Danjon Astrolabıyla CCD kamerası kullanılarak Güneş gözlemlerinin yapılması bunun son örneğidir.

Malatya'daki Danjon Astrolabı İstasyonu'nda 15 Eylül 1992 tarihinden beri, gözlem yapılması mümkün olan her gün ve gecede gözlem yapılmıştır. Malatya, gözleme uygun gün sayısı bakımından da çok uygun görünmektedir. Açık günlerin bu kararlılıkla değerlendirilmesine devam edilmesi durumunda, Malatya'daki İstasyon diğerlerinden çok üstün bir konuma gelecektir. Böylelikle İznik'te doğan Hipparkos ile İÖ 150 yıllarında başlayan; Semerkand'da kurduğu gözlemevinde 1430 yıllarında Uluğ Bey ile sürdürülen; son yıllarda Hipparcos Uydusuyla doruğa çıkan astrometrik çalışmalara ülkemizden önemli bir katkı bekleyebileceğiz. □

DÜŞÜNCE ve HAYATA AÇILAN PENCERE

Mezopotamya'dan Kopan Çılgılık

Yöneticinin bilgili, kültürlü, kültür alanında hünerli olmasının bir değer yaratması, o toplumun kalıcılığı için doğayla, hayatla olan mücadelesinde attığı çılgılığı, ortaya koyduğu ürünleri, binlerce yıl sonra duymamıza yol açıyor.

DÖRT BİN YILLIK BİR HÜZÜN

Ahmet İNAM

“**N**e güzel uyuyordum: Düşlerimin derinlerinde su kanallarından atlıyor, yemyeşil bir vadede doyasıya koşuyordum. Önüme tavşanlar, kelebekler fırlıyor, onlara dokunarak, masmavi gök yüzündeki bulutlara erişmek için koşuyordum. Uçuyordum. Derken uyanıverdim apansız. Gün çoktan ağarmış, güneş epeyce yükselmmişti. Okula geç kalmıştım. Apar topar giydim giysilerimi. Annemden öğle yemeği için iki yuvarlak çörek alarak okula koştum. Beni kapıda ‘yoklama görevlisi’ karşıladı. Niçin geç kaldığımı sordu. Telâşla girdim sınıfa. Korkuyla çarpan kalbimle öğretmenimin önüne gidip saygı ile diz çöktüm. Bir gün önceden hazırladığım tablet üzerinde okul ağabeyinin (öğretmen yardımcısı) bana verdiği kopya görevini tamamlamaya çalıştım. Okul ağabeyi kopyamı beğenmedi. ‘Ayağa kalk ve kapiya git!’ diye bağırdı bana. Okul babasına (Başöğretmen) şikâyet etti beni. Bu arada, karni ile altmış sopa yediğimi söylemeliyim. Bu durumu gururuma bir türlü yediremedim. Akşam eve gelince durumu babama açtım. Babam bana çok kızdı; pek de üzüldü. Öğretmeni evimize çağırdı. Onu, evin en iyi köşesine oturttu. Ona bütün dikkatimi ve hünerimi kullanarak hizmet ettim. Hizmetçilerle birlikte şarap ve yemekler sunduk. Babam, öğretmeni överek yumaştı. Ona yeni giysiler giydirdi. Hediyeler sundu, parmağına yüzük taktı. Öğretmenime babamın yanında bütün hünerimi gösterdim. Okulda öğrendiklerimi ortaya koydum. Öğretmenim bu durum karşısında duygulandı; şöyle bir konuşma yaptı: ‘Ey delikanlı, benim sözlerimi tuttuğun, onlara karşı gelmediğin için yazı sanatının en yüksek noktasına erişesin, senin buluşların tam olsun, erkek kardeşlerinin arasında önder olasın, arkadaşlarının başı olasın, öğrenciliğinin en üst düzeyine yükselisin, sen okul uğraşlarını tam olarak yapabildin ve öğrenmiş bir adam oldun’.”

Bu sözler, zamanımızın herhangi bir toplumundan ya da özellikle kendi toplumumuzdan bir öğrencinin günlüğünden alındı desem inanır mısınız? Oysa bu sözlerin tarihi M.Ö. 2000 yıllarına, bundan dört bin yıl öncesine gidiyor. Fırat ve Dicle nehirlerinin suladığı, Sümerlilerin Sümer Ülkesi dediği, bizimse

Eski Yunancadan geçme Mezopotamya adını verdiğimiz bir yörede, bir öğrenciyi anlatan, kil tabletten alındı yukarıdaki sözler. Tablet bir öğretmen tarafından yazılmış. Ben konuyu öğrenci ağzından biraz değiştirecek anlattım.

Keşke bu öğrenci duygularını yazabilseydi. Belki de yazmayı düşünmüştür; ama okul öğretmenlerinin, arkadaşlarının ve toplumsal çevresinin böyle bir tabletin yazılmasına izin vereceklerini sanmıyorum. Başa gelenleri, duyguları yazacak bir eğitim ve kültür ortamının olmadığını görüyoruz, o dönemde (Şimdiki durumun çok farklı olmasını dilerdim). Bu küçük tablet parçasından öğreneceğimiz epey şey var. Dört bin yıl önce, şimdi askerî, politik savaşların, çatışmaların yaşandığı bu topraklarda oluşan bu büyük uygarlığı, kültürü, evreni anlama, yorumlama çabasını gözden geçirmeye, bu tablette anlatılanlardan kalkarak geçebiliriz. Belki, dört bin yıl öncesi, öğretmenlerine, babasına, ailesine, arkadaşlarına, toplumuna karşı var olma savaşı veren delikanlının düşlerini, sınıftan atılırken, dayak yerken duyduğu acının hüznünü duyamayız; ama çılgılık dört bin yıl öncesinden de gelse insanın çılgılığıdır. Yabancıımız değildir.

YAZININ GÜCÜ

Sümerler, M.Ö. 5000'lere dek giden tarihleri boyunca arkalarında çok zengin bir mitoloji, şiir ağırlıklı edebiyat yazıları, alanında sonraki gelişmelere tohum oluşturacak matematiksel bir düşünme biçimi, astronomi ve tıp bilgisi bıraktılar. Bu yöreye, kuzey doğudan, dağlık bölgelerden geldikleri sanılıyor. Tarıma son derece elverişli bu bereketli topraklarda (Şekil 1'e bakınız), **Ziggurat** denilen tapınaklar çevresinde kentler oluşturdular. Eğer kültürlerini ve yaşayışlarını kil tabletlere geçirmeselerdi, insanlığın bunca zengin serüveninden haberli olmayacaktık. İlk yazılı tabletler bir çeşit resim yazısıyla yazılmıştı. Bu yazı zamanla gelişti ve çivi yazısına dönüştü (Şekil 2'de bazı örneklerle bu değişimi izleme olanağımız var). M.Ö. dördüncü binin sonlarında, yönetimsel, hukuksal, ekonomik, dinsel, ticarî ve haberleşmeyle ilgili gereksinimlerden dolayı yazıyı geliştirdiler.

İlk yazılar bir resim yazısıydı. Zamanla bu yazı geliştirdi. Sesli olarak okunabilir bir yazıya dönüştü. Desantlar ve edebî ürünler bu yazıyla dile getirildi. Bu ilk tarihlerde yazımlı tabletlerden pek azı ele geçirilebilmiştir. Daha çok M.Ö. 2000 yıllarının ilk yarısına ait çok sayıda tablet var elimizde. Bu yazının okunabilmesi büyük zorluklar taşıyor: Bir sözcüğün bilinmesi için, yazının bütünü, bağlamını bilmek gerekiyor; bu bağlamı yakalayabilmek içinse tek tek sözcükleri. Çoğu kez anlam belirsizliklerinin üstesinden gelme zorunluluğu var. Örneğin "ti" sözcüğü hem hayat hem ok anlamında. Sümeroloji bu açıdan ilginç bir yorumlama çabası olmaktadır. Bundan yüz, yüz elli yıl kadar önce Sümerliler hakkında hemen hiçbir şey bilinmiyordu. Mezopotamya'da kazıya başlayanlar Sümerlileri değil, Asur ve Babililileri arıyorlardı. Çünkü bu kavimler, yunan destanlarında, Tavat'ta anılıyordu. Sümer unutulmuştu. Haylaz Sümerli çocuğun çılgılığı da. Bilebildiğimizce eğitimde karşılaşılan ilk rüşvet olayı da. Okullarda yazılan tabletler toprak altında idi. Yapılan kazılarda, Asur ve Babilililerden çok eski bir uygarlığın varlığı ortaya çıktı. Bugün Türkçe, Çince, Macarca, Fince gibi dillerin özelliğine sahip, eklerle zenginleştirilen, bitişken yapıları bir dilleri olduğu ortaya çıktı. M.Ö. 5000 ve 3000 yılları arasında gelişen uygarlık, M.Ö. 2400'lerde Sami kavimlerin saldırısına uğradı. M.Ö. 2400-2000 yılları, Sami Akad sülalesinin egemen olduğu dönemdir. M.Ö. 2100-1900 arası Sümerliler yeniden yönetimi ele geçirdiler. Mezopotamya'da bu döneme Sümer Rönesansı denir. M.Ö. 1900-1650 tarihleri Eski Babil dönemidir. Hammurabi yasaları bu dönemde çıkmıştır. Asurlular M.Ö. 13. ve 7. yüzyıllar arasında varlıklarını duyurdular. Kısa süren bir Yeni Babil döneminden sonra, Kurus bu toprakları ele geçirdi. İran'ın Ahamanşer sülalesi, M.Ö. 539-330 tarihleri arasında hüküm sürer. Büyük İskender'in bu toprakları zaptetmesinin ardından M.Ö. 312-104 yılları arasında Selökidler egemenliği ele geçirir. Bu dönem, bilim tarihi, özellikle astronomi tarihi açısından mitolojik dilin matematiksel dile çevrilmeye çalışıldığı önemli bir dönemdir. M.S. 7. yüzyılın ortalarına dek çeşitli kavimlerin egemenliğinin ardından, yörede İslâm egemenliği başlar.

Mezopotamya topraklarının kısaca andığım bu el değiştirme serüveninde, kültürün, bilim, sanat ve dinsel öğelerinin oluşumunda başta duranın, başlangıcın, bir süre sonra unutulmuş da olsa önemi vardır. Bu açıdan Sümer kültürü dikkat çekici bir özellik taşıyor. Bu kültürün ortadan kalktıktan sonra bile yaşıyor olmasına tablet yazılarının katkıları büyüktür. Yazı, özellikle ilk oluşturulduğu dönemde, kültürün, folklorun, efsanelerin kayda geçirilip korunmasında, kültürün yeniden yorumlanmasında önemli. Çılgının zaptedilmesinde de. İnsan yazmaya nasıl başladığının anlaşılması, geçmişinin, tarihinin gidilebildiği en gerilerine gidilerek ortaya çıkarılması, şu anı iyi değerlendirmeye, geleceğe bakabilmeye yardımcı oluyor. Yazısı olmayan toplumlarda da, ezberleme yoluyla geçmişin aktarılması söz konusu ise de, yazı, planlamada, tasarlamada, geleceğe yönelmede, yaşanmış yitirmemizi önleyerek,

geleceği oluşturabilmemize katkıda bulunuyor. İşte Sümer toplumundaki ilk yazıcılar, toplumdaki diğer meslek grupları arasında (örneğin, din adamları, zanaatkarlar, işçiler, askerler gibi) bilime, düşünmeye, bugünkü anlamıyla sanata en yakın insanlardı. En başlarda tapınağın, sarayın hizmetinde idi belki; sonraları yazı aracılığıyla eşya sınıflamaları yapıldı. Var olan nesneler, yazıya geçirilebilen dil aracılığıyla öbeklere, kümelerle ayrıldı. Hayvan, bitki, giyim eşyası, besin, içki, yapı araçları, madenler, kapkacak, tanrılar, yıldızlar, ülkeler, ırmaklar, dağlar, beden parçaları, meslekler hep sınıflandı. O kültürün insanı, hayatla olan deneyimini temellendirmeye çalıştı. Henüz bu aşamada, Eski Yunan'da açıkça ortaya çıkan "teori"yi görmüyoruz, soyutlamalar, genellemeler, imgelere dayalı biçimsel düşünme yeterince geliştirilebilmiş değil. Yine de, dinsel öğelerle karışmış olarak, olup biteni anlama çabası, sınıflandırma düzeyinde, sinama yanılgılarıyla sürüyordu. Bununla tabletlerdeki sınıflandırmalar, listeler, bilgi aktarımını kolaylaştırıyordu. Bu deneyim ve bilgi aktarımı geliştikçe yazının alanı genişledi. Yazı, insanın evrene bakışını zenginleştirdi. Belleğini güçlendirdi, unutuşu engelledi, ayrıntılardan genellemelere götürdü. Bugünkü anlamıyla bilim ve sanata olanak sağladı. İş sadece yazma olan kişiler, yaşadıkları üstünde düşündüler. Yazıyı öğretecek okullar kuruldu. Eğitim düzeni gelişti. Bu düzende öğretmenler, bilim adamları, gramer uzmanları, gökbilimciler, matematikçiler yetişti. Sümer, bağrından Tavat kültürünü, Eski Yunan kültürünü çıkardı. Yazısıyla, yazıcılarıyla yaptı bunu. Kendini anlatabildi, ortaya koydu. Onun sayesinde oradaki eğitim düzenini öğrenebildik. Haylaz öğrencinin serüvenini de.

Yazıcı sınıfı genellikle varlıklı kişilerden oluşuyordu. Eldeki tabletlerden bin kadar yazıcının adını biliyoruz. Bunlardan yalnız bir tanesi kadın adı!

Yazıların zenginleştirdiği Sümer dili, Sümerliler tarih sahnesinden çekildikten sonra da kültür dili olarak kullanılmış (Latince, Eski Yunanca gibi). Yazı, insanın Mezopotamya serüveninde, doğayla, toplumla, kültürle olan ilişkisinde, hep başlangıçtaki temel kaygıları hatırlatmış yazıyı kullanan diğer insanlara: Deneyimlerin saptanması. Elde tutulması. Düzenlenmesi. İncil (Yuhanna, 1,1) "Önce kelâm (söz) vardı" der. Önce yazı vardı. Sümerlerden öğreniyoruz yazının bir kültür için ne anlama geldiğini. Yazıdan önce olanları yazıyla anlayabiliyoruz. Yazının gücü, belki de güçsüzlüğü buradadır. Elimize kalem alıp her yazışımızda Sümerlileri anımsayalım: Tarihi, bilim ve sanatı, kültürü olanaklı kılan o gücü yakalayan yüce insanları!

TOPLUM DÜZENİ, TANRILAR, BİLGELİK

Yazımızın başındaki öyküde öğretmenin öğüdüne dönelim yeniden: Öğretmenin sözünün tutulduğu, onlara karşı gelinmediği için yazı sanatının doğuşuna erişilmeli. Yazıcılar, güzel yazı yazma hünere sahip olanlar, ancak toplumun geleneğini ve kültürel değerlerini benimseyenlerden çıkabilir. Toplumca benimsenmiş değerlere, bu değerleri koruyan tanrılara karşı çıkmak, cezalandırılmayı gerektiriyordu.

Bu değerlere boyun eğmek yetmiyordu: Karşılarında boyun eğilmiş bu değerleri omuzlayarak, toplumun diğer bireyleriyle yarışmak gerekiyordu. Toplumda güçlü bir yarışma havası vardı. Önder olma kavgası, sıvrılma savaşı sürüyordu (Tıpkı günümüzün çoğu toplumlarında olduğu gibi!). Bu durumu, yine sorumsuz oğluna öğüt veren bir babanın sözlerinde görüyoruz. Baba oğluna, "Adam ol, sokaklarda sürmel!" demektedir. Oğul gürültü yapıp, gününü gün ederek, eğlence peşinde koşmaktadır. "Niçin arkadaşlarından üstün olmayasın?" diye sormaktadır, baba. Oğlan onca sorumsuzluğu içinde yiyip içmekte, şişmanlamaktadır. Akrabaları oğlanı sürekli olarak gözlemekte, kötü sonunu "sevinçle" beklemektedir. "Tanrın Nanna (Ay tanrısı. Her evin, herkesin bir koruyucu tanrısı vardı.) seni korusun/Tanrının gözünde değerli olasın/İnsanlığın senin sesini ve nefesini yüceltsin/Şehrindeki akıllıların başı olasın/Şehrin, adını en gözde yerde ansın/Tanrın seni iyi bir ad ile çağırсын" demektedir, baba (Bu alıntıdaki parantez içindeki sözler benim). Baba oğluna iyi bakmış, onu çalıştırmamıştır. Ama oğul babasını üzüntüden öldürecek duruma getirmiştir. Oğulun yapacağı iş basittir: Gidip sınıf yöneticisine korkusunu gösterecektir; çünkü, korkusunu görürlerse, onu beğeneceklerdir.

Bu korkuya ve baskıya dayalı eğitim, genç insanla eğitici arasında arası epey açmıştır. Bir eğitici, sorunlu öğrenciyi şöyle demektedir: "Niçin böyle hareket ediyorsun?/Niçin zorluyor, küfrediyor, hakaretler savuruyorsun?/Niçin okulda kargaşaya yol açıyorsun?/Seni altmış defa kamış ile kamçıldım/Ayaklarına bakır zincir takar/Seni bir odaya kilitler, okuldan iki ay çıkarmazdım." İki ay sonra odadan çıkacak delikanlı gerçekten topluma kazandırılmış olacak mıydı?

Eğitim, o dönemin toplumunda bireyi topluma nasıl kazandıracaktı? Toplum, birey üzerinde, inanç düzeni yaratarak, efsaneler, tanrılar, onlarla ilgili sözler aracılığıyla baskı oluşturmıştı. "Tanrının" gözünde değerli olmaya çalışan genç, kurallara uyaçaktı. "Şehrin" içinde, toplumun içinde, onun kurallarına uyarak, gözde biri olmaya çalışacaktı. Tanrılara uyarak, geleneğe, yerleşik toplum düzenine uyarak, bu düzen içinde, sıvrılmaya çalışacaktı. "İyi bir ad" bırakmaktı amaç ("Yiğit ölür şan kalır" denir, bizim kültürümüzde de!). "Tanrı-şehir" kavramının oluşturduğu bir bütünlük içinde, genç insan, toplumun "en akıllısı" olacaktı. Gençin çevresi onu sürekli gözlemekte, değerlendirmektedir. Baskı, tanrıdan, bir kavram olarak şehirden gelmez yalnızca. Bu baskı altındaki diğer bireylerden, arkadaşlardan da gelir; ayıplama, küçümseme, rezil etme yoluyla.

Genç insan, toplumdan, aileden, tanrılardan etkilenmektedir; tanrılarla içiçedir. Tanrılar onu korumakta, cezalandırmakta, yaşamdaki değerlerini, beklentilerini, umutlarını oluşturmaktadır. Kimi nesnelerin ruhları vardır. Örneğin, tuzun ve tahılın. "Sihir" bilgisiyle, bu ruhu olan nesnelerle ilişkiye geçilebiliyordu. Onlardaki kötü ruh ortadan kaldırılabiliyordu.

I	II	III	IV	V	Tahmini Anlam
İlk Sembol M.Ö. 3200	Döndürülmüş Sembol M.Ö. 3000	Sembol M.Ö. 2500	Sembol M.Ö. 1800	Sembol M.Ö. 800	
					Göküzü ya da Tanrı
					Kadın
					Dağ
					"Dağ kadını" ya da Kule
					Su
					Girmek ya da Ayakta durmak
					Övüz
					Arpa

Civi yazısının gelişimi.

Belli başlı tanrıların sayısı elliye buluyordu. Bunlardan yedisi yönetici durumundaydı. Anu, gök tanrısı idi; ilk dönemlerde en güçlü oydu. Enlil, sözcük anlamı bey-fırtına olan bu tanrı, gücün, zorun tanrısı idi. Nintu ya da Nimmah yer yüzü tanrıçasıydı; bereketin, doğurganlığın, yaşam soluğunun bulunduğu her şeye biçim veren tanrıçaydı, "Ki" olarak da anılıyordu. Ki: yer ana, yer yüzünün anası. Tanrıların en akıllısı olan Enki, su tanrısıydı; sulama kanallarını o yapmıştı. Suyun olduğu her yerde o vardı. Yağmurda, ırmaklarda, denizde. Mezopotamyalı genç, göğe baksa, Anu'yu görüyordu. Tenine dokunan rüzgârla Enlil'i duyumsuyordu içinde; doğurgan toprakta yer yüzü tanrıçasını algıliyordu.

Hele Enki, bilge tanrı, bilgelik tanrısı, "Nun" olan, soylu bilge olan tanrı, ustaların, sanatçıların, bilgelere tanrısıydı. "Anlayış kapısını açan" tanrıydı. Su ile bilgeliliğin, bilginin, sanatın, "teknoloji"nin birleşmesi oldukça düşündürücü idi. Belki bu özellik, o toplumun coğrafyasından, doğal çevre özelliklerinden geliyordu. Thales'in evrenin ana maddesi olarak suyu görmesinin ardında böyle bir etkilenebilirlik yatıyor olabilir. "Okul babası" diye anılan okul müdürü ya da başöğretmen Ummia, gençlere Enki'yi duyurmayla çalışıyordu, yazı tanrıçası Nidaba yardımıyla. Enki'yi kavratılabilir için "enil suduše" (Gücü uzaklara ulaşan Enlil)'nin yöntemini uyguluyor; zoru, "dayağı" kullanıyordu. Genç insan, doğayı, toplumu, dinsel inançlarını, bu konulardaki bilgileri iç içe yaşıyordu. Ateşi yargıç, yıldırım savaşı, yer yüzünü doğurgan bir kadın, bir ana olarak görüyordu. Yukarıda saydığım dört tanrının yanında, insanın yazgısının (kaderinin) belirlenmesinde üç gök tanrısı daha etkiliydi. Utu ya da Samaş (Güneş tanrı), Sin ya da Nana (Ay tanrı), İnanna ya da İştar, Venüs, aşk tanrıçası. İnanna, bereketin, sevginin, doğurganlığın tanrıçası, bilgelik tanrısının kızıydı; "aşk", sevgi, bil-

gelikten doğmuştu (Sevgi konusunda düşünenler için ne anlamlı ilişki). Tanrılar, evreni "me" denilen yargılarla yönetirlerdi.

Mezopotamya'daki çılgılık, bilimin, sanatın, inanç düzenlerinin ortaya çıkmasından kaynaklanan, insanın dünyaya egemen olma çabasındaki başarısından gelen bir çılgıktı. Haylâz gençlerin, kendilerine özgün, bugün bile kullanılan yöntemlerle "adam edilmeye" çalışıldığı bu kültürde, "bilgiye", bilgelige verilen önem fazlaydı. Hünere bir yazıcı olmak, bilgili biri olmak, bir erdem sayılıyordu. Kral Şulgi bir ilahide şöyle diyor (Parantez içindeki sözler benim notlarım): "Gençliğimde Edubba (okul) vardı/Orada Sümer ve Akad tabletlerinden yazı sanatını öğrendim/Hiçbir genç benim gibi kile yazamamıştı (toplumdaki yarışma havasını veren bir söz daha)/Çıkarmayı, toplamayı, aritmetiği, hesaplamayı sonuna kadar bitirdim (Ne iddialı bir söz değil mi? Yine de anlamlı. Binlerce yıl öncesinden matematik bilmenin bir kral tarafından övgü malzemesi yapılması, gelişmiş bir kültürün belirtisi değil mi?)/Nideba, güzel Nanibgal (Bu iki ad da yazı tanrısının) tarafından/Bana bilgelik ve anlayışlılık verildi/Ben kimsenin yetişemeyeceği hünere bir yazıcıyım."

Yöneticinin bilgili, kültürlü, kültür alanında hünere olmasının bir değer yaratması, o toplumun kalıcılığı için doğayla, hayatla olan mücadelesinde atıldığı çılgılığı, ortaya koydukları ürünleri binlerce yıl sonrası duymamıza yol açıyor.

MEZOPOTAMYA'DAN İŞİTİLEN

Mezopotamya'da geliştirilen yazıdan, kurulan eğitim sisteminden, sınıflamalar yoluyla düzenlenen bilgilerden günümüze sesler geldi. Yasal düzenlemeler (Hammurabi Yasaları) bu topraklarda oluştu. Tarım yapılan arazinin kullanılması, bölüşülmesi, alışverişlerdeki değiş tokuş sorunları, matematiği doğurdu (Para kullanımı ancak İran egemenliğinde başladı). Aristo'ya sorarsanız, o, matematiğin boş zamanı olan insanların bir icadı olduğunu söyleyecektir. Gerçekten de böyle insanlar vardı: Yazıcılar. Yazıyla birlikte sayı sistemi de geliştirdiler. Sayıları 60 tabanlı bir sistemdi (Bkz. Şekil 3). M.Ö. 1500 tarihine kadar sıfır rakamı kullanılmadı. Sayılar, iki sembol ve elli dokuz işaretle yazılıyordu. 60 ve 1'in aynı rakamla gösterildiğine dikkat edilsin. 60ⁿ (n, burada negatif ya da pozitif tam sayı) aynı simgeyle, 1 sayısının simgesiyle gösteriliyordu. Bu durum karışıklığa yol açacakmış gibi görünse de, Sümerliler bu sembelleri uygun biçimlerde bir araya getirerek sorunlarını çözüyorlardı. Toplama, çıkarma işlemlerini bu sayı sistemi içinde başarabiliyorlardı. Tam sayılar kesirlerden, kesirler tam sayılardan ayrıt edilmemişti.

Sümerlilerin neden 60 tabanlı bir sayı sistemi kullandıkları sorusunun yanıtı oldukça tartışmalıdır. Belki dillerinden, ölçme düzenlerinden kaynaklanan bir durumdu. Belki de 1 ve 60 için aynı ya da birbirlerine yakın sözcükler kullanılıyor olması buna yol açmıştı. Sayı sistemlerinin önceleri 10 tabanlı olup son-

𐎶	𐎵	𐎴	𐎳	𐎲	𐎱	𐎰	𐎯	𐎮	𐎭
12.960.000	2.160.000	216.000	36.000	3.600	800	80	16	1	1
Sümer rakamları.									

raları giderek 60 tabanlıya dönüştüğü söylenmektedir (Bu konularda Aydın Sayılı'nın **Mısırlılarda ve Mezopotamyalılarda Matematik, Astronomi ve Tıp** adlı, Türk Tarih Kurumu tarafından yayımlanmış kitabına bakılabilir).

Bölme işlemini "ters sayılar" geliştirerek başarabiliyorlardı. Örneğin, 1'in tersi 60, 2'nin 30, 3'ün 20 idi.

Geliştirdikleri matematikte genellemeye olanak sağlayacak sembolik yazış yoktu. Örneğin $3^2 + 4^2 = 5^2$ olduğunu biliyorlar; bunu $a^2 + b^2 = c^2$ biçiminde yazamıyorlardı. Özel durumlar halinde, tablolar, çizelgeler geliştirerek hesaplar yapıyorlardı.

$\pi = 3 \frac{1}{8}$ eşitliğini kullanıyorlar, $\sqrt{2}$ 'nin 1, 41423

olduğunu söylüyorlardı. Dikdörtgenin ve karmaşık şekillerin alanlarını, alanını hesaplamayı bildikleri küçük parçalara ayırarak hesaplayabiliyorlardı. Açılar ve zamanı 60'lık sayı sistemi ile ölçüyorlardı (Hâlâ kullanılıyor!). Astronomi bilgilerinde yer yer matematiği kullanabiliyorlardı. Astronomiyi "kehanet" amacıyla, geleceği kestirebilmek, tarım zamanını bilebilmek, başlarına gelebilecek olası belâlardan, felaketlerden korunmak için yapıyorlardı. Dikkatli gözlemcilerdi. Gezegenlerin hareketlerini kayıt ederek tablolar hazırlıyor, gözlem sonuçlarını sınıflıyorlardı. Gök yüzünde bir **düzenin** olduğunu anlamışlardı. Bu düzeni keşfetmeye çalışıyorlardı. Bu anlamda, ilk bilimsel araştırma çabasının bu topraklarda ortaya çıktığını söyleyebiliriz. Gök yüzünü gözleyerek, toplumun başına gelebilecek savaş, isyan, ürünlerin durumu, salgın hastalıklar hakkında bilgi sahibi oluyorlardı. Geleceklerini göklerde okumaya çalışıyorlardı. Takvim bilgisine sahiptiler. Güneşi izleyerek, gün-bün nasıl değiştiğini anlamaya çalışıyorlardı. Oluşmuş, geliştirilmiş, sihirle karışık tıp bilgisine sahiptiler. İlâç yapmasını biliyorlar; bu bilgilerini yabancılardan saklamak için, hazırlanışlarını sembolik bir dille anlatıyorlardı.

Yeterince soyutlama, kanıtlama bilgisine sahip değillerdi. Matematiğin soyutlanması, aksiyomatik bir biçime sokulması, sonradan Eski Yunan kültüründe oluştu. Yine de bugünün matematiği ve bilimi, bu topraklardan gelen sese çok şey borçludur. Tabletlerinde okuduğumuz şu sözler, bilgeliliğin, bilginin, kuşaktan kuşağa, kültürden kültüre, tarih boyunca bir meşale olarak taşınması gereğini vurgulamıyor mu? "Enki, söylediği sözler yücelmiş olan/Onun büyük sözleri rüzgârla uçmamalı!"

Enki'nin sözleri rüzgârla uçmadı. Bize, bu sayfalara ulaştı çünkü. Uçmadı değil mi?

AKLINIZA TAKILANLAR

Ne..., Nasıl..., Ne Zaman...

Haz.: Gülgün AKBABA

Nerede..., Niçin..., Neden...

İDRAR YOLLARI TAŞLARININ AMELİYATSIZ TEDAVİSİ

Okuyucularımızın ısrarla köşemize yönelttikleri bir soru da idrar yolları taşlarının ameliyatsız tedavisi. İsimlerini, fazlalığı nedeniyle belirlemediğimiz okuyucularımız için soruyu, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji Anabilim Dalından (İbn-i Sina Hastahanesi) Op.Dr. Gi-ray Karalezli yanıtladı.

TAŞ KIRMA NASIL GERÇEKLEŞİYOR?

Üriner Sistem taş hastalığı, M.Ö. 4800 yılından beri bilinmektedir. Eski Yunan ve Roma hekimleri, taş hastalığının bulgu ve tedavisinden bahsetmişlerdir.

20. yüzyılda teknoloji ve mikroskobik tekniklerdeki ilerlemeler, taşın yapısal karakteristiklerini, kimyasal kompozisyonunu ve idrarın çeşitli içeriklerinin daha iyi anlaşılmasını sağlamıştır.

Taşın oluşumunu ve sebeplerini açıklamaya yönelik birçok teori üretilmişse de, hiçbirisi taş oluşumu ile ilgili sorulara tam cevap verememiştir. Şurası bilinmektedir ki, taş hastalığı, birçok faktörün birlikte etkisiyle oluşmaktadır ve bunların birçoğu da henüz bilinmemektedir.



İlk kullanılan taş kırma makinesi (HM1).

Taş hastalığının dağılımı, yaş, cins, coğrafi bölge ve ırklara göre farklılıklar göstermektedir. En çok 30-60 yaşları arasında olup, hastaların % 67'sinde 1,5 ile 8 yıl içinde taş nüks etmektedir. Erkeklerde, kadınlardan 2-3 kat fazla görülmektedir. Batı ülkelerinde nüfusun % 2'si taş hastasıdır.

Taş hastalığından kısaca bahsettikten sonra esas konuya gelelim:

ESWL (Ekstracorporeal Shock Wave Lithotripsy) kısaca taş kırma denen olay, vücut dışından verilen şok dalgalarıyla taşın kırılması olayıdır. Yani taş hastalığının bir tedavi şeklidir.



Cerrahi müdahale ile çıkarılan taşlar.

ESWL teknolojisi ortaya çıkmadan önce, hastayı taştan arındırmak için yapılan girişimler, açık cerrahi yaklaşım, uretral endoskopik yaklaşım (aşağı idrar yolundan özel aletlerle girilerek taşa müdahale edilmesi) ve daha sonraları perkütan yaklaşımlar (vücut dışından böbreğe özel aletlerle girilerek taş müdahale) ile sınırlı idi.

Bu girişimlerin gerek anestezi-den gerekse girişimin kendisinden kaynaklanan birçok komplikasyonları ve sakıncaları vardır. Belirli bir süre hastanede yatmayı gerektirirler; önemli iş ve güç kaybına yol açarlar. İşlem süreleri uzundur ve tedavi maliyetleri yüksektir. ESWL ise, anestezi ve hastane bakımı gerektirmeyen, önemli iş ve güç kaybına yol açmayan, diğer tekniklerden daha ucuz ve işlem süresi kısası, yani etkileri ise oldukça az olan bir işlemdir.

ESWL, taş hastalığının tedavisinde ilk non-invaziv yöntem olarak ortaya çıkmıştır.

Konuyu biraz daha açık izah edelim:

ESWL, vücut dışından oluşturulan yüksek enerjili şok dalgalarının bir reflektör sistem aracılığı ile, vücut içindeki spesifik bir noktaya (taşa), enerji kaybına uğramadan odaklanması ve taşın bu şok dalgaları yoluyla parçalanmasıdır.

Şok dalgalarının yayılmasında akustik kuralları geçerlidir. Normalde, ses bir ortamda değişik basınç dalgaları halinde ilerler. Fizik yasalarıyla bu basıncın artırılması, basınç dalgalarının giderek büyü-



ESWL tekniği ile kırılmış taşlar.

mesine ve arkadan gelen dalgaların öndekinin üzerinde birikmesine neden olur. Bu birikim sonucu basınç ve yoğunluk anı olarak artıp, dalga yüzeyinde şok meydana getirir. Bu şok dalgası farklı dirençli bir yüzeye (taşa) çarpınca çok kuvvetli basınç oluşur. Bu basınç dalgası taş yüzeyinde erozyon yapar, ayrıca taşın içinde ilerledikçe gerilim dalgasına dönüşür ve taşın yapısal elemanları birbirinden ayrılmaya başlar. Art arda gelen şok dalgaları ile taş milimetrik parçaları ayrılır ve idrar yoluyla vücut dışına atılır.

ESWL cihazlarına litotriptör denir. Kısaca tarihçesine bakarsak, ilk defa 1950'de Rusya'da şok dalgalarının taşları parçaladığı belirtilmiştir. Ancak ESWL ile ilgili ilk deneyler çalışmaları, 1972'de Batı Almanya'da başlamış ve 1980'e kadar sürmüştür. Ve ilk defa 1980'de Münih Üniversitesi Üroloji Departman-

n'nda Chaussy ve arkadaşlarının insanda denenmiş başarı ile sonuçlanmıştır. Dornier HM₁ (Human Model 1) adlı bu makine Mayıs 1982'ye kadar uygulanmış, bu tarihten itibaren HM₂ ortaya çıkmıştır. Ekim 1983'ten itibaren de HM₃'ün seri imalatı başlamıştır ki, bugün bütün makineler litotriptör teknolojisinde altın standart kabul edilen HM₃ ile kıyaslanmaktadır. HM₃, Aralık 1984'te, FDA (Food and Drug Administration) onayı almış ve daha sonra 2. ve 3. jenerasyon cihazlar çeşitli firmalar tarafından üretilmiştir.

Bugün dünyada 20'nin üzerinde model cihaz faaliyet göstermektedir ve 2 milyon civarında insanın taşı ESWL tekniği ile tedavi edilmiştir.

Litotriptörlerdeki bu çeşitliliğin oluşmasında şok dalga oluşumu, odaklama, ilet sistemi ve taşın lokalizasyonu ile ilgili farklı prensiplerin gelişimi ve ağrısız, kolay uygulama, ucuz maliyet, interdisipliner ve multifonksiyonel kullanım gibi amaçlara yönelik araştırmalar etkili olmuştur.

Şunu belirtmekte fayda vardır. Şok dalgalarındaki enerjinin herhangi bir kayba uğramadan veya minimal kayıpla vücuda iletilmesi gerekir. Bu nedenle ilk cihazlarda su dolu kuvvet kullanılmıştır. Bu deiyonize ve degaze ortam ilet için en ideal ortamdır. Ancak termal stres, hijyenik problemler, hipotansiyon ve kalp ritminde bozukluk yapıcı etkileri dolayısı ile daha sonraki makinelerde su yastığı kullanılmaya başlanmıştır. Bu sayede aletin kapladığı yer azalmış, maliyet ve tedavi masrafları düşmüş, multifonksiyonel kullanıma uygun hale gelmiş ve bahsedilen yan etkiler ortadan kalkmıştır. Bunun yanında kullanılan membran ve oluşan hava kabarcıkları nedeniyle enerjide % 15-25'lik bir kayıp olmaktadır.

Üriner sistemdeki taşı görüntülemek için ilk cihazlarda röntgen kullanılmış, daha sonraları radyasyon etkisinden kurtulmak, tedavinin tümünü gözlemek ve röntgende görüntü vermeyen taşları da kırabilmek amacıyla ultrasonik görüntüleme yapan cihazlar ortaya çıkmıştır. Daha sonraları da her iki görüntüleme sistemini bir arada bulunduran makineler üretilmiş ve böylece interdisipliner ve multifonksiyonel kullanım kolaylaşmıştır.

ESWL ile taş tedavisi başladığında, sadece böbrekte bulunan

ve 2 cm'den küçük taşlar kırılabilirdi. Daha sonra teknolojinin gelişmesi ve deneyimlerin artmasıyla ürener sistemin bütün bölümlerindeki taşlar (böbrek, üreter, mesane) bu yöntemle kırılabilir. ESWL çok büyük böbrek taşlarında ve hatta böbreği tümüyle dolduran taşlarda dahi tek başına veya diğer tekniklerle kombine edilerek kullanılmaktadır. Günümüzde üriner sistem taşlarının yaklaşık % 90'ında ESWL ilk tercih edilen yöntemdir. Gelişmiş ülkelerde çok yaygın olarak kullanılmakta; gelişmekte olan ülkelerde de hızla yayılmaktadır.

ESWL'nin başarısı böbrek taşlarında daha fazla yüksek iken, üreter taşlarında, özellikle alt üreter taşlarında azalmaktadır. Bunda taşın lokalizasyonundaki güçlük ve üreterde sıkışmış olan taşın ekspansiyonundaki (genişlemesindeki) yetersizlik sorumlu tutulmaktadır. Taşın boyutu ve sayısı arttıkça başarı oranı düşmekte, uygulanan şok dalga sayısı ve tedavi seansı artmaktadır. Şunu da belirtmekte fayda vardır. Halen kullanılmakta olan cihazlar hemen hemen birbirine yakın başarı oranlarıyla taşları parçalamaktadır. Bu oran tek ve 20 mm'den küçük böbrek taşlarında % 95 civarında iken üreter üst bölüm taşlarında % 90, alt bölüm taşlarında ise yaklaşık % 60-70 civarındadır. Taşın kimyasal kompozisyonunda hastanın seçimi ve uygulayıcının deneyimi başarı oranını etkilemektedir.

ESWL'nin Yan Etkileri Nelerdir?

ESWL'nin bir takım yan etkileri pek tabii ki vardır. Ancak bunlar genellikle geçici etkilerdir.

a) Tedavi sırasında ağrı. Ağrı hissi kullanılan enerji kaynağına, şok dalgasının vücuda giriş yüzüne ve hastanın ağrı eşliğine göre değişir. Bugün hiçbir cihazda anestezi gerekmemekte, bazı cihazlarda ise sedo-analjezi gerekebilmektedir.

b) Ciltte travmaya bağlı olarak kanamalar olabilir. Kısa sürede kaybolur.

c) Böbreğe olan travmanın sonucu olarak, idrarda kanama görülür ve 24-48 saatte kaybolur.

d) Böbrek ve böbrek çevresinde kanamalar olabilir; ancak genellikle klinik bulgu vermez ve kendiliğinden geçer. Müdahale gerektiren olgular % 0.1-0.4 arasındadır.

e) Kırılan taş parçaları üreterden geçerken üst üste birikip, taş



Foto : Saruhan UĞUROĞLU

İbn-i Sina Hastahanesi Taş Kırma Ünitesi'nde ESWL Tekniği ile bir hastanın taşı kırılıyor (Dornier MPL 9000 x).



Foto : Saruhan UĞUROĞLU

yolu denilen durumu oluşturabilir ve idrar pasajını engelleyebilir. Bu parçalar genellikle kendiliğinden atılır, atılmayan parçalara tekrar ESWL uygulanabilir.

f) Uygulanan şok dalga sayısı, tedavi seansına ve enerjinin şiddetine bağlı olarak bazı hastalarda yüksek tansiyon bildirilmişse de bu oran oldukça düşüktür. Aynı yaş grubunda ve ESWL tedavisi görmemiş hastalarda da aynı oranlar da yüksek tansiyon görülmektedir.

Hangi Hastaların ESWL'den Sakınması Gerekir?

- a) Gebeler
- b) Düzeltilmemiş kanama hastalıkları
- c) Taşın distalinde (aşağı kısmında) taşın geçişine engel olacak darlık bulunan hastalar
- d) Kalsifiye aort ve renal arter anevrizmaları
- e) Mobilize olmayan hastalar.

Son olarak ülkemizdeki ESWL cihazlarının durumuna göz atmakta fayda vardır. Şu anda ülkemizde 35 merkezde litotriptör bulunmaktadır. Bunların 11'i çeşitli tıp fakülteleri hastanelerinde, 24'ü ise özel merkezlerdedir. Cihazların 22'si İstanbul, Ankara ve İzmir'de, 13'ü ise diğer illere dağılmış durumdadır. Yani Türkiye'de cihaz sayısı yeterli, hatta fazla, dağılım dengesizdir. Bu dengesizliğin düzeltilmesi için yoğun çabalar verilmektedir.

AKLINIZA TAKILANLAR

Ne..., Nasıl..., Ne Zaman...

Haz.: Gülgün AKBABA

Nerede..., Niçin..., Neden...

İDRAR YOLLARI TAŞLARININ AMELİYATSIZ TEDAVİSİ

Okuyucularımızın ısrarla köşemize yönelttikleri bir soru da idrar yolları taşlarının ameliyatsız tedavisi. İsimlerini, fazlalığı nedeniyle belirlemediğimiz okuyucularımız için soruyu, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji Anabilim Dalından (İbn-i Sina Hastahanesi) Op.Dr. Gi-ray Karalezli yanıtladı.

TAŞ KIRMA NASIL GERÇEKLEŞİYOR?

Üriner Sistem taş hastalığı, M.Ö. 4800 yılından beri bilinmektedir. Eski Yunan ve Roma hekimleri, taş hastalığının bulgu ve tedavisinden bahsetmişlerdir.

20. yüzyılda teknoloji ve mikroskobik tekniklerdeki ilerlemeler, taşın yapısal karakteristiklerini, kimyasal kompozisyonunu ve idrarın çeşitli içeriklerinin daha iyi anlaşılmasını sağlamıştır.

Taşın oluşumunu ve sebeplerini açıklamaya yönelik birçok teori üretilmişse de, hiçbirisi taş oluşumu ile ilgili sorulara tam cevap verememiştir. Şurası bilinmektedir ki, taş hastalığı, birçok faktörün birlikte etkisiyle oluşmaktadır ve bunların birçoğu da henüz bilinmemektedir.



İlk kullanılan taş kırma makinesi (HM1).

Taş hastalığının dağılımı, yaş, cins, coğrafi bölge ve ırklara göre farklılıklar göstermektedir. En çok 30-60 yaşları arasında olup, hastaların % 67'sinde 1,5 ile 8 yıl içinde taş nüks etmektedir. Erkeklerde, kadınlardan 2-3 kat fazla görülmektedir. Batı ülkelerinde nüfusun % 2'si taş hastasıdır.

Taş hastalığından kısaca bahsettikten sonra esas konuya gelelim:

ESWL (Ekstracorporeal Shock Wave Lithotripsy) kısaca taş kırma denen olay, vücut dışından verilen şok dalgalarıyla taşın kırılması olayıdır. Yani taş hastalığının bir tedavi şeklidir.



Cerrahi müdahale ile çıkarılan taşlar.

ESWL teknolojisi ortaya çıkmadan önce, hastayı taştan arındırmak için yapılan girişimler, açık cerrahi yaklaşım, uretral endoskopik yaklaşım (aşağı idrar yolundan özel aletlerle girilerek taşa müdahale edilmesi) ve daha sonraları perkütan yaklaşımlar (vücut dışından böbreğe özel aletlerle girilerek taş müdahale) ile sınırlı idi.

Bu girişimlerin gerek anestezi den gerekse girişimin kendisinden kaynaklanan birçok komplikasyonları ve sakıncaları vardır. Belirli bir süre hastanede yatmayı gerektirirler; önemli iş ve güç kaybına yol açarlar. İşlem süreleri uzundur ve tedavi maliyetleri yüksektir. ESWL ise, anestezi ve hastane bakımı gerektirmeyen, önemli iş ve güç kaybına yol açmayan, diğer tekniklerden daha ucuz ve işlem süresi kısası, yani etkileri ise oldukça az olan bir işlemdir.

ESWL, taş hastalığının tedavisinde ilk non-invaziv yöntem olarak ortaya çıkmıştır.

Konuyu biraz daha açık izah edelim:

ESWL, vücut dışından oluşturulan yüksek enerjili şok dalgalarının bir reflektör sistem aracılığı ile, vücut içindeki spesifik bir noktaya (taşa), enerji kaybına uğramadan odaklanması ve taşın bu şok dalgaları yoluyla parçalanmasıdır.

Şok dalgalarının yayılmasında akustik kuralları geçerlidir. Normalde, ses bir ortamda değişik basınç dalgaları halinde ilerler. Fizik yasalarıyla bu basıncın artırılması, basınç dalgalarının giderek büyü-



ESWL tekniği ile kırılmış taşlar.

mesine ve arkadan gelen dalgaların öndekinin üzerinde birikmesine neden olur. Bu birikim sonucu basınç ve yoğunluk anı olarak artıp, dalga yüzeyinde şok meydana getirir. Bu şok dalgası farklı dirençli bir yüzeye (taşa) çarpınca çok kuvvetli basınç oluşur. Bu basınç dalgası taş yüzeyinde erozyon yapar, ayrıca taşın içinde ilerledikçe gerilim dalgasına dönüşür ve taşın yapısal elemanları birbirinden ayrılmaya başlar. Art arda gelen şok dalgaları ile taş milimetrik parçaları ayrılır ve idrar yoluyla vücut dışına atılır.

ESWL cihazlarına litotriptör denir. Kısaca tarihçesine bakarsak, ilk defa 1950'de Rusya'da şok dalgalarının taşları parçaladığı belirtilmiştir. Ancak ESWL ile ilgili ilk deneyler çalışmaları, 1972'de Batı Almanya'da başlamış ve 1980'e kadar sürmüştür. Ve ilk defa 1980'de Münih Üniversitesi Üroloji Departman-

n'nda Chaussy ve arkadaşlarının insanda denenmiş başarı ile sonuçlanmıştır. Dornier HM₁ (Human Model 1) adlı bu makine Mayıs 1982'ye kadar uygulanmış, bu tarihten itibaren HM₂ ortaya çıkmıştır. Ekim 1983'ten itibaren de HM₃'ün seri imalatı başlamıştır ki, bugün bütün makineler litotriptör teknolojisinde altın standart kabul edilen HM₃ ile kıyaslanmaktadır. HM₃, Aralık 1984'te, FDA (Food and Drug Administration) onayı almış ve daha sonra 2. ve 3. jenerasyon cihazlar çeşitli firmalar tarafından üretilmiştir.

Bugün dünyada 20'nin üzerinde model cihaz faaliyet göstermektedir ve 2 milyon civarında insanın taşı ESWL tekniği ile tedavi edilmiştir.

Litotriptörlerdeki bu çeşitliliğin oluşmasında şok dalga oluşumu, odaklama, ilet sistemi ve taşın lokalizasyonu ile ilgili farklı prensiplerin gelişimi ve ağrısız, kolay uygulama, ucuz maliyet, interdisipliner ve multifonksiyonel kullanım gibi amaçlara yönelik araştırmalar etkili olmuştur.

Şunu belirtmekte fayda vardır. Şok dalgalarındaki enerjinin herhangi bir kayba uğramadan veya minimal kayıpla vücuda iletilmesi gerekir. Bu nedenle ilk cihazlarda su dolu kuvvet kullanılmıştır. Bu deiyonize ve degaze ortam ilet için en ideal ortamdır. Ancak termal stres, hijyenik problemler, hipotansiyon ve kalp ritminde bozukluk yapıcı etkileri dolayısı ile daha sonraki makinelerde su yastığı kullanılmaya başlanmıştır. Bu sayede aletin kapladığı yer azalmış, maliyet ve tedavi masrafları düşmüş, multifonksiyonel kullanıma uygun hale gelmiş ve bahsedilen yan etkiler ortadan kalkmıştır. Bunun yanında kullanılan membran ve oluşan hava kabarcıkları nedeniyle enerjide % 15-25'lik bir kayıp olmaktadır.

Üriner sistemdeki taşı görüntülemek için ilk cihazlarda röntgen kullanılmış, daha sonraları radyasyon etkisinden kurtulmak, tedavinin tümünü gözlemek ve röntgende görüntü vermeyen taşları da kırabilmek amacıyla ultrasonik görüntüleme yapan cihazlar ortaya çıkmıştır. Daha sonraları da her iki görüntüleme sistemini bir arada bulunduran makineler üretilmiş ve böylece interdisipliner ve multifonksiyonel kullanım kolaylaşmıştır.

ESWL ile taş tedavisi başladığında, sadece böbrekte bulunan

ve 2 cm'den küçük taşlar kırılabilirdi. Daha sonra teknolojinin gelişmesi ve deneyimlerin artmasıyla ürener sistemin bütün bölümlerindeki taşlar (böbrek, üreter, mesane) bu yöntemle kırılabilir. ESWL çok büyük böbrek taşlarında ve hatta böbreği tümüyle dolduran taşlarda dahi tek başına veya diğer tekniklerle kombine edilerek kullanılmaktadır. Günümüzde üriner sistem taşlarının yaklaşık % 90'ında ESWL ilk tercih edilen yöntemdir. Gelişmiş ülkelerde çok yaygın olarak kullanılmakta; gelişmekte olan ülkelere de hızla yayılmaktadır.

ESWL'nin başarısı böbrek taşlarında daha fazla yüksek iken, üreter taşlarında, özellikle alt üreter taşlarında azalmaktadır. Bunda taşın lokalizasyonundaki güçlük ve üreterde sıkışmış olan taşın ekspansiyonundaki (genişlemesindeki) yetersizlik sorumlu tutulmaktadır. Taşın boyutu ve sayısı arttıkça başarı oranı düşmekte, uygulanan şok dalga sayısı ve tedavi seansı artmaktadır. Şunu da belirtmekte fayda vardır. Halen kullanılmakta olan cihazlar hemen hemen birbirine yakın başarı oranlarıyla taşları parçalamaktadır. Bu oran tek ve 20 mm'den küçük böbrek taşlarında % 95 civarında iken üreter üst bölüm taşlarında % 90, alt bölüm taşlarında ise yaklaşık % 60-70 civarındadır. Taşın kimyasal kompozisyonunda hastanın seçimi ve uygulayıcının deneyimi başarı oranını etkilemektedir.

ESWL'nin Yan Etkileri Nelerdir?

ESWL'nin bir takım yan etkileri pek tabii ki vardır. Ancak bunlar genellikle geçici etkilerdir.

a) Tedavi sırasında ağrı. Ağrı hissi kullanılan enerji kaynağına, şok dalgasının vücuda giriş yüzüne ve hastanın ağrı eşliğine göre değişir. Bugün hiçbir cihazda anestezi gerekmemekte, bazı cihazlarda ise sedo-analjezi gerekebilmektedir.

b) Ciltte travmaya bağlı olarak kanamalar olabilir. Kısa sürede kaybolur.

c) Böbreğe olan travmanın sonucu olarak, idrarda kanama görülür ve 24-48 saatte kaybolur.

d) Böbrek ve böbrek çevresinde kanamalar olabilir; ancak genellikle klinik bulgu vermez ve kendiliğinden geçer. Müdahale gerektiren olgular % 0.1-0.4 arasındadır.

e) Kırılan taş parçaları üreterden geçerken üst üste birikip, taş



Foto : Saruhan UĞUROĞLU

İbn-i Sina Hastahanesi Taş Kırma Ünitesi'nde ESWL Tekniği ile bir hastanın taşı kırılıyor (Dornier MPL 9000 x).



Foto : Saruhan UĞUROĞLU

yolu denilen durumu oluşturabilir ve idrar pasajını engelleyebilir. Bu parçalar genellikle kendiliğinden atılır, atılmayan parçalara tekrar ESWL uygulanabilir.

f) Uygulanan şok dalga sayısı, tedavi seansına ve enerjinin şiddetine bağlı olarak bazı hastalarda yüksek tansiyon bildirilmişse de bu oran oldukça düşüktür. Aynı yaş grubunda ve ESWL tedavisi görmemiş hastalarda da aynı oranlar da yüksek tansiyon görülmektedir.

Hangi Hastaların ESWL'den Sakınması Gerekir?

- a) Gebeler
- b) Düzeltilmemiş kanama hastalıkları
- c) Taşın distalinde (aşağı kısmında) taşın geçişine engel olacak darlık bulunan hastalar
- d) Kalsifiye aort ve renal arter anevrizmaları
- e) Mobilize olmayan hastalar.

Son olarak ülkemizdeki ESWL cihazlarının durumuna göz atmakta fayda vardır: Şu anda ülkemizde 35 merkezde litotriptör bulunmaktadır. Bunların 11'i çeşitli tıp fakülteleri hastanelerinde, 24'ü ise özel merkezlerdedir. Cihazların 22'si İstanbul, Ankara ve İzmir'de, 13'ü ise diğer illere dağılmış durumdadır. Yani Türkiye'de cihaz sayısı yeterli, hatta fazla, dağılım dengesizdir. Bu dengesizliğin düzeltilmesi için yoğun çabalar verilmektedir.

Bilimin Öncüleri

GALILEE (1564-1642)

Cemal YILDIRIM*

Modern bilimin oluşumunda ilk atılımlar astronomide kendini gösterdi; ama daha kapsamlı devrim 17. yüzyılda gerçekleşti. Temeli Galile'nin dinamik konusundaki çalışmalarıyla atılan bu devrim, Newton mekaniğiyle yetkinliğe ulaştı. Fiziğin "babası" diye anılan Galile, aynı zamanda, güneş-merkezli sistem için sürdürdüğü mücadele ile düşünce özgürlüğüne öncülük etmiştir. Onun düşüncemize büyük bir katkısı da, deney sonuçları ile matematiği birleştirmesi, böylece bilimsel yöntemi bugünkü anlamda işlemiş olmasıdır.

Rönesans'ın büyük sanatçısı Mikelanji'nin öldüğü yıl dünyaya gelen, Newton'un doğduğu yıl dünyadan ayrılan Galile, Francis Bacon, Descartes, Kepler ve Shakespeare gibi ünlülerle çağdaştı. Temelde Avrupa'da Ortaçağ bağnazlığına bir "isyan" diye nitelenebileceğimiz Rönesans'ın son döneminde yaşayan Galile, yeni arayış ve atılımlarıyla kendisini önceleyen Leonardo da Vinci ve Kopernik türünden evrensel bir yetenek, yeneğin unutulmaz bir mimarıdır.

İtalya'nın eğik kulesi ile ünlü Pisa kentinde dünyaya gelen Galile öğrenimine bir manastırda başladı. Babası kentin soylularındandı. Ancak geliri sosyal konumuyla orantılı değildi; aile geçimini müzik ve matematik çalışmalarıyla sağlıyordu.

Galile'nin üstün yetenekleri daha küçük yaşında belirginlik kazanmıştı. Sanata büyük bir yatkınlığı vardı: Ud ve org çalmanın yanı sıra güzel resim çalışmalarıyla da dikkati çekiyordu. Ayrıca oyuncak türünden araç yapımında üstün el becerisine

sahipti. O dönemde Pisa, kendi ölçüsünde bir sanat ve öğrenim merkeziydi. Galile tüm yeteneklerine gelişme olanağı veren canlı bir ortamda büyüdü. Babasının yönlendirmesiyle üniversite öğrenimine tıp fakültesinde başladı; ama hekimlik onu çekmiyordu. Fiziğe, bu arada Arşimet'in çalışmalarına özel bir ilgisi



vardı. Bir raslantı olarak geometri üzerine dinlediği bir konferans, önüne yeni, kendisini büyüleyen bir dünya açar; tıp derslerini bir yana iterek önce kapı aralıklarından, sonra kayıtlı öğrencisi olarak matematik derslerini izlemeye koyulur. Ne var ki, bir süre sonra ailesinin geçim sıkıntısı nedeniyle üniversiteden ayrılmak zorunda kalır. Geçimini özel dersler vererek kazanmaya başlar. Çok geçmeden, kimi buluş ve çalışmalarla adını duyuran Galile, öğrenimini yarıda kestiği üniversitesine matematik okutmanı olarak çağrılır.

Galile başına buyruk bir kişidir. Meslek yaşamının daha başında bir yandan bilimsel çalışmalarıyla ün

kazanırken, öte yandan Aristo geleneğine açtığı "savaş" nedeniyle çok geçmeden dışlanan biri olur. Üniversiteler, bilimde Aristo düşüncesinin birer kalesiydi. Galile'nin pervasız eleştirileri, açık sözlülüğü, dahası çevresini küçümseyici tutumu, kolayca bağışlanamazdı. Pisa'da tutunması güçleşince patronu Dük'ün aracılığıyla Padua Üniversitesi'ne matematik profesörü olarak geçmeyi başardı.

Galile'nin başlıca ve en özgün çalışması fizikte "dinamik" diye bilinen nesnelerin (hareketlerine) ilişkin etkinliğidir. Bu çalışmanın bir sonucu eylemsizlik ilkesi, diğer bir sonucu serbest düşme yasasıdır. "Statik" denilen dengesele ilişkiler Arşimet'in buluşlarıyla açıklık kazanmıştı. Oysa devrim konusu Galile'ye gelinceye dek yanlış anlaşılmıştı. Örneğin, devrim içinde olan bir nesnenin kendi haline bırakıldığında duracağı, devrimini ancak bir dış gücün itmesi ya da çekmesiyle sürdürebileceği sanılıyordu. Galile ise, bu sanıya ters düşen bir düşünce oluşturmuştu: Devinen bir nesne, dış etkenlerden serbest kaldığında, devrimini tek düze bir hızla sürdürür. Buna göre, dış etkenler devriminin değil, devrimin değişmesinin nedeni. "İvme" denen bu değişiklik, devrimin hızında ya da yönünde olabilir.

Nesnelerin devriminde dış güçlerin etkisinin hızda değil ivmede kendini gösterdiği düşüncesi, Galile'ye, serbest düşmeye ilişkin deneylerini açıklama olanağını da sağlar. Yerleşik öğretilere göre, bir nesnenin düşme hızı ağırlığıyla orantılıydı. Örneğin, aynı yükseklikten bırakılan biri beş, diğeri bir kg ağırlığındaki iki nesneden birincisi yere ikincisinin aldığı sürenin 1/5 inde ulaşmalıydı. Söylentiye bakılırsa, Galile herkesin inandığı bu düşüncenin yanlışlığını, Pisa Kule'sinden değişik ağırlıklarda kurşun parçalarını atarak seyrillerine, bu arada özellikle derslerine gitmekte olan profesörlere ispatlamaya çalışmıştı.

Serbest düşme yasası oldukça basit bir denklemle şöyle dile gelmektedir: $s = 1/2 gt$. Buna göre, serbest (ya da boşlukta) düşen bir nesnenin aldığı mesafe, düşme süresinin karesiyle doğru orantılıdır. Bu ilişki, ağırlıkları veya maddesel nitelikleri ne olursa olsun, tüm nesneler için geçerlidir.

* ODTÜ. Emekli Öğretim Üyesi.

Devinime ilişkin eylemsizlik ilkesiyle serbest düşme yasasının kuramsal öneminin yanı sıra uygulamadaki önemi de çok geçmeden anlaşılır. Galile, koruyucusu Tuscany Dükkü'nün isteği üzerine top mermilerinin izlediği yolu incelemeye koyulur. Yatay olarak atılan bir mermi'nin bir süre yatay gittikten sonra birden dikey düşüşe geçtiği sanılıyor. Galile yatay hızın (hava direnmesi bir yana) değişmeden süreceğini eylemsizlik ilkesiyle ortaya koymuştu. Ancak buna, düşme yasası gereğince giderek artan düşme hızının da eklenmesi gerektiğini görmekte gecikmez. Eylemsizlik ilkesiyle serbest düşme yasasının ışığında bir mermi'nin izlediği yol kolayca belirlenebilir: Önce devinin yatay olduğu düşünülürse, mermi ilk saniyede aldığı yol kadar ikinci saniyede de yol alır. Sonra devinin dikey düşüş olduğu düşünülürse, mermi düşme süresiyle orantılı bir hızla düşer. Basit bir hesaplama bile dinamikte son derece önemli bir ilkenin uygulamadaki ilk örneğini bulmaktayız. "Paralel kenar yasası" diye bilinen bu ilkeye göre, birden fazla kuvvet aynı zamanda etkili olduğunda, sonuç sanki her biri sırasıyla etki göstermiş gibi olur. Örneğin, yol almakta olan bir geminin güvertesinde olduğunuzu düşünün. Gemi ileri doğru yol alırken, siz güvertenin bir yanından karşı yanına yürüyorsunuz. Bu demektir ki, siz hem karşı kenara hem de geminin devinim yönünde ilerlemektesiniz. Denize görecel konumunuzu belirlemek isterseniz, önce gemi ilerlerken durduğunuz, sonra karşı kenara yürürken geminin durduğunu varsaymanız gerekir.

Bilimsel yaklaşımında Galile bir yanıla Kepler'e benzer bir tutum sergilemektedir: İkisinin arayışı da olguların gerisinde matematiksel ilişkiler bulmaya yöneliktir; şu farkla ki, Galile için aranan ilişkiler mistik değil salt ussal niteliktedir. Onun, gözlemden çok ussal düşünceye verdiği önem şu sözlerinde de dile gelmektedir:

Aristarchus ile Kopernik'te beni en çok şaşırtan şey, akli duyularına egemen kılmaları, inançlarını yüzysel gözlemlerin değil aklin temeline oturtmalarındır (Çünkü, duyu verilere bakılırsa dünya güneşin çevresinde değil, güneş dünyanın çevresinde dönmektedir!).

Galile astronom olarak yetişmişti ama, başı asıl bu alandaki çalışmalarıyla derde girer. Kopernik sistemi, onu gençlik yıllarından beri ilgilendirmekteydi. Teleskopun icadı, sistemin doğruluğunu ispatlama fırsatı getirmişti ona. Serbest düşmeye ilişkin deneyleri, bağınaz çevreleri öfkeliyordu ama, engizisyonu fazla rahatsız etmemişti. Bir Hollandalının iki mercekli bir araçla görme gücünü artırdığını duyar duymaz çalışmaya koyuldu Galile, çok geçmeden, daha güçlü kendi teleskopunu oluşturarak, gök yüzüne çevirir. Gözlemleri arasında en önemlisi Jupiter'in dört gezegeniydi. Her şeyi alt-üst eden öyle bir buluş doğru olamazdı. Çünkü resmî öğretiye göre, sabit yıldızlar dışında yalnızca yedi gökssel nesneye (güneş, ay ve beş gezegen) olanak vardı. Galile bir şarlatan, teleskopu şeytanımsı bir araçtı. Öyle bir araçla gök yüzünü incelemeye kalkmak çok tartışılmaz bir günahı. Galile kendi ülkesinde sinsi bir kampanya ile karşı karşıya gelmişti artık. Ama onu ülkesi dışından duyulan bir ses sevin-dirmekte gecikmez: Bu ses, Galile'nin gözlemlerini benimseyen dönemin ünlü astronomu Kepler'in sesidir.

Galile kiliseyi öfkeliendiren başka gözlemlerini de ortaya koymuştu. Bulardan biri Ay gibi Venüs'ün de evreleri olduğu gözlemiydi. Bir diğeri, Ay'ın hep sanıldığı gibi pürüzsüz, yetkin bir nesne değil, dağ, vadi ve düzlükleriyle dünyaya benzer bir nesne olduğuydu. Teleskop ayrıca, Güneşte birtakım lekelerin varlığını da göstermekteydi. Bu gözlemler, gök yüzünün hiç de kusursuz, yetkin bir şey olmadığı demektir. Kilise artık sessiz kalamazdı. Aldığı ilk ivedi önlem, kutsal kitabın kimi tümcelelerine dayanarak iki buyruk ortaya koymak oldu:

Birinci buyruk: *Güneşin dünyanın çevresinde dönmeyen, merkezde sabit olduğu düşüncesi kutsal öğretiye aykırı, saçma ve yanlış bir savdır.*

İkinci buyruk: *Dünyanın merkezde sabit değil, güneş çevresinde bir gezegen olduğu görüşü felsefe açısından saçma ve yanlış teoloji açısından gerçek inanca ters düşen bir savdır.*

İkinci önlem, davranış ve düşüncesi bu buyruklara ters düştüğü gerekçesiyle Galile'yi yargılamaktır.

1616'da Engizisyon önüne çağırılan Galile istendiği üzere, Kopernik sistemini artık ne sözlü ne de yazılı hiçbir şekilde savunmayacağını bildirerek bağışlanmasını diler; sonra, aldığı talimat gereğince köşesine çekilerek bir süre suskunluk içine girer. Bir süre; çünkü suskunluk onun yaratılışına aykırı bir davranıştı. Nitekim, dostu Kardinal Barberini'nin Papalık makamına gelmesiyle yüklenen Galile yeniden işe koyulur. **Dünyanın İki Büyük Sistemi Üzerine Diyalog** adlı kitabını yazar. 1632'de yayımlanan kitapta iki sistemin (Ptolemy sistemi ile Kopernik sisteminin) görünürde yansız bir karşılaştırılması yapılmakta, birinden birine üstünlük tanınmaktadır. Ama bu sadece bir görüntü. Bir yandan güneş-merkezli sistemin doğruluğu birtakım ince tartışmalarla kanıtlanırken, öte yandan resmî görüşle sinsi alay edilir. Etkili bir dille kaleme alınan kitap piyasaya çıkmasıyla beklenmeyen bir ilgi toplar, Avrupa'nın hemen her ülkesinde geniş okuyucu kitlesi bulur. Bu ilgi karşısında iyice köpüren kilise yeniden harekete geçer. Galile bir kez daha Engizisyon önüne çıkmaya zorlanır. Yaşlı ve hasta bilgin hücreye atılır, yargı önünde tövbe etmediği takdirde işkence göreceği söylenir. Galile çaresizdir; eline verilen metni diz çökerek okur:

"Ben Galileo Galilei, geçmişteki tüm yanlış ve aykırı düşüncelerimden dolayı huzurunuzda kendimi lanetliyorum, bir daha öyle saçmalıklara düşmeyeceğime, kutsal öğretiye aykırı hiçbir fikir taşımayaacağıma yemin edirim."

Otuz yıl önce Bruno'yu yakarak cezalandıran Engizisyon, Galile'ye daha yumuşak davranır; ev hapsine mahkûm etmekle yetinir. Yaşlı bilgin yaşamının son yıllarında çıkmıştı, görme yetisini tümüyle yitirir; ama boş durmaz. Devinim üzerindeki araştırmalarını içeren en büyük yapıtını (**İki Yeni Bilim Üzerine Diyalog**) gizlice hazırlar, dostlarının aracılığıyla Hollanda'da yayımlatır.

Engizisyon Galile'yi mahkûm eder; ama o mahkûmiyet, Galile'nin değil, Kilise bağınazlığının kendi ölüm fermanı olur. Kilise işlediği aybın ezikliğinden bugün bile tam kurtulmuş değildir.

PROLOG

(Bölüm VI)

Selçuk TARAL*

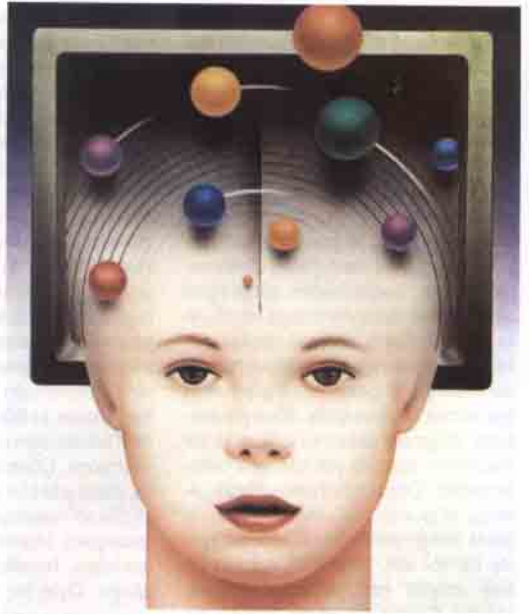
Temmuz ayında başladığımız bu diziye bu sayıda noktıyoruz. Bu bölümde Prolog programlarının yordamsal çalışmasını etkileyen bir sistem yüklemine tanıtacağız; Prolog'un içine yerleştirilmiş ve **kes** olarak çevirebileceğimiz **cut** yüklemine kullanarak bir programın yordamsal akışının yönünü değiştirebiliriz. Bir ünlem işareti (!) ile gösterilen bu sistem yüklemine işlevi, nasıl yaptığını biraz sonra anlatacağıız, *geriye doğru iz sürme algoritmasının normal akışını kesmektir*.

Prolog ile programlama sanatını öğrenmek veya ilerletmek isteyen okuyuculara, stillerini geliştirirken Prolog dilinin mantıksal yönünü iyi kavramaya çalışmalarını sağlık veririz. Şimdiye kadar verdiğimiz örnek programlar da bu amaca yönelik oldu. Biraz sonra vereceğimiz örneklerden de anlaşılacağı gibi, **kes** yüklemine yanlış kullanmak programın hiç istenmeyen sonuçlar vermesine neden olabilir. Bu nedenle, Prolog programcısı olarak biraz ustalaşmadan, **kes** yüklemine sınırlı olarak kullanmamızı öneririz.

Anımsayacaksınız, önceki bölümlerde Prolog'un hesaplamaya yöntemini bir labirentten çıkış yollarını aramaya benzetmiştik. Geriye doğru iz sürülen bir yol sonuna kadar denendikten sonra (*depth-first search*) çözüm vermezse, Prolog son sapmanın yapıldığı noktaya dönüp (varsa) yeni bir yolu dener. Bu noktadan çıkan tüm yollar daha önce denenmiş ise, bir önceki sapma noktasına gidip aynı işleme devam eder.

Bazı sapmaların bizi bir çözüme veya yeni çözümlere götürmeyeceğini önceden bildiğimiz durumlarda, **kes** yüklemine kullanarak Prolog'un gereksiz yere çözüm aramasını önleyebiliriz. Şimdi **kes**'in etkisini genel bir Prolog tümcesi üzerinde açıklamaya çalışalım: $C = A - B_1, \dots, B_k, !, B_{k+2}, \dots, B_n$. Burada C ile gösterilen Prolog tümcesinin başı (A) programın akışı sırasında o anda sağlanmaya çalışılan bir G hedefi ile birleşir ve $B_1, \dots, B_k$ hedefleri sırayla başarılı olursa, **kes** G hedefinin eksiltilmesi işlemini artık yalnız C tümcesine bağlar (committed); yani A yüklemi için C tümcesinin altında başka alternatif tümceler olsa bile, Prolog bunları dikkate almaz.

Şimdi, ! içeren birkaç basit programa bakalım. Şekil 9'da verilen birinci ilişki, **min(X,Y,Z)**, üç sayı arasındadır: Z değişkeni X ve Y'nin küçük olanının değerine bağlanır. Birinci kural X sayısı Y'den küçük veya eşit ise Z'nin X'e eşit olacağını deklare eder. Sonda gelen ! ise, ikinci tümcenin yeni bir çözüm için gereksiz yere denemesine engel olur; X sayısı Y'den küçük veya eşit, ve aynı zamanda daha büyük olamaz. Burada **kes**'in kullanılışı programın mantıksal yapısını değiştirmez; sadece yeni bir



çözüm getirmesi olanaksız olan geriye sapma noktalarına dönüşmesine engel olur ve programın performansını artırır.

İkinci ilişki ise bildiğiniz **üye** ilişkisine çok benzemekle beraber, aralarındaki tek fark olan birinci tümcenin sağındaki ! programın anlamını önemli ölçüde değiştirir. Programa **'?-üye_kontrol(1,[2,1,3,1])'** sorusunu yöneltirsek, birinci yüklem listenin ikinci elemanı olarak 1 sayısını bulunca, ! hesaplamayı durdurur. Amacımız sadece elemanın verilen listede olup olmadığını kontrol etmek olduğundan, ! gereksiz yere aramaya devam edilmesini önlemiş olur. Ancak artık, üye yüklemine tersine, verilen listenin elemanlarını birer birer **'?-üye_kontrol(X,[2,1,3,1])'** sorusuyla bulmak olanaksızlaşır. Programa bu hedef verildiğinde Prolog yanıt olarak listenin sadece birinci elemanını verir: **X = 2**. Diğer elemanların da verilmesine ! engel olur.

```
min(X,Y,X) :- X <= Y, !.  
min(X,Y,Y) :- X > Y, !.
```

```
üye_kontrol(X,[X:xs]) :- !.  
üye_kontrol(X,[Y:ys]) :- üye(X,ys).
```

Programın akışını ! ile değiştirmenin nasıl istenmeyen sonuçlar doğurabileceğini yapay bir örnekle göstermeye çalışalım. Şekil 10 da verilen programa **'?-adam(X)'** hedefini verirseniz, alacağınız yanıt **X = george** olur. Aynı programda birinci ve ikinci gerçeğin yerlerini değiştirirsek, ! nedeniyle aynı sorunun yanıtı, **çözüm bulunamadı** anlamındaki

```
insan(george).  
insan(mary).  
erkek(george).
```

```
adam(X) :- insan(X), !, erkek(X).
```

* TÜBİTAK, Bilgi İşlem Daire Başkanı.

bir 'no' şeklindedir; *mary* erkek olmadığı için ve ! geriye dönüp yeniden aramaya izin vermediğinden sonuçta *george'u* bulmak olanaksızlaşır.

Şimdi yine program akışını etkileyen ama çok daha basit bir başka sistem yüklemine tanıtalım. Sistem yüklemi *fail* hiçbir argüman almaz ve *daima başarısızlıkla sonuçlanır* ! Daha önce gösterdiğimiz gibi, bazı hedeflere programın dışından ;' işaretini kullanarak yeniden çözüm aratmak yerine, *fail* yüklemiyle geriye doğru iz sürme işini otomatize edebiliriz. Örneğin, birinci bölümde verdiğimiz programa, *süleyman*'ın tüm çocuklarını ekrana bir defada yazdırmak amacıyla aşağıdaki bileşik (composite) hedefi verebiliriz:

?- baba(süleyman,X), write(X), nl, fail.

Burada bir sistem yüklemi olan *write* X'in değerini ekrana yazar. Ondan sonra gelen *nl* yüklemi ise imlece satır atlatır. Bu sorunun yanıtı olarak, *süleyman*'ın çocukları (*ibrahim* ve *ayşe*) alt alta yazıldıktan sonra, programın bilgi tabanında *süleyman*'ın başka çocuğu vermediği için, son olarak ekrana 'no' gelecektir. Burada *fail* yüklemi birinci çözümün ekrana gelmesinden sonra başarısız olacağından, geriye doğru iz sürme mekanizmasını çalıştırıp, *Prolog*'u yeni bir çözüm aramaya zorlar. Kendisinden önce gelen yüklem (nl ve *write*) *Prolog* sistemine ait olup yeni bir çözüm üretmeleri zaten söz konusu değildir. Geriye doğru iz sürme *baba* yüklemine kadar gelir ve X *süleyman*'ın bir sonraki çocuğuna bağlanıp *write* ile ekrana yazılır. Bu işlem bilgi tabanında *süleyman*'ın başka çocuğu kalmayana kadar devam eder.

Şimdi ! ve *fail* yüklemelerinin birlikte kullanılmasına bir örnek verelim. Şekil 11'de verilen program seçilebilir insanları tanımlar; 30 yaşından büyük her vatandaş, o arada ağır suçlu değilse, seçilme hakkına sahiptir. Programın ilk tümcesi virgüller arasında verilen istisnai durum içindir. X ağır suçlu çocuğuna bağlanıp *write* ile ekrana yazılır. Bu işlem bilgi tabanında *süleyman*'ın başka çocuğu kalmayana kadar devam eder.

```
seçilebilir(X) :-
    ağır_suçlu(X), !, fail.
seçilebilir(X) :-
    vatandaş(X),
    yaş(X,Y),
    Y >= 30.
```

```
vatandaş(ahmet).      yaş(ahmet,32).
vatandaş(ayşe).      yaş(ayşe,25).
vatandaş(hasan).      yaş(hasan,45).

ağır_suçlu(hasan).
```

Şekil 11'de verilen program, ismi verilen bir kişinin seçilebilir olup olmadığını verir. Örneğin, '?- seçilebilir(hasan).' sorusunun yanıtı 'no' olacaktır. Ancak programa, '?- seçilebilir(X).' sorusu yöneltirsek yanıt, belki beklediğiniz gibi seçilebilir kimselerin listesi değil, sadece bir 'no' olur. Programın bu davranışının nedenini açıklamayı okuyucuya bırakalım ve tüm seçilebilir kişileri alt alta dökerek bir hedef verelim:

?- vatandaş(X), seçilebilir(X), write(X), nl, fail.

Dizimizi ünlü dört-renk problemi ile kapatmak istiyoruz. Herhangi bir haritanın, iki komşu bölgenin aynı renkte olmaması şartıyla, boyanabilmesi için dört renk gerekli ve yeterlidir. En az dört rengin gerekli olduğu uzun zamandır bilinmesine karşın, dört sayısının aynı zamanda yeterli olduğu ancak 1976 yılında Amerika'da *Illinois Üniversitesi*'nde ispat edilmiştir. Problemi *Prolog* dilinde tanımlamak için, önce haritayı hangi veri yapısıyla göstereceğimize karar vermemiz gerekir.

Haritayı bir bölgeler listesi olarak gösterebiliriz; her bölge bir isim, bir renk ve komşu bölgelerin renklerinin listesinden oluşan karmaşık bir terimdir: **bölge(Ad, Renk, Komşular)**. Renk bölgenin rengini, Komşular ise komşu bölgelerin renklerini içeren listeyi gösterir. Örneğin batı Avrupa'nın haritası şöyle gösterilebilir:

harita(b_avrupa,[bölge(portekiz,P,[E]),bölge(ispunya,E,[F,P]),bölge(fransa,F,[E,I,S,B,G,L]),bölge(belçika,B,[F,H,L,G]),bölge(hollanda,H,[B,G]),bölge(almanya,G,[F,A,S,H,B,L]),bölge(lüksemburg,L,[F,B,G]),bölge(italy,I,[F,A,S]),bölge(isviçre,S,[F,I,A,G]),bölge(avusturya,A,[I,S,G]))).

Şekil 12'de verilen programda, haritayı boyayan yüklem *r_harita*, bölgeleri boyayana ise *r_bölge* adını verdik. Programa batı Avrupa haritasını boyatmak için '?- renklendir(b_avrupa,Harita).' hedefini veririz; tabii programa yukarıda verilen batı Avrupa haritasını (bir gerçek olarak), girmeyi unutmamak şartıyla !

```
r_harita([Bölge:Bölgeler],Renkler) :-
    r_bölge(Bölge, Renkler),
    r_harita(Bölgeler, Renkler).
r_harita([], Renkler).

r_bölge(bölge(Ad, Renk, Komşular), Renkler) :-
    seç(Renk, Renkler, Renkler1),
    üyeler(Komşular, Renkler1).
üyeler([X:Xs], Ys) :-
    üye(X, Ys), üyeler(Xs, Ys).
üyeler([], Ys).

renklendir(Ad, Harita) :-
    harita(Ad, Harita),
    renkler(Ad, Renkler),
    r_harita(Harita, Renkler).

renkler(X, [kırmızı, sarı, mavi, beyaz]).
```

Programın kalbi, bölgeleri boyayan *r_bölge* yüklemidir. Burada *seç* ve *üyeler* yüklemeleri iki işlev görürler; bölgelere renk vermek ve daha önce verilmiş renkleri test etmek. Dikkat ederseniz, *üyeler* yüklemi iki şekilde kullanılabilir; bir listenin elemanlarının ikinci bir listenin içinde olup olmadığını kontrol etmek ve eğer birinci listenin içinde değişkenler varsa, onlara ikinci listeden aldığı değerleri bağlamak. İki komşu bölgeye aynı renk verilmişse, *üyeler* yüklemi sağlanmaz ve *seç* ile yeni bir renk denemek için son boyama noktasına geri dönülür; yani program deneme-yanılma haritayı iki komşu aynı renkte olmayacak şekilde boyar.

Dizinin hazırlanışında kullanılan kaynaklar:

- 1) *The Art of Prolog*, Leon Sterling, Ehud Shapiro.
- 2) *Knowledge Systems and Prolog*, Adrian Walker (editor).
- 3) *Prolog Programming*, Claudia Marcus.

Sevgili okuyucular,

Sonbahar ayları, bilişim faaliyetleri açısından bakıldığında, düzenlenen konferans ve fuarlarla oldukça yoğun bir şekilde geçti. Bu sayımızda sizlere bu fuarları tanıtmaya çalıştık.

Sizlerden gelen istekler doğrultusunda program örnekleri yayınlamaya devam ediyoruz. Bu sayımızda sınırlı bir integralin yaklaşık olarak hesaplanmasını sağlayan Riemann toplamının nasıl alındığını açıkladıktan sonra bu metodu kullanan bir BASIC programı verdik.

Yine sizlerden gelen istekler doğrultusunda, bir bilgisayarı oluşturan temel birimleri açıklamaya çalıştık.

Her zaman olduğu gibi yeni üyelerimizin listesini sunmaya ve üyelerimizi tanıtmaya devam ediyoruz.

BİLGİSAYARLARIN YAPISI

Gerek mikrobilgisayar gibi küçük sistemler gerekse mainframe adı verilen büyük sistemler, temel olarak şekilde gösterildiği gibi giriş, bellek, aritmetik-mantık, çıkış ve kontrol olmak üzere beş ana birimden oluşurlar. Giriş ve çıkış birimleri, bir arada giriş/çıkış (I/O:Input/Output) alt sistemini oluşturarak dış dünya ile bilgisayar arasındaki iletişimi sağlarlar. Birincil bellek olarak da adlandırılan bilgisayar ana belleği, üzerinde işlem yapılan program ve verilerin saklanması yarar. Program komutları, bilgisayarın

Merkezi İşlem Birimi (CPU:Central Process Unit) denilen alt sistemindeki aritmetik ve mantık birimi tarafından işlenir. CPU'daki kontrol birimi, komut ve komutu ilgilendiren verilerin CPU'da işlemek üzere ana bellekten alınmasından ve sonuçların belleğe yazılmasından sorumludur. Kontrol birimi ayrıca program ve verilerin I/O alt sistemi, ana bellek ya da CPU arasında taşınması için gerekli işlemlerin yerine getirilmesinden doğrudan veya dolaylı olarak sorumludur.

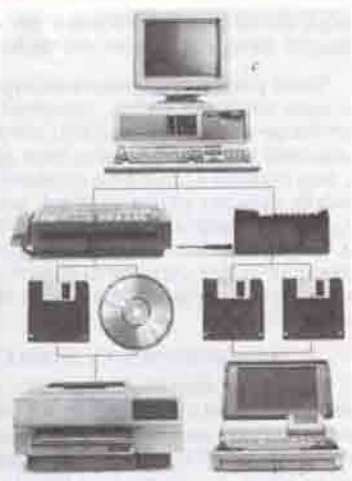
Giriş/Çıkış (I/O alt sistemi):

I/O alt sistemi, ana bellek ile çevre aygıtları arasında bir ara yüz oluşturan devreleri içermektedir. Klavye, fare, optik tarayıcı, kamera, örneksel/sayısal çeviriciler tipik giriş aygıtlarıdır. Çıkış aygıtları arasında ise ekran, yazıcı, sayısal/örneksele çeviriciler sayabiliriz.

Program ve veri dosyalarını saklamak amacıyla kullanılan ikincil bellekler çevre aygıtlarının önemli bir sınıfları oluşturlar. Sabit disk, disket, CD-rom, manyetik bant ve benzeri aygıtlar ikincil bellek olarak sayılabileceğimiz bilgi depolama aygıtlarıdır. Bu aygıtlarda çok büyük miktarda veri - örneğin sabit disklerde milyonlarca bayt (karakter) - saklanabilmektedir. İkincil bellekler birincil belleklere göre daha yavaş çalışırlar ve ikincil bellekteki bilgilere CPU tarafından erişilebilmesi için bu bilgilerin birincil belleğe aktarılması gerekmektedir.

Ana Bellek:

Ana bellek kapasitesi küçük sistemlerde 64K bayt (1K =

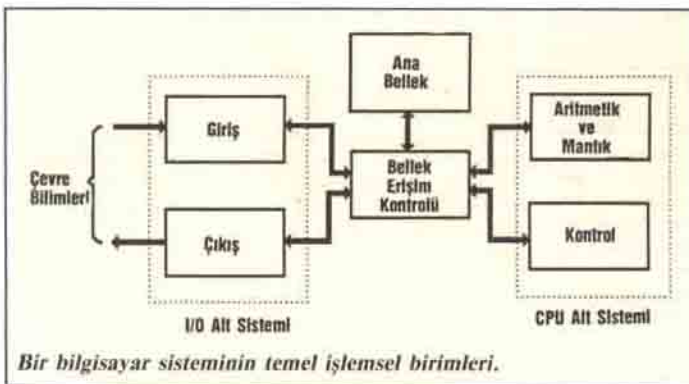


1024) veya daha altında olabilir, büyük sistemlerde milyonlarca bayt olabilir. Ana bellekte temel yapı taşı VLSI yongalarından (chip) oluşmaktadır. Bu yongalara okuma/yazma için erişim zamanı nanosaniyeler seviyesindedir.

Bellek erişim kontrol birimi bilginin bellek kelimesi olarak adlandırılan, örneğin 8 bit, 32 bit veya daha çok sayıda paralel hat üzerinden ana belleğe aktarılmasını kontrol eder. Taşıt (bus) adı verilen bu hatlar I/O, bellek ve CPU alt birimlerini birbirlerine bağlamaktadır. Bu birimler arasında kelimeler halindeki veri aktarımı, CPU tarafından işlenen komutlar aracılığıyla kontrol edilmektedir.

Merkezi İşlem Birimi (CPU):

CPU'da işlenen komutlar, verilerin işlenmesini ya da bilgisayar sisteminin çeşitli işlevsel birimleri arasında veri aktarımını sağlarlar. Komut işleme hızı küçük makinelerde saniyede birkaç yüz bin komut seviyesinde iken, bu kapasite büyük sistemlerde saniyede milyonlarca komut (MIPS:Million Instruction Per Second) hatta süper bilgisayarlarda milyarlarca komut seviyesine çıkabilmektedir. CPU'da geçici veri veya adresleri depolamak üzere kullanılan ve programcı tarafından içeriklerine erişilebilen kayıtlayıcılar (register) bulunmaktadır. CPU'da işlenen makine komutları aritmetik ve mantık işlemlerini, komut sıralama kontrolü ve giriş/çıkış transferi işlemlerini yerine getirmektedir.



Bir bilgisayar sisteminin temel işlemsel birimleri.

POWER PC

IBM, Apple ve Motorola firmaları, Power PC yongasının kullanıldığı ilk sistemlerin 1993 yılında pazara sunulacağını açıkladılar. Çok sayıda sistemde çalışacak şekilde tasarlanan 601 RISC kodundaki yonga, düşük maliyeti ve yüksek işlem gücü ile dikkat çekiyor. Bu yongada Motorola 88110 veri taşıtı mimarisine dayalı IBM tasarımı temel alınmış bulunuyor. 601 RISC yongasının 50 ve 66 MHz olmak üzere iki versiyonu bulunuyor. Bu yeni yongaların masa-üstü kişisel bilgisayar sistemlerinden çoklu işlemciye dayalı server'lara kadar çok çeşitli ürünlerde kullanılması planlanıyor.

FUAR ZAMANI

Bilgisayar sektöründe hareketli günlerin yaşandığı bu sonbaharda, Interpro tarafından 14-17 Eylül 1992 tarihlerinde İstanbul'da düzenlenen ulusal nitelikteki Bilişim Derneği 9. Bilişim Kurultayı ve 2-4 Kasım 1992 tarihlerinde EHEİ, ODTÜ ve IEEE CS TC işbirliği ile Antalya'da düzenlenen uluslararası 7. ISCIS konferanslarının yanı sıra Ankara, İzmir ve İstanbul'da birçok fuar gerçekleştirildi.

Hi-Tech'92

30 Eylül-3 Ekim 1992 tarihleri arasında İzmir'de yapılan uluslararası nitelikteki Hi-Tech Work Shop'92 fuarı IDG/UFT ve World Expo Corporation ortaklığı ile gerçekleşti. Bu fuarda bankacılık uygulamaları, bilgisayar ağıları, veri iletişimi, ağ yönetimi, multimedya gibi çeşitli konularda sergi, gösteri, konferans ve eğitim programları yer aldı.

Office Product'92

Anadolu Tanıtım tarafından bu yıl beşincisi düzenlenen Office Product Uluslararası Ofis Donanımları Fuarı, 8-11 Ekim 1992 tarihleri arasında Ankara'da gerçekleştirildi. Bilgisayar, fax, fotokopi, bilgisayarlı daktilo ve hesap makineleri, ciltleme makineleri ve iletişim sistemleri gibi birçok elektronik büro makinelerinin sergilendiği fuarda yerli ve yabancı toplam 48 firma yer aldı.

CompuTime'92

Özellikle küçük çaplı bilgisayar firmalarına kendilerini tanıtmak olanağı sağlamak amacıyla taşıyan CompuTime'92 Bilgisayar Donanımları İhtisas Fuarı, 8-12 Ekim 1992 tarihlerinde Megatronik Bilgisayar tarafından Ankara'da düzenlendi.

8. İzbilfu Fuarı

Tunajans tarafından düzenlenen İzbilfu 8. İzmir Bilgisayar ve Büro Teknolojileri Fuarı, 14-18 Ekim 1992 tarihleri arasında yapıldı. Bu fuarda bilgisayar ve büro makinelerinin yanı sıra avukatlar, mimarlar, doktorlar ve diğer meslek gruplarına yönelik çeşitli yazılımlar tanıtıldı.

15. Electronica Fuarı

Münih fuarları bünyesinde gerçekleştirilen ve dünyanın elektronik alanındaki önemli fuarları arasında yer alan 15. Electronica Fuarı'nın tarihleri 10-14 Kasım 1992. Elektronik alanındaki en son gelişmelerin tanıtıldığı Electronica Fuarı'na, 12'si Türkiye'den olmak üzere 2600'den fazla firma katılıyor. Fuarda yarıiletkenler, pasif

komponentler, elektromekanik sistemler, mikrodalga teknolojileri gibi ürünlerin tanıtılmasının yanı sıra, çeşitli bilimsel etkinlikler de yer alıyor.

BİLİŞİM EĞİTİM REFORMU ÇALIŞMA GRUBU TOPLANDI

Dünya Bankası'nın Türkiye'de bilişim sistemlerinin iyileştirilmesine yönelik projesi kapsamında, Hazine ve Dış Ticaret Müsteşarlığı koordinatörlüğünde geçtiğimiz aylarda yapılan toplantıda;

1. Radyo ve TV yayınlarının serbest rekabete açılması,
2. Telekomünikasyon reformu,
3. Bilişim Eğitimi Reformu,
4. Hükümetin bilgisayar politikası
5. Yazılım sanayini geliştirme
6. Ulusal veri tabanı ve bilgi politikası
7. Bilgiel bilgisayar iletişimi
8. Eylem planı hazırlıklarını izleme ve değerlendirme

konularında faaliyet göstermek üzere sekiz çalışma grubunun kurulmasına karar verilmiştir.

Bunlardan, Bilişim Eğitimi Reformu ve Ulusal Veri Tabanı çalışma gruplarının yaptıkları ilk toplantılarının ardından Bilişim Eğitimi Reformu Grubu, 4 Eylül 1992 tarihinde ikinci toplantısını yaptı. Toplantıya Milli Eğitim Bakanlığı, TÜBİTAK, TBD, MPM ve DPT yetkilileri katılarak aşağıdaki kararları aldılar:

1. Türk bilişim eğitiminin durum saptaması yapılmalı,
2. Bu eğitimin nasıl olacağı hakkında örnek birkaç ülkeye göre hedefler belirlenmeli,
3. Projeler bu kriterler bazında incelenmeli,
4. Projelerin gerekçeleri belirlenmeli
5. Tek bir eğitim projesi oluşturulmalı

Bu projenin koordinatörlüğünü bundan sonra DPT'nin yürüteceği açıklandı.

5 No'lu Yazılım Sanayini Geliştirme Grubu ise TÜBİTAK'ın koordinatörlüğünde çalışmalarına başladı. Selçuk Taral başkanlığındaki grupta TUBİSAD (Bilgi İşlem Hizmetleri Derneği) ve YSD (Yazılım Sanayicileri Derneği) temsilcileri de bulunuyor.

BİLGİSAYAR KLÜBÜ ÜYELERİ

Üye numaraları sıra no-doğum tarihi-il biçimindedir. İki adet resimleri eksik olanlar (r) ile gösterilmiştir. Bu üyelerimizden, en kısa zamanda arkasına isimlerini yazdıkları resimlerini bekliyoruz.

- 0061-64-34 Seyfettin İşi
- 0062-76-41 Kamıl Özsoy
- 0063-73-34 Mahmut Fesli
- 0064-72-01 Hakan Yıldırımbaş (r)
- 0065-00-44 Fikri Üstün
- 0066-71-34 M. Emin Yazıcı (r)
- 0067-62-34 Ahmet Yazıcı (r)
- 0068-63-06 Serdar Ünlü
- 0069-68-34 Ali Kılıç
- 0070-71-34 Mehmet Dirican (r)
- 0071-71-41 Mehmet Akgün
- 0072-75-58 Öner Büyükyıldız
- 0073-78-01 Aykut Anlaşbay
- 0074-75-02 Kürşat Aker (r)
- 0075-72-19 Nevzat Akbalık
- 0076-73-16 Tuncay Koç
- 0077-75-20 Osman Karayavaz
- 0078-70-16 İsmail Özkan
- 0079-76-03 Ahmet Büyükerem
- 0080-74-55 Adem Akgöz

İNTEGRAL PROGRAMI

Tek değişkenli bir integralin sonucu, integral alan fonksiyonun altında kalan alanla belirlenmektedir. Sınırlı bir integralin sayısal sonucunu bilgisayarla hesaplamak için kullanılan yöntemlerden biri, Riemann toplamı kullanılarak yapılan yaklaşımdır. Bu yöntemle,

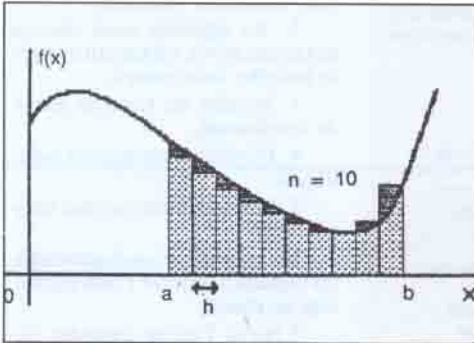
$$\int_a^b f(x)dx$$

integralini hesaplamak istediğimizi varsayalım. Bunun için x ekseninin a ve b noktaları arasında kalan kısmını n parçaya böleriz. Bu durumda her bir parçanın uzunluğu $h = (b-a)/n$ olur. Her bir parça için $f(x)$.h dikdörtgeninin alanını hesaplayıp bunları toplayarak, eğri altında kalan alanı yaklaşık hesaplamaya çalışırız. Bu durumda integral değeri aşağıda verilen toplam formülü ile yaklaşık bulunmuş olur:

$$\int_a^b f(x)dx \approx \sum_{k=1}^n ((b-a)/n)f(a + k(b-a)/n)$$

Aşağıdaki şekilde gri olarak gösterilen alan bu dikdörtgenlerin birleşmesinden meydana gelmektedir, siyah olarak gösterilen alan ise $f(x)$ eğrisi altında kalan gerçek alan ile dikdörtgenlerden hesaplanan yaklaşık alan arasındaki farkı göstermektedir. Parça sayısı n arttırılırsa, aradaki farkı gösteren siyah alan azalacağından, Riemann toplamının sonucu integralin sonucuna yaklaşmaktadır.

Aşağıda sınırlı bir integralin sonucunu Riemann toplamı kullanarak hesaplayan bir BASIC programı verilmiştir. Örnek programda, 20 satırında integral alınacak fonksiyon $f(x) = 2(x-1)$ olarak ve-



Gerçek mutluluğa başkalarının kolay sağlanabilen cömert övgüleriyle değil, değerli bir şeyler yapabilmekle ulaşılır.

W. GREENFELL

10 REM SINIRLI INTEGRALLERİN RIEMANN TOPLAMI İLE HESAPLANMASI

```
20 DEF FNY(X)=X
30 INPUT "ALT SINIRI GIRIN";A
35 INPUT "UST SINIRI GIRIN";B
40 INPUT "TOPLAM KAC PARCALI HESAPLANSIN";N
50 LET H= (B-A)/N
60 FOR X=A+H TO B STEP H
70 LET R=R+FNY(X)
80 NEXT X
90 LET R=R*H
100 PRINT "RIEMANN TOPLAMI: "; R
110 END

Ok
RUN
ALT SINIRI GIRIN? 1
UST SINIRI GIRIN? 4
TOPLAM KAC PARCALI HESAPLANSIN? 10
RIEMANN TOPLAMI: 9.899999

Ok
RUN
ALT SINIRI GIRIN? 1
UST SINIRI GIRIN? 4
TOPLAM KAC PARCALI HESAPLANSIN? 100
RIEMANN TOPLAMI: 9.089991

Ok
RUN
ALT SINIRI GIRIN? 1
UST SINIRI GIRIN? 4
TOPLAM KAC PARCALI HESAPLANSIN? 1000
RIEMANN TOPLAMI: 8.991063
```

rilmiştir. Bu fonksiyonun integralinin $I(f(x)) = x^2 - 2x$ olduğu göz önüne alınırsa, bu integralin a = 1 ve b = 4 ise belirlenen aralık için değeri

$I(f(b))-I(f(a)) = (b^2-2b)-(a^2-2a) = (16-8)-(1-2) = 9$ olacaktır. Bu durumda, program çalıştırılırken 30 satırında sorulan A için 1 değeri, 35 satırında sorulan B için 4 sayısının girilmesi gerekmektedir. 40 satırında parça sayısı N sorulmaktadır. Aşağıda program N = 10, N = 100 ve N = 1000 değerleri için çalıştırılmıştır. Kendi programınızı çalıştırırken, N sayısı büyütüldükçe Riemann toplamının integral sonucuna nasıl yaklaştığına, ancak bu arada hesaplama süresinin nasıl arttığına dikkat edin. Programı ayrıca değişik sınır değerleri ve çeşitli fonksiyonlar için gerekli değişiklikleri yaparak çalıştırıp test edin. Daha sonra şekilde verilen siyah bölümleri üçgenler ile temsil etmeye çalışarak, daha hassas bir yaklaşıma yapmak üzere programınızda gerekli değişiklikleri yapın. Bunu yapabilmek için fonksiyonun azaldığı kısımlarda, üçgen alanlarının Riemann toplamına eklenmesi, arttığı kısımlarda ise, üçgen alanlarının çıkarılması gerektiğine dikkat ediniz.

Çağımızın Teknolojisini Yaşayın...

ACADEMY MINICRAFT MODEL KİTLERİ



Aşlına uygun 1/32 - 1/48 - 1/72 - 1/144 v.s. ölçeklerde tüm iç ve dış detaylara sahip;

- ★ Uçaklar, Tanklar, Gemiler, Otomobiller, Motosikletler ve Uzay Araçları
- ★ Motorlu ve Motorsuz Kitler
- ★ Özel yapıştırıcısı, yapım şeması ve çıkartmaları ile beraber.

- ★ **PACTRA** Hobby boyaları ve fırçaları
- ★ **PLASTI-KOTE** Spray boyaları
- ★ **EXCEL** Hobby bıçakları
- ★ **MICROFLAME** Kaynak aparatları
- ★ **PLASTRUCT** Hobby ve Mimari model üniteleri

TEK SİNAİ MAMÜLLER PAZ. SAN. VE TİC. A.Ş.

Tahtakale, Tomruk sok. Gök iş hanı No: 10/B İSTANBUL

Tel: 511 19 91 / 511 31 15 / 511 37 75 / 511 37 76 / Fax: 526 84 31

Sevgili okuyucular,

Sonbahar ayları, bilişim faaliyetleri açısından bakıldığında, düzenlenen konferans ve fuarlarla oldukça yoğun bir şekilde geçti. Bu sayımızda sizlere bu fuarları tanıtmaya çalıştık.

Sizlerden gelen istekler doğrultusunda program örnekleri yayınlamaya devam ediyoruz. Bu sayımızda sınırlı bir integralin yaklaşık olarak hesaplanmasını sağlayan Riemann toplamının nasıl alındığını açıkladıktan sonra bu metodu kullanan bir BASIC programı verdik.

Yine sizlerden gelen istekler doğrultusunda, bir bilgisayar oluşturulan temel birimleri açıklamaya çalıştık.

Her zaman olduğu gibi yeni üyelerimizin listesini sunmaya ve üyelerimizi tanıtmaya devam ediyoruz.

BİLGİSAYARLARIN YAPISI

Gerek mikrobilgisayar gibi küçük sistemler gerekse mainframe adı verilen büyük sistemler, temel olarak şekilde gösterildiği gibi giriş, bellek, aritmetik-mantık, çıkış ve kontrol olmak üzere beş ana birimden oluşurlar. Giriş ve çıkış birimleri, bir arada giriş/çıkış (I/O:Input/Output) alt sistemini oluşturarak dış dünya ile bilgisayar arasındaki iletişimi sağlarlar. Birincil bellek olarak da adlandırılan bilgisayar ana belleği, üzerinde işlem yapılan program ve verilerin saklanması yarar. Program komutları, bilgisayarın

Merkezi İşlem Birimi (CPU:Central Process Unit) denilen alt sistemindeki aritmetik ve mantık birimi tarafından işlenir. CPU'daki kontrol birimi, komut ve komutu ilgilendiren verilerin CPU'da işlemek üzere ana bellekten alınmasından ve sonuçların belleğe yazılmasından sorumludur. Kontrol birimi ayrıca program ve verilerin I/O alt sistemi, ana bellek ya da CPU arasında taşınması için gerekli işlemlerin yerine getirilmesinden doğrudan veya dolaylı olarak sorumludur.

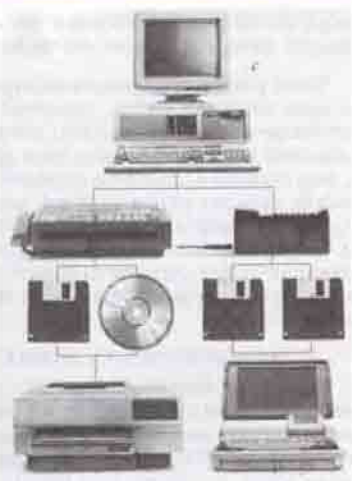
Giriş/Çıkış (I/O alt sistemi):

I/O alt sistemi, ana bellek ile çevre aygıtları arasında bir ara yüz oluşturan devreleri içermektedir. Klavye, fare, optik tarayıcı, kamera, örneksel/sayısal çeviriciler tipik giriş aygıtlarıdır. Çıkış aygıtları arasında ise ekran, yazıcı, sayısal/örnekse çeviricileri sayabiliriz.

Program ve veri dosyalarını saklamak amacıyla kullanılan ikincil bellekler çevre aygıtlarının önemli bir sınıfları oluşturlar. Sabit disk, disket, CD-rom, manyetik bant ve benzeri aygıtlar ikincil bellek olarak sayılabileceğimiz bilgi depolama aygıtlarıdır. Bu aygıtlarda çok büyük miktarda veri - örneğin sabit disklerde milyonlarca bayt (karakter) - saklanabilmektedir. İkincil bellekler birincil belleklere göre daha yavaş çalışırlar ve ikincil bellekteki bilgilere CPU tarafından erişilebilmesi için bu bilgilerin birincil belleğe aktarılması gerekmektedir.

Ana Bellek:

Ana bellek kapasitesi küçük sistemlerde 64K bayt (1K =

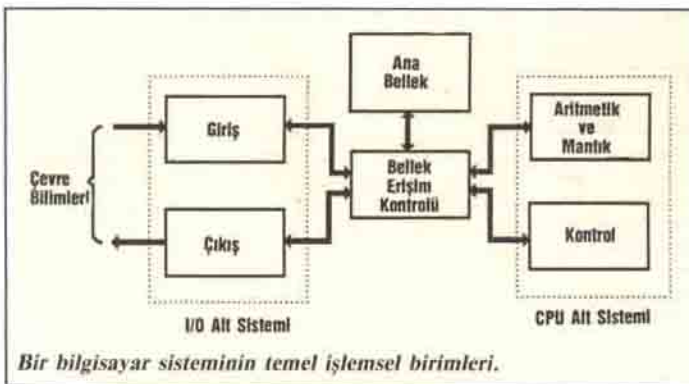


1024) veya daha altında olabilir, büyük sistemlerde milyonlarca bayt olabilir. Ana bellekte temel yapı taşı VLSI yongalarından (chip) oluşmaktadır. Bu yongalara okuma/yazma için erişim zamanı nanosaniyeler seviyesindedir.

Bellek erişim kontrol birimi bilginin bellek kelimesi olarak adlandırılan, örneğin 8 bit, 32 bit veya daha çok sayıda paralel hat üzerinden ana belleğe aktarılmasını kontrol eder. Taşıt (bus) adı verilen bu hatlar I/O, bellek ve CPU alt birimlerini birbirlerine bağlamaktadır. Bu birimler arasında kelimeler halindeki veri aktarımı, CPU tarafından işlenen komutlar aracılığıyla kontrol edilmektedir.

Merkezi İşlem Birimi (CPU):

CPU'da işlenen komutlar, verilerin işlenmesini ya da bilgisayar sisteminin çeşitli işlevsel birimleri arasında veri aktarımını sağlarlar. Komut işleme hızı küçük makinelerde saniyede birkaç yüz bin komut seviyesinde iken, bu kapasite büyük sistemlerde saniyede milyonlarca komut (MIPS:Million Instruction Per Second) hatta süper bilgisayarlar da milyonlarca komut seviyesine çıkabilmektedir. CPU'da geçici veri veya adresleri depolamak üzere kullanılan ve programcı tarafından içeriklerine erişilebilen kayıtlayıcılar (register) bulunmaktadır. CPU'da işlenen makine komutları aritmetik ve mantık işlemlerini, komut sıralama kontrolü ve giriş/çıkış transferi işlemlerini yerine getirmektedir.



Bir bilgisayar sisteminin temel işlemsel birimleri.

POWER PC

IBM, Apple ve Motorola firmaları, Power PC yongasının kullanıldığı ilk sistemlerin 1993 yılında pazara sunulacağını açıkladılar. Çok sayıda sistemde çalışacak şekilde tasarlanan 601 RISC kodundaki yonga, düşük maliyeti ve yüksek işlem gücü ile dikkat çekiyor. Bu yongada Motorola 88110 veri taşıtı mimarisine dayalı IBM tasarımı temel alınmış bulunuyor. 601 RISC yongasının 50 ve 66 MHz olmak üzere iki versiyonu bulunuyor. Bu yeni yongaların masa-üstü kişisel bilgisayar sistemlerinden çoklu işlemciye dayalı server'lara kadar çok çeşitli ürünlerde kullanılması planlanıyor.

FUAR ZAMANI

Bilgisayar sektöründe hareketli günlerin yaşandığı bu sonbaharda, Interpro tarafından 14-17 Eylül 1992 tarihlerinde İstanbul'da düzenlenen ulusal nitelikteki Bilişim Derneği 9. Bilişim Kurultayı ve 2-4 Kasım 1992 tarihlerinde EHEİ, ODTÜ ve IEEE CS TC işbirliği ile Antalya'da düzenlenen uluslararası 7. ISCIS konferanslarının yanı sıra Ankara, İzmir ve İstanbul'da birçok fuar gerçekleştirildi.

Hi-Tech'92

30 Eylül-3 Ekim 1992 tarihleri arasında İzmir'de yapılan uluslararası nitelikteki Hi-Tech Work Shop'92 fuarı IDG/UFT ve World Expo Corporation ortaklığı ile gerçekleşti. Bu fuarda bankacılık uygulamaları, bilgisayar ağıları, veri iletişimi, ağ yönetimi, multimedya gibi çeşitli konularda sergi, gösteri, konferans ve eğitim programları yer aldı.

Office Product'92

Anadolu Tanıtım tarafından bu yıl beşincisi düzenlenen Office Product Uluslararası Ofis Donanımları Fuarı, 8-11 Ekim 1992 tarihleri arasında Ankara'da gerçekleştirildi. Bilgisayar, fax, fotokopi, bilgisayarlı daktilo ve hesap makineleri, ciltleme makineleri ve iletişim sistemleri gibi birçok elektronik büro makinelerinin sergilendiği fuarda yerli ve yabancı toplam 48 firma yer aldı.

CompuTime'92

Özellikle küçük çaplı bilgisayar firmalarına kendilerini tanıtmak olanağı sağlamak amacıyla taşıyan CompuTime'92 Bilgisayar Donanımları İhtisas Fuarı, 8-12 Ekim 1992 tarihlerinde Megatronik Bilgisayar tarafından Ankara'da düzenlendi.

8. İzbilfu Fuarı

Tunajans tarafından düzenlenen İzbilfu 8. İzmir Bilgisayar ve Büro Teknolojileri Fuarı, 14-18 Ekim 1992 tarihleri arasında yapıldı. Bu fuarda bilgisayar ve büro makinelerinin yanı sıra avukatlar, mimarlar, doktorlar ve diğer meslek gruplarına yönelik çeşitli yazılımlar tanıtıldı.

15. Electronica Fuarı

Münih fuarları bünyesinde gerçekleştirilen ve dünyanın elektronik alanındaki önemli fuarları arasında yer alan 15. Electronica Fuarı'nın tarihleri 10-14 Kasım 1992. Elektronik alanındaki en son gelişmelerin tanıtıldığı Electronica Fuarı'na, 12'si Türkiye'den olmak üzere 2600'den fazla firma katılıyor. Fuarda yarıiletkenler, pasif

komponentler, elektromekanik sistemler, mikrodalga teknolojileri gibi ürünlerin tanıtılmasının yanı sıra, çeşitli bilimsel etkinlikler de yer alıyor.

BİLİŞİM EĞİTİM REFORMU ÇALIŞMA GRUBU TOPLANDI

Dünya Bankası'nın Türkiye'de bilişim sistemlerinin iyileştirilmesine yönelik projesi kapsamında, Hazine ve Dış Ticaret Müsteşarlığı koordinatörlüğünde geçtiğimiz aylarda yapılan toplantıda;

1. Radyo ve TV yayınlarının serbest rekabete açılması,
2. Telekomünikasyon reformu,
3. Bilişim Eğitimi Reformu,
4. Hükümetin bilgisayar politikası
5. Yazılım sanayini geliştirme
6. Ulusal veri tabanı ve bilgi politikası
7. Bilgiel bilgisayar iletişimi
8. Eylem planı hazırlıklarını izleme ve değerlendirme

konularında faaliyet göstermek üzere sekiz çalışma grubunun kurulmasına karar verilmiştir.

Bunlardan, Bilişim Eğitimi Reformu ve Ulusal Veri Tabanı çalışma gruplarının yaptıkları ilk toplantılarının ardından Bilişim Eğitimi Reformu Grubu, 4 Eylül 1992 tarihinde ikinci toplantısını yaptı. Toplantıya Milli Eğitim Bakanlığı, TÜBİTAK, TBD, MPM ve DPT yetkilileri katılarak aşağıdaki kararları aldılar:

1. Türk bilişim eğitiminin durum saptaması yapılmalı,
2. Bu eğitimin nasıl olacağı hakkında örnek birkaç ülkeye göre hedefler belirlenmeli,
3. Projeler bu kriterler bazında incelenmeli,
4. Projelerin gerekçeleri belirlenmeli
5. Tek bir eğitim projesi oluşturulmalı

Bu projenin koordinatörlüğünü bundan sonra DPT'nin yürüteceği açıklandı.

5 No'lu Yazılım Sanayini Geliştirme Grubu ise TÜBİTAK'ın koordinatörlüğünde çalışmalarına başladı. Selçuk Taral başkanlığındaki grupta TUBİSAD (Bilgi İşlem Hizmetleri Derneği) ve YSD (Yazılım Sanayicileri Derneği) temsilcileri de bulunuyor.

BİLGİSAYAR KLÜBÜ ÜYELERİ

Üye numaraları sıra no-doğum tarihi-il biçimindedir. İki adet resimleri eksik olanlar (r) ile gösterilmiştir. Bu üyelerimizden, en kısa zamanda arkasına isimlerini yazdıkları resimlerini bekliyoruz.

- 0061-64-34 Seyfettin İşi
- 0062-76-41 Kamal Özsoy
- 0063-73-34 Mahmut Fezli
- 0064-72-01 Hakan Yıldırımbaş (r)
- 0065-00-44 Fikri Üstün
- 0066-71-34 M. Emin Yazıcı (r)
- 0067-62-34 Ahmet Yazıcı (r)
- 0068-63-06 Serdar Ünlü
- 0069-68-34 Ali Kılıç
- 0070-71-34 Mehmet Dirican (r)
- 0071-71-41 Mehmet Akgün
- 0072-75-58 Öner Büyükyıldız
- 0073-78-01 Aykut Anlaşbay
- 0074-75-02 Kürşat Aker (r)
- 0075-72-19 Nevzat Akbalık
- 0076-73-16 Tuncay Koç
- 0077-75-20 Osman Karayavaz
- 0078-70-16 İsmail Özkan
- 0079-76-03 Ahmet Büyükerem
- 0080-74-55 Adem Akgöz

İNTEGRAL PROGRAMI

Tek değişkenli bir integralin sonucu, integral alınan fonksiyonun altında kalan alanla belirlenmektedir. Sınırlı bir integralin sayısal sonucunu bilgisayarla hesaplamak için kullanılan yöntemlerden biri, Riemann toplamı kullanılarak yapılan yaklaşımdır. Bu yöntemle,

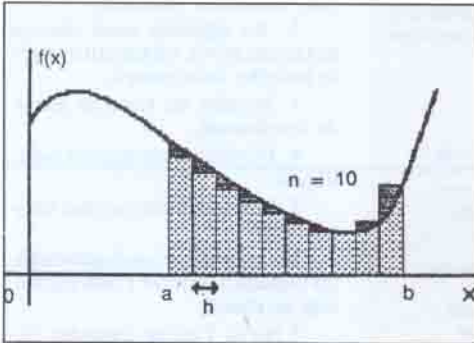
$$\int_a^b f(x)dx$$

integralini hesaplamak istediğimizi varsayalım. Bunun için x ekseninin a ve b noktaları arasında kalan kısmını n parçaya böleriz. Bu durumda her bir parçanın uzunluğu $h = (b-a)/n$ olur. Her bir parça için $f(x)$.h dikdörtgeninin alanını hesaplayıp bunları toplayarak, eğri altında kalan alanı yaklaşık hesaplamaya çalışırız. Bu durumda integral değeri aşağıda verilen toplam formülü ile yaklaşık bulunmuş olur:

$$\int_a^b f(x)dx \approx \sum_{k=1}^n ((b-a)/n)f(a + k(b-a)/n)$$

Aşağıdaki şekilde gri olarak gösterilen alan bu dikdörtgenlerin birleşmesinden meydana gelmektedir, siyah olarak gösterilen alan ise $f(x)$ eğrisi altında kalan gerçek alan ile dikdörtgenlerden hesaplanan yaklaşık alan arasındaki farkı göstermektedir. Parça sayısı n arttırılırsa, aradaki farkı gösteren siyah alan azalacağından, Riemann toplamının sonucu integralin sonucuna yaklaşmaktadır.

Aşağıda sınırlı bir integralin sonucunu Riemann toplamı kullanarak hesaplayan bir BASIC programı verilmiştir. Örnek programda, 20 satırında integral alınacak fonksiyon $f(x) = 2(x-1)$ olarak ve-



Gerçek mutluluğa başkalarının kolay sağlanabilen cömert övgüleriyle değil, değerli bir şeyler yapabilmekle ulaşılır.

W. GREENFELL

10 REM SINIRLI INTEGRALLERİN RIEMANN TOPLAMI İLE HESAPLANMASI

```
20 DEF FNY(X)=X
30 INPUT "ALT SINIRI GIRIN";A
35 INPUT "UST SINIRI GIRIN";B
40 INPUT "TOPLAM KAC PARCALI HESAPLANSIN?";N
50 LET H=(B-A)/N
60 FOR X=A+H TO B STEP H
70 LET R=R+FNY(X)
80 NEXT X
90 LET R=R*H
100 PRINT "RIEMANN TOPLAMI: "; R
110 END

Ok
RUN
ALT SINIRI GIRIN? 1
UST SINIRI GIRIN? 4
TOPLAM KAC PARCALI HESAPLANSIN? 10
RIEMANN TOPLAMI: 9.899999

Ok
RUN
ALT SINIRI GIRIN? 1
UST SINIRI GIRIN? 4
TOPLAM KAC PARCALI HESAPLANSIN? 100
RIEMANN TOPLAMI: 9.899991

Ok
RUN
ALT SINIRI GIRIN? 1
UST SINIRI GIRIN? 4
TOPLAM KAC PARCALI HESAPLANSIN? 1000
RIEMANN TOPLAMI: 8.991063
```

rilmiştir. Bu fonksiyonun integralinin $I(f(x)) = x^2 - 2x$ olduğu göz önüne alınırsa, bu integralin a = 1 ve b = 4 ise belirlenen aralık için değeri

$I(f(b))-I(f(a)) = (b^2-2b)-(a^2-2a) = (16-8)-(1-2) = 9$ olacaktır. Bu durumda, program çalıştırılırken 30 satırında sorulan A için 1 değeri, 35 satırında sorulan B için 4 sayısının girilmesi gerekmektedir. 40 satırında parça sayısı N sorulmaktadır. Aşağıda program N = 10, N = 100 ve N = 1000 değerleri için çalıştırılmıştır. Kendi programınızı çalıştırırken, N sayısı büyütüldükçe Riemann toplamının integral sonucuna nasıl yaklaştığına, ancak bu arada hesaplama süresinin nasıl arttığına dikkat edin. Programı ayrıca değişik sınır değerleri ve çeşitli fonksiyonlar için gerekli değişiklikleri yaparak çalıştırıp test edin. Daha sonra şekilde verilen siyah bölümleri üçgenler ile temsil etmeye çalışarak, daha hassas bir yaklaşıma yapmak üzere programınızda gerekli değişiklikleri yapın. Bunu yapabilmek için fonksiyonun azaldığı kısımlarda, üçgen alanlarının Riemann toplamına eklenmesi, arttığı kısımlarda ise, üçgen alanlarının çıkarılması gerektiğine dikkat ediniz.

Çağımızın Teknolojisini Yaşayın...

ACADEMY MINICRAFT MODEL KİTLERİ



Aşlına uygun 1/32 - 1/48 - 1/72 - 1/144 v.s. ölçeklerde tüm iç ve dış detaylara sahip;

- ★ Uçaklar, Tanklar, Gemiler, Otomobiller, Motosikletler ve Uzay Araçları
- ★ Motorlu ve Motorsuz Kitler
- ★ Özel yapıştırıcısı, yapım şeması ve çıkartmaları ile beraber.

- ★ **PACTRA** Hobby boyaları ve fırçaları
- ★ **PLASTI-KOTE** Spray boyaları
- ★ **EXCEL** Hobby bıçakları
- ★ **MICROFLAME** Kaynak aparatları
- ★ **PLASTRUCT** Hobby ve Mimari model üniteleri

TEK SİNAİ MAMÜLLER PAZ. SAN. VE TİC. A.Ş.

Tahtakale, Tomruk sok. Gök iş hanı No: 10/B İSTANBUL

Tel: 511 19 91 / 511 31 15 / 511 37 75 / 511 37 76 / Fax: 526 84 31

Sevgili okuyucular,

Sonbahar ayları, bilişim faaliyetleri açısından bakıldığında, düzenlenen konferans ve fuarlarla oldukça yoğun bir şekilde geçti. Bu sayımızda sizlere bu fuarları tanıtmaya çalıştık.

Sizlerden gelen istekler doğrultusunda program örnekleri yayınlamaya devam ediyoruz. Bu sayımızda sınırlı bir integralin yaklaşık olarak hesaplanmasını sağlayan Riemann toplamının nasıl alındığını açıkladıktan sonra bu metodu kullanan bir BASIC programı verdik.

Yine sizlerden gelen istekler doğrultusunda, bir bilgisayarı oluşturan temel birimleri açıklamaya çalıştık.

Her zaman olduğu gibi yeni üyelerimizin listesini sunmaya ve üyelerimizi tanıtmaya devam ediyoruz.

BİLGİSAYARLARIN YAPISI

Gerek mikrobilgisayar gibi küçük sistemler gerekse mainframe adı verilen büyük sistemler, temel olarak şekilde gösterildiği gibi giriş, bellek, aritmetik-mantık, çıkış ve kontrol olmak üzere beş ana birimden oluşurlar. Giriş ve çıkış birimleri, bir arada giriş/çıkış (I/O:Input/Output) alt sistemini oluşturarak dış dünya ile bilgisayar arasındaki iletişimi sağlarlar. Birincil bellek olarak da adlandırılan bilgisayar ana belleği, üzerinde işlem yapılan program ve verilerin saklanması yarar. Program komutları, bilgisayarın

Merkezi İşlem Birimi (CPU:Central Process Unit) denilen alt sistemindeki aritmetik ve mantık birimi tarafından işlenir. CPU'daki kontrol birimi, komut ve komutu ilgilendiren verilerin CPU'da işlemek üzere ana bellekten alınmasından ve sonuçların belleğe yazılmasından sorumludur. Kontrol birimi ayrıca program ve verilerin I/O alt sistemi, ana bellek ya da CPU arasında taşınması için gerekli işlemlerin yerine getirilmesinden doğrudan veya dolaylı olarak sorumludur.

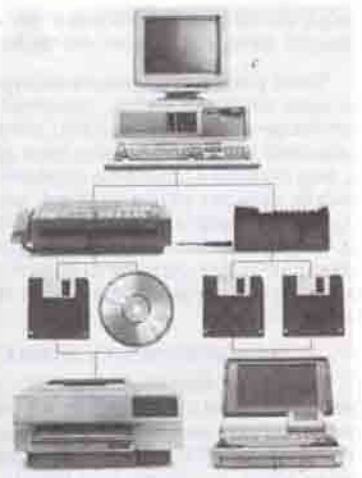
Giriş/Çıkış (I/O alt sistemi):

I/O alt sistemi, ana bellek ile çevre aygıtları arasında bir ara yüz oluşturan devreleri içermektedir. Klavye, fare, optik tarayıcı, kamera, örneksel/sayısal çeviriciler tipik giriş aygıtlarıdır. Çıkış aygıtları arasında ise ekran, yazıcı, sayısal/örnekse çeviricileri sayabiliriz.

Program ve veri dosyalarını saklamak amacıyla kullanılan ikincil bellekler çevre aygıtlarının önemli bir sınıfları oluşturlar. Sabit disk, disket, CD-rom, manyetik bant ve benzeri aygıtlar ikincil bellek olarak sayılabileceğimiz bilgi depolama aygıtlarıdır. Bu aygıtlarda çok büyük miktarda veri - örneğin sabit disklerde milyonlarca bayt (karakter) - saklanabilmektedir. İkincil bellekler birincil belleklere göre daha yavaş çalışırlar ve ikincil bellekteki bilgilere CPU tarafından erişilebilmesi için bu bilgilerin birincil belleğe aktarılması gerekmektedir.

Ana Bellek:

Ana bellek kapasitesi küçük sistemlerde 64K bayt (1K =

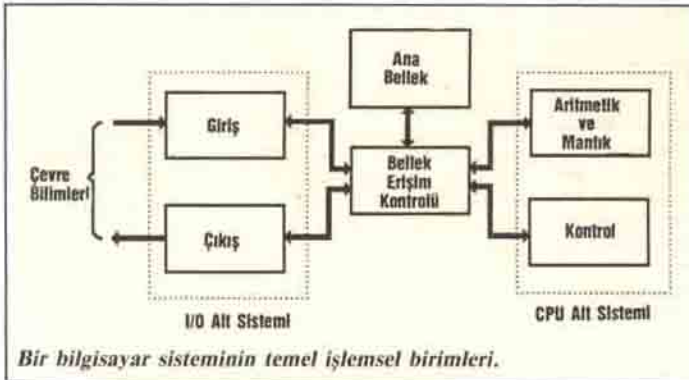


1024) veya daha altında olabilir, büyük sistemlerde milyonlarca bayt olabilir. Ana bellekte temel yapı taşı VLSI yongalarından (chip) oluşmaktadır. Bu yongalara okuma/yazma için erişim zamanı nanosaniyeler seviyesindedir.

Bellek erişim kontrol birimi bilginin bellek kelimesi olarak adlandırılan, örneğin 8 bit, 32 bit veya daha çok sayıda paralel hat üzerinden ana belleğe aktarılmasını kontrol eder. Taşıt (bus) adı verilen bu hatlar I/O, bellek ve CPU alt birimlerini birbirlerine bağlamaktadır. Bu birimler arasında kelimeler halindeki veri aktarımı, CPU tarafından işlenen komutlar aracılığıyla kontrol edilmektedir.

Merkezi İşlem Birimi (CPU):

CPU'da işlenen komutlar, verilerin işlenmesini ya da bilgisayar sisteminin çeşitli işlevsel birimleri arasında veri aktarımını sağlarlar. Komut işleme hızı küçük makinelerde saniyede birkaç yüz bin komut seviyesinde iken, bu kapasite büyük sistemlerde saniyede milyonlarca komut (MIPS:Million Instruction Per Second) hatta süper bilgisayarlarda milyarlarca komut seviyesine çıkabilmektedir. CPU'da geçici veri veya adresleri depolamak üzere kullanılan ve programcı tarafından içeriklerine erişilebilen kayıtlayıcılar (register) bulunmaktadır. CPU'da işlenen makine komutları aritmetik ve mantık işlemlerini, komut sıralama kontrolü ve giriş/çıkış transferi işlemlerini yerine getirmektedir.



Bir bilgisayar sisteminin temel işlemsel birimleri.

POWER PC

IBM, Apple ve Motorola firmaları, Power PC yongasının kullanıldığı ilk sistemlerin 1993 yılında pazara sunulacağını açıkladılar. Çok sayıda sistemde çalışacak şekilde tasarlanan 601 RISC kodundaki yonga, düşük maliyeti ve yüksek işlem gücü ile dikkat çekiyor. Bu yongada Motorola 88110 veri taşıtı mimarisine dayalı IBM tasarımı temel alınmış bulunuyor. 601 RISC yongasının 50 ve 66 MHz olmak üzere iki versiyonu bulunuyor. Bu yeni yongaların masa-üstü kişisel bilgisayar sistemlerinden çoklu işlemciye dayalı server'lara kadar çok çeşitli ürünlerde kullanılması planlanıyor.

FUAR ZAMANI

Bilgisayar sektöründe hareketli günlerin yaşandığı bu sonbaharda, Interpro tarafından 14-17 Eylül 1992 tarihlerinde İstanbul'da düzenlenen ulusal nitelikteki Bilişim Derneği 9. Bilişim Kurultayı ve 2-4 Kasım 1992 tarihlerinde EHEİ, ODTÜ ve IEEE CS TC işbirliği ile Antalya'da düzenlenen uluslararası 7. ISCIS konferanslarının yanı sıra Ankara, İzmir ve İstanbul'da birçok fuar gerçekleştirildi.

Hi-Tech'92

30 Eylül-3 Ekim 1992 tarihleri arasında İzmir'de yapılan uluslararası nitelikteki Hi-Tech Work Shop'92 fuarı IDG/UFT ve World Expo Corporation ortaklığı ile gerçekleşti. Bu fuarda bankacılık uygulamaları, bilgisayar ağıları, veri iletişimi, ağ yönetimi, multimedya gibi çeşitli konularda sergi, gösteri, konferans ve eğitim programları yer aldı.

Office Product'92

Anadolu Tanıtım tarafından bu yıl beşincisi düzenlenen Office Product Uluslararası Ofis Donanımları Fuarı, 8-11 Ekim 1992 tarihleri arasında Ankara'da gerçekleştirildi. Bilgisayar, fax, fotokopi, bilgisayarlı daktilo ve hesap makineleri, ciltleme makineleri ve iletişim sistemleri gibi birçok elektronik büro makinelerinin sergilendiği fuarda yerli ve yabancı toplam 48 firma yer aldı.

CompuTime'92

Özellikle küçük çaplı bilgisayar firmalarına kendilerini tanıtmak olanağı sağlamak amacıyla taşıyan CompuTime'92 Bilgisayar Donanımları İhtisas Fuarı, 8-12 Ekim 1992 tarihlerinde Megatronik Bilgisayar tarafından Ankara'da düzenlendi.

8. İzbilfu Fuarı

Tunajans tarafından düzenlenen İzbilfu 8. İzmir Bilgisayar ve Büro Teknolojileri Fuarı, 14-18 Ekim 1992 tarihleri arasında yapıldı. Bu fuarda bilgisayar ve büro makinelerinin yanı sıra avukatlar, mimarlar, doktorlar ve diğer meslek gruplarına yönelik çeşitli yazılımlar tanıtıldı.

15. Electronica Fuarı

Münih fuarları bünyesinde gerçekleştirilen ve dünyanın elektronik alanındaki önemli fuarları arasında yer alan 15. Electronica Fuarı'nın tarihleri 10-14 Kasım 1992. Elektronik alanındaki en son gelişmelerin tanıtıldığı Electronica Fuarı'na, 12'si Türkiye'den olmak üzere 2600'den fazla firma katılıyor. Fuarda yarıiletkenler, pasif

komponentler, elektromekanik sistemler, mikrodalga teknolojileri gibi ürünlerin tanıtılmasının yanı sıra, çeşitli bilimsel etkinlikler de yer alıyor.

BİLİŞİM EĞİTİM REFORMU ÇALIŞMA GRUBU TOPLANDI

Dünya Bankası'nın Türkiye'de bilişim sistemlerinin iyileştirilmesine yönelik projesi kapsamında, Hazine ve Dış Ticaret Müsteşarlığı koordinatörlüğünde geçtiğimiz aylarda yapılan toplantıda;

1. Radyo ve TV yayınlarının serbest rekabete açılması,
2. Telekomünikasyon reformu,
3. Bilişim Eğitimi Reformu,
4. Hükümetin bilgisayar politikası
5. Yazılım sanayini geliştirme
6. Ulusal veri tabanı ve bilgi politikası
7. Bilgiel bilgisayar iletişimi
8. Eylem planı hazırlıklarını izleme ve değerlendirme

konularında faaliyet göstermek üzere sekiz çalışma grubunun kurulmasına karar verilmiştir.

Bunlardan, Bilişim Eğitimi Reformu ve Ulusal Veri Tabanı çalışma gruplarının yaptıkları ilk toplantılarının ardından Bilişim Eğitimi Reformu Grubu, 4 Eylül 1992 tarihinde ikinci toplantısını yaptı. Toplantıya Milli Eğitim Bakanlığı, TÜBİTAK, TBD, MPM ve DPT yetkilileri katılarak aşağıdaki kararları aldılar:

1. Türk bilişim eğitiminin durum saptaması yapılmalı,
2. Bu eğitimin nasıl olacağı hakkında örnek birkaç ülkeye göre hedefler belirlenmeli,
3. Projeler bu kriterler bazında incelenmeli,
4. Projelerin gerekçeleri belirlenmeli
5. Tek bir eğitim projesi oluşturulmalı

Bu projenin koordinatörlüğünü bundan sonra DPT'nin yürüteceği açıklandı.

5 No'lu Yazılım Sanayini Geliştirme Grubu ise TÜBİTAK'ın koordinatörlüğünde çalışmalarına başladı. Selçuk Taral başkanlığındaki grupta TUBİSAD (Bilgi İşlem Hizmetleri Derneği) ve YSD (Yazılım Sanayicileri Derneği) temsilcileri de bulunuyor.

BİLGİSAYAR KLÜBÜ ÜYELERİ

Üye numaraları sıra no-doğum tarihi-il biçimindedir. İki adet resimleri eksik olanlar (r) ile gösterilmiştir. Bu üyelerimizden, en kısa zamanda arkasına isimlerini yazdıkları resimlerini bekliyoruz.

- 0061-64-34 Seyfettin İşi
- 0062-76-41 Kamıl Özsoy
- 0063-73-34 Mahmut Fesli
- 0064-72-01 Hakan Yıldırımbaş (r)
- 0065-00-44 Fikri Üstün
- 0066-71-34 M. Emin Yazıcı (r)
- 0067-62-34 Ahmet Yazıcı (r)
- 0068-63-06 Serdar Ünlü
- 0069-68-34 Ali Kılıç
- 0070-71-34 Mehmet Dirican (r)
- 0071-71-41 Mehmet Akgün
- 0072-75-58 Öner Büyükyıldız
- 0073-78-01 Aykut Anlaşbay
- 0074-75-02 Kürşat Aker (r)
- 0075-72-19 Nevzat Akbalık
- 0076-73-16 Tuncay Koç
- 0077-75-20 Osman Karayavaz
- 0078-70-16 İsmail Özkan
- 0079-76-03 Ahmet Büyükerem
- 0080-74-55 Adem Akgöz

İNTEGRAL PROGRAMI

Tek değişkenli bir integralin sonucu, integral alınan fonksiyonun altında kalan alanla belirlenmektedir. Sınırlı bir integralin sayısal sonucunu bilgisayarla hesaplamak için kullanılan yöntemlerden biri, Riemann toplamı kullanılarak yapılan yaklaşımdır. Bu yöntemle,

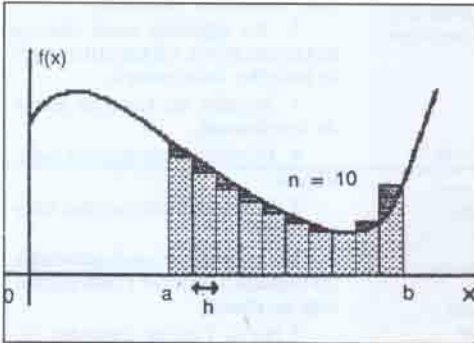
$$\int_a^b f(x)dx$$

integralini hesaplamak istediğimizi varsayalım. Bunun için x ekseninin a ve b noktaları arasında kalan kısmını n parçaya böleriz. Bu durumda her bir parçanın uzunluğu $h = (b-a)/n$ olur. Her bir parça için $f(x)$.h dikdörtgeninin alanını hesaplayıp bunları toplayarak, eğri altında kalan alanı yaklaşık hesaplamaya çalışırız. Bu durumda integral değeri aşağıda verilen toplam formülü ile yaklaşık bulunmuş olur:

$$\int_a^b f(x)dx \approx \sum_{k=1}^n ((b-a)/n)f(a + k(b-a)/n)$$

Aşağıdaki şekilde gri olarak gösterilen alan bu dikdörtgenlerin birleşmesinden meydana gelmektedir, siyah olarak gösterilen alan ise $f(x)$ eğrisi altında kalan gerçek alan ile dikdörtgenlerden hesaplanan yaklaşık alan arasındaki farkı göstermektedir. Parça sayısı n arttırılırsa, aradaki farkı gösteren siyah alan azalacağından, Riemann toplamının sonucu integralin sonucuna yaklaşmaktadır.

Aşağıda sınırlı bir integralin sonucunu Riemann toplamı kullanarak hesaplayan bir BASIC programı verilmiştir. Örnek programda, 20 satırında integral alınacak fonksiyon $f(x) = 2(x-1)$ olarak ve-



Gerçek mutluluğa başkalarının kolay sağlanabilen cömert övgüleriyle değil, değerli bir şeyler yapabilmekle ulaşılır.

W. GREENFELL

10 REM SINIRLI INTEGRALLERİN RIEMANN TOPLAMI İLE HESAPLANMASI

```

20 DEF FNY(X)=X
30 INPUT "ALT SINIRI GIRIN";A
35 INPUT "UST SINIRI GIRIN";B
40 INPUT "TOPLAM KAC PARCALI HESAPLANSIN?";N
50 LET H=(B-A)/N
60 FOR X=A+H TO B STEP H
70 LET R=R+FNY(X)
80 NEXT X
90 LET R=R*H
100 PRINT "RIEMANN TOPLAMI: "; R
110 END

Ok
RUN
ALT SINIRI GIRIN? 1
UST SINIRI GIRIN? 4
TOPLAM KAC PARCALI HESAPLANSIN? 10
RIEMANN TOPLAMI: 9.899999

Ok
RUN
ALT SINIRI GIRIN? 1
UST SINIRI GIRIN? 4
TOPLAM KAC PARCALI HESAPLANSIN? 100
RIEMANN TOPLAMI: 9.899991

Ok
RUN
ALT SINIRI GIRIN? 1
UST SINIRI GIRIN? 4
TOPLAM KAC PARCALI HESAPLANSIN? 1000
RIEMANN TOPLAMI: 8.991063
    
```

rilmiştir. Bu fonksiyonun integralinin $I(f(x)) = x^2 - 2x$ olduğu göz önüne alınırsa, bu integralin a = 1 ve b = 4 ise belirlenen aralık için değeri

$I(f(b))-I(f(a)) = (b^2-2b)-(a^2-2a) = (16-8)-(1-2) = 9$ olacaktır. Bu durumda, program çalıştırılırken 30 satırında sorulan A için 1 değeri, 35 satırında sorulan B için 4 sayısının girilmesi gerekmektedir. 40 satırında parça sayısı N sorulmaktadır. Aşağıda program N = 10, N = 100 ve N = 1000 değerleri için çalıştırılmıştır. Kendi programınızı çalıştırırken, N sayısı büyütüldükçe Riemann toplamının integral sonucuna nasıl yaklaştığına, ancak bu arada hesaplama süresinin nasıl arttığına dikkat edin. Programı ayrıca değişik sınır değerleri ve çeşitli fonksiyonlar için gerekli değişiklikleri yaparak çalıştırıp test edin. Daha sonra şekilde verilen siyah bölümleri üçgenler ile temsil etmeye çalışarak, daha hassas bir yaklaşıma yapmak üzere programınızda gerekli değişiklikleri yapın. Bunu yapabilmek için fonksiyonun azaldığı kısımlarda, üçgen alanlarının Riemann toplamına eklenmesi, arttığı kısımlarda ise, üçgen alanlarının çıkarılması gerektiğine dikkat ediniz.

Çağımızın Teknolojisini Yaşayın...

ACADEMY MINICRAFT MODEL KİTLERİ



Aşlına uygun 1/32 - 1/48 - 1/72 - 1/144 v.s. ölçeklerde tüm iç ve dış detaylara sahip;

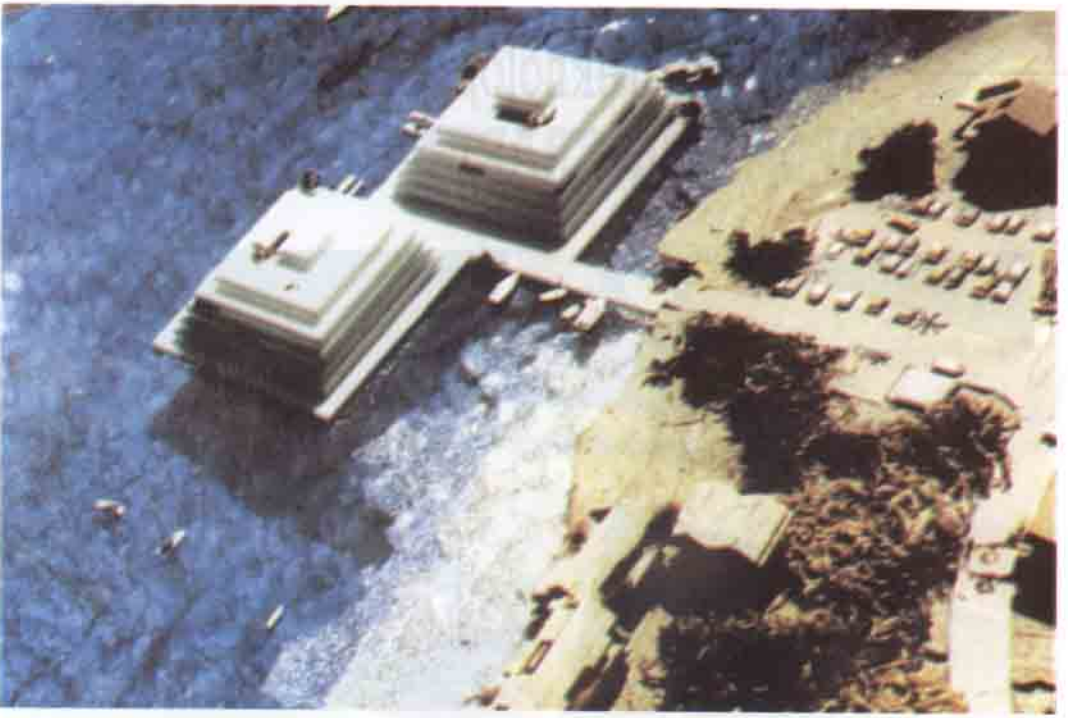
- ★ Uçaklar, Tanklar, Gemiler, Otomobiller, Motosikletler ve Uzay Araçları
- ★ Motorlu ve Motorsuz Kitler
- ★ Özel yapıştırıcısı, yapım şeması ve çıkartmaları ile beraber.

- ★ **PACTRA** Hobby boyaları ve fırçaları
- ★ **PLASTI-KOTE** Spray boyaları
- ★ **EXCEL** Hobby bıçakları
- ★ **MICROFLAME** Kaynak aparatları
- ★ **PLASTRUCT** Hobby ve Mimari model üniteleri

TEK SİNAİ MAMÜLLER PAZ. SAN. VE TİC. A.Ş.

Tahtakale, Tomruk sok. Gök iş hanı No: 10/B İSTANBUL

Tel: 511 19 91 / 511 31 15 / 511 37 75 / 511 37 76 / Fax: 526 84 31



Bu yapı, bir gemi mi, yoksa bir bina mıdır?

Bir arsaya ihtiyacı yok. Darmstadt'lı bir mimar olan Gerhard Heid, su üzerinde inşaat yapıyor. Yaptığı Marotel, denize kurulmuş bir tatil otelidir. Bu otel-adamın başlıca avantajı şudur: Bir römorkör ile zahmetsizce başka bir yere götürülebilir.



YÜZEN OTEL

Jochen TRUBY

Darmstadtli mimar ve mühendis Gerhard Heid, elindeki taslaklarla kime görünürse görünsün, önce şunu anlatmak zorunda kalıyor: "Bu çizimini gördüğünüz piramit biçimli yapı, ne bir bina ne de bir otel gemisidir". Gerçi bu "Marotel" yüzebilir ama, kendi başına değil; römorkörle gidebilir. Su çekimi az olarak sığ suda yatar; ancak sıkı sıkıya kıyıya demirlemiştir. Üstelik bir gemi için karakteristik özellik olan hidrodinamik biçime gerek duymaz. Bu sebeple, denizyolları idaresi bu yüzer piramit konusunda yet-

kili değildir. Tapu idaresinde de memurlar bunu hangi kategoriye sokacaklarını şaşırmaktadır. Bu, tabiat gereği hareket ettirilemez olan bir taşınmaz mal değildir. Ancak bu yapının meselâ inşaat izni almak için mutlaka bir kategoriye dahil edilmesi gerektiğinden, yapı şimdi "yüzer yapı" ya da "Hareketli taşınmaz" olarak adlandırılmaktadır. Marotel, ihtiyaç hâlinde seyahate çıkabilen bir oteldir. Kendisine başka yerde gerek duyulursa, bir römorkör kancayı taktığı gibi onu kıyıda başka bir yere götürebilir.

Bu hareketli taşınmaz, kare biçiminde 50 x 50 metrelik bir alanı kaplamaktadır. 150 ilâ 160 çift oda-



FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ

Haz.: CEVDET ÇAĞAN

Geçen sayıda yayınladığımız alttaki fotoğraf Fransız zoologları tarafından Tasmanya denizinde yakalanmış ve henüz tanımlanmamış bir yengeç türüdür.

Bu sayıda da yandaki fotoğrafı ilginize sunuyoruz.



lık yeri vardır ve konforlu bir otel gibi donatılmıştır. Donatıma banyo, radyo ve televizyon dahildir. Otel müşterileri kendilerini bir adada gibi hissedebilirler: Otel, dört yönden denize bakmaktadır. Otelde kalanlar her odadan deniz terasına erişebilirler. Kıyıyla bağlantıları, istenirse sökülebilen geniş bir iskele vasıtasıyla sağlanmaktadır.

Otel, "bağımsız"dır; kendi atık arıtma sistemi vardır. İçme suyu ve elektrik üretimini de kendi başına sağlamaktadır. Gerhard Heid bu konuda şöyle diyor: "Bizim otellerimiz kimseyi rahatsız etmez ve çevre için problem yaratmazlar. En önemlisi, oranın buranın betonlanmasını gerektirmezler".

Bu otelin başka bir avantajı şudur: Eğer beklenenden fazla tatil müşterisi gelirse, otel dubaları en kısa zamanda dört oteli bile biraraya getiren bir kompleks biçiminde bitleştirilip birbirine bağlanabilir. Başka biçimler de mümkündür. Otel, küçük bazı değişikliklerle bir klinik ya da yüz deniz sporu meraklısının donatımını sağlayacak bir "Marina klübü" şekline çevrilebilir. Otel, tünel rampası ile erişilen park güvertesi sayesinde otomobilleri de alabilmektedir.

Şimdilik Marotel'in sadece maketleri hazırlanmıştır. Bununla birlikte, kendisine gösterilen ilgi giderek artmaktadır: Bir meslek dergisi, Marotel'i "ayın taşınmazı" olarak ilan etmiştir. Alman demir-çelik endüstrisinin önde gelen kuruluşu olan Essen'deki Ferrostaal, onu inşa etmek istiyor. Marotel için daha şimdiden ülke içinde ve dışında patentler alınmıştır. TUI gibi tanınmış gezi düzenleyiciler, suya çok uygun olan bu oteli öve öve bitirememektedir. Otel özellikle kıyılardaki henüz turizme pek açılmamış tatil böl-

gelerinde iyi hizmet görebilir. Ayrıca Marotel, artık deniz kıyısında yeni oteller için yer kalmamış olan sık yerleşilmiş limanlarda şehir planlamacılarının imdadına yetişebilir. Meselâ Rostock ve Marsilya, daha şimdiden Marotel için ideal demirleme yerleri olarak belirlenmiştir. Eğer nehir kıyılarındaki otel kurmaya elverişli arsalar az ya da pahalı ise, buralarda ve özellikle nehir ağızlarında Marotel uygun bir alternatif olarak tavsiye edilebilir. Marotel'in yapımında yarı yarıya beton konstrüksiyon ve gemi inşaat tekniği kullanılmaktadır. Otel, yüzer bir bölüme rapetilmiş çelik iskeletli bir yapı biçimindedir. Yapı parçaları geniş ölçüde sanayice önceden hazırlanmış aksamdan ibarettir; dolayısıyla otelin inşaatı on ayda bitirilebilir. İnşaat maliyeti gerçi oda başına hesaplınırsa normal bir otelikinden yüksektir ama, buna karşılık arsa maliyetinden kurtulmuş olunmaktadır. Gerhard Heid, "Sonuç olarak, Marotel olağan bir otelden daha pahalıya çıkmamaktadır" diyor. Mimar Heid için Maroteller henüz işin sadece başlangıcıdır. Kendisi su üzerinde başka türlü yerleşim imkânlarını meselâ tatil köylerinin yapımını da ele almak istemektedir. Önce suda gitmeye elverişli bir tatil evciğinin yapımını düşünüyor. Gerhard Heid, bu konuda daha şimdiden somut fikirler geliştirmiştir. Bu yüzer ev, tıpkı Marotel gibi kıyıya demirlenecektir. Yalnız her turistin emrine verilebilecek bir römorkör olmadığına göre, bu yüzer evin otomobille bir yerden diğerine taşınması planlanmıştır. Heid, kendisine "Açılıp katlanır bir tatil evi de yapabilir misin?" diye soranlara "Neden olmasın?" cevabını veriyor.

Scala Mayıs-Haziran 1992'den çev.:
Dr. Ergin KORUR

Soyut Cebirler ve Fizikte Simetri Yasaları*

Tekin DERELİ

Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Fizik Bölümü

Geçen Nisan ayı içerisinde yitirdiğimiz Feza Gürsey, yüksek fizik ve matematik dehasının ürünü olan buluşları ve her yönden zengin kişiliği ile sadece Türk fizikçileri arasında değil dünya fizikçileri arasında da pek iyi tanınmakta ve takdir edilmekteydi. Onun gelmiş geçmiş en büyük Türk bilginlerinden birisi olduğunu söylemek bir abartma değildir. Feza Gürsey maddenin yapıtaşları olarak tanımlanan temel parçacıkların simetrileri ve bunları birarada tutan kuvvetlerin dinamiğini veren büyük birleştirme teorileri konularında çığır açan eserleriyle fizik dünyasında büyük bir ün yapmıştır. 1950'den bu yana yayınladığı toplam yüzden fazla makalesinin her birisinde yeni bir buluş, bizlere yeni bir bakış açısı sunmuştur. Eminiz ki bu eserleri daha uzun yıllar bilim adamlarınca incelenecek ve Feza Gürsey adı Türk biliminin yüz aklı olarak anılacaktır. Bugün Türkiye'de araştırmalar yapıp yayınlayan hatırı sayılır sayıda çok teorik fizikçinin var olmasında Feza Gürsey'in emeği büyüktür. Feza Gürsey'den ders almış, onun yanında yetişmiş fizikçilerden birisi olmak benim için her zaman bir övünç nedeni olmuştur.

Feza Gürsey istatistiksel fizikten kuantum mekaniğine, temel parçacıklar fiziğinden Einstein'ın relativite teorisine dek çağdaş fiziği oluşturan aşağı yukarı bütün konularda önemli çalışmalar yapmış olağanüstü bir bilim adamıydı. Üzerinde yayın yapmış olduğu konuların bir listesine bakmak bile araştırmalarının kapsamı hakkında fikir vermede yeterlidir. Özel relativite teorisinde kuaterniyonlar, spinli elektronların klasik ve kuantum mekaniği, konformal alan denklemleri, Mach ilkesi ve genel relativite teorisi, sabit eğriliği de Sitter uzayları, iki bileşenli nötrino teorileri ve nötrino tür salınımları, Pauli-Gürsey dönüşümleri ve parçacık fiziğinde kiral modeller, kuarkların SU(6) simetrisi, oktoniyonik kuantum mekaniği, istisnai Lie cebirleri ve büyük birleştirme modelleri, ayar teorilerinde instantonlar ve kuaterniyon analitikliği. Feza Gürsey'in diğer öncü fizikçilerden bile hep bir adım ilerde kalmasını sağlayan şey, şaşılası bir önsezi ile soyut cebirlerin ve bunların simetrilerinin fizikteki önemini önceden kestirebilmiş olmasıydı. Bilim adamının büyüklüğünün önemli bir ölçüsü de bu değil midir?

* 15 Mayıs 1992 günü Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi'nde Fizik Araştırma Topluluğu (FIZART) öğrencilerine büyük Türk bilginini Feza Gürsey'i tanıtmak için yapılan konuşmanın genişletilmiş metnidir.

Bu sayımızdan itibaren geçen yıl kaybettiğimiz büyük fizikçimiz Prof. Dr. Feza Gürsey'in bilime katkılarını anlatan yazılar yayımlanacaktır. Bu yazılar Feza Bey'le birlikte çalışmış eski öğrencileri ve arkadaşları tarafından yazıldı. Yazılar, konuları gerçekten tasvir edebilmek için, Bilim ve Teknik dergisinin alışılmış düzeyinden farklı, daha teknik ve matematiksel içerikli olacak. Bunları okuyucularımızdan üniversite fizik ve matematik öğrenimi görenleri hedefleyerek yayınlıyoruz.

Soyut sayılar denince bildiğimiz reel sayılar ile kompleks sayıları genelleleyen diğer sayı sistemlerini anlamaktayız. Reel sayıların klasik fizikteki yerini anlatmamıza gerek yok. Klasik fizikte herhangi bir ölçüm sürecinin sonucu bir reel sayı ile verilir. Kompleks sayılar ise kuantum fiziğinin temelinde yer alırlar. Kuantum mekaniğinde bir tanecığın zaman içerisinde uzayda hareketini belirleyen dalga fonksiyonu kompleks değerli bir fonksiyondur. Normalleştirilmiş bir dalga fonksiyonunun mutlak değer karesi, dalga fonksiyonu ile tarif edilen tanecığın belli bir anda belli bir yerde bulunması olasılığına eşittir. Bu iki sayı sistemini genelleleyen sayı sistemleri ise ilk bakışta sanılacağı kadar çok değildir. Bir sayının sıfırdan farklı bir başka sayıya bölünebildiği sayı cebirleri sadece reel, kompleks, kuaterniyonik ve oktoniyonik sayı cebirlerinden ibarettir. a, b, ..., reel sayılar olsun. Tipik bir kompleks sayı a + ib ile gösterilir. Burada i² = -1 eşitliğini sağlayan bir sanal birim sayı tanımlanmıştır. Bir kuaterniyonu tanımlamak için birbirinden bağımsız üç tane sanal birim sayıya gerek vardır. Bunları i, j, k ile gösterebiliriz ve

$$i^2 = j^2 = k^2 = -1, ij = -ji = k, jk = -kj = i, ki = -ik = j$$

şartlarını sağlasınlar. Böylece tipik bir kuaterniyon

$$q = a + ib + jc + kd$$

şeklinde yazılabilir. Herhangi iki kuaterniyon yukarıdaki kuralları yardımıyla çarpılır. Bu tanımdan kolayca görüleceği üzere iki kuaterniyonun çarpımı komütatif değildir. Yani çarpım sırasını değiştirince genelde sonuç değişir. Ancak kuaterniyon çarpımı asociyatiftir. Yani herhangi üç kuaterniyonu belli bir sırada çarparken, hangi iki tanesinin önce çarpıldığı sonucu etkilemez. Verilen bir kuaterniyonun eşleniği aynen kompleks eşlenik alır gibi alınır: $\bar{q} = a - ib - jc - kd$. Böylece bir kuaterniyonun skalar kısmı $Sc(q) = \frac{1}{2}(q + \bar{q})$ ile vektör kısmı $Vec(q) = \frac{1}{2}(q - \bar{q})$ ayrılabilir. Bir saf kuaterniyon $Sc(q) = 0$ şartıyla tanımlanır ve üç boyutlu uzayda bir vektöre özdeştir. Bu nedenle bugün bile derslerde Kartezyen birim vektörlerini i, j, k simgeleriyle göstermek alışkanlığı sürmektedir. Bir kuaterniyonun normu (yani büyüklüğü) $N(q) = q\bar{q} = \bar{q}q$ ifadesiyle belirlenir. Normu bire eşit olan kuaterniyonlar birim kuaterniyon diye adlandırılırlar. Eğer q kuaterniyonunun normu sıfırdan farklı ise $q^{-1} = \bar{q}/N(q)$ ile q'nun tersi verilir. Her kuaterniyonu başka bir kuaterniyona götüren bir $q \rightarrow q'$ gönderimi dü-

şünellim. Eğer bu gönderim bire bir örten bir gönderimse, bu tür bir gönderime cebir otomorfizmi adı verilir. Cebir otomorfizmleri grup aksiyonlarını sağlarlar. Böylece bir cebirin otomorfizm grubu tanımlanır. Kuaterniyon normunu koruyan otomorfizmler, p bir saf birim kuaterniyonu göstermek üzere, $q \rightarrow p' = pq\bar{p}$ ifadesiyle verilirler. Bu tanımlardan hareket ederek uzun fakat zor olmayan bir hesap sonucunda birim saf kuaterniyonların uzayda bir vektörün dönmesini sağladıkları gösterilebilir.

Kuaterniyonların oluşturduğu cebiri İrlanda'lı matematikçi W.R.Hamilton buldu. Bu buluşun hoş bir hikayesi vardır. Hamilton 16 Ekim 1843 günü Dublin'de akşam yürüyüşü sırasında uzun süredir zihnini uğraştıran sorulara kuaterniyonlarla yanıt getirebildiğini fark edivermiş. Bu coşku ile çakısını çıkararak bir kuaterniyonun o sırada aklına gelen tanımını üzerinde bulunduğu köprünün korkuluğuna kazımış. Hikaye ne kadar doğru bilemeyiz. Ancak bu anının korunmakta olup Dublin'deki köprünün hâlâ ziyaret ediliyor olmasını batı toplumlarında bilime ve bilim adamlarına gösterilen ilgiye örnek verebiliriz. Gerçek olan Hamilton'un kuaterniyonların uzayda dönme işlemiyle ilgisini kurunca kapıldığı coşkunun büyüklüğüdür. Hamilton yaşamının son yirmi yılını bu cebirin özelliklerini incelemekle geçirdi. A. Cayley, K. Clifford, J.J. Sylvester gibi İngiliz cebir geleceğini yerleştiren matematikçiler ve elektromanyetik teoriyi bulan J.C. Maxwell ile P.G. Tait gibi fizikçiler de bu konuya önemli katkılarda bulundular. Hamilton'un ölümünden sonra, 20. yüzyılın başlarında, vektör ve tensör cebirini geliştiren fizikçiler ile kuaterniyon cebirini kullanan fizikçiler arasında büyük tartışmalar çıktı. Sonuçta başını Amerika'nın hatırı sayılır ilk teorik fizikçisi olan J.W. Gibbs'in çektiği bilim adamları vektör cebirini benimsetmekte başarılı oldular. Gibbs, Yale Üniversitesi'nin öğretim üyesiydi. Feza Gürsey uzun yıllar bu köklü Amerikan üniversitesi'nde, büyük prestij taşıyan Gibbs Fizik Profesörü ünvanını taşımıştır.

Kuaterniyonların fizikte kullanım bulduğu konulardan birisi ve belki de en önemlisi Einstein'ın özel ve genel relativite teorileridir. Bu teorilerde zaman kavramı, içinde yaşadığımız üç boyutlu uzaydan bağımsız olarak mutlak bir nitelik taşımaz. Dört boyutlu uzay-zaman'ın her bir noktası, belli bir anda belli bir noktada yer alan bir olguya karşı gelir. Tipik bir uzay-zaman noktası

$$x^0 = ct, x^1 = x, x^2 = y, x^3 = z$$

Kartezyen koordinatları ile temsil edilebilir. Burada t zaman koordinatını, c ise boşlukta ışık hızını göstermektedir. Bu tanımlar yardımıyla uzay-zamanda hareket eden bir noktasal tanecığın konumu

$$X = ix^0 + \hat{e} \cdot \vec{x}$$

ifadesiyle verilen bir kompleks kuaterniyon ile gösterilebilir. Bu ifadede kuaterniyon birimleri $\hat{e} = (i, j, k)$

üçlüsü ile, uzay koordinatları ise $\vec{x} = (x, y, z)$ vektörü ile verilmektedir. $i^2 = -1$ kompleks sanal birim sayıdır. X kuaterniyonunun normu açık olarak yazılırsa

$$N(X) = X\bar{X} = -(x^0)^2 + \vec{x} \cdot \vec{x}$$

bulunur. Kompleks kuaterniyon cebirinin norm koruyan otomorfizmleri

$$X \rightarrow X' = UXU^\dagger,$$

X kuaterniyonunun karşı geldiği uzay-zaman vektörünün Lorentz dönüşümlerinden başka bir şey değildir. Böylece Einstein'ın relativite teorisinin temelini oluşturan Lorentz dönüşümleri kompleks kuaterniyon cebirinin norm koruyan otomorfizmleriyle özdeşleşmiş olmaktadır. İlk kez 1912'de A.W. Conway ve L. Silberstein tarafından özel relativite teorisine için öne sürülen bu yaklaşım o sırada tensör cebirini yerleştirmekle uğraşan fizikçiler arasında rağbet kazanmadı.

Kuaterniyonların fizikte yoğun kullanım bulması ancak E. Schrödinger, W.Heisenberg, P.A.M. Dirac, M. Born ve adlarını sıralamaya yerimiz yetmeyecek daha pek çok ünlü fizikçi tarafından 1927 ile 1932 yılları arasında beş senede neredeyse bugün kullandığımız haline getirilen kuantum mekaniğinin bulunışundan sonra gerçekleşmiştir. Yine de fizikçilerin çoğunluğu kuaterniyonları kuaterniyon olduğuna düşünmeden kullanmaktadırlar. Bir atomu gözümüzde canlandırabilmek için çok kez atomu minyatür bir gezegen sistemi gibi ele alırız (Bohr modeli). Böylece, örneğin bir hidrojen atomunu merkezde hareketsiz duran ağır bir proton ile bunun etrafında kapalı bir yörünge üzerinde hareket eden bir elektron olarak düşünürüz. Bu modelin hemen akla getirdiği bir fikir, elektronun yörüngesel açısal momentumundan başka, sanki bir topaç gibi spin açısal momentumuna da var olabileceğidir. Nitekim elektron spininin varlığı 1927'de deneylerle kanıtlanmıştır. Bu deneyler aynı zamanda klasik fiziktekinin aksine kuantum mekaniğinde elektron spininin sadece iki değer alabildiğini ve bu nedenle ancak 2 x 2 Pauli spin matrisleri cinsinden tarif edilebileceğini de göstermiştir: $\vec{\sigma}$ matrislerinin karelerini ala-

$$\sigma_1 = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \sigma_2 = \begin{pmatrix} 0 & -i \\ i & 0 \end{pmatrix}, \sigma_3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$

rak ve birbirleriyle çarpımlarına bakarak kuaterniyon cebirinin sanal elemanlarının bir temsilinden başka bir şey olmadıkları kolayca gösterilebilir. Yani kuantum mekaniğinde elektron spinini tarif ederken açıkça belirtmese de kuaterniyon cebiri kullanılmaktadır.

İki değerli spine sahip bir tanecığın, örneğin ışık hızından çok yavaş hareket etmekte olan bir elektronun kuantum mekaniksel hareketine bakılırsa, kompleks değerli tek bir dalga fonksiyonuyla elektronun kuantum durumunun tarif edilemeyeceği gö-

rölür. Elektronun momentumu $\vec{p}$ vektörü ile verilir. Eğer elektronun spin eksenini momentum vektörü ile aynı yönde ise elektronun kuantum durumuna "spin yukarı" diyelim ve $\Psi_1(\vec{x}, t)$ dalga fonksiyonuyla verelim. Eğer spin eksenini momentum vektörüyle zıt yönde ise bu sefer elektronun kuantum durumuna "spin aşağı" diyelim ve $\Psi_2(\vec{x}, t)$ dalga fonksiyonuyla verelim. Genelde spin eksenini momentum vektörüyle aynı doğru üzerinde bulunmak zorunda değildir. Elektronun böyle genel bir kuantum durumunu tarif etmek için iki elemanlı bir sütun matrisinden ibaret

$$\psi = \begin{pmatrix} \psi_1 \\ \psi_2 \end{pmatrix}$$

dalga vektörü tanımlanır. Birinci elemanın mutlak değer karesi elektronun t anında, $\vec{x}$ noktasında spininin yukarı ölçülmesi olasılığına, ikinci elemanın mutlak değeri karesi ise yine t anında, $\vec{x}$ noktasında spinin aşağı ölçülmesi olasılığına eşittir. İki değerli spine sahip bir taneçiqi kuantum dalga vektörüne spinor adı verilir. Bir spinor üzerine işlem yapan kuantum operatörleri, örneğin momentum operatörü $\vec{\sigma} \cdot \vec{p}$ gibi, 2×2 matrislerdir. Dolayısıyla kuantum operatörleri kuaterniyonlarla gösterilebilir. Bu yaklaşımda bir spinor

$$\Psi = \begin{pmatrix} \psi_1 & -\psi_2^* \\ \psi_2 & \psi_1^* \end{pmatrix}$$

ifadesiyle tanımlanan bir kompleks kuaterniyonla verilir. İlk kez fizikçiler tarafından tanımlanan spinorların matematik formalizmi 1930'da B.L. van der Waerden tarafından geliştirildi. Daha sonra bu kavram E. Cartan ve H. Weyl tarafından daha yüksek boyutlu vektör uzayları üzerine genelleştirildi. Bugün spinorlar fizikte vektörlerden daha temel bir rol oynamaktadırlar.

Yukarıda spinor kavramını tanımlamak üzere düşünülen bir spinli noktasal taneçiqinin hızının ışık hızına göre çok yavaş alınması dikkatinizi çekmiş olmalıdır. Gerçekte atom boyutlarında veya çok daha küçük mesafe ölçeklerinde ele alınan noktasal taneçiklerin hızlarının ışık hızına yakın olması gerekir. Ayrıca doğada ışık hızıyla hareket eden spinli, kütsüz bir temel parçacık da vardır. Bir nötrino β bozunumunda yer alan bu parçacık elektriksel yük de taşımadığı için nötrino diye adlandırılır ve diğer temel parçacıklarla etkileşimleri zayıftır. Bu nedenle varlıkları 1931'de W. Pauli tarafından öne sürülmüş olmasına rağmen ilk kez gözlemleri 1953'de gerçekleşmiştir. Bir nötrino spin eksenini ya hareket yönüyle aynı yönde, ya da hareket yönünün tersi yönde olmak zorundadır. Birinci halde nötrino saat ibresinin tersine dönen bir vida gibi, ikinci halde ise saat ibresi yönünde dönen bir vida gibi gözükcektir. İlk durumda nötrinoya sağ eli, ikinci durumda ise nötrinoya sol eli denebilecektir. Bu iki durum arasında bir geçiş olamaz. Çünkü böyle bir geçişin olabilmesi için nötrino bir an durup sonra ters yön-

de ivmelenmesi gerekir. Işık hızıyla hareket eden bir parçacık hiç bir fiziksel gözlemciye göre duruyor görünmez. Bir nötrinoya iki elemanlı bir spinorla temsil ederek H. Weyl'in inşa etmiş olduğu relativistik nötrino dalga denkleminin doğada var olduğu sanılan mutlak sağ-sol simetrisini bozduğunu ilk kez W. Pauli farketti. Bu nedenle Weyl denklemi yirmi sene kadar bir köşede kaldı. Feza Gürsey'in 1950 tarihli relativistik nötrino denkleminin kuaterniyonlarla ifadesi üzerine yazdığı ilk makalesi bir istisnadır. 1957'de Amerika'da çalışan iki genç Çinli fizikçi, T.D. Lee ve C.N. Yang yazıf etkileşimlerine bakarak kütsüz bir nötrino spinin dinamiğinin sol eli Weyl denklemiyle verilmesi gerektiğine dikkatleri çektiler ve doğada mutlak bir sağ-sol simetrisinin olmadığını öne sürdüler. Nitekim aynı yıl içerisinde yine Çinli bir deneysel fizikçi hanım C.S. Wu tarafından doğada sadece sol eli nötrinoların bulunduğu, sağ eli nötrinoların bulunmadığı kanıtlandı. 1958'de kütsüz sol eli nötrino denkleminin o güne dek bilinmeyen bir simetrisine W. Pauli ile beraber ama bağımsız olarak dikkatleri çeken Feza Gürsey böylece daha sonraki yıllarda pek çok incelemeye konu edilen kiral modellerin yolunu açmış oldu.

Relativistik elektron teorisi matematik olarak nötrino teorisinden daha karmaşık görünmekle beraber fizikçiler tarafından anlaşılması çok daha önce olmuştur. Bunu biraz da özel relativite teorisi ile kuantum mekaniğini bağdaştırmak üzere ilk çalışmaları yapan İngiliz fizikçisi P.A.M Dirac'ın güçlü öngörülerine borçluyuz. Dirac, momentumda lineer olacak relativistik bir dalga denklemi elde etmek istiyordu. Bu amaçla

$$E^2 = \vec{p}^2 c^2 + m^2 c^4$$

diye verilen relativistik enerji ifadesinin karekökünü operatör anlamında almağa çalıştı. Eğer $\alpha_1 cp + \alpha_2 cp^2 + \alpha_3 cp^3 + \beta mc^2$ diye lineer bir operatör tanımlar ve bunun karesinin E^2 'ye eşit çıkmasını isterse, α ve β diye gösterilen niceliklerin şu bağıntıları sağlamaları gerektiğini buldu:

$$\alpha_1 \alpha_2 + \alpha_2 \alpha_1 = \alpha_1 \alpha_3 + \alpha_3 \alpha_1 = \alpha_3 \alpha_2 + \alpha_2 \alpha_3 = 0,$$

$$\alpha_i \beta + \beta \alpha_i = 0, i = 1, 2, 3,$$

$$\alpha_1^2 = \alpha_2^2 = \alpha_3^2 = \beta^2 = 1.$$

Yukarıdaki bağıntıları sağlayan nicelikler ancak 4×4 matrislerle temsil edilebilirler ve günümüzde bu matrislere Dirac matrisleri denmektedir. Dirac tarafından 1928'de yazılan relativistik elektron dalga denklemi

$$(\vec{\alpha} \cdot \vec{p} + mc\beta)\Psi = \frac{E}{c}\Psi$$

Dirac denklemi adını alır. Burada elektronu tarif eden Ψ dalga vektörü artık dört elemanlı bir sütun matrisidir ve Dirac spinoru diye bilinir. Dirac denklemi, çok

incelenmiş ve bugün de büyük önem taşıyan, fizikte en tanınmış denklemlerden birisidir. Bu denklemin en önemli niteliklerinden birincisi elektron spinini kendiliğinden içeriyor olmasıdır. İkincisi ise anti-parçacıkların varlığını gerektirmesidir. Eğer Ψ bir elektrona karşı geliyor denirse Dirac denklemi elektronla aynı kütleyle sahip fakat zıt elektrik yüklü bir parçacığı da aynı anda tarif etmektedir. Dirac denklemi yazıldığı sırada varlığı bilinmeyen böyle bir parçacık ilk kez 1932'de gözlenmiş ve pozitron (yani artı yüklü anti-elektron) diye adlandırılmıştır. Bugün artık doğadaki her temel parçacıkla birlikte gelen bir anti-parçacığın varlığı biliniyor. Elektrik yüksüz parçacıklar bile ya kendi kendilerinin anti-parçacıklarıdır, ya da bazen kendilerinden farklı fakat yine yüksüz anti-parçacıkları vardır.

Matematik açısından Dirac matrisleri aslında bir Clifford cebirinin generatörlerinin temsilinden başka bir şey değildirler. $2^4 = 16$ boyutlu Dirac-Clifford cebiri 4×4 total matris cebirine özdeşdir. Yani herhangi bir 4×4 matris birbirinden bağımsız 16 adet taban matrisinin lineer toplamı şeklinde açılabilir. Taban matrislerini oluşturmak için dört adet bağımsız matris alarak bunların ikili, üçlü ve dörtlü bütün çarpımlarını bulmak yeterlidir. Birim matrisle birlikte bunlar 4×4 total matris cebirinin bir tabanını oluştururlar. Dirac matrisleri bu anlamda Dirac-Clifford cebirinin generatörleridir. 2×2 total matris cebirinin kuaterniyon cebirine özdeş olduğu görülmüştü. Dirac matrisleri birbirinden bağımsız iki kuaterniyon kümesi cinsinden yazılabilir. Bunu anlamak için 4×4 matrislerin her birinin 2×2 blok matrislerden oluştuğuna dikkat edelim. Bu 2×2 blok matrislerin her birisi birer kuaterniyona karşı gelir. Böylece verilen 4×4 matris iki bağımsız kuaterniyon kümesinin elemanları cinsinden ifade edilebilir. Bu işleme iki kuaterniyon cebirinin yarı-direkt çarpımını almak denir. Bu türden soyut cebirleri K. Clifford 1855'de en genel halinde inşa etmişti. Kuaterniyon cebiri ve Dirac cebiri Clifford cebirlerinin birer özel hali olarak görülmektedirler. Nasıl iki elemanlı bir spinor kuaterniyon cebirinin elemanı olarak düşünülüyorsa dört elemanlı bir Dirac spinoru da aynen öyle Clifford cebirinin bir elemanı olarak düşünülebilir. Soyut Clifford cebirleri günümüzde elektron, nötrino v.b. iki değerli spin taşıyan ve bu nedenle Pauli dışarlama ilkesine uyan fermiyon adını verdiğimiz parçacıkların incelenmesinde, kuantizasyonunda ve süpersimetri kavramlarının geliştirilmesinde önemli rol oynamaktadırlar.

Buraya kadar reel, kompleks ve kuaterniyonik sayı cebirlerinin fizikteki kullanımlarını kısaca gözden geçirmiş olduk. Kuaterniyon cebirini genelleleyen tek bir bölüm cebiri daha vardır. Bu cebirin herhangi bir elemanını tanımlayabilmek için bağımsız yedi tane sanal birim sayı ve bunların birbirleriyle çarpım kurallarını vermek gerekir. Bu sayı sistemine oktoniyon cebiri veya 1845'de bu cebiri bulan İngiliz matematikçisinin adı ile Cayley cebiri adı verilir. Tipik bir oktoniyon şöyle yazılabilir:

Burada bağımsız yedi adet sanal birim eleman (e_α) ile gösterilmektedir. Bunların birbiriyle çarpımı

$$\omega = q_0 + \sum_{\alpha=1}^7 q_\alpha e_\alpha.$$

ifadesiyle verilmektedir. Tümüyle antisimetrik, reel değerler olan ϕ tensörünün açık tanımı burada amaçlarımız için gerekli değildir.

$$e_\alpha e_\beta = -\delta_{\alpha\beta} + \sum_{\gamma=1}^7 \phi_{\alpha\beta\gamma} e_\gamma.$$

Herhangi iki oktoniyon yukarıdaki kurallar yardımıyla çarpılır. Bir oktoniyonun eşleniği $\bar{\omega} = q_0 - \sum q_\alpha e_\alpha$ ifadesiyle verilir.

Böylece bir oktoniyonun skalar kısmı $Sc(\omega) = \frac{1}{2}(\omega + \bar{\omega})$ ile vektör kısmı $V ec(\omega) = \frac{1}{2}(\omega - \bar{\omega})$ ayrılabilir. Oktoniyon normu $N(\omega) = \omega \bar{\omega} = \bar{\omega} \omega$ şeklinde tanımlanır. Buradan, sıfırdan farklı bir oktoniyonun tersinin $\omega^{-1} = \bar{\omega}/N(\omega)$ diye bulunacağı görülmektedir. Oktoniyon cebiri ne komütatif, ne de asosiyatifdir.

Oktoniyon cebirinin fizikteki yeri nedir? İşte bu sorunun yanıtını Feza Gürsey araştırmaktaydı. Feza Gürsey'in çağdaş fiziğe önemli katkıları, esas olarak yüksek enerji fiziğinde elementer parçacıkların simetrisi ve bunları birarada tutan etkileşme kuvvetlerinin dinamiğini belirleyen kuantumlu ayar alan teorileri üzerinde olmuştur. Feza Gürsey bu konuları incelerken kuaterniyon ve oktoniyon cebirlerinin özelliklerinden geniş ölçüde yararlanmıştı. Kuaterniyon ve oktoniyon cebirleri ile bunlardan türetilen kompleks kuaterniyonlar veya kuaterniyonik oktoniyonlar gibi cebirsel sayı sistemlerinin (Rosenfeld cebirleri) otomorfizm grupları olarak ortaya çıkan istisnai Lie simetri grupları üzerine inşa etmiş olduğu büyük birleştirme modelleri halen deneylerle kanıtlanmayı beklemekteydi.

Kuaterniyonik ve oktoniyonik cebirlerden istisnai ayar teorilerinin nasıl elde edildiği sorusunun yanıtını biraz daha derinliğine tartışmadan önce çağdaş parçacık fiziğinde durum nedir, bunu kısaca bir gözden geçirmek yararlı olacaktır.

1) Hızlandırıcı ve çarpıştırıcılarda yapılan deneyler doğada var olan elementer parçacıkların tamsayı elektrik yüklü altı adet **lepton** ile kesirli elektrik yüklü, her biri üçlü ailelerden oluşan altı türden toplam onsekiz adet **kuark**'tan ibaret olduğunu kanıtlamıştır.

2) Atom çekirdeklerini oluşturan proton, nötron gibi parçacıklara **baryon** ve bunların birbirleriyle etkileşmelerini sağlayan parçacıklara ise **mezon** adı verilir. Eğer q ile bir kuarkı $\bar{q}$ ile bir anti-kuarkı gösterirsek, mezonlar ($q\bar{q}$) gibi kuark-antikuark bağlı durumlarıyla, baryonlar ise (qqq) gibi üç kuark bağlı durumlarıyla tarif edilirler. Kuarklardan yapılan baryon ve mezona topluca **hadron** adı verilir.

3) Elementer parçacıklar arasındaki etkileşmeler dört türdür. Uzun erişimli **elektromanyetik** kuv-

vetler aracılığıyla elektrik yükü taşıyan parçacıklar etkileşirler. Çekirdeklerin radyoaktif bozunumundan sorumlu olan **zayıf** kuvvetler kısa erimlidir. Leptonlar sadece zayıf kuvvetlerle etkileşirler. Kuarkları bir arada tutarak hadronların oluşmasından sorumlu olan kuvvetler **şiddetli** kuvvetlerdir. Kuarkların taşıdığı renk yükünün (bu bildiğimiz renk değil, kuarkların doğrudan gözlenemeyen bir özelliğidir) değiş-tokuşundan kaynaklanır. **Kütleçekim** kuvvetleri evrensel ve uzun erimlidir. Doğadaki her cisim bu kuvvetlerle etkileşir. Ancak etkisi diğer kuvvetlerinki yanında ihmal edilebilir.

4) Elektromanyetik enerjiyi taşıyan kuantumlara **foton** denir. Fotonların kütlesi sıfırdır. Benzer olarak zayıf etkileşimleri taşıyan üç farklı kuantum vardır. Bunlar 1983'de ilk kez İsviçre'de CERN laboratuvarlarında gözlenmiş olan, ikisi elektrik yüklü W^+ ile yüksüz Z^0 **zayıf ara bozonları**dır. Bunların kütleleri yaklaşık proton kütlesinin 90 katı kadardır. Bu nedenle zayıf kuvvetler kısa erimlidirler. Şiddetli kuvvetleri taşıyan kuantumlara **gluon** adı verilmektedir. Bunların değiş-tokuşu kuarkların renklerini değiştirir. Bu nedenle gluonların kendileri de renk yüküne sahiptirler. Birbirinden farklı, hepsinin kütlesi sıfıra eşit sekiz adet gluon bulunur. Kütsüz olmalarına rağmen bunların yarattığı kuvvetler uzun erimli değildirler. Çünkü duran iki kuark arasında değiş-tokuş edilen bir gluonun taşıdığı renk yükü anti-perdeleme yaparak iki kuark arasındaki etkileşme kuvvetinin asimptotik özgürlüğüne yol açar. Yani, iki kuark arasındaki kuvvet kuarklar arasındaki mesafe ile düz orantılıdır. Bu ifade normal kuvvetler dediğimiz kuvvetleri veren ters kare kuvvet yasası ile karşılaştırırsanız aradaki fark hemen görülecektir. Renk kuvvetlerinin asimptotik özgürlük denen bu nitelikleri kuarkların oluşturuca parton karakterini belirlemekte ve "renk hapsi" varsayımına destek olmaktadır. Bu temel varsayım, kuarkların ve gluonların serbest olarak gözlenememeleri üzerine öne sürülmüştür.

5) Elektromanyetik ve zayıf kuvvetler aşağı yukarı yüz proton kütlesine eşdeğer çok yüksek enerjilere ulaşılan deneylerde birleşmektedirler. Yani bu kuvvetler aynı ayar alan teorisinin farklı ögeleri gibi gözükmemektedirler. 1960'ların ortalarında Amerikalı fizikçiler S. Glashow ve S. Weinberg ile Pakistan'lı A. Salam tarafından bulunmuş olan **elektrozayıf etkileşmeler teorisini** deneyel kanıtları 1970'lerden sonra güvenilirlik kazanmıştır. Foton ile zayıf ara bozonların kütleleri arasındaki muazzam fark nedeniyle düşük enerjilerde elektrozayıf simetri bozulmaktadır. Bu simetri bozulması **Higgs bozonu** adı verilen ve diğer elementer parçacıklardan farklı niteliklere sahip bir parçacığın daha varlığını gerektirmektedir. Halen Higgs bozonunun gözlenmesi için deneyler yapılmaktadır.

Fizikçiler yukarıda en kaba çizgileriyle tanıttıkları yapının kabul görmesi üzerine 1970'lerin ortasında başlayarak bilinen tüm kuvvetleri tek bir ayar teorisile verecek olan büyük birleştirme modellerini in-

şa etmek uğrasına girdiler. Bir **büyük birleştirme modeli**'nin ayar simetri grubu ne olmalıdır? Feza Gürsey'in önerisi E_6 , E_7 , E_8 simgeleriyle gösterilen istisnai Lie gruplarından birisini evrensel ayar grubu olarak kullanmak olmuştur. Basit Lie gruplarının Cartan sınıflandırmasına kısaca bir göz atılırsa, ayar simetri grubunun aşağıdaki sınıflardan birisi arasından seçilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır:

1) $SO(n)$ Ortogonal gruplar, $n \times n$ reel değerli ortogonal matrislerle temsil edilirler.

2) $SU(n)$ Üniter gruplar, $n \times n$ kompleks değerli üniter matrislerle temsil edilirler.

3) $Sp(n)$ Simplektik gruplar, $n \times n$ kuaterniyon değerli simplektik matrislerle temsil edilirler.

4) G_2, F_4, E_6, E_7, E_8 İstisnai gruplar. Bunların hepsi oktoniyonik cebirlerle ilişkilidir. G_2 oktoniyon cebirinin otomorfizm grubudur ve diğer bütün istisnai grupların içinde bir altgrup olarak bulunur.

Feza Gürsey'in makalelerinden basitleştirerek aldığım Freudenthal'ın sihirli karesi adı verilen aşağıdaki tablo üzerinde parçacık fiziğinde karşımıza çıkan en temel simetri grupları görülmektedir. Her ne kadar bu tablonun çıkartılması üzerinde duramayacak olsak da en azından tabloda Rosenfeld cebirleri üzerinde işlem yapan Jordan operatör cebirlerinin otomorfizm gruplarının gösterildiğini söylemek bile, tabloda sırasıyla **R**, **C**, **H** ve **O** simgeleriyle gösterilen bölüm cebirlerinin (**R** = reel, **C** = kompleks, **H** = kuaterniyon **O** = oktoniyon) fizikteki simetri yasaları için taşıdığı önem hakkında bir fikir verebilecektir.

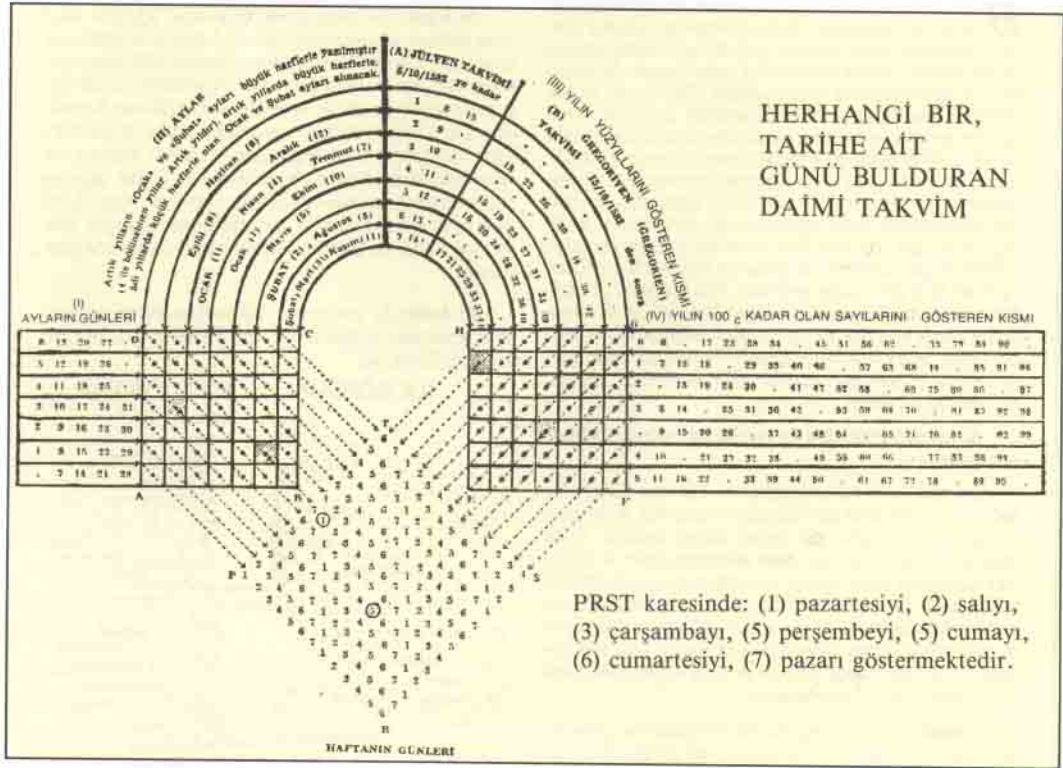
	R	C	H	O
R	$SO(3)$	$SU(3)$	$Sp(3)$	F_4
C	$SU(3)$	$SU(3) \times SU(3)$	$SU(6)$	E_6
H	$Sp(3)$	$SU(6)$	$SO(12)$	E_7
O	F_4	E_6	E_7	E_8

Bu yazıyı benim için değerli bir anıyı paylaşarak tamamlamak istiyorum. 1982 yazında on bir boyutlu uzay-zamanda yazılan basit süpergravitasyon teorisinin topolojik nitelikli çözümleri bulundu. Bu teori çerçevesinde, kütle-çekimi de dahil doğadaki tüm kuvvetlerin tek bir kuantumlu alan teorisine ile tarifi amaçlanmaktaydı. Birlikte çalıştığım İngiliz fizikçilerle bulunan çözümlerin topolojik niteliklerinin birim oktoniyonlarla açıklanabildiğini fark ettik. Makalemizin yazımı tamamlandıktan sonra Boğaziçi Üniversitesi'nde bir seminerde çalışmamızı anlattım. Seminer sırasında Erdal İnönü'den Feza Bey'in de bu problem üzerinde çalıştığını duymak benim için hoş bir sürpriz oldu. Nitekim makalelerimiz aynı dergide kısa aralarla yayınlandı. Ertesi sene Feza Bey'le Adana'daki bir konferansta bir araya gelince yetiştirdiği gençlerin başansıyla gururlandığını kendisinden duyarak ve bu olay nedeniyle onun da gerçek bir mutluluk yaşadığını gözleyerek Feza Gürsey'in aynı zamanda büyük bir insan olduğunu bir kez daha tanıdım. Onun bıraktığı bilim meşalesini bir iki adım da biz taşıyabilirsek ne mutlu bizlere!

HERHANGİ BİR TARİHE AİT GÜNÜ BULMA

Osman DEMİRCAN*, Barış ILGAZ**

HERHANGİ BİR, TARİHE AİT GÜNÜ BULDURAN DAİMİ TAKVİM



PRST karesinde: (1) pazartesi, (2) salı, (3) çarşamba, (4) perşembe, (5) cumayı, (6) cumartesi, (7) pazarı göstermektedir.

Herhangi bir tarihin, örneğin 23 Nisan 1920'nin hangi güne rastladığını merak ediyorsunuz. Bu bulmanın birçok yolu vardır. Biz size bunlardan iki tanesini sıralayacağız. Birinci yol, "daimi takvim" olarak adlandırılan bir çizelgenin kullanılmasıdır. Verdiğimiz çizelge, matematik öğretmeni Hasan Fehmi Ergin tarafından E.Fourrey'in "Recreations Arithmetiques" kitabından adapte edilerek Temel Matematik ve Fizik Dergisi'nde 1955 ve 1969 yıllarında yayınlanmış ve ayrıca Arif Akçabay'ın düzenlediği Matematik Cep Kitabı'nda da aynı baskısı yapılmıştır. Çizelgenin kullanılması:

(I) den ayın kaçınıcı günü olduğunu ve (II) den ayın adını bulup, oklar yönünde gidilerek ABCD karesi içinde kesim noktası bulunur ve onun içinden geçen köşegene varılır; (III) den yıl sayısının yüzler kısmı, (IV) den yıl sayısının yüze kadar olan kısmı (son iki basamağı) bulunarak oklar yönünde gidilirse EFGH karesi içinde bunların kesim noktasına varılır. Her iki tarafta bulunan iki kesim noktasından geçen köşegenler doğrultusunda gidilerek PRST karesi içinde üçüncü bir kesim noktası bulunur. Bu ke-

sim noktasında verilen sayıya ilişkin gün aranan gündür. Buna göre 23 Nisan 1920'nin hangi güne rastladığını bulmak istersek (I) den 23'ü, (II) den Nisan'ı bulup ABCD karesinde kesim noktasını belirledikten sonra (III) den 19'u, (IV) den 20'yi bulup EFGH karesinde kesim noktasını belirleyip bu iki kesim noktasından geçen okların kesim noktasındaki 5 rakamını buluruz. Bu rakam Cuma gününü göstermektedir. Öyleyse Türkiye Büyük Millet Meclisi ilk kez 23 Nisan 1920 Cuma günü toplanmıştır. İki örnek daha verelim:

1) 10.04.1992 tarihi hangi güne rastlar?

(I) den 10'u, (II) den Nisan'ı bularak oklar yönüne gidilir. Bunların kesim noktası olan içi taralı küçük kareye varılır ve bunun içinden geçen köşegen ile (III) den 19'u, (IV) den 92'yi bulup oklar yönünde gidilerek bulunan kesim noktasından geçen köşegenin kesim noktası (5) Cuma'yı gösterir (Yuvarlak içine alınmıştır). Böylece 10.04.1992 tarihinin Cuma gününe rastladığı bulunmuştur.

2) 13.11.1975 tarihi hangi güne rastlar?

(I) den 13'ü (II) den Kasım'ı bularak oklar yönüne gidilirse, bunların kesim noktası olan içi noktali küçük kareye varılır ve bunun içinden geçen köşe-

* A.Ü.Fen Fakültesi öğretim üyesi.

** Bilim ve Teknik dergisi fahri üyesi.

ARALIK AYINDA GÖKYÜZÜ

Alper ATEŞ

Bu ay, uzayın derinliklerine değil, hemen yanımızdaki uydumuz Ay'a bakacağız. Çünkü ay ortasında, uydumuz Dünya'nın gölgesine girerek tutulacak, ardından ay sonunda Güneş'in önüne geçerek "Güneş tutulması"na neden olacak. Ay, ortalama 384 000 km uzaklıkta ve çapı yaklaşık 3500 km olan bir gök cisimidir. Kütle Dünya'nın 80' de biri kadardır. Şekli biraz yumurtaya benzer ve bu yumurtanın bir ucu Dünya'ya dönüktür. Ay'ın bu şekli o kadar belirsizdir ki ancak duyarlı gözlemlerle anlaşılabilir. Ay, romantik görünümüne rağmen astronomların hiç sevmeyişi bir gök cisimidir. Çünkü ilk dördün evresinden, son dördün evresine kadar parlak ışığıyla geceleri mahveder. Parlak Ay ışığı, Güneş gibi yıldızlarla uzay arasındaki kontrastı yok eder. Özellikle de gök cisimlerinin fotoğraflarının çekilmesine engel olur. Ay'ın asıl ilginç yönü, yüzey şekilleridir. Tıpkı Dünya'mız gibi dağlara ve büyük düzlüklere sahiptir. Dünya'dan farklı olarak üzerinde çok sayıda krater yer alır; çünkü üzerinde havaküre yoktur ve gök taşları, hava kalktığı olmadığından kolayca gelip krater açarlar. Aşınma olmadığından asırlardır süregelen bu bombardmanın izleri hiç bozulmaz.

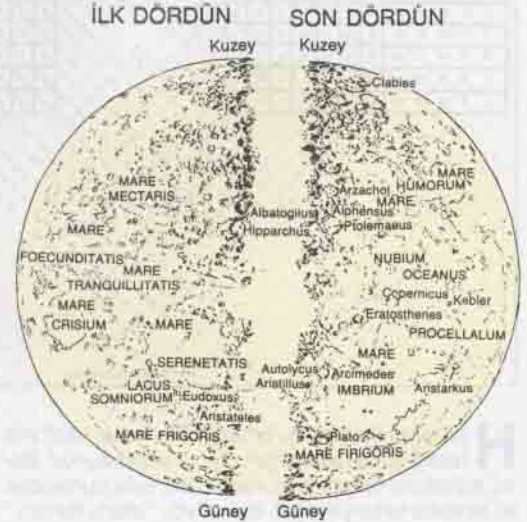
Bu ay, dörbünümüzle Ay'ı gözlerken neleri görebiliriz ona bakalım.

2 Aralık: Ay, ilk dördün evresindedir. Yüzeyinin Güneş'e bakan yüzü gündüz, öbür yarısı ise gece ve karanlıkta. Ay'ın gece-sini gündüzünden ayıran gün çizgisi, oldukça keskindir. Ay'da hava küre olmadığından gün, şafak sökmeden doğar. İlk dördün Ay'ın üzerinde ilk olarak denizler diye adlandırılan büyük düzlükler dikkati çeker. Sökünet denizinin hemen gün çizgisine doğru sınırında Kafkas dağları vardır. Bu dağlar, 3660 metre yüksekliktedir. Kafkasların hemen güneyinde, Eudoxus ve Aristoteles kraterleri yer alır. Bu evrede görünen en ilginç kraterlerden biride 130 kilometre çaplı Albategnius'dur.

9 Aralık: Dolunay evresi. Bu evre Ay'ı gözlemek için en kötü zamandır. Güneş ışınları, Ay yüzeyine dik geldiği için yer şekillerinin gölgeleri ortadan kalkıyor ve kendi parlaklığında Ay bögülüyor. Ay, bu evredeyken ufukta doğuşunu izleyenler, Ay'ın büyük göründüğünü, yükseldikten sonra küçüldüğünü düşünürler. Oysa Ay'ın aşıl büyüklüğü değişmez. Doğarken büyük görünmesinin nedeni, Ay'ın ışıması adı verilen psikolojik bir olaydır.

16 Aralık: Son dördün evresi. Bu evrede Yağmurlar denizi (Mare Imbrium) ve içerisindeki Arşimed, Autolycus ve Aristillo krater üçlüsü görülebilir. Bu kraterlerin güneyinde 5600 metre yüksekliğindeki Apenin sıradağları vardır. Apeninlerin ucunda Eratostenes krateri yer alır. Ay'ın en büyük düzlüğü olan Fırtınalar okyanusu (Oceanus Procellarum) özellikle içindeki 90 kilometre çapındaki Kopernik krateriyle çok ilginç bir bölgedir. Kopernik kraterinin çevresindeki sağılma izlerine dikkat edin. Bu izler, geçmişte Kopernik'i oluşturan büyük bir gök taşı çarpmasının izleri. Ay'da hava ve su olmadığından bu izler oldukları gibi kalmışlar. Benzer izleri, Kepler ve Aristarkus kraterlerinin çevrelerinde de görebilirsiniz.

21 Aralık: Ay, çok ince bir hilal şeklinde olacak. Ay'ın karanlık kısmındaki ışımaya dikkat edin. Bu parlaklık, Dünya'dan yansıyan Güneş ışığı.



gen ile (III) den 19'u, (IV) den 75'i bulup oklar yönünde gidilerek bulunan kesim noktasından geçen köşegenin kesim noktası (4) perşembeyi gösterir (yuvarlak içinde gösterilmiştir). Buradan da 13.11.1975 tarihinin Perşembe'ye rastladığı bulunmuş olur.

Herhangi bir tarihe ilişkin günü bulmada yararlanılan ikinci yol, "Julian" tarihinin kullanılmasına dayanır. "Julian" tarihi, kullandığımız takvime göre M.Ö. 4713 yılının 1 Ocak günü Greenwich öğle vaktinde başlayarak sayılan gün sayıdır. Gözlemsel çalışmalar yapan tüm astronomlar zaman ölçümünde, ayların eş uzunlukta olmamasından kaynaklanan karmaşıklıktan kurtulmak için, "Julian" tarihini kullanırlar. Örneğin 1 Ocak 1992 günü Greenwich zamanı UT = 12.00 iken, "Julian" tarihi 2448623.0'dır. Yine örneğin, aynı gün UT = 18.00 iken, "Julian" tarihi 2448623.25 olur. Yani M.Ö. 4713 yılının 1 Ocak'ından M.S. 1992 yılının 1 Ocak'ına kadar 2448623 gün geçmiştir. Günler bir haftalık dönemle tekrar et-

tiğine göre, verilen bir tarihin "Julian" tarihini bulup 7'ye bölerek, o tarihin hangi güne rastladığını bulabiliriz. Denemeye bulunmuştur ki, 7'ye bölümden kalan 0 ise gün pazartesi, 1 ise salı, 2 ise çarşamba, 3 ise perşembe, 4 ise cuma, 5 ise cumartesi, 6 ise pazardır. Buna göre 2448623'ü 7'ye bölerek kalanın 2 olmasından, 1 Ocak 1992'nin Çarşamba gününe rastladığını buluruz. Burada sorun, herhangi bir tarihe ilişkin "Julian" tarihinin bulunmasıdır. Pratikte bu tarih, yıllık takvimler gibi özel çizelgelere bakılarak bulunur. "Julian" tarihinin çizelgesiz bulunması için şu formül kullanılır:

$$JD = I (365.25y) + I(30.6(m+1)) + B + D + 1720997$$

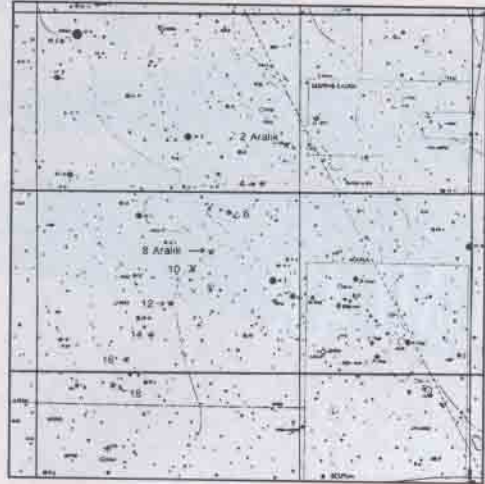
Burada D verilen tarihteki günü, M ayı, Y de yılı gösterir. $M > 2$ ise $y = Y$ ve $m = M$ dir. Fakat $M < 2$ ise $y = Y - 1$ ve $m = M + 12$ alınır. $y > 0$ olması halinde $I(x)$: x'in tam kısmına eşit olur. Takvimin kesikliğe uğradığı 04.10.1582 tarihine kadar $B = -2$, ve Gregorian takviminin başladığı 15.10.1582 ta-

24 Aralık: Yeni ay evresi. Bu evrede Ay gök yüzünde Güneş'e yakın olduğu için görülüyor. Ay'ın kendi eksenini etrafında dönüş süresi, Dünya etrafındaki dönüş süresine eşit olduğundan, geçeleri göremediğimiz arka yüzü Dünya'ya dönük olacak. Ay, bu konumdayken, üzerindeki bir gözlemci olsa, gök yüzünde dev, masmavi bir Dünya görür; yani Ay'dan bakan biri için gökte dolundunya vardır. İlerleyen günlerde Ay, batı ufkunda bir hilâl olarak ortaya çıkacak ve Ocak başında ilk dördün evresine girecek. Amatör gözlemcilerle bir önerimiz var. Aralık ayının 26, 27, 28 günlerinde dörbuntelerinizle Güneş battıktan sonra batı ufkunu tarayın. Ay'ı çok ince bir hilâl şeklinde yakalamaya çalışın.

Bu ayın en önemli gök olayı ise Ay tutulması. Ay'ın 9'unu 10'una bağlayan gece, gece yarısından sonra Boğa takımyıldızı içindeki Ay, Dünya'nın gölgesine girecek. Ülkemizde saat 01'den itibaren tutulma başlayacak ve Ay yarı gölgeye girecek. Bu durum, çıplak gözle fark edilemeyecek. Saat 02 civarında Ay'ın renginin kırmızıya dönüştüğü gözlenecek. Bu, Dünya'nın hava küresinden kirlilikler geçiren Güneş ışığının sonucu olacak. Ardından Ay'ın doğuya bakan yüzü karacak ve saat 02:45'te Ay, tam tutulmaya girecek. Ay'a bu safhada dikkat edin. Üzerine vuran Dünya'nın gölgesi ve görüleceği gibi yuvarlak bir gölge. Eski Yunanlılara Dünya'nın yuvarlaklığı fikrinin bu gibi bir Ay tutulması, böyle bir gölge vermişti. Ay, tam tutulmadayken yıldızların nasıl parlaklığına dikkat edin. Tutulma öncesi pek belli olmayan yıldızlar, tam tutulma sırasında gök yüzünü dolduracaklar ve tutulma sona erince yine parıltı Ay ışığıyla maskelenenler. Bizim ufkumuzda alçalan Ay, Kuzey Amerika kıtasında bu sıralarda doğmaya başlayacak. Saat 03:20'de kırmızı kuşak yine Ay yüzeyini tarayacak. Ardından yarı gölge geçecek ve sonunda Ay, tümüyle gölgeden çıkarak yoluna devam edecek. Ay tutulması, yalnızca Ay'ın Dünya'nın Güneş'e göre arkasına geçtiği zamanlarda, yani Dolunay'da olur.

Ayın ikinci önemli gök olayı ise Güneş tutulması. Japonya'da yaşayanlar, Ayın 24'ünde kısmi Güneş tutulması görecektir. Güneş'in önünden geçen Ay'ın gölgesi okyanusu tarayarak Japonya üzerinden geçecek.

Bu ayın diğer gök olayları ise şöyle: 9 Aralık'ta Merkür, Güneş'ten en uzak konumda olacak, sabaha karşı Güneş doğmadan önce doğu ufkunda yer alacak. 12 Aralık'ta gece yarısından sonra doğan Ay ve Mars yakınlaşacak. 18 Aralık'ta sabaha karşı Jupiter ile Ay yakınlaşacak. 21 Aralık Türkiye saati ile saat 18'de astronomik olarak kış başlayacak. Son aylarda Satürn'e yaklaşan Venüs, bu gece en yakın konuma ulaşacak (1 derece). Bu iki gezegeni Güneş battıktan sonra güney batıda görebilirsiniz. 22 Aralık'ta Merkür ile Ay yakınlaşacak. 23 Aralık'ta Ürsid gök taşı yağmuru gerçekleşecek.



1992 T Kuyruklu Yıldızı Geldi

Kasım ayında gök yüzü yazımızı hazırladıktan sonra elimize, Uluslararası Astronomi Birliği (IAU)'nın bir mesajı geçti. Bilgisayar ağı ile elimize geçen habere göre, periyodik Swift-Tuttle kuyruklu yıldızı (1992T) geri döndü. İlk kez 1862'de gözlenen kuyruklu yıldız, hesaplanandan 15 ay geçikmeyile geri döndü. Bu gecikmeye, çekimsel olmayan kuvvetlerin neden olduğu sanılıyor. Yeniden yapılan yörünge hesaplarına göre kuyruklu yıldız, 2126 yılında tekrar Güneş'e yaklaşacak. Bu arada bir dahaki dönüşünde Dünya'ya çarpması da ihtimal dahilinde. Bu yüzden dikkatle gözlenmesi ve yörüngesine etkiyen kuvvetlerin iyice tespit edilmesi gerekiyor.

1992T, ülkemizden oldukça net bir şekilde izlenebilecek. Batı ufkunda Güneş battıktan hemen sonra bir dörbünle gözlem yapmanız gerekiyor. Kuyruklu yıldızın hangi gün nerede olacağını, haritamızı kullanarak bulabilirsiniz. Önce Kartal (Aquila) takımyıldızının en parlak yıldızı olan Altair'i batı yönünde bulun. Altair'i tanımak oldukça kolay, çünkü çok parlak ve biri altında, bir de üstünde iki yıldız var. Altair'i bulduktan sonra haritamızda gördüğünüz yıldızları tespit edin ve kuyruklu yıldızı yakalayın. Aralık ayı başında çok parlak olan 1992T daha sonra yavaş yavaş sönmeyecek. 1998 yılında Güneş'e Dünya'dan 15 kat daha uzak bir konuma gelecek ve güçlü teleskoplarla bile görülmeyecek.

rihinden sonra $B = 1 (y/400) - 1(y/100)$ alınır. 1.3.1900 tarihi ile 28.2.2100 tarihi arasında $B = -15$ olur. Bu verilerle istenen tarihe ilişkin "Julian" tarihi bulunabilir. Örneğin 1 Ocak 1992, UT = 1.00 için

$$\begin{aligned} JD &= I(365.25 \cdot 1991) + I(30.6 \cdot 14) - 15 + 1 + 1720997 \\ &= 727212 + 428 - 15 + 1 + 1720997 \\ &= 2448623 \end{aligned}$$

Şimdi de önceki örneklerde verilen tarihlere karşı gelen "Julian" tarihlerini yukarıda verilen formülden hesaplırsak,

$$\begin{aligned} 23 \text{ Nisan } 1920 &= JD 2422438 \\ 10 \text{ Nisan } 1992 &= JD 2448723 \\ 13 \text{ Kasım } 1975 &= JD 2442730 \end{aligned}$$

bulunur. Bu "Julian" tarihlerinin 7'ye bölümlerinden kalanlar sırasıyla 4,4 ve 3 olmaktadır. Buna göre ilgili tarihlerin karşı geldiği günler sırasıyla Cuma, Cuma ve Perşembe olarak bulunmuş olur. □

SİZ OLSAYDINIZ

(Satranç Dünyası'nın çözümleri.)

Çözüm I: 1..Kb2 2..Şb2 Vb5 3..Şc1 Ka1 4..Şd2 Ka2 5..Şe3 Ke2 6..Şf3 [6..Şf4 Ve5 ve 3 hamlede mat] 6..Ae5 7..Şg3 Kg2!! kazanır. 8..Şg2 Ve2 9..Şg3 V13 10..Şh4 Vg4 mat (İten-Aschwandan, Zürich 1987).

Çözüm II: 1..Ah5! Şh8 [1..gh5 2..Vh5 Kf5 3..Vh6 Şf7 4..g6! hg6 5..Vh7 Şe8 6..Vg8 Ff8 [6..Kf8 7..Kf8 Ff8 8..Fg5 ya da 6..Şe7 7..Fg5 Kg5 8..Kf7 mat] 7..Kf5 gf5 8..Fg5 ve arkasından 9..Vg6 gelir.] 2..Af6 Ab2 [2..Ad2 3..Vd2 ve şu tehdit var: Kh1 ya da 2..Şg7 3..bc4] 3..Ve2 Ad3 4..Vd3 Vb5 [4..Şg7 5..Kh1 Kh8 6..Kh6 ve 7..Kah1 var.] 5..Vg6! Ve2 7..Kf2 hg6 8..Ke2 kazanır (Watson-Apicella, Ostende 1987).

Çözüm III: 1..Şh5!! 2..a7 [2..ef6 g3 ya da 2..Vf6 Vc5 kazanır.] 2..f5 kazanır. 3..Vh4 hamlesini önleyemez (Schschiwaja-Anastasjan, Erewan 1987).

KUMLAR ÜLKESİ

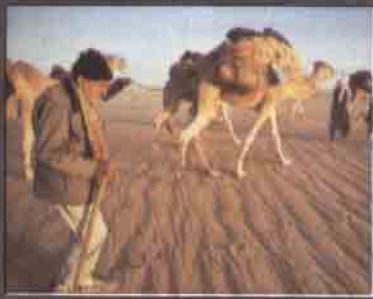
Theódore Monod, yetmiş yıldan beri bıkıp usanmaksızın sahra kumlarında dolaşmaktadır. Bu yorulmayan gezgin, dünyanın en büyük çölü olan Büyük Sahra'da kendi bahçesiymiş gibi geziniyor. Tabii bu arada bilimsel meraklarını tatmin etmekte ve insanlık tarihi arşivlerini ihtiva eden bu bölgenin muhafazası çağrısını yapmaktadır.

Hayatın akışı içinde, önemli olaylar hemen her zaman rastlantıyla ortaya çıkarlar. Benim çöl hevesim de bu kuralın dışında kalmamaktadır. Bu hevesim, yetmiş yıl önce doğdu. O zaman da şimdiki gibi Müze'nin ihtiyoloji laboratuvarında çalışıyordum. Yalnız o devirdeki adı, "Hayvan kökenli koloniyal av ve imalat ürünleri laboratuvarı" idi. Bu laboratuvar da çalışanlar, deniz aşırı bölgelerde görevlendiriliyorlardı. Ben de böylelikle daha yirmi yaşında iken Moritanya'nın sahra kıyısında bulunan ve şimdiki adı Nuadhibu olan Port-Etienne'e gönderildim. Burada iki okyanus arasında kendimi dengede hissediyordum. Bunlardan sıvı şeklinde olanı Atlantik Okyanusu idi. Kum ve çakıllarla kaplı olan diğeri incele-mek içinse, hiç kimse beni görevlendirmemişti. Ancak buradaki görev sürem sonunda bir gemiye at-

layıp Bordo'ya dönecek yerde, koloni hizmetini yapmakta olan bir teğmenin refakatinde deve sırtında Moritanya'yı kuzeyden güneye aşım.

Kumla hecin süvarisi olarak bu ilk tanışmam biraz tatsız oldu ise de, bu durum hevesimi kırmaya yetmedi, işe devam ettim ve askerlik hizmetimi Orta Sahra'da ikinci sınıf deve süvarisi olarak tamamladım (üçüncü sınıf deve süvarisi yoktu da, ondan). Daha sonra Fransız Kara Afrika Enstitüsü'nde görevlendirilince, Dakar'da incelemelerime devam edebildim. Bu kuruluşta batı Afrika'da hâlâ geniş ölçüde ihmal edilmekte olan zooloji, botanik, entomoloji ve deniz biyolojisi ya da tarih öncesi bölümleri vardı. Bu sayede deve sırtında hiç suya rastlamaksızın 500 kilometreyi aşan uzun geziler yapabildim. Bir gezimde 850 kilometre yol gittim. Yolu ilk seferinde yir-

Kumul kıvrımları, dalgalar halinde ufuk çizgisine kadar uzanıyor. Taze ve hareketli kumullardan oluşan Tenéré'nin Erg bölümünde, ince-uzun zirveler çoğunlukla bir yüzü karanlık, öteki yüzü ışıklı iki yamaç üzerinde yükselirler.



THEODORE MONOD; Tabiat Tarihi Ulusal Müzesi'nin fahri profesörüdür.

mi bir günde aşmışken, ikinci seferinde yol yirmi yedi gün sürdü; çünkü yolu bir parçacık kaybetmiştim. Ne yapalım, o zaman uyduyla yön bulma âletleri yoktu!

Şimdi de çöl ortamını anlatayım: Çöl, kuraklık dediğimiz yağışlar ile buharlaşma arasındaki denge-sizlikten ileri gelen bir tabiat olayıdır. Coğrafyacılar çölleri blyoklimal özelliğine göre üç kategoriye ayırmışlardır: Yarı-kurak, kurak ve süper kurak çöl-ler. Sahra'yı ise, bu açıdan çöllerin çölü olarak va-sıflandırabiliriz. Sahra, dünyada bütün sıcak çöl-lerin özelliklerini kendinde toplayan tek çöldür. Mer-kezinde en kurak, bunun çevresinde ise giderek da-ha az kurak bölgeler yer alır. Sahra'nın coğrafi çe-şitliliği de şaşırtıcıdır: Burada Hoggar ve Tibesti gi-bi, yüksekliği 2 000 metreyi aşan dağlar kadar, ço-ğunlukla kumulların istilâsına uğramış uçsuz bucak-

sız düzlüklere de rastlarsınız. Sahra, aynı zamanda büyük sıcaklık farklarının hüküm sürdüğü bir yerdir: Yazın sıcaklık derecesi 40 ilâ 45 derece santigrat'a çıkabilirken buna karşılık kışın sıcaklık - 18 derece santigrat'a kadar düşebilir. Buna Tibesti'de şahit ol-dum. Sabahleyin yola çıkabilmek için tulumların buz-dan çözölmelerini beklememiz gerekmişti!

İnsan elbette kendi başına kuraklığa sebep ola-mazsa da, sadece varlığı ile kuraklığı daha da kötü-leştirebilir. İnsan yoğunluğunun çok artması, canlı-lar ile tabiat kaynakları arasındaki dengeyi bozabil-mektedir. Belirli bir bitki örtüsü üzerinde ancak be-lirli bir miktar küçük ve büyükbaş hayvan yetiştirile-bilir. Bu miktarın düşüncesizce artırılması, aşırı ot-latma dediğimiz tehlikeli ekonomi yöntemine yol açar. Bunun sonucunda otlaklar kendini yılın yağ-mur mevsiminde yenileme yeteneğini kaybeder. Hayvan fazlalığı, otlak yetersizliği demektir. Bu da insanlara yıkım ve mutsuzluk getirir. Sahel bölgesi bunun tipik bir örneğidir. Burada her yıl temmuzdan ekime kadar yağmur yağar ama, aşırı otlatma yüzün-den hayvanlar ölmekte ve açlık çekilmektedir.

Dengesizliğin başka bir kaynağı, yakacak odun eksikliğidir. Odunu giderek daha uzaklardan getirt-mek gerekmektedir. Ormanların kesilmesi ise, çöl-lenmeyi hızlandırmaktadır. Bu açıdan bakılırsa, Sah-ra'da durum daha iyidir; çünkü orada insan yoğun-luğu çok daha düşüktür. Göçebeler tabiat kaynak-larını "ordan-buradan" tüketirler: Bir yerde kaynak-lar tükendi mi, çadırlarını toplar, birkaç yüz kilomet-re kadar öteye giderler. Böylelikle geçinmenin sın-ırında yaşayan bu insanlar, çevrelerini fevkalâde ba-şarıyla korumuş olurlar. Üstelik, çevreleri konusun-da bir hayli tecrübe sâhibidirler.

Sahra'nın kuraklığı, geçmişte çok gerilere kadar gider. Arada daha nemli ve daha kurak devreler sı-rayla birbirlerini izlemiştir. Cilalı taş devrinde M.Ö. 5000 - 6000 yıllarında burada şimdi göçebelerin bi-le uğramaya cesaret etmediği bölgelerde insanlar yerleşik olarak yaşıyorlardı. Moritanya Sahrası'nı Ma-li Sahrası'ndan ayıran uçsuz bucaksız ıssız bölge-de bu devrin birçok izlerine rastlanabilir: Kumul çu-kurlarında çömlek kırıklarına ve değirmen taşı gi-bi çeşitli tarih öncesi âletlerine tesadüf olunmaktadır. O devirdeki savanada akasyalar da yer alıyordu. İlk duvar resimlerinde filler, zürafalar, hattâ gergedan-lar görülmektedir. Sahra ancak şimdiki çağın baş-langıcında bugünkü çöl ikliminin etkisine girmiştir.

Çölün kuraklığı turistleri ne yazık ki, yollarından çevirmemekte ve çöl bu yüzden zarar görmektedir. Ahmet bölgesi, bunlardan masun kalabilmişse de (burada bugün 200 kadar Tuareg ve barındırdıkları bir miktar yabanî koyun ve gazal bulunmaktadır), Hoggar ile Tassili bütün sessizliğini ve ekolojik den-gesini kaybetmiştir. Bunun sebebi, Sahra yarışları modasının bütün çölü tehlikeye sokmuş olmasıdır. Meselâ, Paris-Dakar rallisi, insanları ve öteki canlı-ları hiç dikkate almamaktadır. Biz, Emelir kuruluşu üyeleri ile birlikte Sahra yolcuları için iyi davranış ku-rallarını hazırlıyoruz. Bu gereksiz bir uğraş değildir,

basit örnek verelim: Air masifi ile Ténéré arasında eskiden fevkalade zengin cilalı taş endüstri bölgesi bulunuyordu. Bu yerde yirmi yıl önce yüzeyde o kadar çok kalıntı vardı ki, bunlardan vagon dolusu yükleyebildiniz. Bugün ise, bir sepeti bile dolduramazsınız! Tarihin arşivlerini bu şekilde yağmalamaya kimsenin hakkı yoktur.

Çöl, gene de sırlarını saklamaktadır. Meselâ, devenin buraya nereden geldiğini doğrulukla bilmiyoruz. Arap kökenli olan bu hayvan nasıl olup, Mısır'ı aşmaksızın Kuzey Afrika'ya geçebilmiştir (Eski Mısır metinlerinde, heykelcik ve resimlerinde deveye hiç rastlamıyoruz)? Buna karşı, devenin o meşhur kanaatkârlığının sırrı artık çözülmüş bulunmaktadır. Bunun açıklamasını Kuzey Karolina Üniversitesi'nde çalışan Amerikalı bilim adamı Schmidt Nielsen yapmıştır. Nielsen'e göre, devenin susuzluğa dayanabilmesi, insan ya da at gibi diğer memellilerin üstünde bir su kaybına karşı koyabilmesinden ileri gelmektedir. İnsanda su kaybının % 10'u geçmemesi gerekir. Deve ise % 30'luk bir kayba dayanabilmektedir.

Başka türlü söylemek gerekirse, deve eskiden uzun zaman sanıldığı gibi susuz uzun yolları aşmadan önce vücuduna su depo etmek için değil sadece fizyolojik dengeyi yeniden sağlamak için su içer. Susuzluğu, yolda kaybettiği sudan ileri gelir. Kabilelerin tulumlarla su taşımak için yararlandığı eşeklerde de aynı dayanma gücü görülür. Eşekler burada sürüler halinde serbestçe dolaşmakta, fakat her bir bedevî, hangi eşeğin kime ait olduğunu çok iyi bilmektedir.



Sahradaki vahaların görüntüsü çok kere muhteşemdir. Burada, Tuareg ülkesinin merkezinde, sular bir kaya çukurluğunda birikmiştir. Katlanmış lavlardan oluşan bir baraj, dağlara yağmur düştüğü zaman doğan bir çağlayanın beslediği bu havzayı meydana getirmiştir.

Burada insanlara daha az yararlı hayvanların rahatsız edilmeden yaşama şansları pek yoktur. Bugünkü hayvan varlığından Oriks, Orcaş ceylanı ya da Moritanya devekuşu gibi türlerin eksilmiş olması çok kaygılandırıcıdır. Sahra'da gerektiğinden çok fazla tüfek vardır ve yüzyıllar geçtikçe tüfeklerin sayısı artıp durmuştur. Bir dana büyüklüğünde olan büyük Addax antilopuna, eskiden Atlantik'ten Kızıldeniz'e kadar olan bölgede rastlanıyordu. Çöl hayatına kendini şaşılabacak derecede uyarlamış bulunan bu hayvan, suyun yüzünü hiç görmemiş ve suyu sadece yediklerinden sağlamıştır. İki buğdaygillerden olan üç bitki, onun susuzluğunu gidermektedir. Bir insan, ihtiyaç hâlinde karnındaki suyu içebilir. Addax antilopu batı Sahra'nın çeşitli yerlerinde hâlâ hayatını sürdürebilmekte ise de, avcılar tarafından çok sayıda avlanmaktadır. Dört tüfek, birkaç saatte 350 antilopu öldürmeye yeter. Bu, gerçek bir soykırımdır.

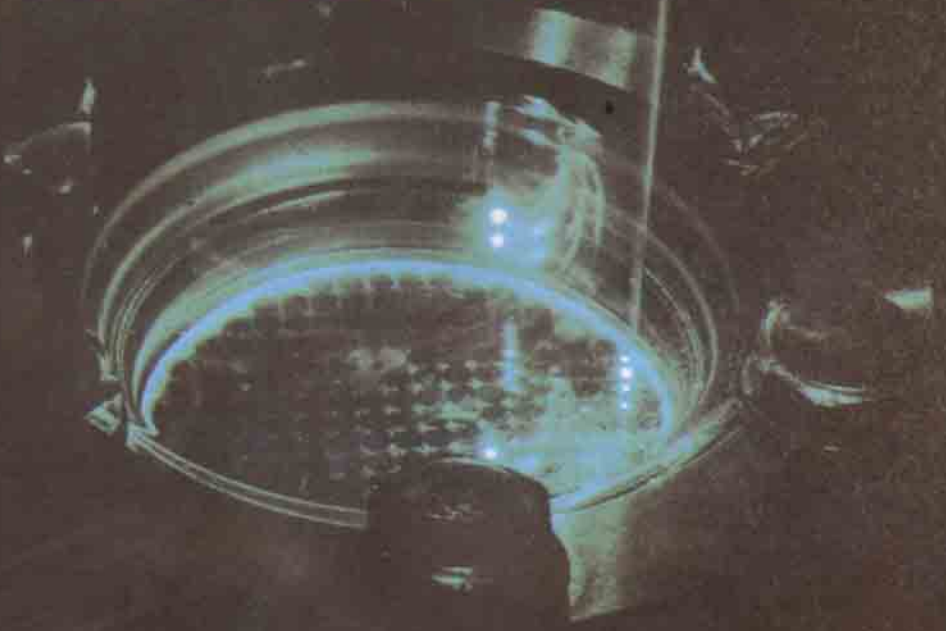
Bereket versin, insan vicdansızlığının yol açtığı bu faciadan bütün hayvanlar etkilenmemektedir. Hiç olmasa Moritanya'da gezgin ve yerleşik 500 kuş türü, bir miktar küçük kemirici, bazı böcekçiller ve sayıları hemen hemen tükenmiş sürüngenler bulunmaktadır. Çoğu daha araştırılmamış küçük böcekler de vardır. Çöl hayvan ve bitkileri, iklim yüzünden ciddi olarak kısıtlanmışlardır: Kuraklık canlılar için devamlı bir tehliktir. Yerlerini değiştirmek imkânından yoksun olan bitkiler ise, daha da çetin hayat şartları altında kalmaktadırlar.

Sahra bitkilerinin 800 kadar türü vardır. Bunlardan meselâ Tassili selvileri ve Hoggar zeynitleri gibi türler çok ilgi çekicidir. Moritanya'nın Adrar bölgesi, 400 bitki çeşidini barındırmaktadır. Halbuki bu sayı Fransa'da 4 000 Güney Afrika'da ise, yaklaşık 15 000'e çıkar. Sahra'da bitki yoğunluğu da çok düşüktür. Burada bazen kurumuş bir bitkiye bile rastlamadan 100 kilometreden fazla bir yolu aşabilirsiniz. Hayvan dünyasının durumu da bundan farklı değildir. Sahra'da sayılmış olan 65 memeli türü vardır (Halbuki bu sayı Fransa'da 115'tir). Bunların çoğu da kendilerini büyük su kitliğine uyarlamışlardır.

Beni Sahra'ya çekmiş olan şey, yazarlık merakı, mânevî bir arzu ya da macera hevesi değildir. Ben sadece çöl hakkındaki bilimsel anlayışımızı güçlendirmek istedim. Düşünceme göre, insanın soyluluğu gözlemiş olduğunu açıklamaya çalışmasından ileri gelir. Durup dinlenmeksizin Sahra'nın dünyasını gözlemekle, bilimin gelişmesine elimden gelen katkıyı yapmış olduğuma inanıyorum. Bir yandan da topladığım bütün örnekleri defterlere geçirmekteyim. Bugüne kadar taş, bitki ve tarih öncesi eşya örneklerinden yaklaşık 19 300 kadarını toplamış bulunuyorum. Şimdi doksan yaşındayım ama, 20 000 yaşına varıncaya kadar ölmek istiyorum!

Sciences et Avenir (Mayıs 1992) Hors Serie No. 87'den kısaltarak çev.: Dr. Ergin KORUR

LAZER KAYALARIN YAŞINI DA AYDINLATIYOR



Ay kayalarından primatların fosillerine kadar doğru tarih belirlemede jeologlara bir mesajımız var: Bir kayanın yaşını belirlemek istiyorsanız lazer kullanın.

Roger LEWIN

Geçtiğimiz on yıllık dönem, kayaların yaşını belirleme bilimi jeokronolojide bir devrime tanık olmuştur: Lazerle tek kristal eritme tekniği devrimi. Bu teknik, kayaların içerdikleri argon gazından onları tarihlendirmede geçmişte görülmemiş bir doğruluk derecesi getirmiştir. Bu teknik, başka yöntemlerin gerektirdiği iri kaya parçalarından çok, yalnızca minik örnekler gerektirdiğinden, araştırmacılar için maddî yönlerden de yararlı olmuştur. Berkeley Jeokronoloji Merkezi'nden Bob Walter, "Olduvai Boğazı'ndan 75 örnekle yeni döndüm. Hepsi de bir küçük kese dolusu, birkaç gramlık bir şey! Eskiden olsaydı, ağır kaya yükünü sırtımda taşımaktan bir hal olurdu" diyor.

Çok ince geliştirilmiş bugünkü yöntem, ilk sonuçlarını 1981'de Derek York ve meslektaşları tarafından Jeophysical Research Letters'de yayınlanan bir inceleme yazısı ile vermiştir. Bir fizikçi iken sonradan jeokronolojist olan iddialı araştırmacı York, "Çok insan, bu âlet çalışmaz dedi. Yarışı önde götürmek için sıkı çalışmamız gerekiyordu. Sonunda başardık" diyor.

Kayaları tarihlendirmede çağdaş yaklaşım, bu yüzyılın başında Ernest Rutherford'un, kayaların içerdikleri doğal radyoaktiflikten, onların içlerinde kurulmuş doğal bir saat gibi yararlanılabileceği fikri ile başlar. Belirli izotopların bozunum oranı ölçülerek kayaların tarihi belirlenebilir. 1950'lerden beri bu türden başlıca üç doğal saat ortaya çıkmıştır: Uranyum-

kurşun, rubidyum-stronsiyum ve potasyum-argon. Lazerle tek kristal eritme tekniğinde, bu sonuncusu kullanılmaktadır.

Kayaların birçoğu eser miktarlarda potasyum içerirler. Doğal halde bulunan potasyum, argon-40 üzü- nü vermek üzere yavaşça bozulan bir izotop olan az miktarda potasyum-40 içerir. Volkanik bir patla- mada ısı argon saatini sıfıra ayarlayarak bütün argon gazını moleköl kafesinden çıkaracak kadar yük- sektir. Patlamadan sonra kristalleşerek zaman geç- tikçe potasyum içeren bir kaya argon-40 biriktirecek- tir. İşte potasyum/argon saatinin esası budur.

İke basittir: Bir kaya ne kadar çok argon-40 içe- yorsa o kadar yaşıdır. Bu saat argon-40 miktarı- nın hesaplarına dayanır. O halde uygun teknik ayar- lamalarla potasyum/argon saati özellikle birkaç mil- yon yıl yaşlarındaki nispeten genç kayalar için gü- venilir tarihler verebilir.

Doğal potasyum, çoğunlukla normal koşullar alt- ında oldukça kararlı potasyum-39 izotopundan oluş- maktadır. Ancak bunu nötronlarla çarpıştırınca, argon-40'ın az rastlanır ve kararsız kuzeni argon-39'a dönüşecektir. California Üniversitesi'nden Merrihue, argon-39'un bir kaya içindeki potasyum miktarının yerine geçecek bir ölçü olabileceğini görmüştür. Işın- landırılmış kaya örneği normal biçimde ezilip eriti- ldiğinde, argonun her iki şekli de açığa çıkmakta ve bir kütle spektrometresinde aynı zamanda belirlene- bilmektedir. Argon-39, örneğin içerdiği potasyumun bir ölçüsünü vermekte, argon-40'da saatin birikmiş tik taklarını temsil etmektedir. Örneğin tarihini belir-lemek için gerekli bütün bilgi, örnek üzerinde yapı- lan ölçümden gelmektedir. Merrihue, argon-40/39 ya da argon/argon tekniği olarak bilinen bu tekniği Grenville Turner ile birlikte geliştirmiştir.

Argon/argon tekniğinde her kaya örneğinin yak- laşık 1600°C'ta eritilmesi gerekir. Örnek, bir yüksek vakum potası içine kapatılır; açığa çıkardığı gazlar iki izotopun oranlarını ölçmek üzere bir kütle spe- ktrometresi içine geçer. Sözünü ettiğimiz yeni dev- rim, örneği ısıtma araçları üzerinde odaklanmıştır.

Yedi yıl önce yaptığı görev izninde yeni ortaya çıkan argon/argon yöntemini bulmağa karar vermiş ve bunda büyük rol oynamış olan Derek York, dev- rimde kesin dönüm noktasını şöyle anlatıyor: "Gö- rev iznime başlamak üzere idim; kendime uğraş- cak yeni bir şey arıyordum. Bu kez lazerleri hey- can verici buldum ve bunu gözden geçirmeğe ka- rar verdim" diyor. Görev iznini Tokyo Üniversitesi'nde geçiriyor ve doktora sonrası araştırmacısı Yota- ro Yanase ile işbirliği yapıyor. Ancak bir sorunla kar- şlaşıyorlar: Ay kayalarını tarihlendirmede Schaeffer'ın başarı ile kullandığı darbeli lazer şimdi artık bira- kılmıştır.

O zaman darbeli lazerler kullanılmıştı. Çünkü bunlar kaya örneğinin küçük bölümlerini eritmede

yeterli enerjiyi sağlayabiliyordu ve bu iş için o za- man sürekli lazerler kullanmayı kimse düşünmemişti. York: "Sürekli lazer kullanmayı neden denemeye- lim dedik ve sürekli lazer belki de bizim istediğimiz malzemeyi eritecek kadar güçlüdür diye düşündük" diyor. Nitekim bundan daha şanslı bir soru düşün- lemezdi; çünkü bu, darbeli lazerle uygulanamayan argon/argon tekniğinin büyük avantajlarından yarar- lanmanın yolunu açmıştır.

Geleneksel argon/argon yöntemi iki tarzda uy- gulanabilir. En kestirme yöntemi, kayayı bir patla- tışta eritmektir. Bu tek yaş hesabı yapmayı mümkün kılar. İkincisi ise, her artırmada enerjiyi de artırmak suretiyle aşamalı ısıtma uygulamasıdır. Her aşama- da ortaya çıkan gazlar, alışılan biçimde analiz edi- lir. Bu da her aşamada örneğe ait bir yaş gösterir. Bu "aşamalı ısıtma" yöntemi, örneğin dış yüzeyin- den çekirdeğine doğru ilerledikçe kayaya ait bir yaş- lar dizisi ortaya koyar. York, "Aşamalı ısıtma çok bü- yük bir önem taşır; 40/39 tekniğinin tek ve en büyük avantajı onun bu öneminden gelir," diyor. Sözge- limi, bir düzine aşamalı ısıtmada deneyici bir tek örneğe ait bir düzine yaş elde etmekten çok daha faz- lasını yapmakta; kayanın tarihini de ortaya koyabil- mektedir.

KAYALARIN GİZLİ YAŞAMI

Kayaların çoğu, çatlama, dağ biçiminde yapılan- ma, granitler, volkanik kayaların katmanlar arasında sokulması gibi ilgi çekici özgeçmişlere götürmekte- dir bizi. Volkanik kökenli termik etki gibi kaynakları



Titizlikle seçme: Kayayı bileşen minerallerine ufala- dıktan sonra kristaller analiz için seçilir.

altüst edici etkiler, kaya matrisi içinde tutulan argon miktarını değiştirerek, çoğu kez gazı çıkarıp atarak, kaya üzerine kendi damgalarını vurmaktadırlar. Isıtma aşırı olmadıkça kayanın dış katmanları iç katmanlardan daha çok etkilenmekte; bu da dıştan içe bir argon konsantrasyonu eğilimi ortaya koymaktadır. Aşamalı ısıtma işlemi işte bu değişimi ortaya çıkaracaktır. "Aşamalı ısıtma, size kayanın tarihine bir göz atma olanağı verir" diyor York.

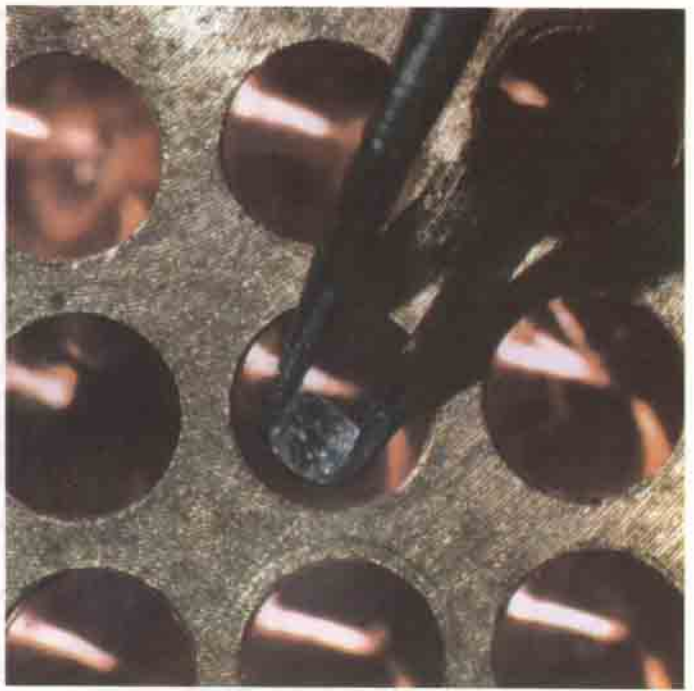
Darbeli lazer kullanılması, tüm enerji tek paket halinde geldiğinden aşamalı ısıtmaya engel olur. Lazerle eritme bu yüzden başlangıçta pek tutulmamış, kullanımı çok sınırlı kalmıştı. Derek York, sürekli lazer kullanılması şeklindeki parlak fikrini ortaya koydu. Yayınladığı bir yazıda biraz gururla, "Sürekli bir lazerle elde edilen bir yaş spektrumu üstüne bu ilk yazıdır" diyor. Bu, tarihleme devriminin gerçek başlangıcı olmuştur.

İki aşamanın daha başanılması gerekiyordu: Çok sayıda küçük mineral parçaları yerine tek kristallerle çalışma olanağı ve tüm sistemin otomatikleştirilmesi. "İri kaya parçalarından tek kristale gitmek büyük duyarlık sorunu idi. Binlercesi yerine tek kristalle sahipseniz, meydana gelen gaz miktarında da binde bire sahipsiniz demektir; o halde onu analiz etmek için de duyarlı bir kütle spektrometresine gereksinim olacaktır." diyor York.

İngiltere, ince duyarlıklı kütle spektrometreleri üretiminde uzun bir geleneğe sahiptir. York ve arkadaşları İngiliz yapımı bir VG1200 ile tek kristal sistemini hemen çalıştırmağa başlamışlardır. California Üniversitesi'nden ünlü jeokronolojist Garniss Curtis onların sistemini gördükten sonra, "Tek kristalden ayrılmış gaz bileşenlerini ölçtüklerini görmek pek etkileyici oldu" diyor. Curtis, meslektaşları ile bu tekniği otomatikleştirmeye karar veriyorlar ve birkaç yıl içinde, tek tam program içinde 140 kristalin tek aşama yaşlarını ortaya koyan bir sistem kuruyorlar.

Tek kristaller kullanmanın doğrudan yararı, doğruluğun artmış olmasıdır. Bir sistem ne kadar az temizse ortaya konan yaşın belirsizliği de o kadar daha az olacaktır ve tek kristal sisteminden daha temizini bulamayacaksınız.

Bir volkan patladığı zaman kendi malzemeleri ile birlikte başka patlamalardan da mineraller sürükler. Böylece sürüklendiği malzemeler birçok değişik yaşlardan kristaller ve kaya parçacıkları içerebilir. Bu kirlenme özellikle genç kayalarda her zaman endişe konusu olmuştur. Tek kristal tarihlendirmesi bu



İnce iş: Cımbızlar sır veren argonu açığa çıkarmak için her bir kristali, bir lazere hazır halde yerleştiriyor.

kirlenme sorununu fiilen ortadan kaldırır. Böylece tek kristal örnekleri kullanılarak, kömür yatakları için önemli olan seyrek kaya katmanları da tarihlendirilebilir.

Şimdi York gözlerini daha büyük hedeflere dikmiştir: "Sistem otomatikleştirilmiş olduğundan, riskli projelerde siz onu kendi kendine çalışır halde bırakıp kendiniz daha güvenilir işe koyulursunuz" diyor.

Daha da risklisi, York'un mineral daneleri içinde 100 mikrometre büyüklüğe kadar minik kabarcıklar halinde eski zaman atmosferinden minik paketler tutan sedimanter kayaları bulma düşüdü. Buz çekirdekleri içindeki kabarcıklar yüzbinlerce yıllık geçmişe doğru karbondioksit ve metan değişikliklerini zaten ortaya koymuştur; fakat York'un gözü daha büyük şeylerde. O, dünyanın 4,5 milyar yıl önce oluşmasından beri atmosferin nasıl bir değişikliğe uğradığını tanımlamak istiyor. "Bunun onay imzası argon-40'ın argon-36'ya oranında yatmaktadır" diye açıklıyor. "Dünya oluştuğunda oran yaklaşık 10^{-4} idi; şimdi yaklaşık 300'dür. Bütün bu zaman boyunca argon-40'ın artışı izlemek istiyorum" diyor. Bunun için ise önce doğru türden kayalar, eski zaman atmosferinden paketler taşıyan kayalar bulunması gerekiyor. Robot sistemini gece gündüz çalıştırarak şanslı yakalayabileceğini umuyor.

New Scientist 28 Eylül 1991'den çev.:
Mehmet ÖZHAN

33. ULUSLARARASI MATEMATİK OLİMPİYADI

Ülkemizden Sinan Güntürk ve Cem Mutlugün'ün üçüncülük aldığı matematik olimpiyadı sorularını dergimizin Eylül 1992 sayısında yayınlamıştık. Bu soruların çözümünü şimdi yayınlıyoruz.

SORULARIN ÇÖZÜMÜ

Albert ERKİP*, Semih KORAY*

Birinci Gün:

Soru 1:

$1 < a < b < c$ olmak üzere, $abc - 1$ tamsayının $(a-1)(b-1)(c-1)$ ile bölünmesini sağlayan tüm a, b, c tamsayılarını bulunuz.

Çözüm:

$1 < a < b < c$ koşulunu sağlayan a, b, c tamsayıları için,

$$R(a, b, c) = \frac{abc-1}{(a-1)(b-1)(c-1)}$$

diyelim. Bu durumda

$$R(a, b, c) = 1 + \frac{1}{a-1} + \frac{1}{b-1} + \frac{1}{c-1} + \frac{1}{(a-1)(b-1)} + \frac{1}{(a-1)(c-1)} + \frac{1}{(b-1)(c-1)}$$

olduğundan, $R(a, b, c) > 1$ ve $a > 1$, $b > 1$, $c > 1$ koşulunu sağlayan a, b, c tamsayıları için $R(a, b, c) \leq R(a', b', c')$ olduğu görülür. Öte yandan, $R(a, b, c)$ nin tamsayı olabilmesi, yani $abc-1$ tamsayısının $(a-1)(b-1)(c-1)$ ile bölünebilmesi için, a, b, c sayılarının ya hepsinin tek, ya da hepsinin çift olması gerektiği açıktır.

Önce $a \geq 4$ durumunu inceleyelim. Bu durumda, eğer $R(a, b, c)$ tamsayı ise, $1 < R(a, b, c) \leq R(4, 6, 8) = \frac{191}{105} < 2$ olmak zorundadır. Dolayısıyla $a \geq 4$ ise, $R(a, b, c)$ tamsayı olamaz. Yani $R(a, b, c)$ nin tamsayı olabilmesi ya $a = 3$ ya da $a = 2$ olmalıdır.

Şimdi $a = 3$ olduğunu varsayalım. Bu durumda, $R(a, b, c)$ tamsayı ise, $1 < R(a, b, c) \leq R(3, 5, 7) = \frac{104}{48} < 3$, yani $2 = R(3, b, c) = \frac{3bc-1}{2(b-1)(c-1)}$ olması gerekir. Buradan da $4(b-1)(c-1) = 3bc-1$, dolayısıyla $bc-4b-4c = -5$, dolayısıyla da $(b-4)(c-4) = 16-5 = 11$ olması gerektiği çıkar. Bu ise, ancak $b-4 = 1$, $c-4 = 11$, yani $b = 5$, $c = 15$ olması durumunda olanaklıdır. Öte yandan, $R(3, 5, 15) = 2$ olduğu için, $a = 3$ durumunda tek çözüm, $a = 3$, $b = 5$, $c = 15$ 'dir.

Şimdi de $a = 2$ durumunu inceleyelim. Bu sefer, $R(a, b, c)$ nin tamsayı olabilmesi için, $1 < R(a, b, c) \leq R(2, 4, 6) = \frac{47}{15} < 4$ olmak zorundadır. Yani ya $R(2, b, c) = 2$ ya da $R(2, b, c) = 3$ olmalıdır.

Ancak $R(2, b, c) = 2$ ise, buradan $2bc-1 = 2(b-1)(c-1)$, yani $2(b+c) = 3$ olması gerektiği çıkar ki, $b > 1$ ve $c > 1$ olduğundan bu olanaksızdır. Son olarak, $R(2, b, c) = 3$ olduğu duruma bakalım. Bu durumda, $3(b-1)(c-1) = 2bc-1$, dolayısıyla $bc-3b-3c = -4$, dolayısıyla da $(b-3)(c-3) = 9-4 = 5$ olmalıdır. Bu ise ancak $b-3 = 1$, $c-3 = 5$, yani $b = 4$, $c = 8$ olması durumunda olanaklıdır. Öte yandan $R(2, 4, 8) = 3$ olduğundan, $a = 2$ durumunda tek çözüm $a = 2$, $b = 4$, $c = 8$ 'dir.

Sonuç olarak, verilen koşullar altında $abc-1$ tamsayısının $(a-1)(b-1)(c-1)$ ile bölünmesini sağlayan tam olarak iki çözüm vardır ve bunlar, $a = 3$, $b = 5$, $c = 15$ ile $a = 2$, $b = 4$, $c = 8$ 'dir.

Soru 2:

R ile reel sayılar kümesini gösterelim. Her reel x, y için

$$f(x^2 + f(y)) = y + (f(x))^2$$

bağıntısını sağlayan tüm $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ fonksiyonlarını bulunuz.

Çözüm:

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ fonksiyonunun tüm x, y reel sayıları için

$$(1) \quad f(x^2 + f(y)) = y + (f(x))^2$$

bağıntısını sağladığını varsayalım. Buradan $x = 0$ olarak, her $y \in \mathbb{R}$ için

$$(2) \quad f(f(y)) = y + (f(0))^2$$

bağıntısı elde edilir. Buradan da yine her $y \in \mathbb{R}$ için

$$(3) \quad f(f(-y)) = -y + (f(0))^2$$

olduğu görülür. Şimdi $f(x) = f(y)$ olduğunu varsayalım. Bu durumda (2) bağıntısı nedeniyle $x + (f(0))^2 = y + (f(0))^2$, yani $x = y$ olması gerekir. Yani f fonksiyonu birebirdir. Öte yandan, herhangi bir $y \in \mathbb{R}$ verildiğinde, $x = f(y - (f(0))^2)$ alırsak, yine (2) bağıntısını kullanarak, $f(x) = y$ olduğunu görürüz. Yani f aynı zamanda örten bir fonksiyondur.

Şimdi (1) bağıntısında $y = 0$ alırsak, her $x \in \mathbb{R}$ için

$$(4a) \quad f(x^2 + f(0)) = (f(x))^2$$

ve

$$(4b) \quad f(x^2 + f(0)) = (f(-x))^2$$

bağıntılarını elde ederiz. Dolayısıyla her reel x sayısı için ya $f(x) = f(-x)$ ya da $f(x) = -f(-x)$ olmak

zorundadır. Ancak herhangi bir $x \in \mathbb{R}$ için $f(x) = f(-x)$ ise, (2) ve (3) bağıntıları dolayısıyla $x = -x$, yani $x = 0$ olması gerektiği görülür. Bu yüzden sıfırdan farklı her x reel sayısı için, $f(x) = -f(-x)$ olmak zorundadır. Ancak f birebir bir fonksiyon olduğundan, buradan da sıfırdan farklı her $x \in \mathbb{R}$ için $f(x) \neq 0$ olması gerektiği çıkar. Öte yandan f aynı zamanda örten bir fonksiyon olduğu için, $f(0) = 0$ olmak zorundadır. Bu durumda ise, (2) ve (4a) bağıntıları dolayısıyla, her $x \in \mathbb{R}$ için

$$(5) \quad f(f(x)) = x$$

ve

$$(6) \quad f(x^2) = (f(x))^2$$

olduğu görülür. Buradaki son bağıntı ise, her $y \in \mathbb{R}$ için, $y \geq 0$ ise, $f(y) \geq 0$ olduğu anlamına gelir. Üstelik aynı zamanda f fonksiyonu birebir ve $f(0) = 0$ olduğundan, buradan da, her $y \in \mathbb{R}$ için

$$(7) \quad y > 0 \Rightarrow f(y) > 0$$

olduğu sonucu çıkar.

Diğer taraftan, (1), (5) ve (6) nedeniyle, her $x, y \in \mathbb{R}$ için.

$$f(x^2 + y) = f(x^2 + f(f(y))) = f(y) + (f(x))^2 = f(x^2) + f(y) \text{ olduğu, yani } x, y \in \mathbb{R} \text{ ve } x \geq 0 \text{ olduğu takdirde}$$

$$(8) \quad f(x + y) = f(x) + f(y)$$

olduğu görülür.

Şimdi $x, y \in \mathbb{R}$ ve $x > y$ olduğunu varsayalım. O zaman, (7) ve (8) bağıntıları dolayısıyla,

$$f(x) = f((x-y) + y) = f(x-y) + f(y) > f(y)$$

sonucu elde edilir. Yani f artan bir fonksiyondur.

Nihayet herhangi bir $x \in \mathbb{R}$ alalım ve $f(x) > x$ olduğunu farzedelim. Bu durumda, f nin artan bir fonksiyon olması ve (5) bağıntısı nedeniyle

$$x = f(f(x)) > f(x)$$

biçiminde yukarıdaki varsayımımızla çelişen bir sonuç elde edilir. Benzer biçimde, $x > f(x)$ varsayımı da bizi bir çelişmeye götüreceğinden, her $x \in \mathbb{R}$ için $f(x) = x$ olması gerektiği ortaya çıkar. Öte yandan, her $x \in \mathbb{R}$ için $f(x) = x$ biçiminde tanımlanan f fonksiyonunun (1) bağıntısını sağladığı kolaylıkla görülür.

Soru 3:

Uzayda herhangi dördü aynı düzlem üstünde bulunmayan dokuz nokta verilmiş olsun. Her bir nokta çifti bir kenar (yani bir doğru parçası) ile birleştiriliyor ve her kenar ya mavi veya kırmızıya boyanıyor ya da hiç boyanmadan bırakılıyor. Ayağıdaki koşulu sağlayan en küçük n sayısını bulunuz: Kenarlar-
dan tam olarak n tanesi boyandığında, boyalı kenarların kümesi içinde mutlaka üç kenarı da aynı renkte olan bir üçgen bulunur.

Çözüm:

Önce toplam 36 kenardan tam olarak 33 tanesi boyandığı takdirde, boyalı kenarların kümesi içinde mutlaka üç kenarı da aynı renkte olan bir üçgen bulunduğunu gösterebiliriz. Bu durumda aralarında boyanmamış üç kenardan her birinin en az bir köşesi bulunacak şekilde üç değişik nokta seçebiliriz. Geri kalan 6 noktayı kendi aralarında birleştiren tüm kenarların ise boyanmış olması gerekir. Bu noktaları $A_1, \dots, A_6$ ile gösterirsek, $A_1A_2, A_1A_3, \dots, A_1A_6$ şeklindeki beş kenardan en az üçünün aynı renkte olması gerekir. Genelliği yitirmeden bu rengin mavi ve A_1A_2, A_1A_3 ve A_1A_4 kenarlarının da bu renkte olduğunu varsayalım. A_2A_3, A_3A_4, A_4A_2 kenarlarından en az biri maviye boyanmışsa, o zaman $A_1A_2A_3, A_1A_3A_4, A_1A_2A_4$ üçgenlerinden en az birinin tüm kenarları mavi renkte olur. Aksi takdirde ise, A_2A_3, A_3A_4, A_4A_2 kenarlarının hepsi kırmızıya boyanmış olacağından, bu kez de $A_2A_3A_4$ tüm kenarları aynı renkte olan bir üçgen olur.

Şimdi de boyalı kenarların kümesi içinde üç kenarı da aynı renkte olan hiçbir üçgen bulunmayacak biçimde 32 kenarın boyanıp 4 kenarın boyanmadan bırakılmasının olanaklı olduğunu gösterirsek, aranan sayının 33 olduğu ortaya çıkacaktır. Bunun için önce verilen 9 nokta içinden A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 gibi 5 nokta alalım. Bu noktaları birleştirerek elde edilen on kenardan $A_1A_2, A_2A_3, A_3A_4, A_4A_5$ ve A_5A_1 kenarlarını maviye, geriye kalan beş kenarı da kırmızıya boyarsak, tüm kenarları aynı renkte hiçbir üçgenin oluşmadığı görülür. Şimdi verilen dokuz noktadan bu ilk beşi içinde bulunmayan altıncı bir nokta alalım ve bu noktaya A_6 diyelim. A_6A_1 kenarını boyamadan bırakalım; her $i \in \{2, 3, 4, 5\}$ için ise, A_6A_i kenarını A_1A_i ile aynı renge boyayalım. Bu durumda yeni oluşturulan ve tüm kenarları boyalı üçgenlerden hiçbirini tek renkli olamaz. Çünkü eğer $A_6A_iA_j$ ($i, j \in \{2, 3, 4, 5\}, i \neq j$) üçgeninin tüm kenarları aynı renkte olsaydı, $A_1A_iA_j$ üçgeninin de tüm kenarlarının aynı renge boyanmış olması gerekirdi. Şimdi ilk altı nokta içinde bulunmayan A_7 gibi yedince bir nokta alalım. A_2 noktasını A_1, A_3, A_4, A_5, A_6 ile birleştiren tüm kenarlar boyanmış olduğundan, bir önceki işlemi, A_1 'in rolünü A_2 'ye, A_6 'nın rolünü ise A_7 'ye vererek tekrar edebiliriz. Yani A_7A_2 kenarını boyamadan bırakır, A_7A_i ($i \in \{1, 3, 4, 5, 6\}$) kenarını ise A_2A_i ile aynı renge boyarız. Yukarıdaki gibi, bu şekilde oluşan ve tüm kenarları boyalı üçgenlerden hiçbirini tek renkli olamaz. Nihayet verilen dokuz noktadan ilk yedisi içinde bulunmayanları A_8 ve A_9 ile gösterelim. Burada A_3 ile $A_1, A_2, A_4, A_5, A_6, A_7$ noktalarını birleştiren tüm kenarlar boyanmış olduğundan, A_8, A_3 çifti, A_7, A_2 çiftinin rolünü oynayacak biçimde bir önceki işlemi uyarlayarak uygulayabiliriz. Son olarak, aynı işlem benzer biçimde A_9, A_4 çifti için yinelenildiği takdirde, tüm kenarları aynı renkte hiçbir üçgen oluşmayacağı gibi, $A_6A_1, A_7A_2, A_8A_3, A_9A_4$ kenarları boyanmadan bırakılıp, geri kalan 32 kenar boyanmış olacaktır.

(Gelecek sayıda devam edecek.)

BEKLİYORUZ

21. yüzyıla yaklaşıırken, bilimin ülkemizin üretken beyinlerine damla damla yağmaktan kurtulup, sağnak halinde boşalmasını bekliyoruz.

Düşen bir damlaya, milyonlarca aç dimağın, çölde suya hasret insanlar gibi sahip çıkmasını bekliyoruz.

Bu damlaların tadına varmış ve o zevki toplumuyla paylaşmak isteyen bilim adamlarımızı, düşünürlerimizi ve aydınlarımızı bekliyoruz.

Bilim damlacıklarından bir molekülün dahi ziyan olmasından korkan ve ona delicesine sahip çıkan devlet adamlarımızı, öğretmenlerimizi, öğrencilerimizi ve bu bilince varmış halkımızı bekliyoruz.

Bizi; hep beklemekten kurtaran, bilimi anlaşılması zor matematiksel denklemlerden kurtarıp, hazmedilmeye hazır lokma halinde önümüze sunan, bu sisli ortamda aydınlık bir yol gösteren tüm "Bilim ve Teknik" çalışanlarına ve okuyanlarına, okumasa dahi - bilime hizmet maksadıyla - alıp bir kahveye, kütüphaneye bırakanlara saygılarımı sunuyorum.

Bizden sonra bu yolda yürüyeceklerin daha fazla yol gösterici ışıklı tabelalarla karşılaşmaları umuduydu.

Yücel Fatih SEFA / ANKARA

YENİ TEMSİLCİ ve ÜYELERİMİZ

TEMSİLCİLERİMİZ:

Şadi Zorlu / Polis Koleji
ANKARA

ÜYELERİMİZ:

Muhammet Seyit Kaya /
ANKARA
Barış Arzuman / KIRŞEHİR
Haluk Yapıcıoğlu / ANKARA
Osman Akalın / KONYA
Bülent Keskin / HATAY
Murat Yılmaz / BOLU
Mesut Gülaçtı / YALOVA
Taşkın Bedir / ANKARA
Serkan Burnak / ESKİŞEHİR
Oktay Bulduk / İSTANBUL
Okan Ekincioglu / İSTANBUL
Ümit Fidan / DENİZLİ
Ramazan Sarıboğa / ADANA



YOK OLMAYA MAHKUM BİR TABİAT HARİKASI İZMİR KÖRFEZİ

"İZMİR" denince aklımıza hemen Enternasyonal Fuarı ve Körfez'i gelir. Ben size bu meşhur Fuar'dan bahsetmeyeceğim. İzmir Körfezi'nden bahsetmemin sebebini İzmirli veya İzmir'e gelip gidenler iyi bilirler. Çünkü Körfez'in kirliliği şu sıralarda had safhada ve giderek artmakta. Yanından geçen burnunuzu tikamak, gözlerinizi kapatmak zorunda kalıyorsunuz. Burnunuzu, kokudan rahatsız olmamak için tıkarsınız ve bu çevre katliamını görmemek için de gözlerinizi kapatırsınız. Göreceğiniz şunlardır: Kahverengi bir deniz, denizin yüzeyinde bir karış yağ tabakası, kenarlardaki kayalar üzerinde zehirlenmiş balıklar ve "Acaba balık çıkar mı?" diye ümitsizce kanat çırpın martılar...

Bir gün Körfez'in diğer kıyılarına oranla daha temiz bir kenarında oturmuş, körfez kirliliğinin nasıl ortadan kaldırılabileceğini düşünüyor ve aklıma gelen bazı düşünceleri kâğıda aktarıyordum. Yanımdaki bankta oturan orta yaşlı, kıraatlı bir adam, beni uzun süre süzdükten sonra, yanıma geldi ve nazik bir ifadeyle "Evladım, ne yazıyorsun?" diye sordu. Ben de kendisine bu çevre kirliliği ile ilgili yazı yazdığımı söyledim, derin bir "ah" çekip, Körfez'in kahverengi sularına bakarak şöyle seslendi: "Ben doğma büyüme İzmirliyim. Kimya bölümünü bitirdim ve 20 senedir üniversitede öğretim üyesi yapmaktayım. Yani bu kirliliğin her gün artışı gören bir bilim ada-

mıyım. 15-20 sene evvel biz buralarda yüzebiliyorduk. Şimdi ise değil yüzmek, yanından bile geçemiyoruz". "Hocam, bu kirliliğin önlenmesinin mutlaka bir çaresi vardır," dedim. İkinci bir "ah" tan sonra: "Bizden, Valilik 10 sene evvel Körfez'in temizlenme yollarını ve maliyetini sordu. Biz de yaptığımız incelemeler ve araştırmalar sonucunda 3 teklif götürdük ve 1 000 000 dolar gerekli olduğunu ilettik. Valilik bu miktarı çok fazla buldu; bize bu miktarı temin edemeyeceklerini bildirdiler. Biz de "Madem ki temizlemiyorsunuz, bari kirlüten fabrikalar, işletmeler ve kanalizasyonları kapatın" dedik. Teklifimizi daha yeni yeni uygulamaya koymaya başladılar. Biz hâlâ bu olayın burukluğunu taşıyoruz. Şimdi ise Körfez'in temizlenmesi için gerekli miktar ise tam 1 000 000 000 dolar. Bize 1 000 000 doları fazla görenler, bu miktarı hiç temin edemezler. Geçenlerde 3-4 bin genç toplanmış, bu kirliliğin bir an önce sona ermesi için yürüyüş yapmışlar. Bu benim çok hoşuma gitti. Keşke bu titizliği devlet büyükleri de gösterebilseler, biz de, "Nerede o eski günler demekten kurtulsak," dedi. Bunları söylerken gözleri doldu. Ben de verdiği bilgiler için teşekkür ettim ve hüzünlü bir şekilde yanından ayrıldım.

Düşünüyorum da, ne güzel olurdu, biz de Körfez'de yüzebilseydik, baktığımız da uçsuz bucaksız bir mavilik ve neşeyle uçan martılar görebilseydik. Ve büyüklerime bütün Türk Gençliği adına sesleniyorum: "Ne olur Körfez'i kurtarın!"

Osman KIRIŞ
Ank. Üniv. Siyasal Bilgiler Fak.
Çalışma Ekonomisi Bölümü
ANKARA

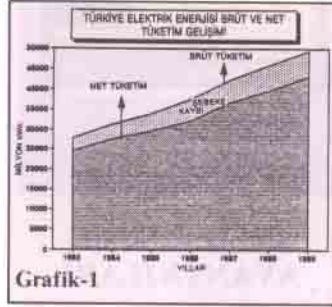
TÜRKİYE'DE ELEKTRİK ENERJİSİ TÜKETİMİ

Enerji, bir cisimde taşınan ve iş çıkarmaya yarayan güçtür. Elektrik enerjisi de bir enerji çeşididir. Evlerimizi, yollarımızı aydınlatan, sanayi ve tarım sektörlerinde ve ulaşımında kullanılan enerji, nükleer santraller, termoelektrik santraller, hidroelektrik santraller, rüzgâr, denizdeki gel-git olayları, güneş vb. vasıtasıyla elde edilmektedir. Yurdumuzda daha çok hidroelektrik ve termoelektrik santraller kullanılmaktadır. 6. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990)'nda nükleer santrallerin de yapılması öngörülmektedir.

Türkiye'de 1983 yılında 27,3 milyar kW's olan brüt elektrik enerjisi üretimi yıllık ortalama % 11,3 artışla 1989 yılı sonunda 52 milyar kW's olarak gerçekleşmiştir.

Ülkemizdeki elektrik enerjisi yoğunluğunun sürekli artmasına karşılık, kişi başına düşen elektrik enerjisi tüketimi gelişmiş ülkelerin

kişi başına düşen elektrik enerjisi değerleriyle karşılaştırıldığında, oldukça düşük kalmaktadır. Birleşmiş Milletler yayınlarından 1989 Enerji İstatistikleri Yıllığına göre bazı komşu ülkelerde 1988 yılında kişi başına düşen brüt tüketim, SSCB'de 5851, Yunanistan'da 3343, Bulgaristan'da 5467, İran'da



730 ve Irak'ta 1328 kW's olarak gerçekleşmiş olup, aynı yıl Türkiye'de 894 kW's olmuştur.

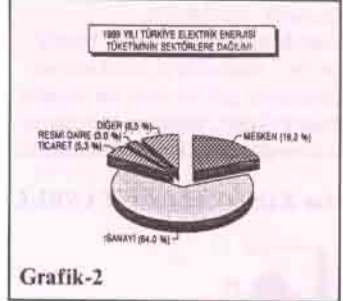
Grafik 1'de de görüldüğü gibi Türkiye'de net elektrik enerjisi tüketimi, her yıl yaklaşık % 7 oranında artmaktadır. Ülkemizde yıllık nüfus artışı ise % 2,5'tir.

Türkiye, gelişmekte olan bir ülke olarak sanayi sektörüne hız vermiştir. Ayrıca nüfusu birçok Avrupa ülkesinden daha kalabalıktır. Bu da elektrik enerjisi tüketiminde bazı sonuçları beraberinde getirmiştir (Bkz. Grafik 2).

Aşağıda 1989 yılı itibarıyla il-ler bazında tüketilen elektrik enerjisi değerlerinin bir kısmı verilmiştir: (Birim: MW's)

1. İstanbul - 7736713
2. İzmir - 4828123
3. Kocaeli - 2947245
4. Ankara - 2348102
5. Bursa - 1981854
6. Adana - 1880390
7. Konya - 1815172
8. Zonguldak - 1609989
9. Hatay - 1080819
10. İçel - 1032370
- ...
71. Bayburt - 6996

Çok sayıda fabrika, sanayi kuruluşu içeren ve nüfus yoğunluğu oldukça yüksek olan Marmara Bölgesi elektrik tüketiminde önemli bir paya sahiptir. Marmara Bölgesini sırasıyla Ege, İç Anadolu, Akdeniz, Karadeniz, Güneydoğu Anadolu ve Doğu Anadolu Bölgeleri takip eder.



Ülkemizde elektrik enerjisi verileri böyle iken halk arasında açılacak etkin enerji tasarrufu kampanyaları ile boşa giden servetler tekrar kazanılacaktır. Ayrıca 2000'li yıllarda tamamlanması planlanan GAP sayesinde Türkiye, elektrik üretimini büyük ölçüde artıracak, elektrik enerjisi ithal edersen, ihraç eder hale gelecektir.

Daha bol enerjili günler diliyle...

KAYNAKLAR

1. Türkiye Elektrik Enerjisi Tüketim Analizi (1983-1989)
2. Bilim ve Teknik Dergisi (Şubat 1991)
3. Bilim ve Teknik Dergisi (Eylül 1991)

Kemal PARLAR
Ankara Gazi Lisesi

YAYIN DÜNYASI



YAŞAMI SEÇİN

Arnold Toynbee-Daisaku Ikeda, YAŞAMI SEÇİN (DİYALOG), Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara 1992.

Ünlü tarihçi, filozof ve bilim adamı Profesör Arnold Toynbee ile yaşamını eğitim, kültür ve barışa adanmış Soka Üniversitesi'nin kurucusu budist filozof Daisaku Ikeda'nın 1971-1974 yılları arasında zaman zaman bir araya gelerek, zaman zaman yazışma yoluyla birbirlerine sordukları soruları cevaplandırarak, bazen de bant kayıtları yoluyla gerçekleştirdikleri görüşmeleri, "Choose Life" adıyla Oxford University Press'de basılmıştı.

Ankara Üniversitesi ile Soka Üniversitesi arasında 1990 yılında imzalanan bilimsel, akademik, kültürel işbirliği protokolü çerçevesinde, önemli bir çalışma olarak eserin yayın hakları Ankara Üniversitesi Rektörlüğü tarafından satın alındı.

"Yaşamı Seçin" adıyla yayınlanan eser, iki filozof arasında, toplumların, karşı karşıya bulundukları önemli sorunların tartışıldığı, bir diyalogdur. Toynbee ve Ikeda, kişisel ve toplumsal, politik ve uluslararası felsefi ve dini konular, nüfus artışı, çevre kirliliği ve doğal kaynakların tüketilmesinden kaynaklanan dünya sorunlarına kadar çeşitli konular üzerinde görüşlerini belirtmişlerdir.

Yazarların diyalogda ele aldıkları konular, o günlerde olduğu gibi, gelecekte de güncelliğini sürdürecektir son derece önemli konulardır. Bunlardan biri insanın varlığının, onun, doğal çevresini yok etme kapasitesi ve ahlaki gelişmemişliği ile teknolojik cesareti arasındaki dengesizlik tarafından yok edildiği sorunudur.

Ankara Üniversitesi Rektörlüğü'nü bu özgün çalışmasından dolayı kutluyor, bu tarz güzel eserlerin yayın ve kültür hayatımıza kazandırılması yolunda yeni çalışmalarını bekliyoruz.

40 000 TL değerindeki eser, ödeme eli olarak aşağıdaki adresten temin edilebilir:

Adres : Ankara Üniversitesi Genel Sekreterliği, Tandoğan, 06100, Ankara.

YAŞAMI SEÇİN ♦ DİYALOG ♦



**ARNOLD TOYNBEE
DAISAKU IKEDA**

İstanbul Alibeyköy'den bir okurumuz, çevrelerinde "Genç Soluklar Çevre Kulübü" adı altında gençlerle biraraya geldiklerini yazıyor. Bize de her mısraının baş harfleri klübün adını yansıtan bir şiirini gönderen İsa Kosovalı'nın şiirini ilginize sunuyoruz.

GENÇ SOLUKLAR

Geleceğin mirasçıları,
Evrım Coşar'lar,
Neredesiniz?
Çaresiz değiliz artık.

Sizler varsınız.
Oyun çağındaki çocuklarımız.
Leyleği tanıyanınız var mı içinizde?
Utaniyorum sizlerden.
Kirlitip bu çevreyi bıraktık size.
Laf ürettik, hiç birşey yapmadan.
Attık tuttuk hiç durmadan.
Rotanızı şaşırmayın.

Çevreyi korumak olsun ilkeniz.
Er geç başaracaksınız,
Verip hep birlikte el ele,
Resimdeki yeşile can,
Evrendeki maviye hayat vereceksiniz.

Küçücük yüreğinizle,
Utandırın bizleri, büyük büyük.
Lütfen, mücadeleyi bırakmayın.
Üzülmeğin, gizli bir ordu var izinizde.
Başaracaksınız, yılmayın, korkmayın.
Üzülmeğin, gelecek sizin yüreğinizde.

İsa KOSOVALI / İSTANBUL



Y E N İ
MÜHABİRLERİMİZ

BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ

Banış EFE
Öğrenci / İSTANBUL

BALIK ETİNİN AVANTAJLARI

Ülkemiz, üç tarafı denizlerle çevrili bir cennet adeta. Deniz ürünleri de bize denizlerin bir armağanı. Peki biz bu deniz ürünlerinden özellikle de balıktan yeterince yararlanabiliyor muyuz? Ne yazık ki hayır. Bütün bu elverişli koşullara rağmen, deniz ürünlerinden yeterince yararlanan bir millet değiliz.

Balık eti ekonomik yönden diğer etlerden daha ucuzdur. Buna karşılık besleyici yönü ise diğer etlerden fazladır.

Balık etinin protein değeri tavuk, siğir, koyun eti gibi etlerle aynı düzeydedir. Mineral madde miktarı ise diğer etlere oranla daha yüksektir. Yağ miktarı düşüktür. Sindirimde yağ miktarı önemlidir. Bunun için balık eti hastalara, yaş-

lılara ve sindirim güçlüğü çekenlere uzmanlar tarafından tavsiye edilir.

Organizmada kolesterolün de önemi büyüktür. Organizmadaki kolesterol miktarı fazla olursa, damar tıkanıklarına sebep olur. Ayrıca enfarktüs olayı da meydana gelebilir. Balık eti haricindeki diğer etler kandaki kolesterol miktarını artırır. Balık etinde kan kolesterolünü parçalayıcı ve vücuttan atılmasını sağlayıcı bir etki olduğu da bilim adamlarınca ispatlanmıştır. Bu etki özellikle Zargana Balığı'nda çok fazladır. Balık etinde rigar martis (olgunlaşma) diye bir olay yoktur. İnsan vücudunun % 70'i sudur. Bu oran suyun önemini bize gösterir. Etlerde ortalama % 76 olan su oranı balık etinde daha fazladır. İnsan vücudunda birçok görevleri bulunan vitaminler açısından, balık eti diğer etlere nazaran çok daha zengindir (Özellikle vitamin A ve D).

"Peki bu kadar iyi bir et, ama nasıl seçeceğiz?" Balık alırken kokusunun deniz ve yosun kokusu olmasına, gözlerinin parlak ve kabarık olmasına, solungaçlarının parlak ve kırmızı olmasına, üzerine el ile değildiğinde (palpation'da) parmak izi kalmamasına dikkat edilmelidir.

Balık etinden daha fazla yararlanan bir toplum olmamız dileğiyle...

Ahmet ÇANKAYA
Laborant Meslek Lisesi
Emek / ANKARA

GENÇ ARAŞTIRMACILAR



HLA Antijenleri ve Kriminal Biyolojide Kullanımı

Ömer ARIKAN
Polis Akademisi / Gölbaşı

Adli tıpta, kan gruplarının benzerlik gösterdiği vakalardaki kaos artık çözülecek. Biyolojik (gerçek) kimliği belirlemede ve suçlu tayinlerinde, antrobiyolojik yöntem olarak kullanılan cilt rengi, saç tipi ve şekli gibi unsurlar kullanılmaktaydı. Ancak bunlar, kesin bir sonuç

vermemekle beraber, adli tıpcılarımızı ve kriminal üyelerimizi, bilhassa büyük olaylarda çıkmaza sokuyordu. Organ nakillerinde kullanılan HLA antijenlerinin, analiz sonuçlarıyla bu gibi olaylardaki hata artık % 1'lere kadar indirilebiliyor. Polis Koleji (İstanbul) mezunu Ömer Arkan, HLA antijenlerini daha değişik alanlarda kullanarak, Kriminal Biyoloji'deki problemleri daha aza indirdi ve neticede, miras davaları dahil birçok meseleyi halledecek projeyi hazırladı. Kendisiyle yaptığımız röportajı ilginize sunuyoruz.

Bize kendini tanıtır mısın?

1973 yılında Niğde'nin Sazlıca Kasabası'nda doğdum. İlk ve orta tahsilimi Niğde'de tamamladıktan sonra Polis Koleji imtihanlarına girdim ve İstanbul Polis Koleji'ni kazandım. 1992 yılında Polis Ko-

ğer ve diğer organ transplantasyonlarında verici ve alıcı üzerinde yapılan testlerin benzeridir. PBS, BSS, Eozin ve Fiksatif gibi çözeltilerle analizini yapacağımız kişi kanlarının santrifüj ve dinlendirmeyle bareber çeşitli işlemlerden geçirdikten sonra, ölü ve canlı lenfositlerinin saptanmasıdır (Tablo 1).

Tablo 1'de görüldüğü gibi elde ettiğimiz diğer fertlerdeki sonuçları Tablo 2'ye işlersek AB0, Rh faktörleri yönünden benzer olan bu 4 ferdin HLA antijenlerinin farklı olduğunu görürüz. Buradan da şüpheli babanın biyolojik baba olduğunu HLA-B18, HLA-DR7 ile söyleyebiliriz.

2) Birinci maddedeki analiz, çocuk, şüpheli baba, çocuğun o andaki resmî babası ve annesi üzerinde, kan almak suretiyle yapılır. Suçlu bulmada ise, olay yerinde bulunan kan, doku vb. ile şüpheli şa-

Projende nasıl bir sonuç elde ettin?

Maddeler halinde sıralayacak olursak,

1) Genotip frekansının, kan ve doku identifikasyonunda (kimlik belirlemede) kullanılabileceğini tespit ettim.

2) HLA-C'nin Türkiye genelinde, sadece Marmara Bölgesi'ndeki insanlarda olduğunu tespit ettim. Bunun sebebinin ise o bölgedeki kozmopolit toplum arasındaki evlilikler olduğunu ispatladım. Türkiye genelindeki HLA analizlerinde, HLA-C'ye sadece Marmara Bölgesi'nde rastlamak düşündürücüdür.

3) HLA-D'nin ise Karadeniz Bölgesi'nde, karakteristik özelliğine bağlı olarak çoğunlukta olduğunu gördüm.

Projende nerelerden destek gördün?

Çapa Tıp Fakültesi ve Adli Tıp ünitelerinden bunun yanında biyoloji öğretmenim ve okul idaresinden, büyük destek gördüm.

Gelecekle ilgili planların nelerdir?

İdarecilerimden yeterli desteği bulabilirsem, yurt dışına gitmek ve çalışmalarımı Amerika gibi gelişmiş ülkelerin, adli tıp ve polis laboratuvarlarında sürdürmek istiyorum.

Başka alanlarda da başarıların var mı?

Polis Koleji'ni dönem 2.'si olarak bitirdim. Bunun yanında İstanbul çapında havalı silâhlar atış birinciliğim var.

Bilim ve Teknik dergisi hakkındaki düşüncelerin neler?

Teknolojiyi anlatan ideal dergi... Kültürlüyüm diyebilmek ancak Bilim ve Teknik okumakla mümkün.

Sana çalışmalarında başarılar diliyor, tebrik ediyoruz.

Teşekkür ederim.

Tablo 1: Ölü Hücre Oranlarının Saptanması

Ölü hücre yüzdesi(%)	Skoru	İşareti	Sonuç
% 10'a kadar	1	—	Negatif
% 20'ye kadar	2	+	Pozitif
% 50'ye kadar	4	++	Pozitif
% 75'e kadar	6	+++	Pozitif
% 100'e kadar	8	++++	Pozitif

Tablo 2: HLA Antijenleri İle Biyolojik Babanın Tayini

Anne	A Rh(+)	HLA-A1A3	HLA-B8B7	HLA-Cw1Cw2	HLA-DR1DR3
Çocuk	A Rh(+)	HLA-A1A2	HLA-B8B18	HLA-Cw1Cw5	HLA-DR1DR7
Resmî Baba	A Rh(+)	HLA-A2A9	HLA-B12B14	HLA-Cw3Cw5	HLA-DR3DR5
Şüpheli Baba	A Rh(+)	HLA-A2A3	HLA-B8B18	HLA-Cw4Cw5	HLA-DR5DR7

leji mezunu olarak Polis Akademisi'ne geçiş yaptım. Halen Polis Akademisi 1. sınıftayım.

Projedeki amacın neydi?

Antropolojide (ırk tayini) ve organ naklinde kullanılan HLA genlerinin, kriminalde, "AB0" kan gruplarının yeterli olmadığı ve benzerlik gösterdiği durumlarda, meşru olmayan çocukların gerçek babasını belirlemede, suçluların bölgesini ve yaşam yerlerini tespit etmede kullanılabileceğini göstermektedir.

Projende nasıl bir yöntem izledin?

Sırayla,

1) HLA genlerinin analiz edilmesi: Bu yöntem, böbrek, karaci-

hıslar üzerinde yapılır. Bir kişi üzerinde anne ve babadan gelen iki allel gen bulunduğundan, anneden gelen genin haricindeki ikinci allelimiz, gerçek babanın kim olduğunu bize gösterecektir. Şematik karşılaştırma Tablo 2'deki gibidir.

3) Türkiye genelinde, HLA analizleri yaptırılanların, doğum yerlerine ve bulunduğu yerin nüfus yoğunluğuna göre, genleri tespit edilir. Böylece her bölgenin sabit bir gen havuzu ortaya çıkar. Bu da incelediğimiz kan sahibinin bölgesini bulmamıza yarar. Sabit gen havuzu, kapalı toplumlardaki akraba evliliklerinden dolayıdır. Bu yüzden bir köydeki insan topluluğu, genetik benzerlik yönünden en üstün seviyededir.

YAZIŞMA ADRESİ:

BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KÖŞESİ

Atatürk Bulvarı No: 221

06100, Kavaklıdere-ANKARA

BEKLİYORUZ

21. yüzyıla yaklaşıırken, bilimin ülkemizin üretken beyinlerine damla damla yağmaktan kurtulup, sağnak halinde boşalmasını bekliyoruz.

Düşen bir damlaya, milyonlarca aç dimağın, çölde suya hasret insanlar gibi sahip çıkmasını bekliyoruz.

Bu damlaların tadına varmış ve o zevki toplumuyla paylaşmak isteyen bilim adamlarımızı, düşünürlerimizi ve aydınlarımızı bekliyoruz.

Bilim damlacıklarından bir molekülün dahi ziyan olmasından korkan ve ona delicesine sahip çıkan devlet adamlarımızı, öğretmenlerimizi, öğrencilerimizi ve bu bilince varmış halkımızı bekliyoruz.

Bizi; hep beklemekten kurtaran, bilimi anlaşılması zor matematiksel denklemlerden kurtarıp, hazmedilmeye hazır lokma halinde önümüze sunan, bu sisli ortamda aydınlık bir yol gösteren tüm "Bilim ve Teknik" çalışanlarına ve okuyanlarına, okumasa dahi - bilime hizmet maksadıyla - alıp bir kahveye, kütüphaneye bırakanlara saygılarımı sunuyorum.

Bizden sonra bu yolda yürüyeceklerin daha fazla yol gösterici ışıklı tabelalarla karşılaşmaları umuduydu.

Yücel Fatih SEFA / ANKARA

YENİ TEMSİLCİ ve ÜYELERİMİZ

TEMSİLCİLERİMİZ:

Şadi Zorlu / Polis Koleji
ANKARA

ÜYELERİMİZ:

Muhammet Seyit Kaya /
ANKARA
Barış Arzuman / KIRŞEHİR
Haluk Yapıcıoğlu / ANKARA
Osman Akalın / KONYA
Bülent Keskin / HATAY
Murat Yılmaz / BOLU
Mesut Gülaçtı / YALOVA
Taşkın Bedir / ANKARA
Serkan Burnak / ESKİŞEHİR
Oktay Bulduk / İSTANBUL
Okan Ekincioglu / İSTANBUL
Ümit Fidan / DENİZLİ
Ramazan Sarıboğa / ADANA



YOK OLMAYA MAHKUM BİR TABİAT HARİKASI İZMİR KÖRFEZİ

"İZMİR" denince aklımıza hemen Enternasyonal Fuarı ve Körfez'i gelir. Ben size bu meşhur Fuar'dan bahsetmeyeceğim. İzmir Körfezi'nden bahsetmemin sebebini İzmirli veya İzmir'e gelip gidenler iyi bilirler. Çünkü Körfez'in kirliliği şu sıralarda had safhada ve giderek artmakta. Yanından geçenler burnunuzu tıkamak, gözlerinizi kapatmak zorunda kalıyorsunuz. Burnunuzu, kokudan rahatsız olmamak için tıkarırsınız ve bu çevre katliamını görmemek için de gözlerinizi kapatırsınız. Göreceğiniz şunlardır: Kahverengi bir deniz, denizin yüzeyinde bir karış yağ tabakası, kenarlardaki kayalar üzerinde zehirlenmiş balıklar ve "Acaba balık çıkar mı?" diye ümitsizce kanat çırpın martılar...

Bir gün Körfez'in diğer kıyılarına oranla daha temiz bir kenarında oturmuş, körfez kirliliğinin nasıl ortadan kaldırılabileceğini düşünüyor ve aklıma gelen bazı düşünceleri kâğıda aktarıyordum. Yanımdaki bankta oturan orta yaşlı, kıraatlı bir adam, beni uzun süre süzdükten sonra, yanıma geldi ve nazik bir ifadeyle "Evladım, ne yazıyorsun?" diye sordu. Ben de kendisine bu çevre kirliliği ile ilgili yazı yazdığımı söyledim, derin bir "ah" çekip, Körfez'in kahverengi sularına bakarak şöyle seslendi: "Ben doğma büyüme İzmirliyim. Kimya bölümünü bitirdim ve 20 senedir üniversitede öğretim üyesi yapmaktayım. Yani bu kirliliğin her gün artışı gören bir bilim ada-

mıyım. 15-20 sene evvel biz buralarda yüzebiliyorduk. Şimdi ise değil yüzmek, yanından bile geçemiyoruz". "Hocam, bu kirliliğin önlenmesinin mutlaka bir çaresi vardır," dedim. İkinci bir "ah" tan sonra: "Bizden, Valilik 10 sene evvel Körfez'in temizlenme yollarını ve maliyetini sordu. Biz de yaptığımız incelemeler ve araştırmalar sonucunda 3 teklif götürdük ve 1 000 000 dolar gerekli olduğunu ilettik. Valilik bu miktarı çok fazla buldu; bize bu miktarı temin edemeyeceklerini bildirdiler. Biz de "Madem ki temizlemiyorsunuz, bari kirlüten fabrikalar, işletmeler ve kanalizasyonları kapatın" dedik. Teklifimizi daha yeni yeni uygulamaya koymaya başladılar. Biz hâlâ bu olayın burukluğunu taşıyoruz. Şimdi ise Körfez'in temizlenmesi için gerekli miktar ise tam 1 000 000 000 dolar. Bize 1 000 000 doları fazla görenler, bu miktarı hiç temin edemezler. Geçenlerde 3-4 bin genç toplanmış, bu kirliliğin bir an önce sona ermesi için yürüyüş yapmışlar. Bu benim çok hoşuma gitti. Keşke bu titizliği devlet büyükleri de gösterebilseler, biz de, "Nerede o eski günler demekten kurtulsak," dedi. Bunları söylerken gözleri doldu. Ben de verdiği bilgiler için teşekkür ettim ve hüzünlü bir şekilde yanından ayrıldım.

Düşünüyorum da, ne güzel olurdu, biz de Körfez'de yüzebilseydik, baktığımız da uçsuz bucaksız bir mavilik ve neşeyle uçan martılar görebilseydik. Ve büyüklerime bütün Türk Gençliği adına sesleniyorum: "Ne olur Körfez'i kurtarın!"

Osman KIRIŞ
Ank. Üniv. Siyasal Bilgiler Fak.
Çalışma Ekonomisi Bölümü
ANKARA

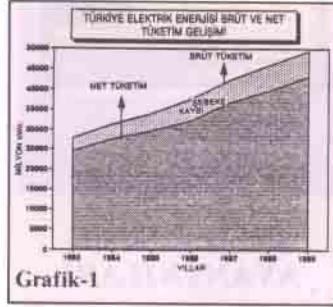
TÜRKİYE'DE ELEKTRİK ENERJİSİ TÜKETİMİ

Enerji, bir cisimde taşınan ve iş çıkarmaya yarayan güçtür. Elektrik enerjisi de bir enerji çeşididir. Evlerimizi, yollarımızı aydınlatan, sanayi ve tarım sektörlerinde ve ulaşımında kullanılan enerji, nükleer santraller, termoelektrik santraller, hidroelektrik santraller, rüzgâr, denizdeki gel-git olayları, güneş vb. vasıtasıyla elde edilmektedir. Yurdumuzda daha çok hidroelektrik ve termoelektrik santraller kullanılmaktadır. 6. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990)'nda nükleer santrallerin de yapılması öngörülmektedir.

Türkiye'de 1983 yılında 27,3 milyar kW's olan brüt elektrik enerjisi üretimi yıllık ortalama % 11,3 artışla 1989 yılı sonunda 52 milyar kW's olarak gerçekleşmiştir.

Ülkemizdeki elektrik enerjisi yoğunluğunun sürekli artmasına karşılık, kişi başına düşen elektrik enerjisi tüketimi gelişmiş ülkelerin

kişi başına düşen elektrik enerjisi değerleriyle karşılaştırıldığında, oldukça düşük kalmaktadır. Birleşmiş Milletler yayınlarından 1989 Enerji İstatistikleri Yıllığına göre bazı komşu ülkelerde 1988 yılında kişi başına düşen brüt tüketim, SSCB'de 5851, Yunanistan'da 3343, Bulgaristan'da 5467, İran'da



730 ve Irak'ta 1328 kW's olarak gerçekleşmiş olup, aynı yıl Türkiye'de 894 kW's olmuştur.

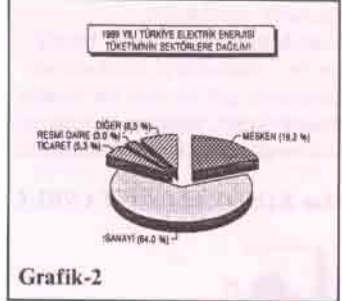
Grafik 1'de de görüldüğü gibi Türkiye'de net elektrik enerjisi tüketimi, her yıl yaklaşık % 7 oranında artmaktadır. Ülkemizde yıllık nüfus artışı ise % 2,5'tir.

Türkiye, gelişmekte olan bir ülke olarak sanayi sektörüne hız vermiştir. Ayrıca nüfusu birçok Avrupa ülkesinden daha kalabalıktır. Bu da elektrik enerjisi tüketiminde bazı sonuçları beraberinde getirmiştir (Bkz. Grafik 2).

Aşağıda 1989 yılı itibarıyla il-ler bazında tüketilen elektrik enerjisi değerlerinin bir kısmı verilmiştir: (Birim: MW's)

1. İstanbul - 7736713
2. İzmir - 4828123
3. Kocaeli - 2947245
4. Ankara - 2348102
5. Bursa - 1981854
6. Adana - 1880390
7. Konya - 1815172
8. Zonguldak - 1609989
9. Hatay - 1080819
10. İçel - 1032370
71. Bayburt - 6996

Çok sayıda fabrika, sanayi kuruluşu içeren ve nüfus yoğunluğu oldukça yüksek olan Marmara Bölgesi elektrik tüketiminde önemli bir paya sahiptir. Marmara Bölgesini sırasıyla Ege, İç Anadolu, Akdeniz, Karadeniz, Güneydoğu Anadolu ve Doğu Anadolu Bölgeleri takip eder.



Ülkemizde elektrik enerjisi verileri böyle iken halk arasında açılacak etkin enerji tasarrufu kampanyaları ile boşa giden servetler tekrar kazanılacaktır. Ayrıca 2000'li yıllarda tamamlanması planlanan GAP sayesinde Türkiye, elektrik üretimini büyük ölçüde artıracak, elektrik enerjisi ithal edersen, ihraç eder hale gelecektir.

Daha bol enerjili günler diliyle...

KAYNAKLAR

1. Türkiye Elektrik Enerjisi Tüketim Analizi (1983-1989)
2. Bilim ve Teknik Dergisi (Şubat 1991)
3. Bilim ve Teknik Dergisi (Eylül 1991)

Kemal PARLAR
Ankara Gazi Lisesi

YAYIN DÜNYASI



YAŞAMI SEÇİN

Arnold Toynbee-Daisaku İkeda, YAŞAMI SEÇİN (DİYALOG), Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara 1992.

Ünlü tarihçi, filozof ve bilim adamı Profesör Arnold Toynbee ile yaşamını eğitim, kültür ve barışa adanmış Soka Üniversitesi'nin kurucusu budist filozof Daisaku İkeda'nın 1971-1974 yılları arasında zaman zaman bir araya gelerek, zaman zaman yazışma yoluyla birbirlerine sordukları soruları cevaplandırarak, bazen de bant kayıtları yoluyla gerçekleştirdikleri görüşmeleri, "Choose Life" adıyla Oxford University Press'de basılmıştı.

Ankara Üniversitesi ile Soka Üniversitesi arasında 1990 yılında imzalanan bilimsel, akademik, kültürel işbirliği protokolü çerçevesinde, önemli bir çalışma olarak eserin yayın hakları Ankara Üniversitesi Rektörlüğü tarafından satın alındı.

"Yaşamı Seçin" adıyla yayınlanan eser, iki filozof arasında, toplumların, karşı karşıya bulundukları önemli sorunların tartışıldığı, bir diyalogdur. Toynbee ve İkeda, kişisel ve toplumsal, politik ve uluslararası felsefi ve dini konular, nüfus artışı, çevre kirliliği ve doğal kaynakların tüketilmesinden kaynaklanan dünya sorunlarına kadar çeşitli konular üzerinde görüşlerini belirtmişlerdir.

Yazarların diyalogda ele aldıkları konular, o günlerde olduğu gibi, gelecekte de güncelliğini sürdürecektir son derece önemli konulardır. Bunlardan biri insanın varlığının, onun, doğal çevresini yok etme kapasitesi ve ahlaki gelişmemişliği ile teknolojik cesareti arasındaki dengesizlik tarafından yok edildiği sorunudur.

Ankara Üniversitesi Rektörlüğü'nü bu özgün çalışmasından dolayı kutluyor, bu tarz güzel eserlerin yayın ve kültür hayatımıza kazandırılması yolunda yeni çalışmalarını bekliyoruz.

40 000 TL değerindeki eser, ödemele olarak aşağıdaki adresten temin edilebilir:

Adres : Ankara Üniversitesi Genel Sekreterliği, Tandoğan, 06100, Ankara.

YAŞAMI SEÇİN ♦ DİYALOG ♦



**ARNOLD TOYNBEE
DAISAKU İKEDA**

İstanbul Alibeyköy'den bir okurumuz, çevrelerinde "Genç Soluklar Çevre Kulübü" adı altında gençlerle biraraya geldiklerini yazıyor. Bize de her mısraının baş harfleri klübün adını yansıtan bir şiirini gönderen İsa Kosovalı'nın şiirini ilginize sunuyoruz.

GENÇ SOLUKLAR

Geleceğin mirasçıları,
Evrım Coşar'lar,
Neredesiniz?
Çaresiz değiliz artık.

Sizler varsınız.
Oyun çağındaki çocuklarımız.
Leyleği tanıyanınız var mı içinizde?
Utaniyorum sizlerden.
Kirlitip bu çevreyi bıraktık size.
Laf ürettik, hiç birşey yapmadan.
Attık tuttuk hiç durmadan.
Rotanızı şaşırmayın.

Çevreyi korumak olsun ilkeniz.
Er geç başaracaksınız,
Verip hep birlikte el ele,
Resimdeki yeşile can,
Evrendeki maviye hayat vereceksiniz.

Küçücük yüreğinizle,
Utandırın bizleri, büyük büyük.
Lütfen, mücadeleyi bırakmayın.
Üzülmeysin, gizli bir ordu var izinizde.
Başaracaksınız, yılmayın, korkmayın.
Üzülmeysin, gelecek sizin yüreğinizde.

İsa KOSOVALI / İSTANBUL



Y E N İ
MUHAİRLERİMİZ

Banış EFE
Öğrenci / İSTANBUL

BALIK ETİNİN AVANTAJLARI

Ülkemiz, üç tarafı denizlerle çevrili bir cennet adeta. Deniz ürünleri de bize denizlerin bir armağanı. Peki biz bu deniz ürünlerinden özellikle de balıktan yeterince yararlanabiliyor muyuz? Ne yazık ki hayır. Bütün bu elverişli koşullara rağmen, deniz ürünlerinden yeterince yararlanan bir millet değiliz.

Balık eti ekonomik yönden diğer etlerden daha ucuzdur. Buna karşılık besleyici yönü ise diğer etlerden fazladır.

Balık etinin protein değeri tavuk, sığır, koyun eti gibi etlerle aynı düzeydedir. Mineral madde miktarı ise diğer etlere oranla daha yüksektir. Yağ miktarı düşüktür. Sindirimde yağ miktarı önemlidir. Bunun için balık eti hastalara, yaş-

lılara ve sindirim güçlüğü çekenlere uzmanlar tarafından tavsiye edilir.

Organizmada kolesterolün de önemi büyüktür. Organizmadaki kolesterol miktarı fazla olursa, damar tıkanıklarına sebep olur. Ayrıca enfarktüs olayı da meydana gelebilir. Balık eti haricindeki diğer etler kandaki kolesterol miktarını artırır. Balık etinde kan kolesterolünü parçalayıcı ve vücuttan atılmasını sağlayıcı bir etki olduğu da bilim adamlarınca ispatlanmıştır. Bu etki özellikle Zargana Balığı'nda çok fazladır. Balık etinde rigar martis (olgunlaşma) diye bir olay yoktur. İnsan vücudunun % 70'i sudur. Bu oran suyun önemini bize gösterir. Etlerde ortalama % 76 olan su oranı balık etinde daha fazladır. İnsan vücudunda birçok görevleri bulunan vitaminler açısından, balık eti diğer etlere nazaran çok daha zengindir (Özellikle vitamin A ve D).

"Peki bu kadar iyi bir et, ama nasıl seçeceğiz?" Balık alırken kokusunun deniz ve yosun kokusu olmasına, gözlerinin parlak ve kabarık olmasına, solungaçlarının parlak ve kırmızı olmasına, üzerine el ile değildiğinde (palpation'da) parmak izi kalmamasına dikkat edilmelidir.

Balık etinden daha fazla yararlanan bir toplum olmamız dileğiyle...

Ahmet ÇANKAYA
Laborant Meslek Lisesi
Emek / ANKARA

GENÇ ARAŞTIRMACILAR



HLA Antijenleri ve Kriminal Biyolojide Kullanımı

Ömer ARIKAN
Polis Akademisi / Gölbaşı

Adli tıpta, kan gruplarının benzerlik gösterdiği vakalardaki kaos artık çözülecek. Biyolojik (gerçek) kimliği belirlemede ve suçlu tayinlerinde, antrobiyolojik yöntem olarak kullanılan cilt rengi, saç tipi ve şekli gibi unsurlar kullanılmaktaydı. Ancak bunlar, kesin bir sonuç

vermemekle beraber, adli tıpcılarımızı ve kriminal üyelerimizi, bilhassa büyük olaylarda çıkmaza sokuyordu. Organ nakillerinde kullanılan HLA antijenlerinin, analiz sonuçlarıyla bu gibi olaylardaki hata artık % 1'lere kadar indirilebiliyor. Polis Koleji (İstanbul) mezunu Ömer Arkan, HLA antijenlerini daha değişik alanlarda kullanarak, Kriminal Biyoloji'deki problemleri daha aza indirdi ve neticede, miras davaları dahil birçok meseleyi halledecek projeyi hazırladı. Kendisiyle yaptığımız röportajı ilginize sunuyoruz.

Bize kendini tanıtır mısın?

1973 yılında Niğde'nin Sazlıca Kasabası'nda doğdum. İlk ve orta tahsilimi Niğde'de tamamladıktan sonra Polis Koleji imtihanlarına girdim ve İstanbul Polis Koleji'ni kazandım. 1992 yılında Polis Ko-

ğer ve diğer organ transplantasyonlarında verici ve alıcı üzerinde yapılan testlerin benzeridir. PBS, BSS, Eozin ve Fiksatif gibi çözeltilerle analizini yapacağımız kişi kanlarının santrifüj ve dinlendirmeyle bareber çeşitli işlemlerden geçirdikten sonra, ölü ve canlı lenfositlerinin saptanmasıdır (Tablo 1).

Tablo 1'de görüldüğü gibi elde ettiğimiz diğer fertlerdeki sonuçları Tablo 2'ye işlersek AB0, Rh faktörleri yönünden benzer olan bu 4 ferdin HLA antijenlerinin farklı olduğunu görürüz. Buradan da şüpheli babanın biyolojik baba olduğunu HLA-B18, HLA-DR7 ile söyleyebiliriz.

2) Birinci maddedeki analiz, çocuk, şüpheli baba, çocuğun o andaki resmî babası ve annesi üzerinde, kan almak suretiyle yapılır. Suçlu bulmada ise, olay yerinde bulunan kan, doku vb. ile şüpheli şa-

Projende nasıl bir sonuç elde ettin?

Maddeler halinde sıralayacak olursak,

1) Genotip frekansının, kan ve doku identifikasyonunda (kimlik belirlemede) kullanılabileceğini tespit ettim.

2) HLA-C'nin Türkiye genelinde, sadece Marmara Bölgesi'ndeki insanlarda olduğunu tespit ettim. Bunun sebebinin ise o bölgedeki kozmopolit toplum arasındaki evlilikler olduğunu ispatladım. Türkiye genelindeki HLA analizlerinde, HLA-C'ye sadece Marmara Bölgesi'nde rastlamak düşündürücüdür.

3) HLA-D'nin ise Karadeniz Bölgesi'nde, karakteristik özelliğine bağlı olarak çoğunlukta olduğunu gördüm.

Projende nerelerden destek gördün?

Çapa Tıp Fakültesi ve Adli Tıp ünitelerinden bunun yanında biyoloji öğretmenim ve okul idaresinden, büyük destek gördüm.

Gelecekle ilgili planların nelerdir?

İdarecilerimden yeterli desteği bulabilirsem, yurt dışına gitmek ve çalışmalarımı Amerika gibi gelişmiş ülkelerin, adli tıp ve polis laboratuvarlarında sürdürmek istiyorum.

Başka alanlarda da başarıların var mı?

Polis Koleji'ni dönem 2.'si olarak bitirdim. Bunun yanında İstanbul çapında havalı silâhlar atış birinciliğim var.

Bilim ve Teknik dergisi hakkındaki düşüncelerin neler?

Teknolojiyi anlatan ideal dergi... Kültürlüyüm diyebilmek ancak Bilim ve Teknik okumakla mümkün.

Sana çalışmalarında başarılar diliyor, tebrik ediyoruz.

Teşekkür ederim.

Tablo 1: Ölü Hücre Oranlarının Saptanması

Ölü hücre yüzdesi(%)	Skoru	İşareti	Sonuç
% 10'a kadar	1	—	Negatif
% 20'ye kadar	2	+	Pozitif
% 50'ye kadar	4	++	Pozitif
% 75'e kadar	6	+++	Pozitif
% 100'e kadar	8	++++	Pozitif

Tablo 2: HLA Antijenleri İle Biyolojik Babanın Tayini

Anne	A Rh(+)	HLA-A1A3	HLA-B8B7	HLA-Cw1Cw2	HLA-DR1DR3
Çocuk	A Rh(+)	HLA-A1A2	HLA-B8B18	HLA-Cw1Cw5	HLA-DR1DR7
Resmî Baba	A Rh(+)	HLA-A2A9	HLA-B12B14	HLA-Cw3Cw5	HLA-DR3DR5
Şüpheli Baba	A Rh(+)	HLA-A2A3	HLA-B8B18	HLA-Cw4Cw5	HLA-DR5DR7

leji mezunu olarak Polis Akademisi'ne geçiş yaptım. Halen Polis Akademisi 1. sınıftayım.

Projedeki amacın neydi?

Antropolojide (ırk tayini) ve organ naklinde kullanılan HLA genlerinin, kriminalde, "AB0" kan gruplarının yeterli olmadığı ve benzerlik gösterdiği durumlarda, meşru olmayan çocukların gerçek babasını belirlemede, suçluların bölgesini ve yaşam yerlerini tespit etmede kullanılabileceğini göstermektedir.

Projende nasıl bir yöntem izledin?

Sırayla,

1) HLA genlerinin analiz edilmesi: Bu yöntem, böbrek, karaci-

hıslar üzerinde yapılır. Bir kişi üzerinde anne ve babadan gelen iki allel gen bulunduğundan, anneden gelen genin haricindeki ikinci allelimiz, gerçek babanın kim olduğunu bize gösterecektir. Şematik karşılaştırma Tablo 2'deki gibidir.

3) Türkiye genelinde, HLA analizleri yaptırılanların, doğum yerlerine ve bulunduğu yerin nüfus yoğunluğuna göre, genleri tespit edilir. Böylece her bölgenin sabit bir gen havuzu ortaya çıkar. Bu da incelediğimiz kan sahibinin bölgesini bulmamıza yarar. Sabit gen havuzu, kapalı toplumlardaki akraba evliliklerinden dolayıdır. Bu yüzden bir köydeki insan topluluğu, genetik benzerlik yönünden en üstün seviyededir.

YAZIŞMA ADRESİ:

BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KÖŞESİ

Atatürk Bulvarı No: 221

06100, Kavaklıdere-ANKARA

BEKLİYORUZ

21. yüzyıla yaklaşıırken, bilimin ülkemizin üretken beyinlerine damla damla yağmaktan kurtulup, sağnak halinde boşalmasını bekliyoruz.

Düşen bir damlaya, milyonlarca aç dimağın, çölde suya hasret insanlar gibi sahip çıkmasını bekliyoruz.

Bu damlaların tadına varmış ve o zevki toplumuyla paylaşmak isteyen bilim adamlarımızı, düşünürlerimizi ve aydınlarımızı bekliyoruz.

Bilim damlacıklarından bir molekülün dahi ziyan olmasından korkan ve ona delicesine sahip çıkan devlet adamlarımızı, öğretmenlerimizi, öğrencilerimizi ve bu bilince varmış halkımızı bekliyoruz.

Bizi; hep beklemekten kurtaran, bilimi anlaşılması zor matematiksel denklemlerden kurtarıp, hazmedilmeye hazır lokma halinde önümüze sunan, bu sisli ortamda aydınlık bir yol gösteren tüm "Bilim ve Teknik" çalışanlarına ve okuyanlarına, okumasa dahi - bilime hizmet maksadıyla - alıp bir kahveye, kütüphaneye bırakanlara saygılarımı sunuyorum.

Bizden sonra bu yolda yürüyeceklerin daha fazla yol gösterici ışıklı tabelalarla karşılaşmaları umuduydu.

Yücel Fatih SEFA / ANKARA

YENİ TEMSİLCİ ve ÜYELERİMİZ

TEMSİLCİLERİMİZ:

Şadi Zorlu / Polis Koleji
ANKARA

ÜYELERİMİZ:

Muhammet Seyit Kaya /
ANKARA
Barış Arzuman / KIRŞEHİR
Haluk Yapıcıoğlu / ANKARA
Osman Akalın / KONYA
Bülent Keskin / HATAY
Murat Yılmaz / BOLU
Mesut Gülaçtı / YALOVA
Taşkın Bedir / ANKARA
Serkan Burnak / ESKİŞEHİR
Oktay Bulduk / İSTANBUL
Okan Ekincioglu / İSTANBUL
Ümit Fidan / DENİZLİ
Ramazan Sarıboğa / ADANA



YOK OLMAYA MAHKUM BİR TABİAT HARİKASI İZMİR KÖRFEZİ

"İZMİR" denince aklımıza hemen Enternasyonal Fuarı ve Körfez'i gelir. Ben size bu meşhur Fuar'dan bahsetmeyeceğim. İzmir Körfezi'nden bahsetmemin sebebini İzmirli veya İzmir'e gelip gidenler iyi bilirler. Çünkü Körfez'in kirliliği şu sıralarda had safhada ve giderek artmakta. Yanından geçen burnunuzu tikamak, gözlerinizi kapatmak zorunda kalıyorsunuz. Burnunuzu, kokudan rahatsız olmamak için tıkarsınız ve bu çevre katliamını görmemek için de gözlerinizi kapatırsınız. Göreceğiniz şunlardır: Kahverengi bir deniz, denizin yüzeyinde bir karış yağ tabakası, kenarlardaki kayalar üzerinde zehirlenmiş balıklar ve "Acaba balık çıkar mı?" diye ümitsizce kanat çırpın martılar...

Bir gün Körfez'in diğer kıyılarına oranla daha temiz bir kenarında oturmuş, körfez kirliliğinin nasıl ortadan kaldırılabileceğini düşünüyor ve aklıma gelen bazı düşünceleri kâğıda aktarıyordum. Yanımdaki bankta oturan orta yaşlı, kıraatlı bir adam, beni uzun süre süzdükten sonra, yanıma geldi ve nazik bir ifadeyle "Evladım, ne yazıyorsun?" diye sordu. Ben de kendisine bu çevre kirliliği ile ilgili yazı yazdığımı söyledim, derin bir "ah" çekip, Körfez'in kahverengi sularına bakarak şöyle seslendi: "Ben doğma büyüme İzmirliyim. Kimya bölümünü bitirdim ve 20 senedir üniversitede öğretim üyeliği yapmaktayım. Yani bu kirliliğin her gün artışı gören bir bilim ada-

mıyım. 15-20 sene evvel biz buralarda yüzebiliyorduk. Şimdi ise değil yüzmek, yanından bile geçemiyoruz". "Hocam, bu kirliliğin önlenmesinin mutlaka bir çaresi vardır," dedim. İkinci bir "ah" tan sonra: "Bizden, Valilik 10 sene evvel Körfez'in temizlenme yollarını ve maliyetini sordu. Biz de yaptığımız incelemeler ve araştırmalar sonucunda 3 teklif götürdük ve 1 000 000 dolar gerekli olduğunu ilettik. Valilik bu miktarı çok fazla buldu; bize bu miktarı temin edemeyeceklerini bildirdiler. Biz de "Madem ki temizlemiyorsunuz, bari kirlüten fabrikalar, işletmeler ve kanalizasyonları kapatın" dedik. Teklifimizi daha yeni yeni uygulamaya koymaya başladılar. Biz hâlâ bu olayın burukluğunu taşıyoruz. Şimdi ise Körfez'in temizlenmesi için gerekli miktar ise tam 1 000 000 000 dolar. Bize 1 000 000 doları fazla görünen, bu miktarı hiç temin edemezler. Geçenlerde 3-4 bin genç toplanmış, bu kirliliğin bir an önce sona ermesi için yürüyüş yapmışlar. Bu benim çok hoşuma gitti. Keşke bu titizliği devlet büyükleri de gösterebilseler, biz de, "Nerede o eski günler demekten kurtulsak," dedi. Bunları söylerken gözleri doldu. Ben de verdiği bilgiler için teşekkür ettim ve hüzünlü bir şekilde yanından ayrıldım.

Düşünüyorum da, ne güzel olurdu, biz de Körfez'de yüzebilseydik, baktığımız da uçsuz bucaksız bir mavilik ve neşeyle uçan martılar görebilseydik. Ve büyüklerime bütün Türk Gençliği adına sesleniyorum: "Ne olur Körfez'i kurtarın!"

Osman KIRIŞ

**Ank. Üniv. Siyasal Bilgiler Fak.
Çalışma Ekonomisi Bölümü
ANKARA**

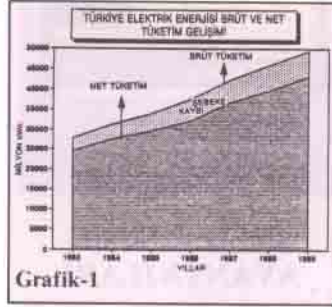
TÜRKİYE'DE ELEKTRİK ENERJİSİ TÜKETİMİ

Enerji, bir cisimde taşınan ve iş çıkarmaya yarayan güçtür. Elektrik enerjisi de bir enerji çeşididir. Evlerimizi, yollarımızı aydınlatan, sanayi ve tarım sektörlerinde ve ulaşımında kullanılan enerji, nükleer santraller, termoelektrik santraller, hidroelektrik santraller, rüzgâr, denizdeki gel-git olayları, güneş vb. vasıtasıyla elde edilmektedir. Yurdumuzda daha çok hidroelektrik ve termoelektrik santraller kullanılmaktadır. 6. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990)'nda nükleer santrallerin de yapılması öngörülmektedir.

Türkiye'de 1983 yılında 27,3 milyar kW's olan brüt elektrik enerjisi üretimi yıllık ortalama % 11,3 artışla 1989 yılı sonunda 52 milyar kW's olarak gerçekleşmiştir.

Ülkemizdeki elektrik enerjisi yoğunluğunun sürekli artmasına karşılık, kişi başına düşen elektrik enerjisi tüketimi gelişmiş ülkelerin

kişi başına düşen elektrik enerjisi değerleriyle karşılaştırıldığında, oldukça düşük kalmaktadır. Birleşmiş Milletler yayınlarından 1989 Enerji İstatistikleri Yıllığına göre bazı komşu ülkelerde 1988 yılında kişi başına düşen brüt tüketim, SSCB'de 5851, Yunanistan'da 3343, Bulgaristan'da 5467, İran'da



730 ve Irak'ta 1328 kW's olarak gerçekleşmiş olup, aynı yıl Türkiye'de 894 kW's olmuştur.

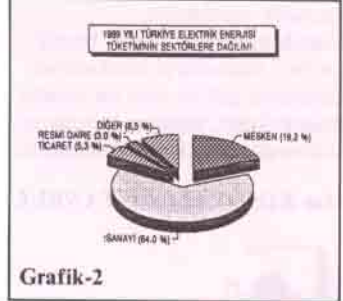
Grafik 1'de de görüldüğü gibi Türkiye'de net elektrik enerjisi tüketimi, her yıl yaklaşık % 7 oranında artmaktadır. Ülkemizde yıllık nüfus artışı ise % 2,5'tir.

Türkiye, gelişmekte olan bir ülke olarak sanayi sektörüne hız vermiştir. Ayrıca nüfusu birçok Avrupa ülkesinden daha kalabalıktır. Bu da elektrik enerjisi tüketiminde bazı sonuçları beraberinde getirmiştir (Bkz. Grafik 2).

Aşağıda 1989 yılı itibarıyla il-ler bazında tüketilen elektrik enerjisi değerlerinin bir kısmı verilmiştir: (Birim: MW's)

1. İstanbul - 7736713
2. İzmir - 4828123
3. Kocaeli - 2947245
4. Ankara - 2348102
5. Bursa - 1981854
6. Adana - 1880390
7. Konya - 1815172
8. Zonguldak - 1609989
9. Hatay - 1080819
10. İçel - 1032370
- ...
71. Bayburt - 6996

Çok sayıda fabrika, sanayi kuruluşu içeren ve nüfus yoğunluğu oldukça yüksek olan Marmara Bölgesi elektrik tüketiminde önemli bir paya sahiptir. Marmara Bölgesini sırasıyla Ege, İç Anadolu, Akdeniz, Karadeniz, Güneydoğu Anadolu ve Doğu Anadolu Bölgeleri takip eder.



Ülkemizde elektrik enerjisi verileri böyle iken halk arasında açılacak etkin enerji tasarrufu kampanyaları ile boşa giden servetler tekrar kazanılacaktır. Ayrıca 2000'li yıllarda tamamlanması planlanan GAP sayesinde Türkiye, elektrik üretimini büyük ölçüde artıracak, elektrik enerjisi ithal edersen, ihraç eder hale gelecektir.

Daha bol enerjili günler dileğiyle...

KAYNAKLAR

1. Türkiye Elektrik Enerjisi Tüketim Analizi (1983-1989)
2. Bilim ve Teknik Dergisi (Şubat 1991)
3. Bilim ve Teknik Dergisi (Eylül 1991)

Kemal PARLAR
Ankara Gazi Lisesi

YAYIN DÜNYASI



YAŞAMI SEÇİN

Arnold Toynbee-Daisaku Ikeda, YAŞAMI SEÇİN (DİYALOG), Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara 1992.

Ünlü tarihçi, filozof ve bilim adamı Profesör Arnold Toynbee ile yaşamını eğitim, kültür ve barışa adanmış Soka Üniversitesi'nin kurucusu budist filozof Daisaku Ikeda'nın 1971-1974 yılları arasında zaman zaman bir araya gelerek, zaman zaman yazışma yoluyla birbirlerine sordukları soruları cevaplandırarak, bazen de bant kayıtları yoluyla gerçekleştirdikleri görüşmeleri, "Choose Life" adıyla Oxford University Press'de basılmıştı.

Ankara Üniversitesi ile Soka Üniversitesi arasında 1990 yılında imzalanan bilimsel, akademik, kültürel işbirliği protokolü çerçevesinde, önemli bir çalışma olarak eserin yayın hakları Ankara Üniversitesi Rektörlüğü tarafından satın alındı.

"Yaşamı Seçin" adıyla yayınlanan eser, iki filozof arasında, toplumların, karşı karşıya bulundukları önemli sorunların tartışıldığı, bir diyalogdur. Toynbee ve Ikeda, kişisel ve toplumsal, politik ve uluslararası felsefi ve dini konular, nüfus artışı, çevre kirliliği ve doğal kaynakların tüketilmesinden kaynaklanan dünya sorunlarına kadar çeşitli konular üzerinde görüşlerini belirtmişlerdir.

Yazarların diyalogda ele aldıkları konular, o günlerde olduğu gibi, gelecekte de güncelliğini sürdürecektir son derece önemli konulardır. Bunlardan biri insanın varlığının, onun, doğal çevresini yok etme kapasitesi ve ahlaki gelişmemişliği ile teknolojik cesareti arasındaki dengesizlik tarafından yok edildiği sorunudur.

Ankara Üniversitesi Rektörlüğü'nü bu özgün çalışmasından dolayı kutluyor, bu tarz güzel eserlerin yayın ve kültür hayatımıza kazandırılması yolunda yeni çalışmalarını bekliyoruz.

40 000 TL değerindeki eser, ödemele olarak aşağıdaki adresten temin edilebilir:

Adres : Ankara Üniversitesi Genel Sekreterliği, Tandoğan, 06100, Ankara.

YAŞAMI SEÇİN ♦ DİYALOG ♦



**ARNOLD TOYNBEE
DAISAKU IKEDA**

İstanbul Alibeyköy'den bir okurumuz, çevrelerinde "Genç Soluklar Çevre Kulübü" adı altında gençlerle biraraya geldiklerini yazıyor. Bize de her mısraının baş harfleri klübün adını yansıtan bir şiirini gönderen İsa Kosovalı'nın şiirini ilginize sunuyoruz.

GENÇ SOLUKLAR

Geleceğin mirasçıları,
Evrım Coşar'lar,
Neredesiniz?
Çaresiz değiliz artık.

Sizler varsınız.
Oyun çağındaki çocuklarımız.
Leyleği tanıyanınız var mı içinizde?
Utaniyorum sizlerden.
Kirlitip bu çevreyi bıraktık size.
Laf ürettik, hiç birşey yapmadan.
Attık tuttuk hiç durmadan.
Rotanızı şaşırmayın.

Çevreyi korumak olsun ilkeniz.
Er geç başaracaksınız,
Verip hep birlikte el ele,
Resimdeki yeşile can,
Evrendeki maviye hayat vereceksiniz.

Küçücük yüreğinizle,
Utandırın bizleri, büyük büyük.
Lütfen, mücadeleyi bırakmayın.
Üzülmeysin, gizli bir ordu var izinizde.
Başaracaksınız, yılmayın, korkmayın.
Üzülmeysin, gelecek sizin yüreğinizde.

İsa KOSOVALI / İSTANBUL



Y E N İ
MÜHABİRLERİMİZ

BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ

Banış EFE
Öğrenci / İSTANBUL

BALIK ETİNİN AVANTAJLARI

Ülkemiz, üç tarafı denizlerle çevrili bir cennet adeta. Deniz ürünleri de bize denizlerin bir armağanı. Peki biz bu deniz ürünlerinden özellikle de balıktan yeterince yararlanabiliyor muyuz? Ne yazık ki hayır. Bütün bu elverişli koşullara rağmen, deniz ürünlerinden yeterince yararlanan bir millet değiliz.

Balık eti ekonomik yönden diğer etlerden daha ucuzdur. Buna karşılık besleyici yönü ise diğer etlerden fazladır.

Balık etinin protein değeri tavuk, sığır, koyun eti gibi etlerle aynı düzeydedir. Mineral madde miktarı ise diğer etlere oranla daha yüksektir. Yağ miktarı düşüktür. Sindirimde yağ miktarı önemlidir. Bunun için balık eti hastalara, yaş-

lılara ve sindirim güçlüğü çekenlere uzmanlar tarafından tavsiye edilir.

Organizmada kolesterolün de önemi büyüktür. Organizmadaki kolesterol miktarı fazla olursa, damar tıkanıklarına sebep olur. Ayrıca enfarktüs olayı da meydana gelebilir. Balık eti haricindeki diğer etler kandaki kolesterol miktarını artırır. Balık etinde kan kolesterolünü parçalayıcı ve vücuttan atılmasını sağlayıcı bir etki olduğu da bilim adamlarınca ispatlanmıştır. Bu etki özellikle Zargana Balığı'nda çok fazladır. Balık etinde rigar martis (olgunlaşma) diye bir olay yoktur. İnsan vücudunun % 70'i sudur. Bu oran suyun önemini bize gösterir. Etlerde ortalama % 76 olan su oranı balık etinde daha fazladır. İnsan vücudunda birçok görevleri bulunan vitaminler açısından, balık eti diğer etlere nazaran çok daha zengindir (Özellikle vitamin A ve D).

"Peki bu kadar iyi bir et, ama nasıl seçeceğiz?" Balık alırken kokusunun deniz ve yosun kokusu olmasına, gözlerinin parlak ve kabarık olmasına, solungaçlarının parlak ve kırmızı olmasına, üzerine el ile değildiğinde (palpation'da) parmak izi kalmamasına dikkat edilmelidir.

Balık etinden daha fazla yararlanan bir toplum olmamız dileğiyle...

Ahmet ÇANKAYA
Laborant Meslek Lisesi
Emek / ANKARA

GENÇ ARAŞTIRMACILAR



HLA Antijenleri ve Kriminal Biyolojide Kullanımı

Ömer ARIKAN
Polis Akademisi / Gölbaşı

Adli tıpta, kan gruplarının benzerlik gösterdiği vakalardaki kaos artık çözülecek. Biyolojik (gerçek) kimliği belirlemede ve suçlu tayinlerinde, antrobiyolojik yöntem olarak kullanılan cilt rengi, saç tipi ve şekli gibi unsurlar kullanılmaktaydı. Ancak bunlar, kesin bir sonuç

vermemekle beraber, adli tıpcılarımızı ve kriminal üyelerimizi, bilhassa büyük olaylarda çıkmaza sokuyordu. Organ nakillerinde kullanılan HLA antijenlerinin, analiz sonuçlarıyla bu gibi olaylardaki hata artık % 1'lere kadar indirilebiliyor. Polis Koleji (İstanbul) mezunu Ömer Arkan, HLA antijenlerini daha değişik alanlarda kullanarak, Kriminal Biyoloji'deki problemleri daha aza indirdi ve neticede, miras davaları dahil birçok meseleyi halledecek projeyi hazırladı. Kendisiyle yaptığımız röportajı ilginize sunuyoruz.

Bize kendini tanıtır mısın?

1973 yılında Niğde'nin Sazlıca Kasabası'nda doğdum. İlk ve orta tahsilimi Niğde'de tamamladıktan sonra Polis Koleji imtihanlarına girdim ve İstanbul Polis Koleji'ni kazandım. 1992 yılında Polis Ko-

ğer ve diğer organ transplantasyonlarında verici ve alıcı üzerinde yapılan testlerin benzeridir. PBS, BSS, Eozin ve Fiksatif gibi çözeltilerle analizini yapacağımız kişi kanlarının santrifüj ve dinlendirmeyle bareber çeşitli işlemlerden geçirdikten sonra, ölü ve canlı lenfositlerinin saptanmasıdır (Tablo 1).

Tablo 1'de görüldüğü gibi elde ettiğimiz diğer fertlerdeki sonuçları Tablo 2'ye işlersek AB0, Rh faktörleri yönünden benzer olan bu 4 ferdin HLA antijenlerinin farklı olduğunu görürüz. Buradan da şüpheli babanın biyolojik baba olduğunu HLA-B18, HLA-DR7 ile söyleyebiliriz.

2) Birinci maddedeki analiz, çocuk, şüpheli baba, çocuğun o andaki resmî babası ve annesi üzerinde, kan almak suretiyle yapılır. Suçlu bulmada ise, olay yerinde bulunan kan, doku vb. ile şüpheli şa-

Projende nasıl bir sonuç elde ettin?

Maddeler halinde sıralayacak olursak,

1) Genotip frekansının, kan ve doku identifikasyonunda (kimlik belirlemede) kullanılabileceğini tespit ettim.

2) HLA-C'nin Türkiye genelinde, sadece Marmara Bölgesi'ndeki insanlarda olduğunu tespit ettim. Bunun sebebinin ise o bölgedeki kozmopolit toplum arasındaki evlilikler olduğunu ispatladım. Türkiye genelindeki HLA analizlerinde, HLA-C'ye sadece Marmara Bölgesi'nde rastlamak düşündürücüdür.

3) HLA-D'nin ise Karadeniz Bölgesi'nde, karakteristik özelliğine bağlı olarak çoğunlukta olduğunu gördüm.

Projende nerelerden destek gördün?

Çapa Tıp Fakültesi ve Adli Tıp ünitelerinden bunun yanında biyoloji öğretmenim ve okul idaresinden, büyük destek gördüm.

Gelecekle ilgili planların nelerdir?

İdarecilerimden yeterli desteği bulabilirsem, yurt dışına gitmek ve çalışmalarımı Amerika gibi gelişmiş ülkelerin, adli tıp ve polis laboratuvarlarında sürdürmek istiyorum.

Başka alanlarda da başarıların var mı?

Polis Koleji'ni dönem 2.'si olarak bitirdim. Bunun yanında İstanbul çapında havalı silâhlar atış birinciliğim var.

Bilim ve Teknik dergisi hakkındaki düşüncelerin neler?

Teknolojiyi anlatan ideal dergi... Kültürlüyüm diyebilmek ancak Bilim ve Teknik okumakla mümkün.

Sana çalışmalarında başarılar diliyor, tebrik ediyoruz.

Teşekkür ederim.

Tablo 1: Ölü Hücre Oranlarının Saptanması

Ölü hücre yüzdesi(%)	Skoru	İşareti	Sonuç
% 10'a kadar	1	—	Negatif
% 20'ye kadar	2	+	Pozitif
% 50'ye kadar	4	++	Pozitif
% 75'e kadar	6	+++	Pozitif
% 100'e kadar	8	++++	Pozitif

Tablo 2: HLA Antijenleri İle Biyolojik Babanın Tayini

Anne	A Rh(+)	HLA-A1A3	HLA-B8B7	HLA-Cw1Cw2	HLA-DR1DR3
Çocuk	A Rh(+)	HLA-A1A2	HLA-B8B18	HLA-Cw1Cw5	HLA-DR1DR7
Resmî Baba	A Rh(+)	HLA-A2A9	HLA-B12B14	HLA-Cw3Cw5	HLA-DR3DR5
Şüpheli Baba	A Rh(+)	HLA-A2A3	HLA-B8B18	HLA-Cw4Cw5	HLA-DR5DR7

leji mezunu olarak Polis Akademisi'ne geçiş yaptım. Halen Polis Akademisi 1. sınıftayım.

Projedeki amacın neydi?

Antropolojide (ırk tayini) ve organ naklinde kullanılan HLA genlerinin, kriminalde, "AB0" kan gruplarının yeterli olmadığı ve benzerlik gösterdiği durumlarda, meşru olmayan çocukların gerçek babasını belirlemede, suçluların bölgesini ve yaşam yerlerini tespit etmede kullanılabileceğini göstermektedir.

Projende nasıl bir yöntem izledin?

Sırayla,

1) HLA genlerinin analiz edilmesi: Bu yöntem, böbrek, karaci-

hıslar üzerinde yapılır. Bir kişi üzerinde anne ve babadan gelen iki allel gen bulunduğundan, anneden gelen genin haricindeki ikinci allelimiz, gerçek babanın kim olduğunu bize gösterecektir. Şematik karşılaştırma Tablo 2'deki gibidir.

3) Türkiye genelinde, HLA analizleri yaptırılanların, doğum yerlerine ve bulunduğu yerin nüfus yoğunluğuna göre, genleri tespit edilir. Böylece her bölgenin sabit bir gen havuzu ortaya çıkar. Bu da incelediğimiz kan sahibinin bölgesini bulmamıza yarar. Sabit gen havuzu, kapalı toplumlardaki akraba evliliklerinden dolayıdır. Bu yüzden bir köydeki insan topluluğu, genetik benzerlik yönünden en üstün seviyededir.

YAZIŞMA ADRESİ:

BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KÖŞESİ

Atatürk Bulvarı No: 221

06100, Kavaklıdere-ANKARA

BEKLİYORUZ

21. yüzyıla yaklaşıırken, bilimin ülkemizin üretken beyinlerine damla damla yağmaktan kurtulup, sağnak halinde boşalmasını bekliyoruz.

Düşen bir damlaya, milyonlarca aç dimağın, çölde suya hasret insanlar gibi sahip çıkmasını bekliyoruz.

Bu damlaların tadına varmış ve o zevki toplumuyla paylaşmak isteyen bilim adamlarımızı, düşünürlerimizi ve aydınlarımızı bekliyoruz.

Bilim damlacıklarından bir molekülün dahi ziyan olmasından korkan ve ona delicesine sahip çıkan devlet adamlarımızı, öğretmenlerimizi, öğrencilerimizi ve bu bilince varmış halkımızı bekliyoruz.

Bizi; hep beklemekten kurtaran, bilimi anlaşılması zor matematiksel denklemlerden kurtarıp, hazmedilmeye hazır lokma halinde önümüze sunan, bu sisli ortamda aydınlık bir yol gösteren tüm "Bilim ve Teknik" çalışanlarına ve okuyanlarına, okumasa dahi - bilime hizmet maksadıyla - alıp bir kahveye, kütüphaneye bırakanlara saygılarımı sunuyorum.

Bizden sonra bu yolda yürüyeceklerin daha fazla yol gösterici ışıklı tabelalarla karşılaşmaları umuduydu.

Yücel Fatih SEFA / ANKARA

YENİ TEMSİLCİ ve ÜYELERİMİZ

TEMSİLCİLERİMİZ:

Şadi Zorlu / Polis Koleji
ANKARA

ÜYELERİMİZ:

Muhammet Seyit Kaya /
ANKARA
Barış Arzuman / KIRŞEHİR
Haluk Yapıcıoğlu / ANKARA
Osman Akalın / KONYA
Bülent Keskin / HATAY
Murat Yılmaz / BOLU
Mesut Gülaçtı / YALOVA
Taşkın Bedir / ANKARA
Serkan Burnak / ESKİŞEHİR
Oktay Bulduk / İSTANBUL
Okan Ekincioglu / İSTANBUL
Ümit Fidan / DENİZLİ
Ramazan Sarıboğa / ADANA



YOK OLMAYA MAHKUM BİR TABİAT HARİKASI İZMİR KÖRFEZİ

"İZMİR" denince aklımıza hemen Enternasyonal Fuarı ve Körfez'i gelir. Ben size bu meşhur Fuar'dan bahsetmeyeceğim. İzmir Körfezi'nden bahsetmemin sebebini İzmirli veya İzmir'e gelip gidenler iyi bilirler. Çünkü Körfez'in kirliliği şu sıralarda had safhada ve giderek artmakta. Yanından geçen burnunuzu tikamak, gözlerinizi kapatmak zorunda kalıyorsunuz. Burnunuzu, kokudan rahatsız olmamak için tıkarsınız ve bu çevre katliamını görmemek için de gözlerinizi kapatırsınız. Göreceğiniz şunlardır: Kahverengi bir deniz, denizin yüzeyinde bir karış yağ tabakası, kenarlardaki kayalar üzerinde zehirlenmiş balıklar ve "Acaba balık çıkar mı?" diye ümitsizce kanat çırpın martılar...

Bir gün Körfez'in diğer kıyılarna oranla daha temiz bir kenarında oturmuş, körfez kirliliğinin nasıl ortadan kaldırılabileceğini düşünüyor ve aklıma gelen bazı düşünceleri kâğıda aktarıyordum. Yanımdaki bankta oturan orta yaşlı, kıraatlı bir adam, beni uzun süre süzdükten sonra, yanıma geldi ve nazik bir ifadeyle "Evladım, ne yazıyorsun?" diye sordu. Ben de kendisine bu çevre kirliliği ile ilgili yazı yazdığımı söyledim, derin bir "ah" çekip, Körfez'in kahverengi sularına bakarak şöyle seslendi: "Ben doğma büyüme İzmirliyim. Kimya bölümünü bitirdim ve 20 senedir üniversitede öğretim üyesi yapmaktayım. Yani bu kirliliğin her gün artışını gören bir bilim ada-

mıyım. 15-20 sene evvel biz buralarda yüzebiliyorduk. Şimdi ise değil yüzmek, yanından bile geçemiyoruz". "Hocam, bu kirliliğin önlenmesinin mutlaka bir çaresi vardır," dedim. İkinci bir "ah" tan sonra: "Bizden, Valilik 10 sene evvel Körfez'in temizlenme yollarını ve maliyetini sordu. Biz de yaptığımız incelemeler ve araştırmalar sonucunda 3 teklif götürdük ve 1 000 000 dolar gerekli olduğunu ilettik. Valilik bu miktarı çok fazla buldu; bize bu miktarı temin edemeyeceklerini bildirdiler. Biz de "Madem ki temizlemiyorsunuz, bari kirlüten fabrikalar, işletmeler ve kanalizasyonları kapatın" dedik. Teklifimizi daha yeni yeni uygulamaya koymaya başladılar. Biz hâlâ bu olayın burukluğunu taşıyoruz. Şimdi ise Körfez'in temizlenmesi için gerekli miktar ise tam 1 000 000 000 dolar. Bize 1 000 000 doları fazla görenler, bu miktarı hiç temin edemezler. Geçenlerde 3-4 bin genç toplanmış, bu kirliliğin bir an önce sona ermesi için yürüyüş yapmışlar. Bu benim çok hoşuma gitti. Keşke bu titizliği devlet büyükleri de gösterebilseler, biz de, "Nerede o eski günler demekten kurtulsak," dedi. Bunları söylerken gözleri doldu. Ben de verdiği bilgiler için teşekkür ettim ve hüzünlü bir şekilde yanından ayrıldım.

Düşünüyorum da, ne güzel olurdu, biz de Körfez'de yüzebilseydik, baktığımız da uçsuz bucaksız bir mavilik ve neşeyle uçan martılar görebilseydik. Ve büyüklerime bütün Türk Gençliği adına sesleniyorum: "Ne olur Körfez'i kurtarın!"

Osman KIRIŞ

**Ank. Üniv. Siyasal Bilgiler Fak.
Çalışma Ekonomisi Bölümü
ANKARA**

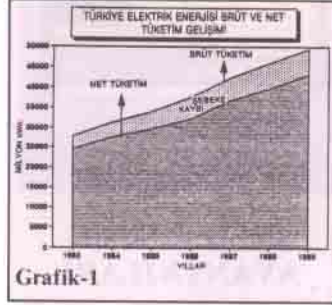
TÜRKİYE'DE ELEKTRİK ENERJİSİ TÜKETİMİ

Enerji, bir cisimde taşınan ve iş çıkarmaya yarayan güçtür. Elektrik enerjisi de bir enerji çeşididir. Evlerimizi, yollarımızı aydınlatan, sanayi ve tarım sektörlerinde ve ulaşımında kullanılan enerji, nükleer santraller, termoelektrik santraller, hidroelektrik santraller, rüzgâr, denizdeki gel-git olayları, güneş vb. vasıtasıyla elde edilmektedir. Yurdumuzda daha çok hidroelektrik ve termoelektrik santraller kullanılmaktadır. 6. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990)'nda nükleer santrallerin de yapılması öngörülmektedir.

Türkiye'de 1983 yılında 27,3 milyar kW's olan brüt elektrik enerjisi üretimi yıllık ortalama % 11,3 artışla 1989 yılı sonunda 52 milyar kW's olarak gerçekleşmiştir.

Ülkemizdeki elektrik enerjisi yoğunluğunun sürekli artmasına karşılık, kişi başına düşen elektrik enerjisi tüketimi gelişmiş ülkelerin

kişi başına düşen elektrik enerjisi değerleriyle karşılaştırıldığında, oldukça düşük kalmaktadır. Birleşmiş Milletler yayınlarından 1989 Enerji İstatistikleri Yıllığına göre bazı komşu ülkelerde 1988 yılında kişi başına düşen brüt tüketim, SSCB'de 5851, Yunanistan'da 3343, Bulgaristan'da 5467, İran'da



730 ve Irak'ta 1328 kW's olarak gerçekleşmiş olup, aynı yıl Türkiye'de 894 kW's olmuştur.

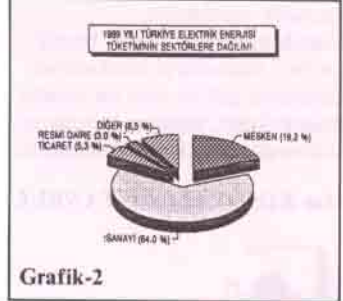
Grafik 1'de de görüldüğü gibi Türkiye'de net elektrik enerjisi tüketimi, her yıl yaklaşık % 7 oranında artmaktadır. Ülkemizde yıllık nüfus artışı ise % 2,5'tir.

Türkiye, gelişmekte olan bir ülke olarak sanayi sektörüne hız vermiştir. Ayrıca nüfusu birçok Avrupa ülkesinden daha kalabalıktır. Bu da elektrik enerjisi tüketiminde bazı sonuçları beraberinde getirmiştir (Bkz. Grafik 2).

Aşağıda 1989 yılı itibarıyla il-ler bazında tüketilen elektrik enerjisi değerlerinin bir kısmı verilmiştir: (Birim: MW's)

1. İstanbul - 7736713
2. İzmir - 4828123
3. Kocaeli - 2947245
4. Ankara - 2348102
5. Bursa - 1981854
6. Adana - 1880390
7. Konya - 1815172
8. Zonguldak - 1609989
9. Hatay - 1080819
10. İçel - 1032370
71. Bayburt - 6996

Çok sayıda fabrika, sanayi kuruluşu içeren ve nüfus yoğunluğu oldukça yüksek olan Marmara Bölgesi elektrik tüketiminde önemli bir paya sahiptir. Marmara Bölgesini sırasıyla Ege, İç Anadolu, Akdeniz, Karadeniz, Güneydoğu Anadolu ve Doğu Anadolu Bölgeleri takip eder.



Ülkemizde elektrik enerjisi verileri böyle iken halk arasında açılacak etkin enerji tasarrufu kampanyaları ile boşa giden servetler tekrar kazanılacaktır. Ayrıca 2000'li yıllarda tamamlanması planlanan GAP sayesinde Türkiye, elektrik üretimini büyük ölçüde artıracak, elektrik enerjisi ithal edersen, ihraç eder hale gelecektir.

Daha bol enerjili günler diliyle...

KAYNAKLAR

1. Türkiye Elektrik Enerjisi Tüketim Analizi (1983-1989)
2. Bilim ve Teknik Dergisi (Şubat 1991)
3. Bilim ve Teknik Dergisi (Eylül 1991)

Kemal PARLAR
Ankara Gazi Lisesi

YAYIN DÜNYASI



YAŞAMI SEÇİN

Arnold Toynbee-Daisaku İkeda, YAŞAMI SEÇİN (DİYALOG), Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara 1992.

Ünlü tarihçi, filozof ve bilim adamı Profesör Arnold Toynbee ile yaşamını eğitim, kültür ve barışa adanmış Soka Üniversitesi'nin kurucusu budist filozof Daisaku İkeda'nın 1971-1974 yılları arasında zaman zaman bir araya gelerek, zaman zaman yazışma yoluyla birbirlerine sordukları soruları cevaplandırarak, bazen de bant kayıtları yoluyla gerçekleştirdik-

leri görüşmeleri, "Choose Life" adıyla Oxford University Press'de basılmıştı.

Ankara Üniversitesi ile Soka Üniversitesi arasında 1990 yılında imzalanan bilimsel, akademik, kültürel işbirliği protokolü çerçevesinde, önemli bir çalışma olarak eserin yayın hakları Ankara Üniversitesi Rektörlüğü tarafından satın alındı.

"Yaşamı Seçin" adıyla yayınlanan eser, iki filozof arasında, toplumların, karşı karşıya bulundukları önemli sorunların tartışıldığı, bir diyalogdur. Toynbee ve İkeda, kişisel ve toplumsal, politik ve uluslararası felsefi ve dini konular, nüfus artışı, çevre kirliliği ve doğal kaynakların tüketilmesinden kaynaklanan dünya sorunlarına kadar çeşitli konular üzerinde görüşlerini belirtmişlerdir.

Yazarların diyalogda ele aldıkları konular, o günlerde olduğu gibi, gelecekte de güncelliğini sürdürecektir son derece önemli konulardır. Bunlardan biri insanın varlığının, onun, doğal çevresini yok etme kapasitesi ve ahlaki gelişmemişliği ile teknolojik cesareti arasındaki dengesizlik tarafından yok edildiği sorunudur.

Ankara Üniversitesi Rektörlüğü'nü bu özgün çalışmasından dolayı kutluyor, bu tarz güzel eserlerin yayın ve kültür hayatımıza kazandırılması yolunda yeni çalışmalarını bekliyoruz.

40 000 TL değerindeki eser, ödemele olarak aşağıdaki adresten temin edilebilir:

Adres : Ankara Üniversitesi Genel Sekreterliği, Tandoğan, 06100, Ankara.

YAŞAMI SEÇİN ♦ DİYALOG ♦



**ARNOLD TOYNBEE
DAISAKU İKEDA**

İstanbul Alibeyköy'den bir okurumuz, çevrelerinde "Genç Soluklar Çevre Kulübü" adı altında gençlerle biraraya geldiklerini yazıyor. Bize de her mısraının baş harfleri klübün adını yansıtan bir şiirini gönderen İsa Kosovalı'nın şiirini ilginize sunuyoruz.

GENÇ SOLUKLAR

Geleceğin mirasçıları,
Evrin Coşar'lar,
Neredesiniz?
Çaresiz değiliz artık.

Sizler varsınız.
Oyun çağındaki çocuklarımız.
Leyleği tanıyanınız var mı içinizde?
Utaniyorum sizlerden.
Kirlitip bu çevreyi bıraktık size.
Laf ürettik, hiç birşey yapmadan.
Attık tuttuk hiç durmadan.
Rotanızı şaşırmayın.

Çevreyi korumak olsun ilkeniz.
Er geç başaracaksınız,
Verip hep birlikte el ele,
Resimdeki yeşile can,
Evrendeki maviye hayat vereceksiniz.

Küçücük yüreğinizle,
Utandırın bizleri, büyük büyük.
Lütfen, mücadeleyi bırakmayın.
Üzülmeysin, gizli bir ordu var izinizde.
Başaracaksınız, yılmayın, korkmayın.
Üzülmeysin, gelecek sizin yüreğinizde.

İsa KOSOVALI / İSTANBUL



Y E N İ
MÜHABİRLERİMİZ

BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ

Banış EFE
Öğrenci / İSTANBUL

BALIK ETİNİN AVANTAJLARI

Ülkemiz, üç tarafı denizlerle çevrili bir cennet adeta. Deniz ürünleri de bize denizlerin bir armağanı. Peki biz bu deniz ürünlerinden özellikle de balıktan yeterince yararlanabiliyor muyuz? Ne yazık ki hayır. Bütün bu elverişli koşullara rağmen, deniz ürünlerinden yeterince yararlanan bir millet değiliz.

Balık eti ekonomik yönden diğer etlerden daha ucuzdur. Buna karşılık besleyici yönü ise diğer etlerden fazladır.

Balık etinin protein değeri tavuk, siğir, koyun eti gibi etlerle aynı düzeydedir. Mineral madde miktarı ise diğer etlere oranla daha yüksektir. Yağ miktarı düşüktür. Sindirimde yağ miktarı önemlidir. Bunun için balık eti hastalara, yaş-

lılara ve sindirim güçlüğü çekenlere uzmanlar tarafından tavsiye edilir.

Organizmada kolesterolün de önemi büyüktür. Organizmadaki kolesterol miktarı fazla olursa, damar tıkanıklarına sebep olur. Ayrıca enfarktüs olayı da meydana gelebilir. Balık eti haricindeki diğer etler kandaki kolesterol miktarını artırır. Balık etinde kan kolesterolünü parçalayıcı ve vücuttan atılmasını sağlayıcı bir etki olduğu da bilim adamlarınca ispatlanmıştır. Bu etki özellikle Zargana Balığı'nda çok fazladır. Balık etinde rigar martis (olgunlaşma) diye bir olay yoktur. İnsan vücudunun % 70'i sudur. Bu oran suyun önemini bize gösterir. Etlerde ortalama % 76 olan su oranı balık etinde daha fazladır. İnsan vücudunda birçok görevleri bulunan vitaminler açısından, balık eti diğer etlere nazaran çok daha zengindir (Özellikle vitamin A ve D).

"Peki bu kadar iyi bir et, ama nasıl seçeceğiz?" Balık alırken kokusunun deniz ve yosun kokusu olmasına, gözlerinin parlak ve kabarık olmasına, solungaçlarının parlak ve kırmızı olmasına, üzerine el ile değildiğinde (palpation'da) parmak izi kalmamasına dikkat edilmelidir.

Balık etinden daha fazla yararlanan bir toplum olmamız dileğiyle...

Ahmet ÇANKAYA
Laborant Meslek Lisesi
Emek / ANKARA

GENÇ ARAŞTIRMACILAR



HLA Antijenleri ve Kriminal Biyolojide Kullanımı

Ömer ARIKAN
Polis Akademisi / Gölbaşı

Adli tıpta, kan gruplarının benzerlik gösterdiği vakalardaki kaos artık çözülecek. Biyolojik (gerçek) kimliği belirlemede ve suçlu tayinlerinde, antrobiyolojik yöntem olarak kullanılan cilt rengi, saç tipi ve şekli gibi unsurlar kullanılmaktaydı. Ancak bunlar, kesin bir sonuç

vermemekle beraber, adli tıpcılarımızı ve kriminal üyelerimizi, bilhassa büyük olaylarda çıkmaza sokuyordu. Organ nakillerinde kullanılan HLA antijenlerinin, analiz sonuçlarıyla bu gibi olaylardaki hata artık % 1'lere kadar indirilebiliyor. Polis Koleji (İstanbul) mezunu Ömer Arkan, HLA antijenlerini daha değişik alanlarda kullanarak, Kriminal Biyoloji'deki problemleri daha aza indirdi ve neticede, miras davaları dahil birçok meseleyi halledecek projeyi hazırladı. Kendisiyle yaptığımız röportajı ilginize sunuyoruz.

Bize kendini tanıtır mısın?

1973 yılında Niğde'nin Sazlıca Kasabası'nda doğdum. İlk ve orta tahsilimi Niğde'de tamamladıktan sonra Polis Koleji imtihanlarına girdim ve İstanbul Polis Koleji'ni kazandım. 1992 yılında Polis Ko-

ğer ve diğer organ transplantasyonlarında verici ve alıcı üzerinde yapılan testlerin benzeridir. PBS, BSS, Eozin ve Fiksatif gibi çözeltilerle analizini yapacağımız kişi kanlarının santrifüj ve dinlendirmeyle bareber çeşitli işlemlerden geçirdikten sonra, ölü ve canlı lenfositlerinin saptanmasıdır (Tablo 1).

Tablo 1'de görüldüğü gibi elde ettiğimiz diğer fertlerdeki sonuçları Tablo 2'ye işlersek AB0, Rh faktörleri yönünden benzer olan bu 4 ferdin HLA antijenlerinin farklı olduğunu görürüz. Buradan da şüpheli babanın biyolojik baba olduğunu HLA-B18, HLA-DR7 ile söyleyebiliriz.

2) Birinci maddedeki analiz, çocuk, şüpheli baba, çocuğun o andaki resmî babası ve annesi üzerinde, kan almak suretiyle yapılır. Suçlu bulmada ise, olay yerinde bulunan kan, doku vb. ile şüpheli şa-

Projende nasıl bir sonuç elde ettin?

Maddeler halinde sıralayacak olursak,

1) Genotip frekansının, kan ve doku identifikasyonunda (kimlik belirlemede) kullanılabileceğini tespit ettim.

2) HLA-C'nin Türkiye genelinde, sadece Marmara Bölgesi'ndeki insanlarda olduğunu tespit ettim. Bunun sebebinin ise o bölgedeki kozmopolit toplum arasındaki evlilikler olduğunu ispatladım. Türkiye genelindeki HLA analizlerinde, HLA-C'ye sadece Marmara Bölgesi'nde rastlamak düşündürücüdür.

3) HLA-D'nin ise Karadeniz Bölgesi'nde, karakteristik özelliğine bağlı olarak çoğunlukta olduğunu gördüm.

Projende nerelerden destek gördün?

Çapa Tıp Fakültesi ve Adli Tıp ünitelerinden bunun yanında biyoloji öğretmenim ve okul idaresinden, büyük destek gördüm.

Gelecekle ilgili planların nelerdir?

İdarecilerimden yeterli desteği bulabilirsem, yurt dışına gitmek ve çalışmalarımı Amerika gibi gelişmiş ülkelerin, adli tıp ve polis laboratuvarlarında sürdürmek istiyorum.

Başka alanlarda da başarıların var mı?

Polis Koleji'ni dönem 2.'si olarak bitirdim. Bunun yanında İstanbul çapında havalı silâhlar atış birinciliğim var.

Bilim ve Teknik dergisi hakkındaki düşüncelerin neler?

Teknolojiyi anlatan ideal dergi... Kültürlüyüm diyebilmek ancak Bilim ve Teknik okumakla mümkün.

Sana çalışmalarında başarılar diliyor, tebrik ediyoruz.

Teşekkür ederim.

Tablo 1: Ölü Hücre Oranlarının Saptanması

Ölü hücre yüzdesi(%)	Skoru	İşareti	Sonuç
% 10'a kadar	1	—	Negatif
% 20'ye kadar	2	+	Pozitif
% 50'ye kadar	4	++	Pozitif
% 75'e kadar	6	+++	Pozitif
% 100'e kadar	8	++++	Pozitif

Tablo 2: HLA Antijenleri İle Biyolojik Babanın Tayini

Anne	A Rh(+)	HLA-A1A3	HLA-B8B7	HLA-Cw1Cw2	HLA-DR1DR3
Çocuk	A Rh(+)	HLA-A1A2	HLA-B8B18	HLA-Cw1Cw5	HLA-DR1DR7
Resmî Baba	A Rh(+)	HLA-A2A9	HLA-B12B14	HLA-Cw3Cw5	HLA-DR3DR5
Şüpheli Baba	A Rh(+)	HLA-A2A3	HLA-B8B18	HLA-Cw4Cw5	HLA-DR5DR7

leji mezunu olarak Polis Akademisi'ne geçiş yaptım. Halen Polis Akademisi 1. sınıftayım.

Projedeki amacın neydi?

Antropolojide (ırk tayini) ve organ naklinde kullanılan HLA genlerinin, kriminalde, "AB0" kan gruplarının yeterli olmadığı ve benzerlik gösterdiği durumlarda, meşru olmayan çocukların gerçek babasını belirlemede, suçluların bölgesini ve yaşam yerlerini tespit etmede kullanılabileceğini göstermektedir.

Projende nasıl bir yöntem izledin?

Sırayla,

1) HLA genlerinin analiz edilmesi: Bu yöntem, böbrek, karaci-

hıslar üzerinde yapılır. Bir kişi üzerinde anne ve babadan gelen iki allel gen bulunduğundan, anneden gelen genin haricindeki ikinci allelimiz, gerçek babanın kim olduğunu bize gösterecektir. Şematik karşılaştırma Tablo 2'deki gibidir.

3) Türkiye genelinde, HLA analizleri yaptırılanların, doğum yerlerine ve bulunduğu yerin nüfus yoğunluğuna göre, genleri tespit edilir. Böylece her bölgenin sabit bir gen havuzu ortaya çıkar. Bu da incelediğimiz kan sahibinin bölgesini bulmamıza yarar. Sabit gen havuzu, kapalı toplumlardaki akraba evliliklerinden dolayıdır. Bu yüzden bir köydeki insan topluluğu, genetik benzerlik yönünden en üstün seviyededir.

YAZIŞMA ADRESİ:

BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KÖŞESİ

Atatürk Bulvarı No: 221

06100, Kavaklıdere-ANKARA

BEKLİYORUZ

21. yüzyıla yaklaşıırken, bilimin ülkemizin üretken beyinlerine damla damla yağmaktan kurtulup, sağnak halinde boşalmasını bekliyoruz.

Düşen bir damlaya, milyonlarca aç dimağın, çölde suya hasret insanlar gibi sahip çıkmasını bekliyoruz.

Bu damlaların tadına varmış ve o zevki toplumuyla paylaşmak isteyen bilim adamlarımızı, düşünürlerimizi ve aydınlarımızı bekliyoruz.

Bilim damlacıklarından bir molekülün dahi ziyan olmasından korkan ve ona delicesine sahip çıkan devlet adamlarımızı, öğretmenlerimizi, öğrencilerimizi ve bu bilince varmış halkımızı bekliyoruz.

Bizi; hep beklemekten kurtaran, bilimi anlaşılması zor matematiksel denklemlerden kurtarıp, hazmedilmeye hazır lokma halinde önümüze sunan, bu sisli ortamda aydınlık bir yol gösteren tüm "Bilim ve Teknik" çalışanlarına ve okuyanlarına, okumasa dahi - bilime hizmet maksadıyla - alıp bir kahveye, kütüphaneye bırakanlara saygılarımı sunuyorum.

Bizden sonra bu yolda yürüyeceklerin daha fazla yol gösterici ışıklı tabelalarla karşılaşmaları umuduydu.

Yücel Fatih SEFA / ANKARA

YENİ TEMSİLCİ ve ÜYELERİMİZ

TEMSİLCİLERİMİZ:

Şadi Zorlu / Polis Koleji
ANKARA

ÜYELERİMİZ:

Muhammet Seyit Kaya /
ANKARA
Barış Arzuman / KIRŞEHİR
Haluk Yapıcıoğlu / ANKARA
Osman Akalın / KONYA
Bülent Keskin / HATAY
Murat Yılmaz / BOLU
Mesut Gülaçtı / YALOVA
Taşkın Bedir / ANKARA
Serkan Burnak / ESKİŞEHİR
Oktay Bulduk / İSTANBUL
Okan Ekincioglu / İSTANBUL
Ümit Fidan / DENİZLİ
Ramazan Sarıboğa / ADANA



YOK OLMAYA MAHKUM BİR TABİAT HARİKASI İZMİR KÖRFEZİ

"İZMİR" denince aklımıza hemen Enternasyonal Fuarı ve Körfez'i gelir. Ben size bu meşhur Fuar'dan bahsetmeyeceğim. İzmir Körfezi'nden bahsetmemin sebebini İzmirli veya İzmir'e gelip gidenler iyi bilirler. Çünkü Körfez'in kirliliği şu sıralarda had safhada ve giderek artmakta. Yanından geçen burnunuzu tikamak, gözlerinizi kapatmak zorunda kalıyorsunuz. Burnunuzu, kokudan rahatsız olmamak için tıkarsınız ve bu çevre katliamını görmemek için de gözlerinizi kapatırsınız. Göreceğiniz şunlardır: Kahverengi bir deniz, denizin yüzeyinde bir karış yağ tabakası, kenarlardaki kayalar üzerinde zehirlenmiş balıklar ve "Acaba balık çıkar mı?" diye ümitsizce kanat çırpın martılar...

Bir gün Körfez'in diğer kıyılarına oranla daha temiz bir kenarında oturmuş, körfez kirliliğinin nasıl ortadan kaldırılabileceğini düşünüyor ve aklıma gelen bazı düşünceleri kâğıda aktarıyordum. Yanımdaki bankta oturan orta yaşlı, kıraatlı bir adam, beni uzun süre süzdükten sonra, yanıma geldi ve nazik bir ifadeyle "Evladım, ne yazıyorsun?" diye sordu. Ben de kendisine bu çevre kirliliği ile ilgili yazı yazdığımı söyledim, derin bir "ah" çekip, Körfez'in kahverengi sularına bakarak şöyle seslendi: "Ben doğma büyüme İzmirliyim. Kimya bölümünü bitirdim ve 20 senedir üniversitede öğretim üyesi yapmaktayım. Yani bu kirliliğin her gün artışı gören bir bilim ada-

mıyım. 15-20 sene evvel biz buralarda yüzebiliyorduk. Şimdi ise değil yüzmek, yanından bile geçemiyoruz". "Hocam, bu kirliliğin önlenmesinin mutlaka bir çaresi vardır," dedim. İkinci bir "ah" tan sonra: "Bizden, Valilik 10 sene evvel Körfez'in temizlenme yollarını ve maliyetini sordu. Biz de yaptığımız incelemeler ve araştırmalar sonucunda 3 teklif götürdük ve 1 000 000 dolar gerekli olduğunu ilettik. Valilik bu miktarı çok fazla buldu; bize bu miktarı temin edemeyeceklerini bildirdiler. Biz de "Madem ki temizlemiyorsunuz, bari kirlüten fabrikalar, işletmeler ve kanalizasyonları kapatın" dedik. Teklifimizi daha yeni yeni uygulamaya koymaya başladılar. Biz hâlâ bu olayın burukluğunu taşıyoruz. Şimdi ise Körfez'in temizlenmesi için gerekli miktar ise tam 1 000 000 000 dolar. Bize 1 000 000 doları fazla görünen, bu miktarı hiç temin edemezler. Geçenlerde 3-4 bin genç toplanmış, bu kirliliğin bir an önce sona ermesi için yürüyüş yapmışlar. Bu benim çok hoşuma gitti. Keşke bu titizliği devlet büyükleri de gösterebilseler, biz de, "Nerede o eski günler demekten kurtulsak," dedi. Bunları söylerken gözleri doldu. Ben de verdiği bilgiler için teşekkür ettim ve hüzünlü bir şekilde yanından ayrıldım.

Düşünüyorum da, ne güzel olurdu, biz de Körfez'de yüzebilseydik, baktığımız da uçsuz bucaksız bir mavilik ve neşeyle uçan martılar görebilseydik. Ve büyüklerime bütün Türk Gençliği adına sesleniyorum: "Ne olur Körfez'i kurtarın!"

Osman KIRIŞ

**Ank. Üniv. Siyasal Bilgiler Fak.
Çalışma Ekonomisi Bölümü
ANKARA**

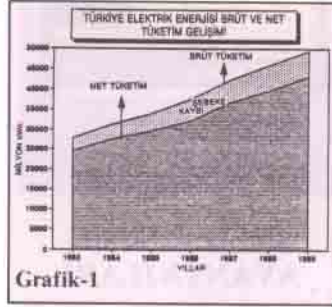
TÜRKİYE'DE ELEKTRİK ENERJİSİ TÜKETİMİ

Enerji, bir cisimde taşınan ve iş çıkarmaya yarayan güçtür. Elektrik enerjisi de bir enerji çeşididir. Evlerimizi, yollarımızı aydınlatan, sanayi ve tarım sektörlerinde ve ulaşımında kullanılan enerji, nükleer santraller, termoelektrik santraller, hidroelektrik santraller, rüzgâr, denizdeki gel-git olayları, güneş vb. vasıtasıyla elde edilmektedir. Yurdumuzda daha çok hidroelektrik ve termoelektrik santraller kullanılmaktadır. 6. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990)'nda nükleer santrallerin de yapılması öngörülmektedir.

Türkiye'de 1983 yılında 27,3 milyar kW's olan brüt elektrik enerjisi üretimi yıllık ortalama % 11,3 artışla 1989 yılı sonunda 52 milyar kW's olarak gerçekleşmiştir.

Ülkemizdeki elektrik enerjisi yoğunluğunun sürekli artmasına karşılık, kişi başına düşen elektrik enerjisi tüketimi gelişmiş ülkelerin

kişi başına düşen elektrik enerjisi değerleriyle karşılaştırıldığında, oldukça düşük kalmaktadır. Birleşmiş Milletler yayınlarından 1989 Enerji İstatistikleri Yıllığına göre bazı komşu ülkelerde 1988 yılında kişi başına düşen brüt tüketim, SSCB'de 5851, Yunanistan'da 3343, Bulgaristan'da 5467, İran'da



730 ve Irak'ta 1328 kW's olarak gerçekleşmiş olup, aynı yıl Türkiye'de 894 kW's olmuştur.

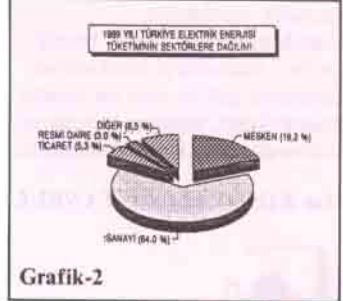
Grafik 1'de de görüldüğü gibi Türkiye'de net elektrik enerjisi tüketimi, her yıl yaklaşık % 7 oranında artmaktadır. Ülkemizde yıllık nüfus artışı ise % 2,5'tir.

Türkiye, gelişmekte olan bir ülke olarak sanayi sektörüne hız vermiştir. Ayrıca nüfusu birçok Avrupa ülkesinden daha kalabalıktır. Bu da elektrik enerjisi tüketiminde bazı sonuçları beraberinde getirmiştir (Bkz. Grafik 2).

Aşağıda 1989 yılı itibarıyla il-ler bazında tüketilen elektrik enerjisi değerlerinin bir kısmı verilmiştir: (Birim: MW's)

1. İstanbul - 7736713
2. İzmir - 4828123
3. Kocaeli - 2947245
4. Ankara - 2348102
5. Bursa - 1981854
6. Adana - 1880390
7. Konya - 1815172
8. Zonguldak - 1609989
9. Hatay - 1080819
10. İçel - 1032370
71. Bayburt - 6996

Çok sayıda fabrika, sanayi kuruluşu içeren ve nüfus yoğunluğu oldukça yüksek olan Marmara Bölgesi elektrik tüketiminde önemli bir paya sahiptir. Marmara Bölgesini sırasıyla Ege, İç Anadolu, Akdeniz, Karadeniz, Güneydoğu Anadolu ve Doğu Anadolu Bölgeleri takip eder.



Ülkemizde elektrik enerjisi verileri böyle iken halk arasında açılacak etkin enerji tasarrufu kampanyaları ile boşa giden servetler tekrar kazanılacaktır. Ayrıca 2000'li yıllarda tamamlanması planlanan GAP sayesinde Türkiye, elektrik üretimini büyük ölçüde artıracak, elektrik enerjisi ithal edersen, ihraç eder hale gelecektir.

Daha bol enerjili günler diliyle...

KAYNAKLAR

1. Türkiye Elektrik Enerjisi Tüketim Analizi (1983-1989)
2. Bilim ve Teknik Dergisi (Şubat 1991)
3. Bilim ve Teknik Dergisi (Eylül 1991)

Kemal PARLAR
Ankara Gazi Lisesi

YAYIN DÜNYASI



YAŞAMI SEÇİN

Arnold Toynbee-Daisaku Ikeda, YAŞAMI SEÇİN (DİYALOG), Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara 1992.

Ünlü tarihçi, filozof ve bilim adamı Profesör Arnold Toynbee ile yaşamını eğitim, kültür ve barışa adanmış Soka Üniversitesi'nin kurucusu budist filozof Daisaku Ikeda'nın 1971-1974 yılları arasında zaman zaman bir araya gelerek, zaman zaman yazışma yoluyla birbirlerine sordukları soruları cevaplandırarak, bazen de bant kayıtları yoluyla gerçekleştirdikleri görüşmeleri, "Choose Life" adıyla Oxford University Press'de basılmıştı.

Ankara Üniversitesi ile Soka Üniversitesi arasında 1990 yılında imzalanan bilimsel, akademik, kültürel işbirliği protokolü çerçevesinde, önemli bir çalışma olarak eserin yayın hakları Ankara Üniversitesi Rektörlüğü tarafından satın alındı.

"Yaşamı Seçin" adıyla yayınlanan eser, iki filozof arasında, toplumların, karşı karşıya bulundukları önemli sorunların tartışıldığı, bir diyalogdur. Toynbee ve Ikeda, kişisel ve toplumsal, politik ve uluslararası felsefi ve dini konular, nüfus artışı, çevre kirliliği ve doğal kaynakların tüketilmesinden kaynaklanan dünya sorunlarına kadar çeşitli konular üzerinde görüşlerini belirtmişlerdir.

Yazarların diyalogda ele aldıkları konular, o günlerde olduğu gibi, gelecekte de güncelliğini sürdürecektir son derece önemli konulardır. Bunlardan biri insanın varlığının, onun, doğal çevresini yok etme kapasitesi ve ahlaki gelişmemişliği ile teknolojik cesareti arasındaki dengesizlik tarafından yok edildiği sorunudur.

Ankara Üniversitesi Rektörlüğü'nü bu özgün çalışmasından dolayı kutluyor, bu tarz güzel eserlerin yayın ve kültür hayatımıza kazandırılması yolunda yeni çalışmalarını bekliyoruz.

40 000 TL değerindeki eser, ödemele olarak aşağıdaki adresten temin edilebilir:

Adres : Ankara Üniversitesi Genel Sekreterliği, Tandoğan, 06100, Ankara.

YAŞAMI SEÇİN ♦ DİYALOG ♦



**ARNOLD TOYNBEE
DAISAKU IKEDA**

İstanbul Alibeyköy'den bir okurumuz, çevrelerinde "Genç Soluklar Çevre Kulübü" adı altında gençlerle biraraya geldiklerini yazıyor. Bize de her mısraının baş harfleri klübün adını yansıtan bir şiirini gönderen İsa Kosovalı'nın şiirini ilginize sunuyoruz.

GENÇ SOLUKLAR

Geleceğin mirasçıları,
Evrin Coşar'lar,
Neredesiniz?
Çaresiz değiliz artık.

Sizler varsınız.
Oyun çağındaki çocuklarımız.
Leyleği tanıyanınız var mı içinizde?
Utaniyorum sizlerden.
Kirlitip bu çevreyi bıraktık size.
Laf ürettik, hiç birşey yapmadan.
Attık tuttuk hiç durmadan.
Rotanızı şaşırmayın.

Çevreyi korumak olsun ilkeniz.
Er geç başaracaksınız,
Verip hep birlikte el ele,
Resimdeki yeşile can,
Evrendeki maviye hayat vereceksiniz.

Küçücük yüreğinizle,
Utandırın bizleri, büyük büyük.
Lütfen, mücadeleyi bırakmayın.
Üzülmeğin, gizli bir ordu var izinizde.
Başaracaksınız, yılmayın, korkmayın.
Üzülmeğin, gelecek sizin yüreğinizde.

İsa KOSOVALI / İSTANBUL



Y E N İ
MÜHABİRLERİMİZ



BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ
BANİŞ
BANİŞ EFE
Öğrenci / İSTANBUL

BALIK ETİNİN AVANTAJLARI

Ülkemiz, üç tarafı denizlerle çevrili bir cennet adeta. Deniz ürünleri de bize denizlerin bir armağanı. Peki biz bu deniz ürünlerinden özellikle de balıktan yeterince yararlanabiliyor muyuz? Ne yazık ki hayır. Bütün bu elverişli koşullara rağmen, deniz ürünlerinden yeterince yararlanan bir millet değiliz.

Balık eti ekonomik yönden diğer etlerden daha ucuzdur. Buna karşılık besleyici yönü ise diğer etlerden fazladır.

Balık etinin protein değeri tavuk, sığır, koyun eti gibi etlerle aynı düzeydedir. Mineral madde miktarı ise diğer etlere oranla daha yüksektir. Yağ miktarı düşüktür. Sindirimde yağ miktarı önemlidir. Bunun için balık eti hastalara, yaş-

lılara ve sindirim güçlüğü çekenlere uzmanlar tarafından tavsiye edilir.

Organizmada kolesterolün de önemi büyüktür. Organizmadaki kolesterol miktarı fazla olursa, damar tıkanıklarına sebep olur. Ayrıca enfarktüs olayı da meydana gelebilir. Balık eti haricindeki diğer etler kandaki kolesterol miktarını artırır. Balık etinde kan kolesterolünü parçalayıcı ve vücuttan atılmasını sağlayıcı bir etki olduğu da bilim adamlarınca ispatlanmıştır. Bu etki özellikle Zargana Balığı'nda çok fazladır. Balık etinde rigar martis (olgunlaşma) diye bir olay yoktur. İnsan vücudunun % 70'i sudur. Bu oran suyun önemini bize gösterir. Etlerde ortalama % 76 olan su oranı balık etinde daha fazladır. İnsan vücudunda birçok görevleri bulunan vitaminler açısından, balık eti diğer etlere nazaran çok daha zengindir (Özellikle vitamin A ve D).

"Peki bu kadar iyi bir et, ama nasıl seçeceğiz?" Balık alırken kokusunun deniz ve yosun kokusu olmasına, gözlerinin parlak ve kabarık olmasına, solungaçlarının parlak ve kırmızı olmasına, üzerine el ile değildiğinde (palpation'da) parmak izi kalmamasına dikkat edilmelidir.

Balık etinden daha fazla yararlanan bir toplum olmamız dileğiyle...

Ahmet ÇANKAYA
Laborant Meslek Lisesi
Emek / ANKARA

GENÇ ARAŞTIRMACILAR



HLA Antijenleri ve Kriminal Biyolojide Kullanımı

Ömer ARIKAN
Polis Akademisi / Gölbaşı

Adli tıpta, kan gruplarının benzerlik gösterdiği vakalardaki kaos artık çözülecek. Biyolojik (gerçek) kimliği belirlemede ve suçlu tayinlerinde, antrobiyolojik yöntem olarak kullanılan cilt rengi, saç tipi ve şekli gibi unsurlar kullanılmaktaydı. Ancak bunlar, kesin bir sonuç

vermemekle beraber, adli tıpcılarımızı ve kriminal üyelerimizi, bilhassa büyük olaylarda çıkmaza sokuyordu. Organ nakillerinde kullanılan HLA antijenlerinin, analiz sonuçlarıyla bu gibi olaylardaki hata artık % 1'lere kadar indirilebiliyor. Polis Koleji (İstanbul) mezunu Ömer Arkan, HLA antijenlerini daha değişik alanlarda kullanarak, Kriminal Biyoloji'deki problemleri daha aza indirdi ve neticede, miras davaları dahil birçok meseleyi halledecek projeyi hazırladı. Kendisiyle yaptığımız röportajı ilginize sunuyoruz.

Bize kendini tanıtır mısın?

1973 yılında Niğde'nin Sazlıca Kasabası'nda doğdum. İlk ve orta tahsilimi Niğde'de tamamladıktan sonra Polis Koleji imtihanlarına girdim ve İstanbul Polis Koleji'ni kazandım. 1992 yılında Polis Ko-

ğer ve diğer organ transplantasyonlarında verici ve alıcı üzerinde yapılan testlerin benzeridir. PBS, BSS, Eozin ve Fiksatif gibi çözeltilerle analizini yapacağımız kişi kanlarının santrifüj ve dinlendirmeyle bareber çeşitli işlemlerden geçirdikten sonra, ölü ve canlı lenfositlerinin saptanmasıdır (Tablo 1).

Tablo 1'de görüldüğü gibi elde ettiğimiz diğer fertlerdeki sonuçları Tablo 2'ye işlersek AB0, Rh faktörleri yönünden benzer olan bu 4 ferdin HLA antijenlerinin farklı olduğunu görürüz. Buradan da şüpheli babanın biyolojik baba olduğunu HLA-B18, HLA-DR7 ile söyleyebiliriz.

2) Birinci maddedeki analiz, çocuk, şüpheli baba, çocuğun o andaki resmî babası ve annesi üzerinde, kan almak suretiyle yapılır. Suçlu bulmada ise, olay yerinde bulunan kan, doku vb. ile şüpheli şa-

Projende nasıl bir sonuç elde ettin?

Maddeler halinde sıralayacak olursak,

1) Genotip frekansının, kan ve doku identifikasyonunda (kimlik belirlemede) kullanılabileceğini tespit ettim.

2) HLA-C'nin Türkiye genelinde, sadece Marmara Bölgesi'ndeki insanlarda olduğunu tespit ettim. Bunun sebebinin ise o bölgedeki kozmopolit toplum arasındaki evlilikler olduğunu ispatladım. Türkiye genelindeki HLA analizlerinde, HLA-C'ye sadece Marmara Bölgesi'nde rastlamak düşündürücüdür.

3) HLA-D'nin ise Karadeniz Bölgesi'nde, karakteristik özelliğine bağlı olarak çoğunlukta olduğunu gördüm.

Projende nerelerden destek gördün?

Çapa Tıp Fakültesi ve Adli Tıp ünitelerinden bunun yanında biyoloji öğretmenim ve okul idaresinden, büyük destek gördüm.

Gelecekle ilgili planların nelerdir?

İdarecilerimden yeterli desteği bulabilirsem, yurt dışına gitmek ve çalışmalarımı Amerika gibi gelişmiş ülkelerin, adli tıp ve polis laboratuvarlarında sürdürmek istiyorum.

Başka alanlarda da başarıların var mı?

Polis Koleji'ni dönem 2.'si olarak bitirdim. Bunun yanında İstanbul çapında havalı silâhlar atış birinciliğim var.

Bilim ve Teknik dergisi hakkındaki düşüncelerin neler?

Teknolojiyi anlatan ideal dergi... Kültürlüyüm diyebilmek ancak Bilim ve Teknik okumakla mümkün.

Sana çalışmalarında başarılar diliyor, tebrik ediyoruz.

Teşekkür ederim.

Tablo 1: Ölü Hücre Oranlarının Saptanması

Ölü hücre yüzdesi(%)	Skoru	İşareti	Sonuç
% 10'a kadar	1	—	Negatif
% 20'ye kadar	2	+	Pozitif
% 50'ye kadar	4	++	Pozitif
% 75'e kadar	6	+++	Pozitif
% 100'e kadar	8	++++	Pozitif

Tablo 2: HLA Antijenleri İle Biyolojik Babanın Tayini

Anne	A Rh(+)	HLA-A1A3	HLA-B8B7	HLA-Cw1Cw2	HLA-DR1DR3
Çocuk	A Rh(+)	HLA-A1A2	HLA-B8B18	HLA-Cw1Cw5	HLA-DR1DR7
Resmî Baba	A Rh(+)	HLA-A2A9	HLA-B12B14	HLA-Cw3Cw5	HLA-DR3DR5
Şüpheli Baba	A Rh(+)	HLA-A2A3	HLA-B8B18	HLA-Cw4Cw5	HLA-DR5DR7

leji mezunu olarak Polis Akademisi'ne geçiş yaptım. Halen Polis Akademisi 1. sınıftayım.

Projedeki amacın neydi?

Antropolojide (ırk tayini) ve organ naklinde kullanılan HLA genlerinin, kriminalde, "AB0" kan gruplarının yeterli olmadığı ve benzerlik gösterdiği durumlarda, meşru olmayan çocukların gerçek babasını belirlemede, suçluların bölgesini ve yaşam yerlerini tespit etmede kullanılabileceğini göstermektedir.

Projende nasıl bir yöntem izledin?

Sırayla,

1) HLA genlerinin analiz edilmesi: Bu yöntem, böbrek, karaci-

hıslar üzerinde yapılır. Bir kişi üzerinde anne ve babadan gelen iki allel gen bulunduğundan, anneden gelen genin haricindeki ikinci allelimiz, gerçek babanın kim olduğunu bize gösterecektir. Şematik karşılaştırma Tablo 2'deki gibidir.

3) Türkiye genelinde, HLA analizleri yaptırılanların, doğum yerlerine ve bulunduğu yerin nüfus yoğunluğuna göre, genleri tespit edilir. Böylece her bölgenin sabit bir gen havuzu ortaya çıkar. Bu da incelediğimiz kan sahibinin bölgesini bulmamıza yarar. Sabit gen havuzu, kapalı toplumlardaki akraba evliliklerinden dolayıdır. Bu yüzden bir köydeki insan topluluğu, genetik benzerlik yönünden en üstün seviyededir.

YAZIŞMA ADRESİ:

BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KÖŞESİ

Atatürk Bulvarı No: 221

06100, Kavaklıdere-ANKARA

BEKLİYORUZ

21. yüzyıla yaklaşıırken, bilimin ülkemizin üretken beyinlerine damla damla yağmaktan kurtulup, sağnak halinde boşalmasını bekliyoruz.

Düşen bir damlaya, milyonlarca aç dimağın, çölde suya hasret insanlar gibi sahip çıkmasını bekliyoruz.

Bu damlaların tadına varmış ve o zevki toplumuyla paylaşmak isteyen bilim adamlarımızı, düşünürlerimizi ve aydınlarımızı bekliyoruz.

Bilim damlacıklarından bir molekülün dahi ziyan olmasından korkan ve ona delicesine sahip çıkan devlet adamlarımızı, öğretmenlerimizi, öğrencilerimizi ve bu bilince varmış halkımızı bekliyoruz.

Bizi; hep beklemekten kurtaran, bilimi anlaşılması zor matematiksel denklemlerden kurtarıp, hazmedilmeye hazır lokma halinde önümüze sunan, bu sisli ortamda aydınlık bir yol gösteren tüm "Bilim ve Teknik" çalışanlarına ve okuyanlarına, okumasa dahi - bilime hizmet maksadıyla - alıp bir kahveye, kütüphaneye bırakanlara saygılarımı sunuyorum.

Bizden sonra bu yolda yürüyeceklerin daha fazla yol gösterici ışıklı tabelalarla karşılaşmaları umuduydu.

Yücel Fatih SEFA / ANKARA

YENİ TEMSİLCİ ve ÜYELERİMİZ

TEMSİLCİLERİMİZ:

Şadi Zorlu / Polis Koleji
ANKARA

ÜYELERİMİZ:

Muhammet Seyit Kaya /
ANKARA
Barış Arzuman / KIRŞEHİR
Haluk Yapıcıoğlu / ANKARA
Osman Akalın / KONYA
Bülent Keskin / HATAY
Murat Yılmaz / BOLU
Mesut Gülaçtı / YALOVA
Taşkın Bedir / ANKARA
Serkan Burnak / ESKİŞEHİR
Oktay Bulduk / İSTANBUL
Okan Ekincioglu / İSTANBUL
Ümit Fidan / DENİZLİ
Ramazan Sarıboğa / ADANA



YOK OLMAYA MAHKUM BİR TABİAT HARİKASI İZMİR KÖRFEZİ

"İZMİR" denince aklımıza hemen Enternasyonal Fuarı ve Körfez'i gelir. Ben size bu meşhur Fuar'dan bahsetmeyeceğim. İzmir Körfezi'nden bahsetmemin sebebini İzmirli veya İzmir'e gelip gidenler iyi bilirler. Çünkü Körfez'in kirliliği şu sıralarda had safhada ve giderek artmakta. Yanından geçen burnunuzu tikamak, gözlerinizi kapatmak zorunda kalıyorsunuz. Burnunuzu, kokudan rahatsız olmamak için tıkarsınız ve bu çevre katliamını görmemek için de gözlerinizi kapatırsınız. Göreceğiniz şunlardır: Kahverengi bir deniz, denizin yüzeyinde bir karış yağ tabakası, kenarlardaki kayalar üzerinde zehirlenmiş balıklar ve "Acaba balık çıkar mı?" diye ümitsizce kanat çırpın martılar...

Bir gün Körfez'in diğer kıyılarına oranla daha temiz bir kenarında oturmuş, körfez kirliliğinin nasıl ortadan kaldırılabileceğini düşünüyor ve aklıma gelen bazı düşünceleri kâğıda aktarıyordum. Yanımdaki bankta oturan orta yaşlı, kıraatlı bir adam, beni uzun süre süzdükten sonra, yanıma geldi ve nazik bir ifadeyle "Evladım, ne yazıyorsun?" diye sordu. Ben de kendisine bu çevre kirliliği ile ilgili yazı yazdığımı söyledim, derin bir "ah" çekip, Körfez'in kahverengi sularına bakarak şöyle seslendi: "Ben doğma büyüme İzmirliyim. Kimya bölümünü bitirdim ve 20 senedir üniversitede öğretim üyeliği yapmaktayım. Yani bu kirliliğin her gün artışı gören bir bilim ada-

mıyım. 15-20 sene evvel biz buralarda yüzebiliyorduk. Şimdi ise değil yüzmek, yanından bile geçemiyoruz". "Hocam, bu kirliliğin önlenmesinin mutlaka bir çaresi vardır," dedim. İkinci bir "ah" tan sonra: "Bizden, Valilik 10 sene evvel Körfez'in temizlenme yollarını ve maliyetini sordu. Biz de yaptığımız incelemeler ve araştırmalar sonucunda 3 teklif götürdük ve 1 000 000 dolar gerekli olduğunu ilettik. Valilik bu miktarı çok fazla buldu; bize bu miktarı temin edemeyeceklerini bildirdiler. Biz de "Madem ki temizlemiyorsunuz, bari kirlüten fabrikalar, işletmeler ve kanalizasyonları kapatın" dedik. Teklifimizi daha yeni yeni uygulamaya koymaya başladılar. Biz hâlâ bu olayın burukluğunu taşıyoruz. Şimdi ise Körfez'in temizlenmesi için gerekli miktar ise tam 1 000 000 000 dolar. Bize 1 000 000 doları fazla görenler, bu miktarı hiç temin edemezler. Geçenlerde 3-4 bin genç toplanmış, bu kirliliğin bir an önce sona ermesi için yürüyüş yapmışlar. Bu benim çok hoşuma gitti. Keşke bu titizliği devlet büyükleri de gösterebilseler, biz de, "Nerede o eski günler demekten kurtulsak," dedi. Bunları söylerken gözleri doldu. Ben de verdiği bilgiler için teşekkür ettim ve hüzünlü bir şekilde yanından ayrıldım.

Düşünüyorum da, ne güzel olurdu, biz de Körfez'de yüzebilseydik, baktığımız da uçsuz bucaksız bir mavilik ve neşeyle uçan martılar görebilseydik. Ve büyüklerime bütün Türk Gençliği adına sesleniyorum: "Ne olur Körfez'i kurtarın!"

Osman KIRIŞ

**Ank. Üniv. Siyasal Bilgiler Fak.
Çalışma Ekonomisi Bölümü
ANKARA**

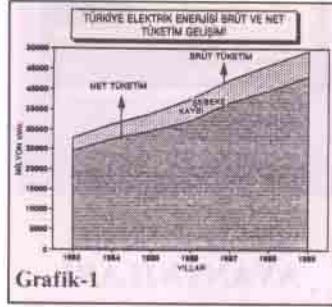
TÜRKİYE'DE ELEKTRİK ENERJİSİ TÜKETİMİ

Enerji, bir cisimde taşınan ve iş çıkarmaya yarayan güçtür. Elektrik enerjisi de bir enerji çeşididir. Evlerimizi, yollarımızı aydınlatan, sanayi ve tarım sektörlerinde ve ulaşımında kullanılan enerji, nükleer santraller, termoelektrik santraller, hidroelektrik santraller, rüzgâr, denizdeki gel-git olayları, güneş vb. vasıtasıyla elde edilmektedir. Yurdumuzda daha çok hidroelektrik ve termoelektrik santraller kullanılmaktadır. 6. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990)'nda nükleer santrallerin de yapılması öngörülmektedir.

Türkiye'de 1983 yılında 27,3 milyar kW's olan brüt elektrik enerjisi üretimi yıllık ortalama % 11,3 artışla 1989 yılı sonunda 52 milyar kW's olarak gerçekleşmiştir.

Ülkemizdeki elektrik enerjisi yoğunluğunun sürekli artmasına karşılık, kişi başına düşen elektrik enerjisi tüketimi gelişmiş ülkelerin

kişi başına düşen elektrik enerjisi değerleriyle karşılaştırıldığında, oldukça düşük kalmaktadır. Birleşmiş Milletler yayınlarından 1989 Enerji İstatistikleri Yıllığına göre bazı komşu ülkelerde 1988 yılında kişi başına düşen brüt tüketim, SSCB'de 5851, Yunanistan'da 3343, Bulgaristan'da 5467, İran'da



730 ve Irak'ta 1328 kW's olarak gerçekleşmiş olup, aynı yıl Türkiye'de 894 kW's olmuştur.

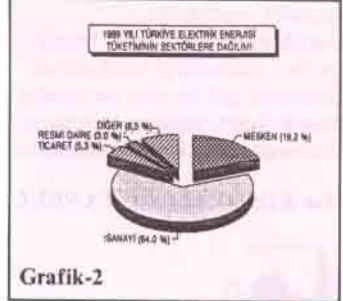
Grafik 1'de de görüldüğü gibi Türkiye'de net elektrik enerjisi tüketimi, her yıl yaklaşık % 7 oranında artmaktadır. Ülkemizde yıllık nüfus artışı ise % 2,5'tir.

Türkiye, gelişmekte olan bir ülke olarak sanayi sektörüne hız vermiştir. Ayrıca nüfusu birçok Avrupa ülkesinden daha kalabalıktır. Bu da elektrik enerjisi tüketiminde bazı sonuçları beraberinde getirmiştir (Bkz. Grafik 2).

Aşağıda 1989 yılı itibarıyla il-ler bazında tüketilen elektrik enerjisi değerlerinin bir kısmı verilmiştir: (Birim: MW's)

1. İstanbul - 7736713
2. İzmir - 4828123
3. Kocaeli - 2947245
4. Ankara - 2348102
5. Bursa - 1981854
6. Adana - 1880390
7. Konya - 1815172
8. Zonguldak - 1609989
9. Hatay - 1080819
10. İçel - 1032370
- ...
71. Bayburt - 6996

Çok sayıda fabrika, sanayi kuruluşu içeren ve nüfus yoğunluğu oldukça yüksek olan Marmara Bölgesi elektrik tüketiminde önemli bir paya sahiptir. Marmara Bölgesini sırasıyla Ege, İç Anadolu, Akdeniz, Karadeniz, Güneydoğu Anadolu ve Doğu Anadolu Bölgeleri takip eder.



Ülkemizde elektrik enerjisi verileri böyle iken halk arasında açılacak etkin enerji tasarrufu kampanyaları ile boşa giden servetler tekrar kazanılacaktır. Ayrıca 2000'li yıllarda tamamlanması planlanan GAP sayesinde Türkiye, elektrik üretimini büyük ölçüde artıracak, elektrik enerjisi ithal edersen, ihraç eder hale gelecektir.

Daha bol enerjili günler diyeyle...

KAYNAKLAR

1. Türkiye Elektrik Enerjisi Tüketim Analizi (1983-1989)
2. Bilim ve Teknik Dergisi (Şubat 1991)
3. Bilim ve Teknik Dergisi (Eylül 1991)

Kemal PARLAR
Ankara Gazi Lisesi

YAYIN DÜNYASI



YAŞAMI SEÇİN

Arnold Toynbee-Daisaku Ikeda, YAŞAMI SEÇİN (DİYALOG), Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara 1992.

Ünlü tarihçi, filozof ve bilim adamı Profesör Arnold Toynbee ile yaşamını eğitim, kültür ve barışa adanmış Soka Üniversitesi'nin kurucusu budist filozof Daisaku Ikeda'nın 1971-1974 yılları arasında zaman zaman bir araya gelerek, zaman zaman yazışma yoluyla birbirlerine sordukları soruları cevaplandırarak, bazen de bant kayıtları yoluyla gerçekleştirdikleri görüşmeleri, "Choose Life" adıyla Oxford University Press'de basılmıştı.

Ankara Üniversitesi ile Soka Üniversitesi arasında 1990 yılında imzalanan bilimsel, akademik, kültürel işbirliği protokolü çerçevesinde, önemli bir çalışma olarak eserin yayın hakları Ankara Üniversitesi Rektörlüğü tarafından satın alındı.

"Yaşamı Seçin" adıyla yayınlanan eser, iki filozof arasında, toplumların, karşı karşıya bulundukları önemli sorunların tartışıldığı, bir diyalogdur. Toynbee ve Ikeda, kişisel ve toplumsal, politik ve uluslararası felsefi ve dini konular, nüfus artışı, çevre kirliliği ve doğal kaynakların tüketilmesinden kaynaklanan dünya sorunlarına kadar çeşitli konular üzerinde görüşlerini belirtmişlerdir.

Yazarların diyalogda ele aldıkları konular, o günlerde olduğu gibi, gelecekte de güncelliğini sürdürecektir son derece önemli konulardır. Bunlardan biri insanın varlığının, onun, doğal çevresini yok etme kapasitesi ve ahlaki gelişmemişliği ile teknolojik cesareti arasındaki dengesizlik tarafından yok edildiği sorunudur.

Ankara Üniversitesi Rektörlüğü'nü bu özgün çalışmasından dolayı kutluyor, bu tarz güzel eserlerin yayın ve kültür hayatımıza kazandırılması yolunda yeni çalışmalarını bekliyoruz.

40 000 TL değerindeki eser, ödeme eli olarak aşağıdaki adresten temin edilebilir:

Adres : Ankara Üniversitesi Genel Sekreterliği, Tandoğan, 06100, Ankara.

YAŞAMI SEÇİN ♦ DİYALOG ♦



**ARNOLD TOYNBEE
DAISAKU IKEDA**

İstanbul Alibeyköy'den bir okurumuz, çevrelerinde "Genç Soluklar Çevre Kulübü" adı altında gençlerle biraraya geldiklerini yazıyor. Bize de her mısraının baş harfleri klübün adını yansıtan bir şiirini gönderen İsa Kosovalı'nın şiirini ilginize sunuyoruz.

GENÇ SOLUKLAR

Geleceğin mirasçıları,
Evrım Coşar'lar,
Neredesiniz?
Çaresiz değiliz artık.

Sizler varsınız.
Oyun çağındaki çocuklarımız.
Leyleği tanıyanınız var mı içinizde?
Utaniyorum sizlerden.
Kirlitip bu çevreyi bıraktık size.
Laf ürettik, hiç birşey yapmadan.
Attık tuttuk hiç durmadan.
Rotanızı şaşırmayın.

Çevreyi korumak olsun ilkeniz.
Er geç başaracaksınız,
Verip hep birlikte el ele,
Resimdeki yeşile can,
Evrendeki maviye hayat vereceksiniz.

Küçücük yüreğinizle,
Utandırın bizleri, büyük büyük.
Lütfen, mücadeleyi bırakmayın.
Üzülmeysin, gizli bir ordu var izinizde.
Başaracaksınız, yılmayın, korkmayın.
Üzülmeysin, gelecek sizin yüreğinizde.

İsa KOSOVALI / İSTANBUL



Y E N İ
MÜHABİRLERİMİZ

Banış EFE
Öğrenci / İSTANBUL

BALIK ETİNİN AVANTAJLARI

Ülkemiz, üç tarafı denizlerle çevrili bir cennet adeta. Deniz ürünleri de bize denizlerin bir armağanı. Peki biz bu deniz ürünlerinden özellikle de balıktan yeterince yararlanabiliyor muyuz? Ne yazık ki hayır. Bütün bu elverişli koşullara rağmen, deniz ürünlerinden yeterince yararlanan bir millet değiliz.

Balık eti ekonomik yönden diğer etlerden daha ucuzdur. Buna karşılık besleyici yönü ise diğer etlerden fazladır.

Balık etinin protein değeri tavuk, siğir, koyun eti gibi etlerle aynı düzeydedir. Mineral madde miktarı ise diğer etlere oranla daha yüksektir. Yağ miktarı düşüktür. Sindirimde yağ miktarı önemlidir. Bunun için balık eti hastalara, yaş-

lılara ve sindirim güçlüğü çekenlere uzmanlar tarafından tavsiye edilir.

Organizmada kolesterolün de önemi büyüktür. Organizmadaki kolesterol miktarı fazla olursa, damar tıkanıklarına sebep olur. Ayrıca enfarktüs olayı da meydana gelebilir. Balık eti haricindeki diğer etler kandaki kolesterol miktarını artırır. Balık etinde kan kolesterolünü parçalayıcı ve vücuttan atılmasını sağlayıcı bir etki olduğu da bilim adamlarınca ispatlanmıştır. Bu etki özellikle Zargana Balığı'nda çok fazladır. Balık etinde rigar martis (olgunlaşma) diye bir olay yoktur. İnsan vücudunun % 70'i sudur. Bu oran suyun önemini bize gösterir. Etlerde ortalama % 76 olan su oranı balık etinde daha fazladır. İnsan vücudunda birçok görevleri bulunan vitaminler açısından, balık eti diğer etlere nazaran çok daha zengindir (Özellikle vitamin A ve D).

"Peki bu kadar iyi bir et, ama nasıl seçeceğiz?" Balık alırken kokusunun deniz ve yosun kokusu olmasına, gözlerinin parlak ve kabarık olmasına, solungaçlarının parlak ve kırmızı olmasına, üzerine el ile değildiğinde (palpation'da) parmak izi kalmamasına dikkat edilmelidir.

Balık etinden daha fazla yararlanan bir toplum olmamız dileğiyle...

Ahmet ÇANKAYA
Laborant Meslek Lisesi
Emek / ANKARA

GENÇ ARAŞTIRMACILAR



HLA Antijenleri ve Kriminal Biyolojide Kullanımı

Ömer ARIKAN
Polis Akademisi / Gölbaşı

Adli tıpta, kan gruplarının benzerlik gösterdiği vakalardaki kaos artık çözülecek. Biyolojik (gerçek) kimliği belirlemede ve suçlu tayinlerinde, antrobiyolojik yöntem olarak kullanılan cilt rengi, saç tipi ve şekli gibi unsurlar kullanılmaktaydı. Ancak bunlar, kesin bir sonuç

vermemekle beraber, adli tıpcılarımızı ve kriminal üyelerimizi, bilhassa büyük olaylarda çıkmaza sokuyordu. Organ nakillerinde kullanılan HLA antijenlerinin, analiz sonuçlarıyla bu gibi olaylardaki hata artık % 1'lere kadar indirilebiliyor. Polis Koleji (İstanbul) mezunu Ömer Arkan, HLA antijenlerini daha değişik alanlarda kullanarak, Kriminal Biyoloji'deki problemleri daha aza indirdi ve neticede, miras davaları dahil birçok meseleyi halledecek projeyi hazırladı. Kendisiyle yaptığımız röportajı ilginize sunuyoruz.

Bize kendini tanıtır mısın?

1973 yılında Niğde'nin Sazlıca Kasabası'nda doğdum. İlk ve orta tahsilimi Niğde'de tamamladıktan sonra Polis Koleji imtihanlarına girdim ve İstanbul Polis Koleji'ni kazandım. 1992 yılında Polis Ko-

ğer ve diğer organ transplantasyonlarında verici ve alıcı üzerinde yapılan testlerin benzeridir. PBS, BSS, Eozin ve Fiksatif gibi çözeltilerle analizini yapacağımız kişi kanlarının santrifüj ve dinlendirmeyle bareber çeşitli işlemlerden geçirdikten sonra, ölü ve canlı lenfositlerinin saptanmasıdır (Tablo 1).

Tablo 1'de görüldüğü gibi elde ettiğimiz diğer fertlerdeki sonuçları Tablo 2'ye işlersek AB0, Rh faktörleri yönünden benzer olan bu 4 ferdin HLA antijenlerinin farklı olduğunu görürüz. Buradan da şüpheli babanın biyolojik baba olduğunu HLA-B18, HLA-DR7 ile söyleyebiliriz.

2) Birinci maddedeki analiz, çocuk, şüpheli baba, çocuğun o andaki resmî babası ve annesi üzerinde, kan almak suretiyle yapılır. Suçlu bulmada ise, olay yerinde bulunan kan, doku vb. ile şüpheli şa-

Projende nasıl bir sonuç elde ettin?

Maddeler halinde sıralayacak olursak,

1) Genotip frekansının, kan ve doku identifikasyonunda (kimlik belirlemede) kullanılabileceğini tespit ettim.

2) HLA-C'nin Türkiye genelinde, sadece Marmara Bölgesi'ndeki insanlarda olduğunu tespit ettim. Bunun sebebinin ise o bölgedeki kozmopolit toplum arasındaki evlilikler olduğunu ispatladım. Türkiye genelindeki HLA analizlerinde, HLA-C'ye sadece Marmara Bölgesi'nde rastlamak düşündürücüdür.

3) HLA-D'nin ise Karadeniz Bölgesi'nde, karakteristik özelliğine bağlı olarak çoğunlukta olduğunu gördüm.

Projende nerelerden destek gördün?

Çapa Tıp Fakültesi ve Adli Tıp ünitelerinden bunun yanında biyoloji öğretmenim ve okul idaresinden, büyük destek gördüm.

Gelecekle ilgili planların nelerdir?

İdarecilerimden yeterli desteği bulabilirsem, yurt dışına gitmek ve çalışmalarımı Amerika gibi gelişmiş ülkelerin, adli tıp ve polis laboratuvarlarında sürdürmek istiyorum.

Başka alanlarda da başarıların var mı?

Polis Koleji'ni dönem 2.'si olarak bitirdim. Bunun yanında İstanbul çapında havalı silâhlar atış birinciliğim var.

Bilim ve Teknik dergisi hakkındaki düşüncelerin neler?

Teknolojiyi anlatan ideal dergi... Kültürlüyüm diyebilmek ancak Bilim ve Teknik okumakla mümkün.

Sana çalışmalarında başarılar diliyor, tebrik ediyoruz.

Teşekkür ederim.

Tablo 1: Ölü Hücre Oranlarının Saptanması

Ölü hücre yüzdesi(%)	Skoru	İşareti	Sonuç
% 10'a kadar	1	—	Negatif
% 20'ye kadar	2	+	Pozitif
% 50'ye kadar	4	++	Pozitif
% 75'e kadar	6	+++	Pozitif
% 100'e kadar	8	++++	Pozitif

Tablo 2: HLA Antijenleri İle Biyolojik Babanın Tayini

Anne	A Rh(+)	HLA-A1A3	HLA-B8B7	HLA-Cw1Cw2	HLA-DR1DR3
Çocuk	A Rh(+)	HLA-A1A2	HLA-B8B18	HLA-Cw1Cw5	HLA-DR1DR7
Resmî Baba	A Rh(+)	HLA-A2A9	HLA-B12B14	HLA-Cw3Cw5	HLA-DR3DR5
Şüpheli Baba	A Rh(+)	HLA-A2A3	HLA-B8B18	HLA-Cw4Cw5	HLA-DR5DR7

leji mezunu olarak Polis Akademisi'ne geçiş yaptım. Halen Polis Akademisi 1. sınıftayım.

Projedeki amacın neydi?

Antropolojide (ırk tayini) ve organ naklinde kullanılan HLA genlerinin, kriminalde, "AB0" kan gruplarının yeterli olmadığı ve benzerlik gösterdiği durumlarda, meşru olmayan çocukların gerçek babasını belirlemede, suçluların bölgesini ve yaşam yerlerini tespit etmede kullanılabileceğini göstermektedir.

Projende nasıl bir yöntem izledin?

Sırayla,

1) HLA genlerinin analiz edilmesi: Bu yöntem, böbrek, karaci-

hıslar üzerinde yapılır. Bir kişi üzerinde anne ve babadan gelen iki allel gen bulunduğundan, anneden gelen genin haricindeki ikinci allelimiz, gerçek babanın kim olduğunu bize gösterecektir. Şematik karşılaştırma Tablo 2'deki gibidir.

3) Türkiye genelinde, HLA analizleri yaptırılanların, doğum yerlerine ve bulunduğu yerin nüfus yoğunluğuna göre, genleri tespit edilir. Böylece her bölgenin sabit bir gen havuzu ortaya çıkar. Bu da incelediğimiz kan sahibinin bölgesini bulmamıza yarar. Sabit gen havuzu, kapalı toplumlardaki akraba evliliklerinden dolayıdır. Bu yüzden bir köydeki insan topluluğu, genetik benzerlik yönünden en üstün seviyededir.

YAZIŞMA ADRESİ:

BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KÖŞESİ

Atatürk Bulvarı No: 221

06100, Kavaklıdere-ANKARA



DÜZLEM UYDU ANTENİ (SQUARIAL)

FPA (Flat Plate Antenna)

Geçmiş yazılarımda sizlere uydu antenlerinin çanak şeklinde pa-



Şekiller, düzlem antenin yapısını göstermektedir.

rabolik yapılı olanlarının yanı sıra, kuvvetli sinyalin mevcut olduğu Avrupa ülkelerinde, düz kare olanlarının da mevcut olduğunu bildirmişt看.

Merak edenlerin isteklerine uygun olarak, bu düz kare uydu alıcı antenin yapısını ekte veriyorum.

Bu anten, elektronikte sıkça söz edilen entegre teknikte yapılmış minik antenler demetidir.

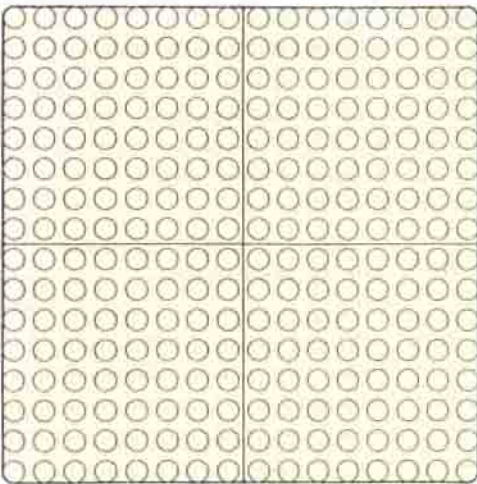
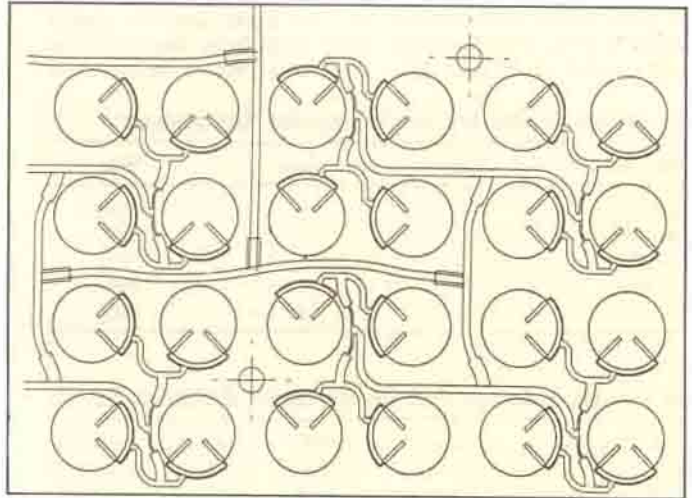
38.4 x 38.4 santimetre boyutlarında bir kare levha şeklindedir. 256 minik dipol anten, ters fazda olmamasına dikkat edilmek şartı ile (eşit faz uzunluğunda) çıkış dalgası kılavuzuna iletilmektedir.

Uzaydaki vericiden gelen sinyaller, bu düzlem anten dipollerine

aynı fazda gelmektedirler. Çok elemanlı güneş pillerinin paralel bağlanması suretiyle yüksek akım elde edildiği gibi, benzer şekilde paralel bağlı antencikler, çıkışta oldukça yüksek kazançlı bir anten etkisi göstermektedirler.

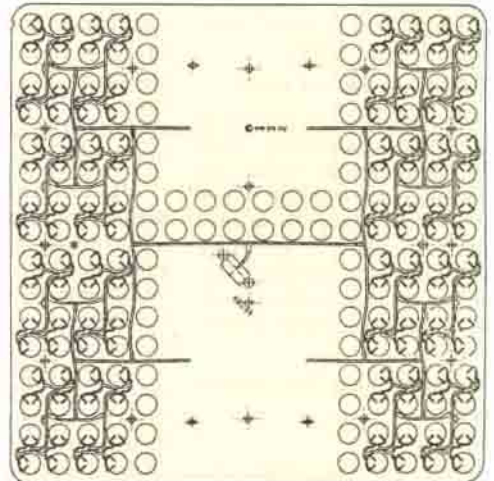
Dipoller düzlem antene öylesine yerleştirilmiştir ki, hiçbir ölü sahha bırakılmamıştır. Dipoller arası 0.9 dalga boyu mesafe bırakılması, maksimum kazancı elde etmek için ideal mesafe olduğu hesaplanmıştır.

Dipollerin birbiri ile bağlantılarında T tipi bağa dikkatinizi çekerim.



22.5 mm

384 mm



UYDU ÇANAK ODAKLAYICISI

(Scalar Ring Feedhorn)

Çember çıkıntılı besleme borusu diye adlandırabildiğim resmini gördüğünüz odaklayıcının faydaları ve görevleri şunlardır (Şekil A).

1- Çeyrek dalga boyu şok görevi görür ve reaktif bir yüzey oluşturur.

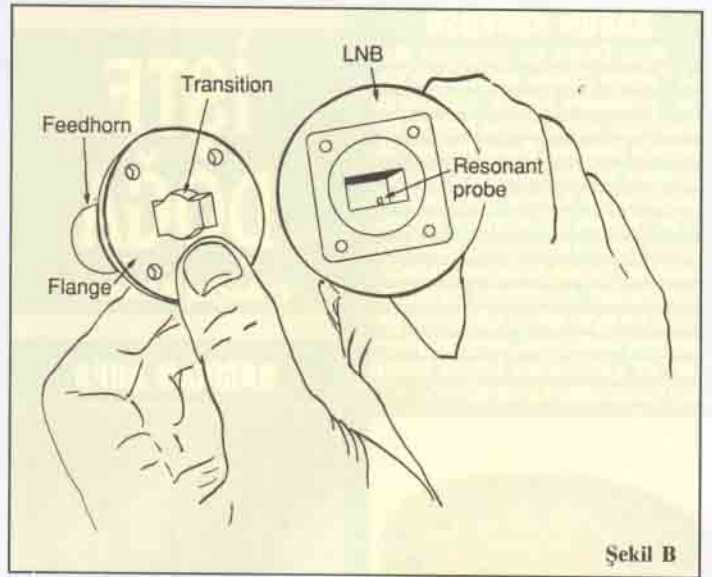
2- Çanak antenlerdeki odak uzaklığı / Çap (f/D) oranı, besleme borusunun **scalar feedhorn** dan ne kadar dışa çıkıntılı olması gerektiğini belirler. İyi ayarlanmazsa çok az veya çok fazla kazanç nedeni fazla gürültü (noise) kapılmasına neden olur.

3- Odaklayıcı çanağa, enerjinin refleksiyonunu önlemek için üç veya beş halkalı yapılmaktadır. SWR, duran dalga nisbetini asgariye indirir.

4- Dairesel besleme odaklayıcısı, hem dikey hem de yatay polarize sinyallerin benzer şartlarda kapılmasını sağlar.

Şekil B'de dairesel besleme borusundan dikdörtgen dalga kılavuzuna geçiş temin eden kapış parçalarını görmekteyiz.

Bu kapışı temin eden (Transition) madeni kapakçık bir nevi

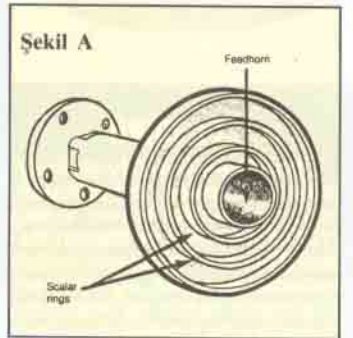


Şekil B

empedans uygulama transformeri gibi hizmet görür. En mükemmel güç transferinin daire şeklindeki dalga kılavuzundan, dikdörtgen kılavuza geçişini gerçekleştirmiş oluyoruz.

Dikdörtgen dalga kılavuzunun ucu LNB'nin rezonans kavitesine gitmektedir.

Yararlanılan Kaynak: The Satellite Book./John Breeds/1991.



Şekil A

OKUYUCULARDAN

İsmail Özmen (Göynük - Bolu) ve benzer soruları olan okuyuculara.

Parabolik ve offset anten farkları, alüminyum ve fiber glass anten kazanç mukayeseleri hakkında soruyor.

Parabolik çanak antende toplayıcı baş LNB, antenin odak noktasında olduğu için sinyalin antene geliş yolunda bir gölge oluşturabilir. Offset antende ise LNB odak noktası sinyal yolu dışında olduğu için gölgeleme etkisi yoktur. Dolayısıyla daha kazançlıdır denmesi normaldir.

Alüminyum çanak anten yüzeyi daha pürüzsüz olup yansıtma kabiliyeti daha fazladır.

Fiber glass çanak yüzeyi oldukça pürüzlüdür; odak, noktasına gelen sinyaller alüminyuma göre daha zayıftır.

Türkiye'de izlenen uydu frekansları 12 Gega hertz seviye frekans bandındadır. LNB'ler 10 Gega hertzlidir.

Teferruatlı frekans ve derece bilgilerini Bilim ve Teknik dergisi eski sayılarında bulabilirsiniz. Fakat yeni ilaveler nedeniyle çok değişiklik olduğu için, gelecek sayılarda tekrar liste vereceğim.

Değer verme çok olumlu bir davranıştır. Başkalarında üstün olan özelliklerin bizde de bulunduğunu gösterir.

F.Voltaire

SABUN KORKUSU

Kızıl Deniz'de yaşayan Musesa Tabanı (*Solea solea*) adlı balık, yaklaşan köpek balıklarını kaçırarak için sabuna benzer bir madde salgılar. Bunu hemen algılayan köpek balıkları, aniden gövdelerini kıvrıp yön değiştirirler. Köpek balıklarının, bu salgının zararlı olduğunu nasıl anladıkları henüz bilinmemektedir. Salgılanan maddenin araştırılması ve aynı etkiyi gösteren yapayının üretilmesi, denize girenleri ve yüzücüleri köpek balığı korkusundan kurtarabilir.



BAL KÜPÜ

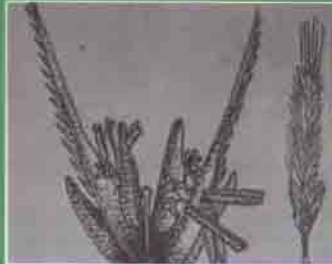
Bal Karıncaları (*Myrmecocystus mexicanus hortideorum*), bütün gece Muhteşem Yukka (*Yucca gloriosa*) ve Mersin Meşesi (*Quercus myrtifolia*) balözünü topladıktan sonra, ağır yüklerini yuvanın dehliz ve odalarının tavanlarında tepetaklak asılmış bulunan canlı bal kaplarına boşaltırlar. Bunlar aynı karıncaların küp görevi yapanlarıdır. Sırdırım düzeni içinde bir parça olan keselerde diğer karıncaların gelip verdikleri balözünü biriktirirler. Kese doldukça, bütün diğer organları bir kenara iterek gittikçe genişler, dev bir damla biçimini alır. Kış aylarında kraliçe karınca ve larvalar bu küplerde birikmiş balözlerini yiyerek hayatta kalabilirler. Bu karıncaların başka hiçbir işlevleri yoktur; ölene kadar da küp görevi yaparlar.



İŞTE DOĞA

Erdoğan SAKMAN

BAĞIRAN ARPA



Serada yetiştirilen altı sıralı Arpa (*Hordeum vulgare*) fidesinin kökleri kaynar suya batırıldığında bitkinin aniden bağırdığı saptanmıştır. Kuşkusuz bu, insan ve hayvanların çıkardıkları sesler benzeri değil çok duyarlı elektronik aletlerle kaydedilen sinyallerdir. Kökler suya daldırıldığında kayıt aletinin beyaz kâğıt üzerindeki yazıcı ucu, insanların çılgın seslerine benzer çizgiler kaydetmiştir.

İNSANDAN DAHA KARMAŞIK YAPIYA SAHİP PATATES BİTKİSİ

İnsanlar, kendilerini canlıların en karmaşığı olarak düşünmeye alışmışlardır. Fakat canlılar gen yapıları yönünden karşılaştırıldığında, insan, patatesin (*Solanum tuberosum*) yanında çok basit kalır. Bitkiler soğuktan, sıcaktan ve böceklerden korunmak için bir yere kaçıp saklanamazlar. Kendilerini korumak amacıyla çeşitli zehirli maddeler üretirler. Bu kadar değişik maddeyi zamanında ve yeter miktarda üretebilmek için, bitki hücrelerinde insanlardan daha çok gen bulunur. Bitki hücrelerindeki DNA sayısı insan hücrelerindekiyle on kat daha fazladır; yani patates, bu anlamda çok daha karmaşıktır.

KAVGA SON ÇARE



Erkek Alaska Geyiği (*Alces alces gigas*), dişisinin yaydığı estrus adlı kokuyu aldıktan sonra onu bulabilir. Erkeğin yakınına geldiğini fark eden dişiler de bögürerek yerlerini belirtirler. Hayvanların dünyasında kavga, bir sorunu çözmek için başvurulmuş en son çaredir. İki erkek alaska geyiği, aynı dişiler çevresinde bulunuyorsa, önce başlarını iki yana sallayıp boynuzlarını birbirlerine gösterirler. Biri diğerini bu gövde gösterisiyle kaçırabilirse, saatlerce sürebilecek çatışmalara gerek kalmaz.

GERGEDANLAR NEDEN YOK OLUYORLAR?



Uzak Doğu'da satılan en pahalı ilaçlar, gergedan boynuzundan (*Diceros bicornis*, *Rhinoceros sondaicus*, *Didermoceros sumatransis*, *Rhinoceros unicornis*, *Ceratotherium simum*) yapılanlardır. Asya gergedanları (*R. sondaicus*, *D. sumatransis*, *R. unicornis* ve *C. simum*) boynuzlarının bu ilaçlar içindeki fiyatı 40 000 dolar/kg ve Afrika gergedanı için 10 000 dolar/kg hesaplanmaktadır. Hiçbir tedavi özelliği olmadığı bilimsel çevrelerce saptanmakla birlikte, Uzak Doğu'nun bu inancı, gergedan sayısının hızla azalmasını temel sebebidir. Fiyatlar kaçak avlanmaları özendirerek yükseklikte olduğundan, 20 yıl önceki gergedan sayısı bugün yüzde doksan azalmıştır.

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

ŞİZOFRENİ KİMYASI

Bugün için şizofreninin gerçek nedeni bilinmemektedir. Fakat bu konudaki yoğun araştırmalar sonucu, şizofreniye neden olabilecek birçok faktör anlaşılmış bulunmaktadır. Bunların başlıcaları kalıtım, vücut kimyasındaki değişimler, psikososyal faktörler ve bazı enfeksiyonlardır.

A) Şizofreni ve kalıtım: Ailesinde şizofreni olmayan bir insanın şizofreni olma olasılığı % 1 iken, bu oran ebeveyninden biri şizofrenik olan insanda % 10 ve her ikisi şizofrenik olanlarda % 40'dır. Ailesinde bir şizofren bulunan bir insanın şizofreni olma olasılığı en az 18 kat artmaktadır. Tek yumurta ikizlerinden biri şizofren ise diğlerinin de şizofren olma şansı % 50'dir. Şizofrenlerin akrabalarında şüpheli kişilik ve şizoid (içe kapanık) kişilik de artmaktadır. 5. kromozom üzerinde bir şizofreni geni aranmış da henüz bulunmamıştır.

B) Vücut kimyasında değişimler: 1) Dopamin: Şizofrenlerin beyinde dopamin denilen sinir iletim maddesinin (nörotransmitter) artmış olduğu önce tahmin edildi ve sonra kanıtlandı (Dopamin beyindeki 100 milyar nöronun % 1'i tarafından salgılanmaktadır. Dopamin (D2) reseptörleri özellikle çizgili cisimde (corpus striatum) ve hipofiz bezinde bulunur). Şizofreni tedavisinde kullanılan ilaçların, beyinde dopamini azaltması, beyinde dopamin fazlalığı yaratan levodopa ve disulfiram'ın şizofreni belirtilerini artırması ve dopaminin sinir uçlarının geri alınmasını önleyen amfetamin'in şizofreniye benzeyen geçici bir akıl hastalığı yaratması, 1981'den bu yana şizofrenide dopamin artışının önemini ortaya koymuş bulunuyor. Şizofreniye iyi gelen ilaçların, beyin derin gri madde çekirdeklerinde dopamini azaltması ve bunun da yan etki olarak Parkinson hastalığı belirtilerine yol açması bu görüşü doğruluyor (Parkinson'da şizofreninin aksine beyinde dopamin azlığı vardır. Parkinson'da ellerde titreme ve kaslarda gerilme olur).

Daha sonra PET (pozitron emisyon tomografisi) ve otoradyografi teknikleriyle şizofrenide beyin bazal ganglia bölgesinde dopaminin ve dopamin taşıyıcı uclarının (D2 reseptörleri) çok arttığı kanıtlandı (Şekle bakın). Alın lobunun prefrontal kıvrımında bulunan dopamin, mezolimbik sistemde (orta beyin-

limbik sistem) bulunan dopamini azaltıcı bir etki yapmaktadır. Şizofrenide alın lobu dopamini azalınca, hem şizofreninin negatif belirtileri (suskunluk, toplumdan çekilme, hareket azalması, ilgisizlik) ortaya çıkmakta, hem de mezolimbik sistem dopamini artmakta, bu ise şizofreninin pozitif belirtilerine (hezeyan, halüsinasyon, konuşma ve davranış bozuklukları) neden olmaktadır (Am J Psychiat 1991, 148: 1474-86). Ancak muhtemelen dopamin şizofreninin değil, hezeyan, halüsinasyon vb. gibi bazı pozitif şizofreni belirtilerinin nedenidir. Çünkü Largactil vb. gibi dopamin-2 reseptörlerini bloke edici klâsik şizofreni ilaçları, yalnız şizofrenide değil, mani, bunama vb. gibi diğer akıl hastalıklarında da iyi sonuç vermektedir. Largactil vb. gibi ilaçlar, şizofreninin ne-



PET (pozitron emisyon tomografisi) tekniğiyle şizofrenide rol oynayan dopaminergic D2 reseptörleri gösterilebilir ve sayılabilir. Bu amaçla hastaya bu reseptörlere bağlanan, hafifçe radyoaktifleştirilmiş bir şizofreni ilacı verilir. Altındaki resimde kırmızı olarak görülen iki beyin alanı çizgili cisimlerdir (corpus striatum); bunlar çok sayıda D2 reseptörü içerirler. Üstteki resim çok az D2 reseptörleri içeren beyincige aittir. Bu iki görüntüyü karşılaştırarak, beyindeki dopamin reseptörlerinin sayısını ve şizofreni ilaçlarının bunlara bağlanmasını izlemek olasıdır.

- 1- Kuyruklu çekirdek
- 2- Globus pallidus
- 3- Septum (perde)
- 4- Nucleus accumbens
- 5- Amigdal
- 6- Prefrontal beyin kabuğu
- 7- Frontal (alın) beyin kabuğu
- 8- Hareketle ilgili beyin kabuğu
- 9- Parietal (yan) beyin kabuğu

①

Nigro-striatum yolu
İstemli hareketler için

Mezolimbik yol.
Duygular ve heyecanlar için

Mezokortikal yol.
Bilişsel görevler için

Locus niger

	Clozapine
	Dopamine
	Asetilkolin
	Klasik şizofreni ilaçları
	D2 reseptörleri
	Kolinjik reseptörler

NEUROLEPTIQUE CLASSIQUE

CLOZAPINE

②

Dopaminerjik nöron

③

Dopaminerjik sinaps

Kolinjik ara nöron

Kolinjik sinaps



A



C



D

Klasik şizofreni ilaçları (neuroleptikler), beyinde asa dopamin yollarını etkileyerek şizofreninin bazı belirtilerini ortadan kaldırır(1). Bu yollardan biri olan nigro-striatum yolu (mavı), asetilkolin salgılayan ara nöronları kontrol eden dopaminerjik nöronlar üzeredir. Bu yoldeki dopaminerjik reseptörlere (özellikle D2'leri) (2) bağlanan klasik şizofreni ilaçları, bu kontrolü bloke ederler(A). Bunun sonucu bu asetilkolin fazlalığı oluşur(1). Bu tip ilaçların diskinesisi, kas gerginliği, titreme vb. gibi yan etkileri buna bağlı olabilir. Yeni şizofreni ilacı clozapine (3) ise nigrostriatum yolu ve onun D2 reseptörleri üzerinde az etki yapar(C); bu nedenle asetilkolin düzenlenmesini bozmay(D). Clozapine'in klasik şizofreni ilaçlarına yan etkilerini göstermemesi, bu özelliklerine bağlıdır. Clozapine, şizofreninin negatif belirtilerini (sosyal çekim, durgunluk vb.) ortadan kaldırır. Clozapine çok yeni bir ilaç olup şizofreni tedavisinde bir devrim yaratmıştır.

lirtileri üzerinde nispeten az etkilidir. Yeni ilâç clozapine, hem dopamine-2, dopamin-3 ve dopamin-4 reseptörlerini, hem de serotonin (HT2), histamin-1 ve asetilkolin reseptörlerini bloke etmekte ve şizofreninin özellikle negatif belirtileri üzerinde etkili olmaktadır (pozitif belirtilere de etkisi vardır). 1990'da Fransa'da Jean-Charles Schwartz, INSERM'de beynin bilişsel ve duygusal alanı olan limbik sistemde D3 reseptörlerini buldu. Clozapine, D2'den çok D3 tipi dopamin reseptörlerine bağlandığı için, Largactil grubu ilâçların yan etkilerini göstermemektedir. Kanadalı araştırmacılar, beyinde 4. dopamin reseptörü olan D4'ü buldular. Clozapine, D4 reseptörlerine, D3 ve D2'ye göre 10 kat daha bağlanmaktadır.

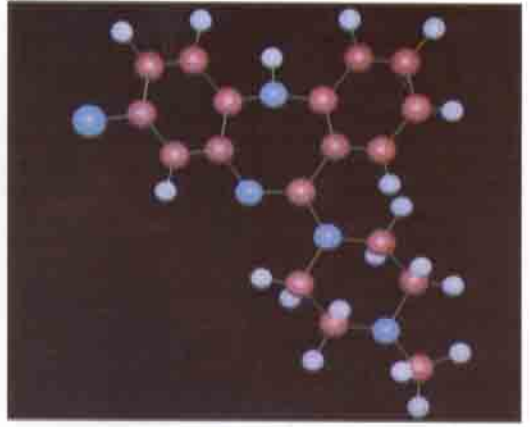
Clozapine'in daha etkili oluşu, serotonin reseptörlerine bağlanmasıyla ilgili olabilir. Normalde uyku, rüya... gibi fonksiyonlarla ilgili olan serotonin, negatif belirtilerde rol oynuyor olabilir.

Paris'te Frederic-Joliot Hastanesi psikiyatristleri hiç umulmadık bir gerçeği ortaya koydular: Şizofreni ilâçları durdurulsa da, etkileri 2-3 ay devam eder. Bunun nedeninin ilâcın reseptörden geç ayrılması olduğu sanılıyordu, oysa PET (pozitron emisyon tomografisi) tekniğiyle ilâcın reseptörde ancak 10 gün kadar kaldığı kanıtlandı. Bu da şizofreni'de henüz her şeyi bilmediğimizi ortaya koyuyor. Araştırmalara devam ediliyor.

2- Diğer biyokimyasal değişimler: LSD gibi halüsinojen denen bazı keyif verici maddeler bir yandan halüsinasyonlara, diğer yandan uzun süren akıl hastalıklarına neden olabilmektedir. Bu nedenle insanlarda halüsinasyon yapıcı doğal bir madde aranmış ve nihayet bulunmuştur: **Dimetil-triptamin**. Bir zamanlar sentetik olarak elde edilip insanları halüsinasyonlu bir zevk âlemine götüren bu zehir, ne gariptir ki, insanların beyinde pineal bezde ve kan trombosit hücrelerinde yapılmaktadır (Am J Psychiatry 1976, 133:203). Paranoid şizofrenlerin beyin omurilik sıvısında feniletılamin ve idrarında bu maddenin yıkılma ürünleri artmış bulundu. 1982'de beyinde feniletılamin için spesifik bir amfetamin reseptörü bulunmuş, bu maddelerin önemini artırdı (Amfetamin alışkanlığı genellikle kısa süren bir şizofreni yapmaktadır). 1990'da hücre iskeletini (sitoskeleton) oluşturan borucuklara (mikrotübül) ket vuran kolşisin ile feniletılamin arasında yapısal ve görevsel benzerlikler gösterildi. Feniletılamin, hücre iskeletini bozarak şizofreni yapıyor olabilir. LSD ve daha kuvvetli halüsinojenler de serotonin yoluyla beyin hücre iskeletini bozmaktadır. Şizofreni, hücre iskeletinin bozulmasına bağlı bir hastalık olabilir (Med hypotheses 1990, 31:7).

Şizofrenide kanda kas orijinli creatin fosfokinaze enzimi artmıştır. Metionin gibi metil vericileri, şizofreni belirtilerini artırmaktadır. Şizofrenide alın londa glutamaterjik (glutamat'la çalışan) nöronların arttığı da gösterilmiştir. Bu keşiflerin önemi henüz bilinmiyor.

C) Psikososyal faktörler: Aile Faktörleri: Şizofrenler çocukken ailelerinden etkilenmişlerdir. Şizofren



Clozapine, dopamin, serotonin ve asetilkolin reseptörlerine bağlanır.

ren kızların babalarına, şizofren erkeklerin annelerine aşırı bağlı olduğu gösterildi. Ayrıca şizofrenlerin ailelerinde ebeveynlerden birinin daha otoriter olduğu anlaşıldı. Anne çocuklarına aşırı düşkün veya aksine soğuk ve saldırgan olabilir. Freud, şizofreninin biyolojik orijinli olduğunu düşünmüştür. Bateson'a göre, şizofrenlerin ailelerinde "çifte bağ" denen bir durum vardır: Duygular içe atılıp sözle ifade edilmez. Bütün bu olağan dışı aile durumları "iletişim sapması" adı altında toplanmıştır. Ayrıca hastanın aile bireylerinin, çocukken ona düşmanca davrandığı anlaşılmıştır. Şizofrenlerde zor doğumla dünyaya gelme normalden daha sıktır (olguların % 70'i). Bu belki annenin beslenemeyişini yansıtmaktadır; belki de şizofreni, doğum sırasında beyin zedelenmesine bağlıdır. Tek yumurtalı ikizlerden tek başına şizofreni olan, daima doğum ağırlığı daha düşük olundırı.

Diğer faktörler: 1 milyondan kalabalık şehirlerde, şizofren sayısı nüfus yoğunluğu ile paralel artar. Şizofreni, alt sosyal sınıflarda daha sıktır; bu muhtemelen alt sınıfların daha stres altında oluşundandır. Şizofrenler genellikle ebeveynlerinden daha aşağı bir sosyal sınıfta bulunurlar. Şizofrenler genellikle kış aylarında doğmuştur (Güney yarımkürede ise kışa karşılık olun Haziran, Temmuz, Ağustos aylarında). Kış ayları, annenin grip geçirmesi ve virüsü çocuğa vermesi olasılığını artırmaktadır. Stresler, endüstrileşmek ve göçmenlik de şizofreniyi artırmaktadır. Bir soy kırma tanık olan çocuklarda şizofreninin arttığı gösterilmiştir (J Nerv Ment Dis 1985, 173:115). Şizofrenlerde şeker hastalığı, normallere göre 30 kat daha az görülmektedir. Bu hastalarda kanser de daha azdır. Şizofrenlerde, iç salgı bezleri ve histamin sentezi için gerekli eser elementler (Zn, Cu, Mg, Mn, K) azalmıştır. Princeton Üniversitesi'nden Dr. Carl Pfeiffer'e göre şizofrenler, "histamini fazla" ve "histamini az" diye ikiye ayrılabilir. Histamini çok alanlar kafalarının içinde boşluk hissederler ve intihara sürüklenirler. Histamini az olanlarda, aşırı hareketli ve ağırya son derece dayanıklıdır. Şizofrenlerde, beyinde önemli bazı sinir iletim madde-

lerini parçalayan MAO (mono-amino-oxidase) enziminin azalması sonucu saldırganlık ve halüsinasyon görülmesi de olasıdır (Science et Avenir, Eylül 1992).

D) Enfeksiyonlar: İngiltere'de 1957 grip salgını sırasında anneden virüs alarak doğan bebeklerde ilerde şizofreni olma olasılığı, normal zamanlarda doğan bebeklere göre % 88 daha yüksek bulunmuştur (Lancet, 1991, 337: 1248-50).

Yeni Bir Doğum Kontrol Yöntemi

İngiltere'de hamile kalmayı önlemek için yeni bir cihaz geliştirildi. 5 cm çapında yumuşak plastik bir halka, kadının kendisi tarafından vaginanın nihayetine yerleştirilmekte ve orada 3 ay kalmaktadır. Semring adını taşıyan bu halkanın içerisinde düşük dozda levonorgesteron denilen kadınlık hormonuna (progesteron'a) benzeyen bir madde bulunmakta ve bu madde yavaş yavaş kadının vücuduna geçmektedir. 1500 kadın üzerinde denenen bu halka, doğum kontrol hapı gibi kadını gebelikten korumakta ve yalnızca % 3,5 oranında gebeliğe yol açmaktadır. Doğum kontrol hapları gibi yanı etkileri yoktur. Başlıca yan etkisi, adetlerin uzaması ve adetler arası kanama görülebilmektedir (% 20).

Afrika Akasyası Afrika'yı Açlıktan Kurtaracak

Bilindiği gibi Afrika, dünyada beslenmenin en yetersiz olduğu, özellikle proteinli gıdaların alınmadığı bölgelerden biridir. Bir rastlantı sonucu, Afrika akasyasının (Acacia albida) dibinde bir su kuyusu açmak için kazı yapılırken, 35 metre derinlikteki köklerin etrafında, havadaki azotu alarak amonyağa çeviren Rizobium bakterileri bulundu. Bu bakteriler, ağacın köklerinde küçük yumrular oluşturmaktadır. Ayrıca Afrika akasyası, dünyada yağmurda yaprak döküp de kuru mevsimde yaprakları yeşeren tek ağaçtır. Bu şekilde, bu akasya ağaçlarının altına darı dikilmesi halinde, hektar başına protein üretiminin 52 kilodan 180 kiloya çıkacağı düşünülmektedir. Bir diğer yararı da bu ağaç, düşen yapraklar yoluyla toprağa altı çeşit mineral vermektedir: Kalsiyum, potasyum, magnezyum, sodyum, fosfor ve kükürt. Buna "gökten düşen gübre" adı verilmiştir. Bakterilerin bu ağacın kökünde oluşturduğu amonyak, proteinlerin yapısına giren amino asitlerde kullanılmaktadır. Bu bakteri, nitrogenase enzimi sayesinde havadaki azotu bağlayabilen tek bakteridir. İlginçtir ki, bu ağacın kökleri ilk önce flavonoid denen maddeler salgılar ve bu şekilde rizobium bakterilerinin yüzerek köklere gelmesini sağlar. Daha sonra bir çeşit şeker (oligo sakkarit) salgılayarak, bakterilerin köklerden içeri girmesini sağlar. Toulouse'dan bir ekip bu şekeri piyasaya sürmek için patent almış bulunuyor. Baklagil tarımında (soya, yer fıstığı, bezelye vb.) tohumların bu maddeden çok az bir miktarla karıştırılması,

verimi çok artıracaktır. Bilindiği gibi, bitkilerde protein sentezi, bugüne kadar başlıca baklagillerde yine rizobium bakterileriyle oluyordu. Afrika akasyasının baklagiller gibi bol miktarda protein oluşturmaması, tarımda bir devrim olarak nitelendiriliyor ve Afrika'nın Dekar kentinde Orstom Biyoteknoloji Laboratuvarı, bu konudaki çalışmalarını derinleştiriyor.

Kaynak: Science et Avenir, Septembre 1992

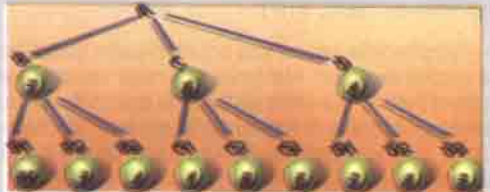
BİR BİLGİSAYAR HAMLEYE NASIL KARAR VERİR?

Satranç programı, bir A başlangıç noktasından başlayarak farklı olasılıkların bir ağacın dalları şeklinde ifade eder ve her olasılığa sayısal bir değer verir. Her pozisyonda yeni bir ağaç oluşturur. Her hamlede seçtiği dal üzerindeki puanları kazanır. Kompüter her hamlede bu farklı sayıları kıyaslayarak puanını maksimum yapmak yolunu arar ve bilir ki, hasmı onun puanını minimum yapmaya çalışacaktır. Bu Claude Shannon'un satranca uyguladığı, esaslı Oyun Teorisi olan, "Minimax" kuralıdır.

Boylice basitleştirilmiş şekliyle her düğüm 3 olasılığa karşılık, oyunu 1/2 denmlikle (hemen oynanacak olan hamle) inceleyen bir kompüter B (2 puan), C (6 puan) ve D (4 puan) olasılıklarıyla karşılaşacak ve tabii C'yi seçecektir.

Eğer analiz derinliği 1 ise (kendi hamlesi ve hasmın bu hamleye cevabı), B'yi seçecektir. Çünkü B1, B2, B3'den en küçüğü B2 (3 puan); C1, C2 ve C3'den en küçüğü C1 (1 puan) ve D1, D2 ve D3'den en küçüğü D1 (2 puan) dir. "Zayıf değerler" (en düşük puanlı değerler) B2, C1 ve D1 dir, bu zayıf değerler içinde en büyüğü (minimumların maximumu = minimax) B2 (3 puan) dir. Hasım, kompüterin puanını azaltmak için mutlaka minimum değerlerden birini (B2, C1 veya D1) oynayacaktır. Kompüter ise, kendi puanını maximum tutmak için hasmın oynayabileceği bu 3 olasılık (B2, C1 veya D1) içinden en yüksek puan taşıyan B2 (3 puan) ı dikkate alacaktır. Kompüter bu seçimi yapabilmek için 9 olasılığın (B1, B2, B3, C1, C2, C3, D1, D2, D3) her birini inceler.

Fakat pratikte "ağacın her düğümü" 35 dala ayrılır (parti sırasında seçilen olasılıkların sayısı). Eğer derin bir analiz isteniyorsa (Deep Thought'da olduğu gibi gelecek 5 hamlenin analizi), bütün dalları inceleyen "minimax" tekniği kullanılmaz. Çünkü bunu yapmak çok zaman alacaktır. Oysa kompüterler arası dünya şampiyonasında her hamleye tanınan maksimum süre 3 dakikadır. O halde bu ağacı "budamak" gereklidir; bu da alfa-beta algoritması ile sağlanır. B dalını ve bunun farklı puanlarını inceledikten sonra, kompüter yalnız C1'i incelemekle C dalını incelememek kararı alır, çünkü C1, B2'den küçüktür. Benzer olarak D1'i incelemekte, D'yi ekarte eder. Böylece C2, C3, D2 ve D3 pozisyonlarını incelemekten kurtulur. Bu yöntemle her yeni analiz derinliği için gerekli zaman 6 kat kısaltılır.



Dergimizin 300. sayısı S.43'te yayınlanan bu yazıda teknik bir hata sonucu resim yayınlanmadığı için, resimle birlikte tekrar yayımlıyoruz.

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

ŞİZOFRENİ KİMYASI

Bugün için şizofreninin gerçek nedeni bilinmemektedir. Fakat bu konudaki yoğun araştırmalar sonucu, şizofreniye neden olabilecek birçok faktör anlaşılmış bulunmaktadır. Bunların başlıcaları kalıtım, vücut kimyasındaki değişimler, psikososyal faktörler ve bazı enfeksiyonlardır.

A) Şizofreni ve kalıtım: Ailesinde şizofreni olmayan bir insanın şizofreni olma olasılığı % 1 iken, bu oran ebeveyninden biri şizofrenik olan insanda % 10 ve her ikisi şizofrenik olanlarda % 40'dır. Ailesinde bir şizofren bulunan bir insanın şizofreni olma olasılığı en az 18 kat artmaktadır. Tek yumurta ikizlerinden biri şizofren ise diğlerinin de şizofren olma şansı % 50'dir. Şizofrenlerin akrabalarında şüpheli kişilik ve şizoid (içe kapanık) kişilik de artmaktadır. 5. kromozom üzerinde bir şizofreni geni aranmış da henüz bulunmamıştır.

B) Vücut kimyasında değişimler: 1) Dopamin: Şizofrenlerin beyinde dopamin denilen sinir iletim maddesinin (nörotransmitter) artmış olduğu önce tahmin edildi ve sonra kanıtlandı (Dopamin beyindeki 100 milyar nöronun % 1'i tarafından salgılanmaktadır. Dopamin (D2) reseptörleri özellikle çizgili cisimde (corpus striatum) ve hipofiz bezinde bulunur). Şizofreni tedavisinde kullanılan ilaçların, beyinde dopamini azaltması, beyinde dopamin fazlalığı yaratan levodopa ve disulfiram'ın şizofreni belirtilerini artırması ve dopaminin sinir uçlarının geri alınmasını önleyen amfetamin'in şizofreniye benzeyen geçici bir akıl hastalığı yaratması, 1981'den bu yana şizofrenide dopamin artışının önemini ortaya koymuş bulunuyor. Şizofreniye iyi gelen ilaçların, beyin derin gri madde çekirdeklerinde dopamini azaltması ve bunun da yan etki olarak Parkinson hastalığı belirtilerine yol açması bu görüşü doğruluyor (Parkinson'da şizofreninin aksine beyinde dopamin azlığı vardır. Parkinson'da ellerde titreme ve kaslarda gerilme olur).

Daha sonra PET (pozitron emisyon tomografisi) ve otoradyografi teknikleriyle şizofrenide beyin bazal ganglia bölgesinde dopaminin ve dopamin taşıyıcı uclarının (D2 reseptörleri) çok arttığı kanıtlandı (Şekle bakın). Alın lobunun prefrontal kıvrımında bulunan dopamin, mezolimbik sistemde (orta beyin-

limbik sistem) bulunan dopamini azaltıcı bir etki yapmaktadır. Şizofrenide alın lobu dopamini azalınca, hem şizofreninin negatif belirtileri (suskunluk, toplulardan çekilme, hareket azalması, ilgisizlik) ortaya çıkmakta, hem de mezolimbik sistem dopamini artmakta, bu ise şizofreninin pozitif belirtilerine (hezeyan, halüsinasyon, konuşma ve davranış bozuklukları) neden olmaktadır (Am J Psychiat 1991; 148: 1474-86). Ancak muhtemelen dopamin şizofreninin değil, hezeyan, halüsinasyon vb. gibi bazı pozitif şizofreni belirtilerinin nedenidir. Çünkü Largactil vb. gibi dopamin-2 reseptörlerini bloke edici klâsik şizofreni ilaçları, yalnız şizofrenide değil, mani, bunama vb. gibi diğer akıl hastalıklarında da iyi sonuç vermektedir. Largactil vb. gibi ilaçlar, şizofreninin ne-



PET (pozitron emisyon tomografisi) tekniğiyle şizofrenide rol oynayan dopaminergik D2 reseptörleri gösterilebilir ve sayılabilir. Bu amaçla hastaya bu reseptörlere bağlanan, hafifçe radyoaktifleştirilmiş bir şizofreni ilacı verilir. Altındaki resimde kırmızı olarak görülen iki beyin alanı çizgili cisimlerdir (corpus striatum); bunlar çok sayıda D2 reseptörü içerirler. Üstteki resim çok az D2 reseptörleri içeren beyincige aittir. Bu iki görüntüyü karşılaştırarak, beyindeki dopamin reseptörlerinin sayısını ve şizofreni ilaçlarının bunlara bağlanmasını izlemek olasıdır.

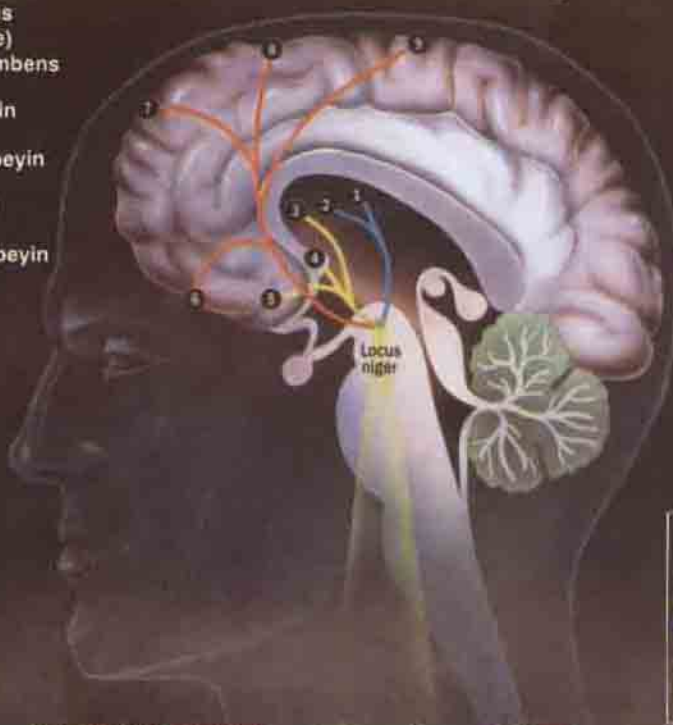
- 1- Kuyruklu çekirdek
- 2- Globus pallidus
- 3- Septum (perde)
- 4- Nucleus accumbens
- 5- Amigdal
- 6- Prefrontal beyin kabuğu
- 7- Frontal (alın) beyin kabuğu
- 8- Hareketle ilgili beyin kabuğu
- 9- Parietal (yan) beyin kabuğu

①

Nigro-striatum yolu
İstemli hareketler için

Mezolimbik yol.
Duygular ve heyecanlar için

Mezokortikal yol.
Bilişsel görevler için



	Clozapine
	Dopamine
	Asetilkolin
	Klasik şizofreni ilaçları
	D2 reseptörleri
	Kolinjik reseptörleri

NEUROLEPTIQUE CLASSIQUE

CLOZAPINE

②

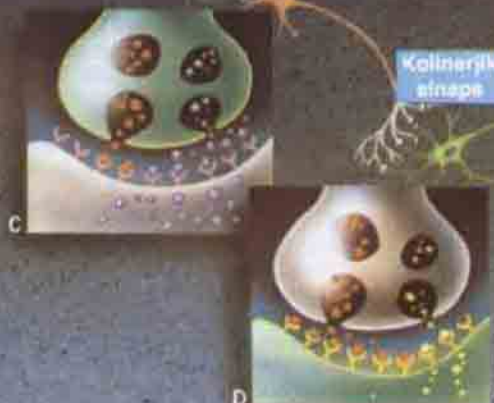
③

Dopaminerjik nöron

Dopaminerjik sinaps

Kolinjik ara nöron

Kolinjik sinaps



Klasik şizofreni ilaçları (neuroleptikler), beyinde kısa dopamin yollarını etkileyerek şizofreniye bazı belirtilerini ortadan kaldırırlar (1). Bu yollardan biri olan nigro-striatum yolu (mavi), asetilkolin salgılayan ara nöronları kontrol eden dopaminerjik nöronları içerir. Bu yoldeki dopaminerjik reseptörlere (özellikle D2'leri) (2) bağlanan klasik şizofreni ilaçları, bu kontrolü bloke ederler (A). Bunun sonucu bu asetilkolin fazlalığı oluşur (B). Bu ise ilaçların diskinezi, kas gerginliği, titreme vb. gibi yan etkileri buna bağlı olabilir. Yeni şizofreni ilacı clozapine (3) ise nigrostriatum yolu ve onun D2 reseptörleri üzerinde az etki yapar (C); bu nedenle asetilkolin düzenlenmesini bozmaz (D). Clozapine'in klasik şizofreni ilaçlarına yan etkilerini göstermemesi, bu özelliklerine bağlıdır. Clozapine, şizofreninin negatif belirtilerini (düşkünlük, dargınlık vb.) ortadan kaldırmaz. Clozapine çok yeni bir ilaç olup şizofreni tedavisinde bir destek sunmaktadır.

lirtileri üzerinde nispeten az etkilidir. Yeni ilaç clozapine, hem dopamine-2, dopamin-3 ve dopamin-4 reseptörlerini, hem de serotonin (HT2), histamin-1 ve asetilkolin reseptörlerini bloke etmekte ve şizofreninin özellikle negatif belirtileri üzerinde etkili olmaktadır (pozitif belirtilere de etkisi vardır). 1990'da Fransa'da Jean-Charles Schwartz, INSERM'de beynin bilişsel ve duygusal alanı olan limbik sistemde D3 reseptörlerini buldu. Clozapine, D2'den çok D3 tipi dopamin reseptörlerine bağlandığı için, Largactil grubu ilaçların yan etkilerini göstermemektedir. Kanadalı araştırmacılar, beyinde 4. dopamin reseptörü olan D4'ü buldular. Clozapine, D4 reseptörlerine, D3 ve D2'ye göre 10 kat daha bağlanmaktadır.

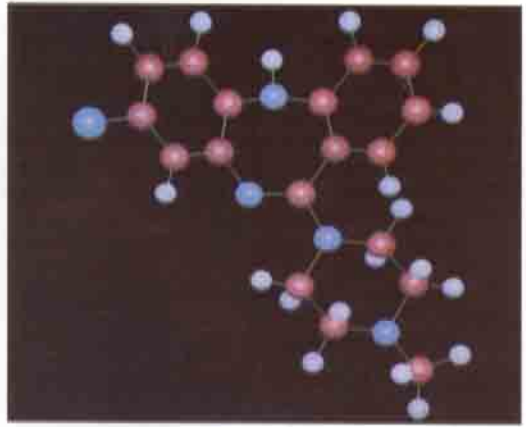
Clozapine'in daha etkili oluşu, serotonin reseptörlerine bağlanmasıyla ilgili olabilir. Normalde uyku, rüya... gibi fonksiyonlarla ilgili olan serotonin, negatif belirtilerde rol oynuyor olabilir.

Paris'te Frederic-Joliot Hastanesi psikiyatristleri hiç umulmadık bir gerçeği ortaya koydular: Şizofreni ilaçları durdurulsa da, etkileri 2-3 ay devam eder. Bunun nedeninin ilacın reseptörden geç ayrılması olduğu sanılıyordu, oysa PET (pozitron emisyon tomografisi) tekniğiyle ilacın reseptörde ancak 10 gün kadar kaldığı kanıtlandı. Bu da şizofreni'de henüz her şeyi bilmediğimizi ortaya koyuyor. Araştırmalara devam ediliyor.

2- Diğer biyokimyasal değişimler: LSD gibi halüsinojen denen bazı keyif verici maddeler bir yandan halüsinasyonlara, diğer yandan uzun süren akıl hastalıklarına neden olabilmektedir. Bu nedenle insanlarda halüsinasyon yapıcı doğal bir madde aranmış ve nihayet bulunmuştur: **Dimetil-triptamin**. Bir zamanlar sentetik olarak elde edilip insanları halüsinasyonlu bir zevk âlemine götüren bu zehir, ne gariptir ki, insanların beyinde pineal bezde ve kan trombosit hücrelerinde yapılmaktadır (Am J Psychiatry 1976, 133:203). Paranoid şizofrenlerin beyin omurilik sıvısında feniletılamin ve idrarında bu maddenin yıkılma ürünleri artmış bulundu. 1982'de beyinde feniletılamin için spesifik bir amfetamin reseptörü bulunmuş, bu maddelerin önemini artırdı (Amfetamin alışkanlığı genellikle kısa süren bir şizofreni yapmaktadır). 1990'da hücre iskeletini (sitoskeleton) oluşturan borucuklara (mikrotübül) ket vuran kolşisin ile feniletılamin arasında yapısal ve görevsel benzerlikler gösterildi. Feniletılamin, hücre iskeletini bozarak şizofreni yapıyor olabilir. LSD ve daha kuvvetli halüsinojenler de serotonin yoluyla beyin hücre iskeletini bozmaktadır. Şizofreni, hücre iskeletinin bozulmasına bağlı bir hastalık olabilir (Med hypotheses 1990, 31:7).

Şizofrenide kanda kas orijinli creatin fosfokinaze enzimi artmıştır. Metionin gibi metil vericileri, şizofreni belirtilerini artırmaktadır. Şizofrenide alın londa glutamaterjik (glutamat'la çalışan) nöronların arttığı da gösterilmiştir. Bu keşiflerin önemi henüz bilinmiyor.

C) Psikososyal faktörler: Aile Faktörleri: Şizofrenler çocukken ailelerinden etkilenmişlerdir. Şizofren



Clozapine, dopamin, serotonin ve asetilkolin reseptörlerine bağlanır.

ren kızların babalarına, şizofren erkeklerin annelerine aşırı bağlı olduğu gösterildi. Ayrıca şizofrenlerin ailelerinde ebeveynlerden birinin daha otoriter olduğu anlaşıldı. Anne çocuklarına aşırı düşkün veya aksine soğuk ve saldırgan olabilir. Freud, şizofreninin biyolojik orijinli olduğunu düşünmüştür. Bateson'a göre, şizofrenlerin ailelerinde "çifte bağ" denen bir durum vardır: Duygular içe atılıp sözle ifade edilmez. Bütün bu olağan dışı aile durumları "iletişim sapması" adı altında toplanmıştır. Ayrıca hastanın aile bireylerinin, çocukken ona düşmanca davrandığı anlaşılmıştır. Şizofrenlerde zor doğumla dünyaya gelme normalden daha sıktır (olguların % 70'i). Bu belki annenin beslenemeyişini yansıtmaktadır; belki de şizofreni, doğum sırasında beyin zedelenmesine bağlıdır. Tek yumurtalı ikizlerden tek başına şizofreni olan, daima doğum ağırlığı daha düşük olundırı.

Diğer faktörler: 1 milyondan kalabalık şehirlerde, şizofren sayısı nüfus yoğunluğu ile paralel artar. Şizofreni, alt sosyal sınıflarda daha sıktır; bu muhtemelen alt sınıfların daha stres altında oluşundandır. Şizofrenler genellikle ebeveynlerinden daha aşağı bir sosyal sınıfta bulunurlar. Şizofrenler genellikle kış aylarında doğmuştur (Güney yarımkürede ise kışa karşılık olun Haziran, Temmuz, Ağustos aylarında). Kış ayları, annenin grip geçirmesi ve virüsü çocuğa vermesi olasılığını artırmaktadır. Stresler, endüstrileşmek ve göçmenlik de şizofreniyi artırmaktadır. Bir soy kırma tanık olan çocuklarda şizofreninin arttığı gösterilmiştir (J Nerv Ment Dis 1985, 173:115). Şizofrenlerde şeker hastalığı, normallere göre 30 kat daha az görülmektedir. Bu hastalarda kanser de daha azdır. Şizofrenlerde, iç salgı bezleri ve histamin sentezi için gerekli eser elementler (Zn, Cu, Mg, Mn, K) azalmıştır. Princeton Üniversitesi'nden Dr. Carl Pfeiffer'e göre şizofrenler, "histamini fazla" ve "histamini az" diye ikiye ayrılabilir. Histamini çok alanlar kafalarının içinde boşluk hissederler ve intihara sürüklenirler. Histamini az olanlarda, aşırı hareketli ve ağırıya son derece dayanıklıdır. Şizofrenlerde, beyinde önemli bazı sinir iletim madde-

lerini parçalayan MAO (mono-amino-oxidase) enziminin azalması sonucu saldırganlık ve halüsinasyon görülmesi de olasıdır (Science et Avenir, Eylül 1992).

D) Enfeksiyonlar: İngiltere'de 1957 grip salgını sırasında anneden virüs alarak doğan bebeklerde ilerde şizofreni olma olasılığı, normal zamanlarda doğan bebeklere göre % 88 daha yüksek bulunmuştur (Lancet, 1991, 337: 1248-50).

Yeni Bir Doğum Kontrol Yöntemi

İngiltere'de hamile kalmayı önlemek için yeni bir cihaz geliştirildi. 5 cm çapında yumuşak plastik bir halka, kadının kendisi tarafından vaginanın nihayetine yerleştirilmekte ve orada 3 ay kalmaktadır. Semirgin adını taşıyan bu halkanın içerisinde düşük dozda levonorgesteron denilen kadınlık hormonuna (progesteron'a) benzeyen bir madde bulunmakta ve bu madde yavaş yavaş kadının vücuduna geçmektedir. 1500 kadın üzerinde denenen bu halka, doğum kontrol hapı gibi kadını gebelikten korumakta ve yalnızca % 3,5 oranında gebeliğe yol açmaktadır. Doğum kontrol hapları gibi yanı etkileri yoktur. Başlıca yan etkisi, adetlerin uzaması ve adetler arası kanama görülebilmektedir (% 20).

Afrika Akasyası Afrika'yı Açlıktan Kurtaracak

Bilindiği gibi Afrika, dünyada beslenmenin en yetersiz olduğu, özellikle proteinli gıdaların alınmadığı bölgelerden biridir. Bir rastlantı sonucu, Afrika akasyasının (Acacia albida) dibinde bir su kuyusu açmak için kazı yapılırken, 35 metre derinlikteki köklerin etrafında, havadaki azotu alarak amonyağa çeviren Rizobium bakterileri bulundu. Bu bakteriler, ağacın köklerinde küçük yumrular oluşturmaktadır. Ayrıca Afrika akasyası, dünyada yağmurda yaprak döküp de kuru mevsimde yaprakları yeşeren tek ağaçtır. Bu şekilde, bu akasya ağaçlarının altına darı dikilmesi halinde, hektar başına protein üretiminin 52 kilodan 180 kiloya çıkacağı düşünülmektedir. Bir diğer yararı da bu ağaç, düşen yapraklar yoluyla toprağa altı çeşit mineral vermektedir: Kalsiyum, potasyum, magnezyum, sodyum, fosfor ve kükürt. Buna "gökten düşen gübre" adı verilmiştir. Bakterilerin bu ağacın kökünde oluşturduğu amonyak, proteinlerin yapısına giren amino asitlerde kullanılmaktadır. Bu bakteri, nitrogenase enzimi sayesinde havadaki azotu bağlayabilen tek bakteridir. İlginçtir ki, bu ağacın kökleri ilk önce flavonoid denen maddeler salgılar ve bu şekilde rizobium bakterilerinin yüzerek köklere gelmesini sağlar. Daha sonra bir çeşit şeker (oligo sakkarit) salgılayarak, bakterilerin köklerden içeri girmesini sağlar. Toulouse'dan bir ekip bu şekeri piyasaya sürmek için patent almış bulunuyor. Baklagil tarımında (soya, yer fıstığı, bezelye vb.) tohumların bu maddeden çok az bir miktarla karıştırılması,

verimi çok artıracaktır. Bilindiği gibi, bitkilerde protein sentezi, bugüne kadar başlıca baklagillerde yine rizobium bakterileriyle oluyordu. Afrika akasyasının baklagiller gibi bol miktarda protein oluşturmaması, tarımda bir devrim olarak nitelendiriliyor ve Afrika'nın Dekar kentinde Orstom Biyoteknoloji Laboratuvarı, bu konudaki çalışmalarını derinleştiriyor.

Kaynak: Science et Avenir, Septembre 1992

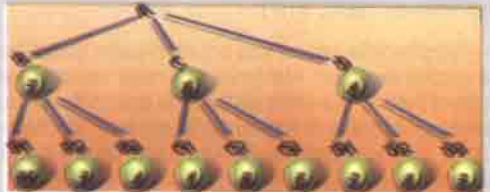
BİR BİLGİSAYAR HAMLEYE NASIL KARAR VERİR?

Satranç programı, bir A başlangıç noktasından başlayarak farklı olasılıkları bir ağacın dalları şeklinde ifade eder ve her olasılığa sayısal bir değer verir. Her pozisyonda yeni bir ağaç oluşturur. Her hamlede seçtiği dal üzerindeki puanları kazanır. Kompüter her hamlede bu farklı sayıları kıyaslayarak puanını maksimum yapmak yolunu arar ve bilir ki, hasmı onun puanını minimum yapmaya çalışacaktır. Bu Claude Shannon'un satranca uyguladığı, esaslı Oyun Teorisi olan, "Minimax" kuralıdır.

Boylice basitleştirilmiş şekliyle her düğüm 3 olasılığa karşılık, oyunu 1/2 denmille (hemen oynanacak olan hamle) inceleyen bir kompüter B (2 puan), C (6 puan) ve D (4 puan) olasılıklarıyla karşılaşacak ve tabii C'yi seçecektir.

Eğer analiz derinliği 1 ise (kendi hamlesi ve hasmın bu hamleye cevabı), B'yi seçecektir. Çünkü B1, B2, B3'den en küçüğü B2 (3 puan); C1, C2 ve C3'den en küçüğü C1 (1 puan) ve D1, D2 ve D3'den en küçüğü D1 (2 puan) dir. "Zayıf değerler" (en düşük puanlı değerler) B2, C1 ve D1 dir, bu zayıf değerler içinde en büyüğü (minimumların maximumu = minimax) B2 (3 puan) dir. Hasım, kompüterin puanını azaltmak için mutlaka minimum değerlerden birini (B2, C1 veya D1) oynayacaktır. Kompüter ise, kendi puanını maximum tutmak için hasmın oynayabileceği bu 3 olasılık (B2, C1 veya D1) içinden en yüksek puan taşıyan B2 (3 puan) yi dikkate alacaktır. Kompüter bu seçimi yapabilmek için 9 olasılığın (B1, B2, B3, C1, C2, C3, D1, D2, D3) her birini inceler.

Fakat pratikte "ağacın her düğümü" 35 dala ayrılır (parti sırasında seçilen olasılıkların sayısı). Eğer derin bir analiz isteniyorsa (Deep Thought'da olduğu gibi gelecek 5 hamlenin analizi), bütün dalları inceleyen "minimax" tekniği kullanılmaz. Çünkü bunu yapmak çok zaman alacaktır. Oysa kompüterler arası dünya şampiyonasında her hamleye tanınan maksimum süre 3 dakikadır. O halde bu ağacı "budamak" gereklidir; bu da alfa-beta algoritması ile sağlanır. B dalını ve bunun farklı puanlarını inceledikten sonra, kompüter yalnız C1'i incelemekle C dalını incelememek kararı alır, çünkü C1, B2'den küçüktür. Benzer olarak D1'i incelemekte, D'yi ekarte eder. Böylece C2, C3, D2 ve D3 pozisyonlarını incelemekten kurtulur. Bu yöntemle her yeni analiz derinliği için gerekli zaman 6 kat kısaltılır.



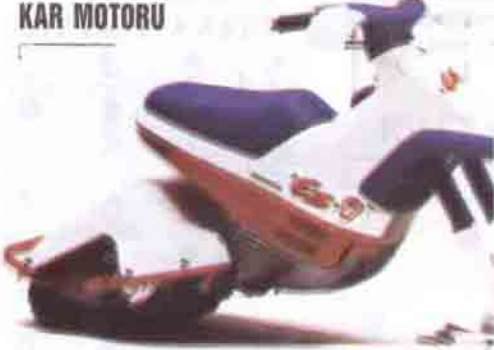
Dergimizin 300. sayısı S.43'te yayınlanan bu yazıda teknik bir hata sonucu resim yayınlanmadığı için, resimle birlikte tekrar yayımlıyoruz.

HER PİRİZE BİR TELEFON



Telsiz telefonunuz yok diye üzülmeyin. Bu yeni cihazı evdeki tüm prizlere takabiliyorsunuz ve cihazın takılı olduğu her prizden telefon görüşmesi yapabiliyorsunuz.

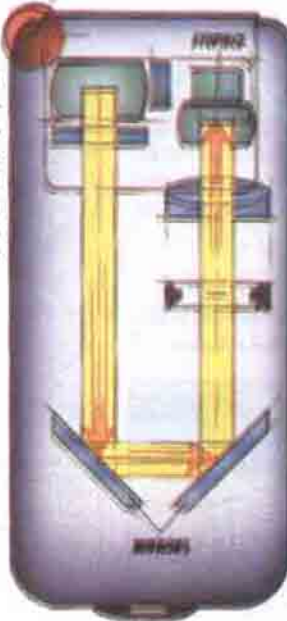
KAR MOTORU



Modern motosikletlerin etkileyici görünümü bu kar motoruna da yakıştırılmış. 90 cc'lik motora sahip araç, Japonya'da 2800 dolara satılıyor.

CEP TELESKOPU

Bu, dünyanın en küçük teleskobunun büyüklüğü sadece 10 cm. Sırtı ise içine yerleştirilen ayna düzeneğinin ışık yolunu ikiye katlaması. Fiyatı 350 dolar.



MERDİVEN ROBOTU



Bu yeni araç, merdivenleri tırmanabiliyor ve tırmanırken üzerinde taşıdığı yükü hep düz tutabiliyor. Taşıma amaçlı kullanılacak olan araç, uzaktan kumandalı ve 100 kilo kadar kapasitesi var.

HAVUZ ALARMI

Çocukların havuza düşmesinden mi korkuyorsunuz? O zaman taktığınız bu cihazı havuzunuza, rahatlayın. Cihaz, sudaki titreşimleri hissedip alarm veriyor.



DUŞTA MÜZİK

Artık duş yaparken kendiniz mırıldanmayın. Su geçirmez olarak imal edilen radyonuzu bir tarafa asın, istediğiniz müziği dinleyin.



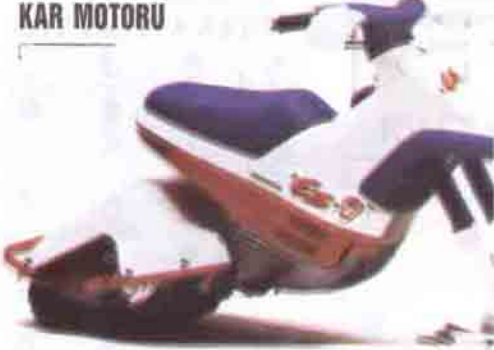
Kaynak: Popular Science, Haziran 92

HER PİRİZE BİR TELEFON



Telsiz telefonunuz yok diye üzülmeyin. Bu yeni cihazı evdeki tüm prizlere takabiliyorsunuz ve cihazın takılı olduğu her prizden telefon görüşmesi yapabiliyorsunuz.

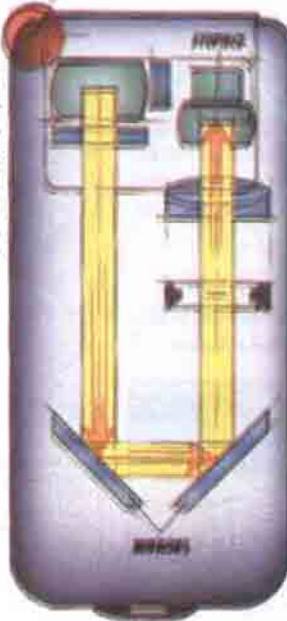
KAR MOTORU



Modern motosikletlerin etkileyici görünümü bu kar motoruna da yakıştırılmış. 90 cc'lik motora sahip araç, Japonya'da 2800 dolara satılıyor.

CEP TELESKOPU

Bu, dünyanın en küçük teleskobunun büyüklüğü sadece 10 cm. Sırtı ise içine yerleştirilen ayna düzeneğinin ışık yolunu ikiye katlaması. Fiyatı 350 dolar.



MERDİVEN ROBOTU



Bu yeni araç, merdivenleri tırmanabiliyor ve tırmanırken üzerinde taşıdığı yükü hep düz tutabiliyor. Taşıma amaçlı kullanılacak olan araç, uzaktan kumandalı ve 100 kilo kadar kapasitesi var.

HAVUZ ALARMI

Çocukların havuza düşmesinden mi korkuyorsunuz? O zaman taktırın bu cihazı havuzunuza, rahatlayın. Cihaz, sudaki titreşimleri hissedip alarm veriyor.



DUŞTA MÜZİK

Artık duş yaparken kendiniz mırıldanmayın. Su geçirmez olarak imal edilen radyonuzu bir tarafa asın, istediğiniz müziği dinleyin.



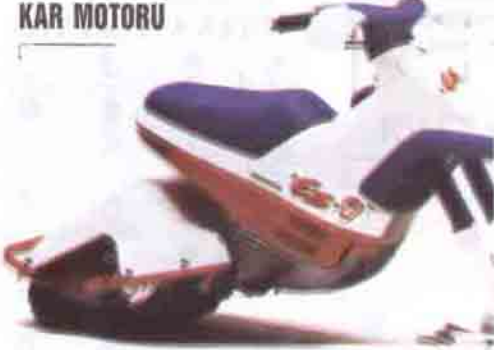
Kaynak: Popular Science, Haziran 92

HER PİRİZE BİR TELEFON



Telsiz telefonunuz yok diye üzülmeyin. Bu yeni cihazı evdeki tüm prizlere takabiliyorsunuz ve cihazın takılı olduğu her prizden telefon görüşmesi yapabiliyorsunuz.

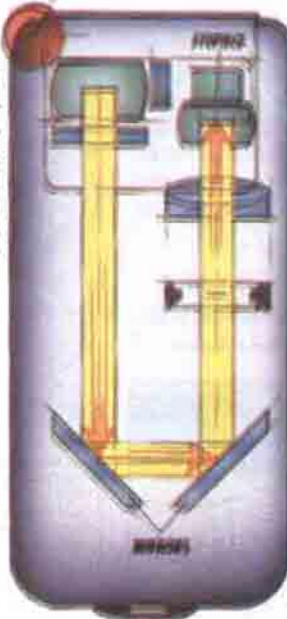
KAR MOTORU



Modern motosikletlerin etkileyici görünümü bu kar motoruna da yakıştırılmış. 90 cc'lik motora sahip araç, Japonya'da 2800 dolara satılıyor.

CEP TELESKOPU

Bu, dünyanın en küçük teleskobunun büyüklüğü sadece 10 cm. Sırtı ise içine yerleştirilen ayna düzeneğinin ışık yolunu ikiye katlaması. Fiyatı 350 dolar.



MERDİVEN ROBOTU



Bu yeni araç, merdivenleri tırmanabiliyor ve tırmanırken üzerinde taşıdığı yükü hep düz tutabiliyor. Taşıma amaçlı kullanılacak olan araç, uzaktan kumandalı ve 100 kilo kadar kapasitesi var.

HAVUZ ALARMI

Çocukların havuza düşmesinden mi korkuyorsunuz? O zaman taktığınız bu cihazı havuzunuza, rahatlayın. Cihaz, sudaki titreşimleri hissedip alarm veriyor.



DUŞTA MÜZİK

Artık duş yaparken kendiniz mırıldanmayın. Su geçirmez olarak imal edilen radyonuzu bir tarafa asın, istediğiniz müziği dinleyin.



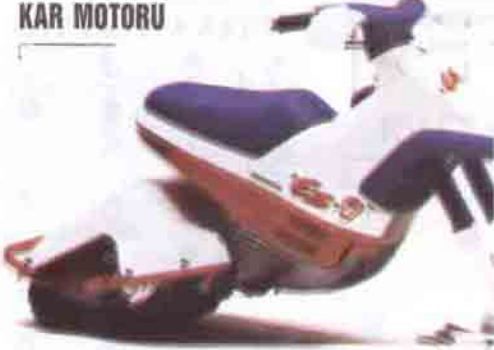
Kaynak: Popular Science, Haziran 92

HER PİRİZE BİR TELEFON



Telsiz telefonunuz yok diye üzülmeyin. Bu yeni cihazı evdeki tüm prizlere takabiliyorsunuz ve cihazın takılı olduğu her prizden telefon görüşmesi yapabiliyorsunuz.

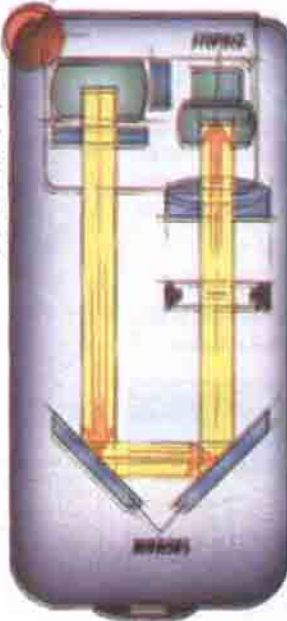
KAR MOTORU



Modern motosikletlerin etkileyici görünümü bu kar motoruna da yakıştırılmış. 90 cc'lik motora sahip araç, Japonya'da 2800 dolara satılıyor.

CEP TELESKOPU

Bu, dünyanın en küçük teleskobunun büyüklüğü sadece 10 cm. Sırtı ise içine yerleştirilen ayna düzeneğinin ışık yolunu ikiye katlaması. Fiyatı 350 dolar.



MERDİVEN ROBOTU



Bu yeni araç, merdivenleri tırmanabiliyor ve tırmanırken üzerinde taşıdığı yükü hep düz tutabiliyor. Taşıma amaçlı kullanılacak olan araç, uzaktan kumandalı ve 100 kilo kadar kapasitesi var.

HAVUZ ALARMI

Çocukların havuza düşmesinden mi korkuyorsunuz? O zaman taktırın bu cihazı havuzunuza, rahatlayın. Cihaz, sudaki titreşimleri hissedip alarm veriyor.



DUŞTA MÜZİK

Artık duş yaparken kendiniz mırıldanmayın. Su geçirmez olarak imal edilen radyonuzu bir tarafa asın, istediğiniz müziği dinleyin.



Kaynak: Popular Science, Haziran 92

HER PİRİZE BİR TELEFON



Telsiz telefonunuz yok diye üzülmeyin. Bu yeni cihazı evdeki tüm prizlere takabiliyorsunuz ve cihazın takılı olduğu her prizden telefon görüşmesi yapabiliyorsunuz.

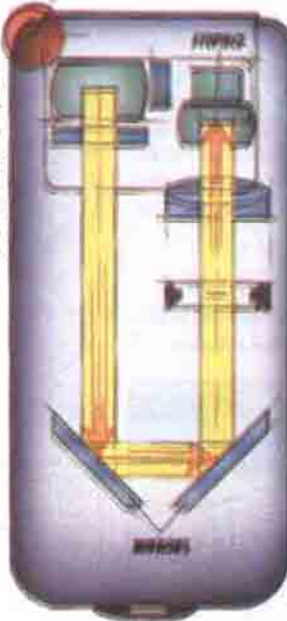
KAR MOTORU



Modern motosikletlerin etkileyici görünümü bu kar motoruna da yakıştırılmış. 90 cc'lik motora sahip araç, Japonya'da 2800 dolara satılıyor.

CEP TELESKOPU

Bu, dünyanın en küçük teleskobunun büyüklüğü sadece 10 cm. Sırtı ise içine yerleştirilen ayna düzeneğinin ışık yolunu ikiye katlaması. Fiyatı 350 dolar.



MERDİVEN ROBOTU



Bu yeni araç, merdivenleri tırmanabiliyor ve tırmanırken üzerinde taşıdığı yükü hep düz tutabiliyor. Taşıma amaçlı kullanılacak olan araç, uzaktan kumandalı ve 100 kilo kadar kapasitesi var.

HAVUZ ALARMI

Çocukların havuza düşmesinden mi korkuyorsunuz? O zaman taktığınız bu cihazı havuzunuza, rahatlayın. Cihaz, sudaki titreşimleri hissedip alarm veriyor.



DUŞTA MÜZİK

Artık duş yaparken kendiniz mırıldanmayın. Su geçirmez olarak imal edilen radyonuzu bir tarafa asın, istediğiniz müziği dinleyin.



Kaynak: Popular Science, Haziran 92

HER PİRİZE BİR TELEFON



Telsiz telefonunuz yok diye üzülmeyin. Bu yeni cihazı evdeki tüm prizlere takabiliyorsunuz ve cihazın takılı olduğu her prizden telefon görüşmesi yapabiliyorsunuz.

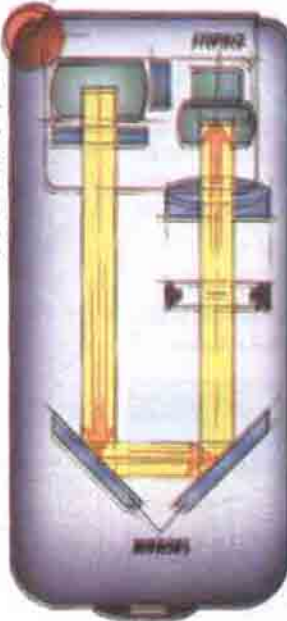
KAR MOTORU



Modern motosikletlerin etkileyici görünümü bu kar motoruna da yakıştırılmış. 90 cc'lik motora sahip araç, Japonya'da 2800 dolara satılıyor.

CEP TELESKOPU

Bu, dünyanın en küçük teleskobunun büyüklüğü sadece 10 cm. Sırtı ise içine yerleştirilen ayna düzeneğinin ışık yolunu ikiye katlaması. Fiyatı 350 dolar.



MERDİVEN ROBOTU



Bu yeni araç, merdivenleri tırmanabiliyor ve tırmanırken üzerinde taşıdığı yükü hep düz tutabiliyor. Taşıma amaçlı kullanılacak olan araç, uzaktan kumandalı ve 100 kilo kadar kapasitesi var.

HAVUZ ALARMI

Çocukların havuza düşmesinden mi korkuyorsunuz? O zaman taktığınız bu cihazı havuzunuza, rahatlayın. Cihaz, sudaki titreşimleri hissedip alarm veriyor.



DUŞTA MÜZİK

Artık duş yaparken kendiniz mırıldanmayın. Su geçirmez olarak imal edilen radyonuzu bir tarafa asın, istediğiniz müziği dinleyin.

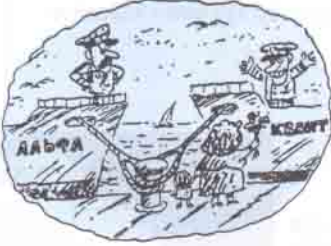


Kaynak: Popular Science, Haziran 92

DÜŞÜNME KUTUSU

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

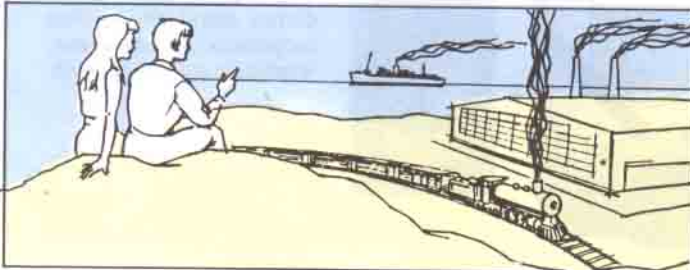
İKİ GEMİ



Soldaki Alfa gemisi, sağdaki Kvant gemisinden önce gelmiş; iskele babasına bağlı halatların durumundan bu anlaşılıyor. Alfa gemisi Kvant'dan önce hareket etmek istiyor. Kvant'ın halatını babadan çıkartmadan Alfa gemisi kendi halatını babadan nasıl kurtarır?

TRENİN HIZI

Rüzgârın hızı 20 km/saat olduğuna göre, bu resme dikkatle bakarak trenin hızını bulunuz.



YANLIŞLIK



Ressam televizyonun "iyi geceler çocuklar" programı için yaptığı resimde önemli bir yanlışlık yapmış; acaba nedir?

YALNIZ 4 ÇİZGİ



Kaleminizi kâğıdın üzerinden kaldırmadan bu 9 noktayı 4 doğru ile öyle birleştiriniz ki, her noktadan bir kere geçilmiş olsun ve çizilen bir doğru üzerinden tekrar geçilmesin. Noktaların sınırladığı alan dışına taşabilirsiniz ve doğrularınız geniş olabilir.

ÜÇGENİ BÖLMEK

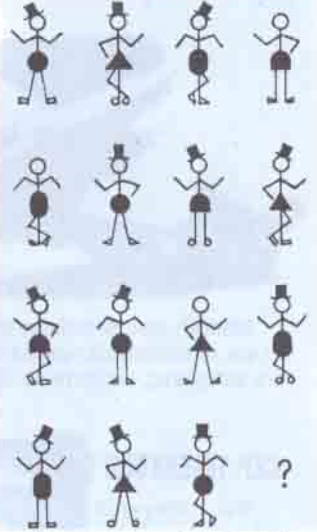
Üşkenar bir üçgeni aşağıdaki üçgenlere böldünüz: a-4 eşkenar, b-3

eşkenar c-2 eşkenar, 3 ikizkenar, d-5 ikizkenar, e-1 eşkenar, 4 ikizkenar.

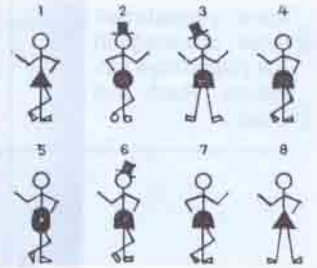
SEVGİLİNİN ÜLTİMATOMU

Beni seviyorsan eğer
Bana öyle bir bahçe ver
Ki içinde 25 ağaç olsun
12 sıra yapan,
Her sırada 5 ağaç.
Sonra bahçe kapısını aç,
Ağaçların altında
Gönlüm aklınla dolsun.
Bu bahçeyi yapamazsan
Hiç yaklaşma yanıma,
Kovulursun.

DİKKATOMETRE



Soru işareti yerine alttaki hangi şekil gelmelidir?



Bu köşe genellikle: KVANT, NAUKA I JIZN, JOURNAL OF RECREATIONAL MATHEMATICS, AMERICAN JOURNAL OF MATHEMATICS, AMERICAN MATHEMATICAL MONTHLY, MATHEMATICAL INTELLIGENCER, JOURNAL OF SYMBOLIC LOGIC, ANNALS OF PURE AND APPLIED LOGIC, JEUX ET STRATEGIES, dergilerinden yararlanılarak hazırlanmaktadır.

(Zekâsayarın cevapları 13. sayfadadır.)

BİLİM VE TEKNİK



24. Balkan Satranç Yarışmaları

Mangalia (Romanya) 1-5.10.1992

Bulgaristan, Yunanistan, Romanya ve Türkiye'nin iştirak ettiği Balkan Satranç Yarışmaları'nın bütün dallarında, takımlarımız sonuncu oldular. Sadece Suat Atalık ve Nilüfer İpek % 66; Suat Soylu ve Hakan Erdoğan % 50 lik bir skor elde ettiler. İki büyükustayı dize getiren Nilüfer İpek, bayanlarda ilk büyükusta olacağını işaretini verdi. Böylece, Suat Atalık'dan sonra, bayanlarda Nilüfer İpek de büyükusta adayımız olduğunu kanıtladı. Eskiler "Marifet iltifata tabidir." derler ki doğrudur. Türkiye Satranç Federasyonu Başkanı ve dergimiz yazarlarından, kadim dostum ve arkadaşım Emrehan Halıcı'dan Suat ve Nilüfer'e büyükusta önüne kavuşmaları için devletçe acil yardım yapılmasında yardımcı olmasını can ve gönülden rica ediyorum. Bu iki kıymetli oyuncumuz şimdiki durumlarına, kimsenin bir kurşukluk yardımı olmadan gelmişlerdir. Eğer devletçe yardım eli, bu gençlerimize zamanında ulaşmazsa, büyükustalara kavuşmak ümidimiz yine "başka baharlara" kalacaktır. Balkan yarışmalarında büyükustaları yenen Suat Atalık ve Nilüfer İpek'in oyunlarını verirken "çok ya-şa sen Suat!" "ve seni nasıl övmeli Nilüfer?" diyorum. Darısı diğer genç oyuncularımızın başına!

Nilüfer İpek (2085) - Cristina Foisor (2365)

Mangalia 1992

1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.d4 ed4 4.Ad4 Vh4 5.Ac3 Fb4 6.Ac6 Ve4 7.Fe2 Vc6 8.0-0 Fc3 9.bc3 Af6 10.Ff3 d5 11.Ke1 Fe6 12.Fa3 Vd7 13.Kb1 c6 14.Vd2 0-0-0 15.Vd4 b6 16.Fe2 Şb8 17.Fc5 Şa8 18.Fb6 Kb8 19.Va4 Kb7 20.Fd4 Khb8 21.Kb7 Kb7 22.Fa6 Kb8 23.Va3 Ae8 24.Vc5 g6 25.a4 Kb6 26.Fd3 Kb7 27.a5 Vd6 28.a6 Ke7 29.Va5 Ff5 30.Kb1 Fd3 31.cd3 Vc7 32.Vc5 Ad6 33.Fe3 g5 34.g3 h6 35.Kb7

1 - 0

Nilüfer İpek (2085) - Marina Makropoulou (2285)

Mangalia 1992

1.e4 Ac6 2.d4 d5 3.e5 Ff5 4.Ae2 e6 5.Ag3 Fg6 6.c3 Fe7 7.Fd3 Fh4 8.0-0 Fd3 9.Vd3 h5 10.Ve2 g6 11.Fe3 Fe7 12.Kd1 Ah6 13.Fh6 Kh6 14.c4 h4 15.Af1 h3 16.g3 dc4 17.Ac3 Şf8 18.d5 ed5 19.Ad5 Vc8 20.Afe3 Kh5 21.Ag4 Şg7 22.Ae7 Ae7 23.Af6 Kh8 24.Kd7 Ke8 25.Vc4 c5 26.Ae8 Ve8 27.e6 Kc8 28.Vh4 Af5 29.Ve4 Kc6 30.Ve5 Şh6 31.Vf4 Sh7 32.Kf7 Şg8 33.Kb7 Ve6 34.Kb8 Kc8 35.Kc8 Vc8 36.Vc4 Şg7 37.Kd1 Vc6 38.Vd5 Vf6 39.Vc5 Vb2 40.Vc7 Şf6 41.Vd8 Şg7 42.Vc7 Şf6 43.Vc6 Şg7 44.g4 Ve2 45.Kd7 Ae7 46.Vc3

1 - 0

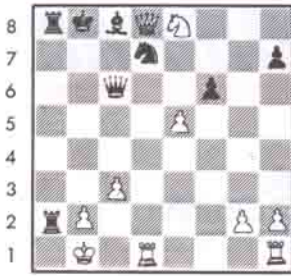
Suat Atalık (2510) - Vasilius Kotronios (2550)

Mangalia 1992

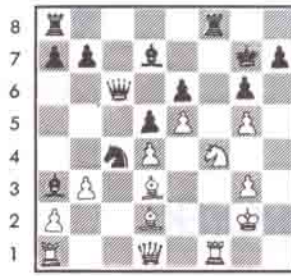
1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Ac3 Fb4 4.Vc2 d5 5.a3 Fc3 6.Vc3 Ae4 7.Vc2 e5 8.e3 ed4 9.cd5 Vd6 10.Af3 Ad6 11.Ad4 Fd7 12.f3 Ac6 13.Ac6 Fc6 14.Fe2 f5 15.a4 0-0-0 16.b4 Ve6 17.Ka3 Şb8 18.Kc3 Fd5 19.b5 g5 20.0-0 g4 21.e4 gf3 22.ed5 Ve2 23.Kff3 Vc2 24.Kc2 Khe8 25.Ff4 Ke4 26.Fd6 cd6 27.Kf5 Ka4 28.Şf2 Kd7 29.Kf8.

0 - 1

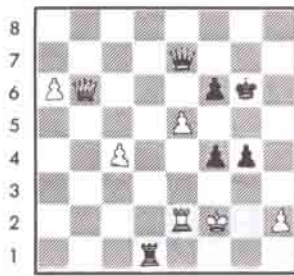
SİZ OLSAYDINIZ



I. Siyah kazanır.



II. Beyaz kazanır.



III. Siyah kazanır.

(Çözümleri 41. sayfadadır.)