

YARATICI KOMPÜTERLER

Wilbur CROSS

Kompüterler artık o kadar aramıza girdi ki neredeyse onlarsız bir dünya düşünmek kabül olmayacak. Fakat şimdiye kadar onlar büyük hesaplar yapıyorlar, matematikçilerin yıllarca, hatta yüzyıllarca çözmek için uğraşacakları problem ve formülleri birkaç saniyede sonuçluyorlardı. Ekonomlar, futurologlar, fizikçiler ve daha birçok bilginler büyük bir memnuniyetle onlardan faydalanıyorlar ve onların yardımıyla geleceğe alt planlar yapıbiliyorlardı. Hatta Amerikan ve Rus satranç uzmanları kompüterle maçlar bile yapmışlardı. (Bk. Bilim ve Teknik Sayı 20).

Fakat artık kompüter daha da ileri gitmeğe başladı, edebiyat ve sanat alanlarına da el attı. Gerçi onun yazdığı şiirler yeni şiir yazmağa başlayan on yaşındaki çocuklarinkinden pek ileri gidemiyor, fakat «sanat hayatı» gözönünde tutulursa bugünün kompüterleri de «10 yaşındadır». Yakın gelecekte belki o en verimli insanları bile geride bırakabileceği sanat dallarını bulacaktır.

Aslına bakılırsa, endüstriyel proje çizen kompüterler bu alanda çok büyük bir istidat göstermişlerdir. Meselâ dükkânların vitrinlerinde hoşumuza giden desenli bir kravatı yapabilmek için

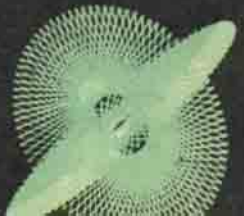
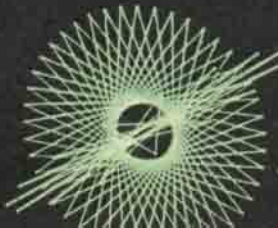
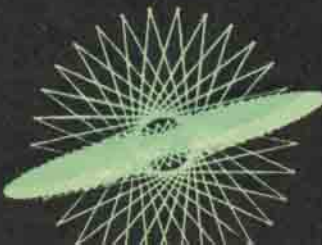
ressamın (desencinin) en aşağı 200 saat uğraşması gerekir, çünkü, o, o küçükçük geometrik figürlerin hepsini çizmek ve boyamak zorundadır. Halbuki bir kompüter aynı şeyi 20 dakikada yapabilir.

«Saf» Sanatın Yaratılması

Fakat kompüter saf sanat alanına da elini uzatmaktadır. Meselâ koşan bir adam ve bir Coca Cola şişesinden sonunda bir Afrika haritası çıkacak şekilde modern bir tablo meydana getirebilmektedir. Bir ressam yalnız başına beceremeyeceği birçok şeyleri kompüterin yardımıyla yapmağı başarabilmektedir. 1968 ve 1969 yıllarında tanınmış müzelerde kompüterlerin yaptıkları tablolar yetkili topluluklara gösterilmiştir.

Kompüterler birçok milletlerarası dergilerin kapak desenlerini çizmişler, eleştiricilerin ve halkın dikkatini çekmeğe başlamışlardır. Kompüter tarafından yapılan Mondrian'ın «Çizgilerden bir kompozisyon» adlı tablosuna benzeyen rastgele bir resim ile orijinalin reproduksiyonları 100 kiliye gönderilmiş ve içlerinden yalnız 28 i kompüterin yaptığı resmi ayırmış, inceleyenlerden 50

Sinema ile ilgili kompüterle yapılan bir araştırmaya ait bu ince şekillerde «saf matematiksel şekillerin zerafet ve güzelliği» göze çarpmaktadır.



si de kompüterin resmini Mondrian'ın resmine tercih etmiştir.

Tabii bir kompüter deseni yapan veya daha baştan itibaren gerekli bilgilerle onu besleyen adamdan daha iyi olamaz. Onun insana karşı üstünlüğü, hayret edilecek kadar fazla sayıda unsuru sonsuz denecek kadar kısa bir zamanda üretebilmesidir. Fakat makinenin dışarı verdiği herşey, gene insanın içeriye verdiği şeylere bağlıdır. İçine para atınca otomatik olarak çıklet veren bir makineden, ne kadar mükemmel olursa olsun, hiç bir zaman pırlanta alamazsınız.

Kompüterin temel prensibi hayret edilecek kadar basittir. Bütün tesis elektrik ve elektronik elemanlardan bir araya gelir ve bunlar yenilenir durur. İşlemesi de şöyledir: önceden tesbit edilmiş bir voltajın (meselâ 6 volt) bulunuşu «1» sayısını temsil eder. Bulunmayı ise «0» i. Yalnız bu iki sayıyı kullanarak, makine herşeyi hesaplar, bu sisteme binar sistem derler (Bk. Bilim ve Teknik, Sayı 21). Biz onar sistemle hesap yapmağa alışkınız ve bununla binar sisteme nazaran daha çabuk hesap yapabiliriz.

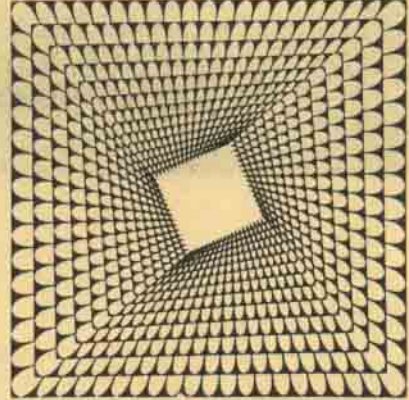
«Müzik» in programlanması

Kompüter çalışmağa başlayınca seçilmiş olan voltajı «yanar» ve «söner» (yani vardır veya yoktur), bu yanıp sönmeye saniyede birkaç milyon kere olur. En karışık çarpma veya bölmeler için bu «1» ve «0» kombinezonlarından faydalanılır, ve saniyenin birkaçta birinde sonuç alınır. Bir kompüter harfler, kelimeler ve müzik notaları ve sanat elemanları kullanacak şekilde çalıştırılırsa, aritmetik elemanların yerini istenilen bu şekiller alır. Bu, programlama denilen şeydir, yani makine o şekilde bilgilerle beslenir ki, dışarı vereceği şeyin ne olacağı önceden tespit edilmiş olur. Kompüterle çalışan bir kompozitör önceden ondan çıkacak bilgilerin bir müzik parçası olacağını bilir.

Yayın işlerinde kompüterler

Programlama işlemi aslında çok karışık ve çoğu insanı yıldıran bir şeydir. Gittikçe daha fazla kompüter yayın ve editörlük işlerinde kullanılmaktadır. Fakat güçlüklerin önüne geçmek için aylara ihtiyaç vardır. Bir süre önce tanınmış bir dergi editörlük işlemlerini hızlandırmak için bir kompüter kullanmağa karar vermişti. Kolon veya sahife tashihlerini okumak yerine doğrudan doğruya kompüterin baskıları okunuyordu.

«Kompüter kullanmağa başlayan her insan gibi, editörler bu başlangıç dönemini çok güç buldular. İlk günlerde sistem kontrol ederken, kom-



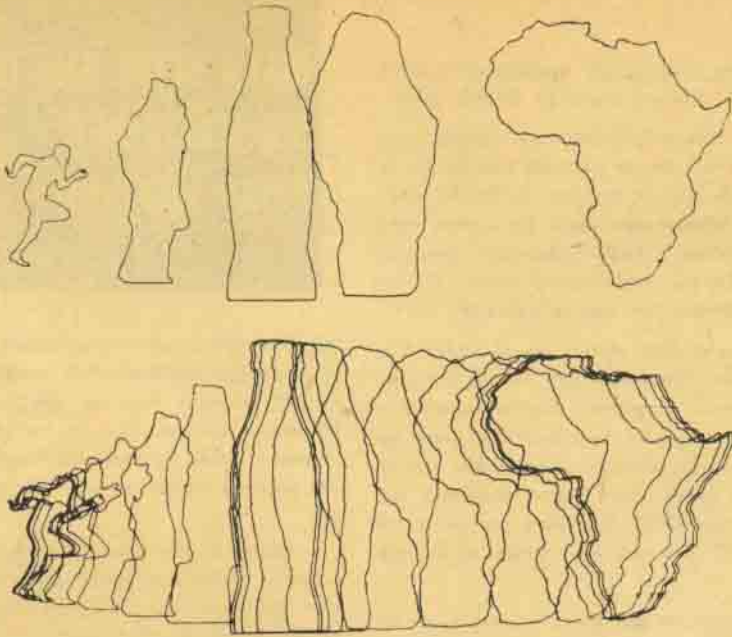
Ünlü sanatçı Jeffrey Steele çizgilerden bir araya gelen ilginç bir tablo (1963 te) yaptı. Robbins adında bir programlama uzmanı ona benzeyen bir şey yapmak üzere kompüteri programladı. Sonuç yukarıda görülen şekli oldu. Adı: «Jeffrey Steele'nin bir temasına ait varyasyonlar»dır.

püter arada bir, bir hikâyeyi yutuveriyor ve onu emirle tekrar geriye vermeği reddediyor, tabii işe yeniden başlamak zorunluluğu ortaya çıkıyordu»

Bütün bu usandırıcı güçlükler rağmen sanat ve onunla ilgili yaratıcı alanlarda kompüterle kazanılan başarılar o kadar arttı ki makine ile yapılmış eserleri gösteren başlı başına katalogların bile yayınlanmasına ihtiyaç görüldü. Konu alanları sanattan müziğe, ağır ve hafif tiyatro eserlerine, fotoğrafçılığa, balét tertibine, film ve daha başka estetik yetenekleri gerekli kılan alanlara kadar uzandı. Hatta bir kompüter «haiku» diye tanınan geleneksel Japon şiiriyle ilgili çok güç bir görevi bile başardı.

Daha 1965 yılında kompüterlerin bu alanlarda nerelerde kullanıldığı hakkında yapılan gayri resmî bir araştırmada 150 örnek tespit edilmişti. Bunlar Amerikada Kolumbus'tan önce olan çömlekçilikten, Boston şehrinin sosyal bir tarihi için bilgi toplamağa, eski İngilizceden bugününi diline yapılan çevirilere kadar genişliyor ve birçok eski yazarın madde veya kelimelere göre ayrılan kitap fihristlerini kapsıyordu. Kompüterler «okumak» için programlanıyorlar ve edebî eserleri birbirleriyle mukayese ediyorlardı. Meselâ Üslup değişikliklerini meydana çıkarmak için St. Luke'un 311 ayrı müsveddesi ele alınmış ve yalnız iki bölümünde 2000 fark tespit edilmişti, yalnız 15 ayette ise 400.

Ünlü İngiliz şairleri Milton ile Shelley'in eserlerini içine sindiren bir kompüter ise bir polis ha-



Bu garip resim koşan bir adam şeklinin nasıl bir coca cola şişesine ve ondan bir Afrika haritasına dönüştüğünü göstermektedir. Adı: «Koşan cola Afrika'dır» ve Japonya'da bir IBM 7090 kompüter ile 563 Colacomp Plotter'de yapılmıştır.

fiyeliği çalışması sonunda Shelley'in müthiş surette Milton'un etkisi altında kaldığını meydana çıkarmıştır. Birçok pasajlar Milton'unkilere benzemekte, onun birçok kelime ve cümlelerini kullanmakta, adeta «Milton'un Shelley tarafından yapılmış bir tefsiri» olmaktadır. Başka kompüterler de Edgar Alan Poe ile Whitman, Jane Austin, Bronte kızkardeşler, Homer ve daha yeni şairler arasında benzeri kıyaslamalar yaptılar. Bunların bir tanesi ünlü İlyada'nın tamamıyla Homer tarafından yalnız başına yazıldığını yetkililerin uzun zamandanberli zannettikleri gibi birçok yazarlar tarafından yazılmadığını ispatlamıştır.

Müzik alanında

Elektronik kompüterler müzik bestelemek hususunda da oldukça başarılı olmuşlardır. Aslında bu insanoğlunun bir kültür şekli meydana çıkarmak için makine ile yaptığı ilk işbirliğidir. Bu hususta ilk deneyleri başarıyla bitiren L. A. Hiller «Scientific American» dergisinde yazdığı bir makede şöyle demektedir :

«Barok, klâsik veya romantik, hatta herhangi bir komponistin özel stillini açıklayacak ihtimal-

ler tablolarını (olasılık çizelgelerini) hazırlamak kabildir». Kompüter bilgi ile uygun şekilde beslenirse, çıkacak sonucun ne olacağı önceden tahmin edilebilir. Onun buluşlarının bir gerçek olduğu birkaç yıl sonra, grafik bir şekilde ispatlandı. RCA'nın yetkili bir uzmanı ünlü bir besteci Stephen Foster'in tanınmış kompozisyonlarının özlerini analize tâbi tuttu ve elde ettiği bilgileri bir kompütere verdi. Sonuç birçok müzik uzmanını şaşırttı, onlar kompüterin kaydettiği şeyin Stephan Foster'e ait bir parça olduğunu kabul ediyorlar, fakat parçanın ismini bir türlü bulamıyorlardı.

Kompüter kompozitör olduğu zaman, harfleri, sayıları veya istenilen herhangi başka sembolleri birbiriyle ilişkili olarak dışarı veriyor ve bunlar da notaları temsil ediyorlar. Onların sıra ve ilişkileri daha önceden tespit edilmiş kurallara dayanmakta, ya mevcut stil taklit edilmekte, ya da yeni bir stil ortaya atılmaktadır. Kompüter sayıları elektrik sinyaller haline sokabilir ve bunlar da basit bir oparlör vasıtasıyla çalınip işitilebilir. 1968 ocağında Londra'da Queen Elizabeth Hall'de bir kompüter sahneye kondu ve orada ilk defa

olarak makine müziksel bir kompozisyon'u oldukça yetkili bir dinleyici topluluğu önünde çaldı.

İki yıl önce «Üç Silâhsözer» sahnede oynanırken ROSA da sahneye çıktı, bir taraftan bir tarafa yürümeye başladı, konuştu ve Fransız Krallığı rolünü mükemmelen yaptı. Bu oyunun ilginç tarafı ROSA'nın (Radio Operated Simulated Actress= Radyo ile işleyen taklitçi aktris) 180 cm boyunda elektronik bir makine olmasıdır.

Kompüterler film alanına da el attılar. Çizgili Miki Mavz filmlerinden çok karışık örneklere kadar kendilerini gösterdiler. Böylece kompüterler bilimsel alanlarda uçak kanatlarının altından geçen hava akımını, manyetik cisimlerdeki kuvvetleri ve daha başka birçok şeyleri göstermek için kullanılmaktadır. Onlar tarafından yapılan birçok eğitim filmleri şimdiden televizyonda gösterilmiştir.

Fotoğrafçılık da kompüterlerin önemli bir rol oynadığı başka bir sanat dalıdır. San Diego'da, meselâ bilginler gökyüzü araştırmalarında netsiz ve bozuk olan negatiflerden makineler sayesinde daha iyi kopyalar çıkarılabilmesini sağlamışlardır. Hatta onlar çok veya az poz verilmiş filmleri bile düzeltebilmektedirler. Böylece Dünya atmosferi yüzünden netsiz çıkan veya çıplak gözle görülemeyen mikroskopik kopyeler de özellikle faydalı olmuşlardır.

Hatta arkeolojide bile

Kompüterin değişik sanat alanlarındaki başarılarına her gün yeni sayfalar eklenmektedir. Yüzlerce yıldanberi bilginlerin çözemediği bir konuyu birkaç yıl önce bir kompüter çözerek bir arkeoloğa yardım etmişti: Stonehenge'in esrarı. Profesör Gerald Hawkins bir kompüter kullanmak suretiyle, bu anıtsal taşların, güneş ve ayın ve onların tutulmalarının 300 yıl ilerisine kadar gösterilebilmeleri amacıyla hesap edilip dikilmiş taşlar olduğunu ispat etti. Kullandığı IBM 7090 kompütere bu hesapları yapmak için 100 saniye yetti ve insanlığı sayısız kuşaklar boyunca şaşırtan bir esrar perdesi böylece açılmış oldu.

(Stonehenge İngilterede Salisburg yaylasında Tunç Devrine ait dikili taşlardır ve son zamana kadar jeologlar bunların hakikaten bilmiyorlardı.)

Birçok başka kompüterler de daha az bilimsel alanlarda birç oynayarak, aşk mektupları yazarak, eski latince özdeyişler söyleyerek veya hikâyeler yazarak marifetlerini göstermektedirler.

Science Digest'ten

İNSAN BEYİNİ GİBİ ÖĞRENEN BİR ELEKTRONİK HESAP MAKİNASI

Kevin SMITH

Düşünebilen makineler yaratmak, ötedenberi insanlığın gerçekleştirmek istediği bir düşünce olmuştur, görünüşe bakılırsa elektronik hesap makinelerinin sahneye çıkışıyla bu yolda ilk adım atılmıştır, ancak bu makineler halen en ilkel hayvan beyninin yaptığı işlemleri bile becerememektedir.

İşte bu fiyasko sonucu, birçok bilim dalından uzmanlar kafakafaya verip hayvan beyni ile makine sisteminin benzerlik ve ayrılıklarını incelemeye koyuldular. Biyolojik yollardan elektronik beyin yapımına giden usulleri araştırmaya giriştiler. Sinir hücrelerinin yapısına benzer birçok modeller teklif edildi, yalnız uygulamaya geçince hiçbir başarıya ulaşamadı. Fakat, mikroddevrelerin sahneye çıkmasıyla, hani şu hem ucuza malolan hem de akıllamaz sayıda bir sürü fonksiyonu olan mikroddevrelerin sahneye çıkmasıyla manzara birden değişti.

Canterbury'de Kent Üniversitesi elektronik laboratuvarında çalışan bir araştırmacılar ekibi, tıpkı bir sinir hücresi, bir nöron gibi fonksiyon gösteren bir mikroddevre yapmayı başardı. 2 mm çapında bir silikon parçasına 300 den fazla devre elemanı yerleştirdiler. Bu mikroddevreleri 80 elementli küçük bir elektronik beyinde kullandıkları vakit elde ettikleri sonuçlar böyle şaşırtıcı oldu ki Bilim Araştırmaları Konseyi 1000 adet böyle mikroddevrenin kullanılabileceği daha büyük bir elektronik beyin projesini destekledi. Bu makinenin 1971'de faaliyete geçmesi beklenmektedir.

Bu elektronik beyin alışılagelenlerden daha farklıdır. Programlanması örnekleme yoluyla yapılmaktadır. Bir iki örnekten sonra makine kendiliğinden genelleme yapabilmektedir ve tıpkı canlı bir beyin gibi bellek kapasitesi bir yönlü değil, çok yönlü olup, bütün bellek hücreleri aynı zamanda harekete geçirilebilmektedir. Bu yüzden hızı fevkalâde yüksek olup bir CDC 6600 elektronik beyinin 16 saatte yapacağı işi 1-2 saniyeye sığdırabilmektedir. İşte bu güç, işlem mühendislerine sonsuz kontrol ve uyum yeteneği ufuklarını

açmaktadı. Bu elektronik beyin özel amaçlar için geliştirilmiş bir ek parça olarak adı elektronik makineler ile çalıştırılabilmekte ve böylece örneğin el yazısını elektronik beyne verebilecek bir bilgi şekline sokabilmektedir.

Bilginin elektronik beyne verilmesi şöyle olmaktadır: herbirinin ayrı bellek hücresi bulunan 40020 paralel «girdi» kanalına, ki bunlara retina denmektedir, önce elle yazılmış rakkamlar, örneğin 5 rakkamı gösterilerek bir alıştırma yapılmaktadır, bu esnada başka bir şebekeye «öğren» emri verilmektedir, bu şebeke ayrı olmakla beraber retina ile bağlantısı vardır. Öğren emrini alan bu ikinci şebeke bütün bellek hücrelerini uyarak bilgiyi alacak duruma getirir. Bir sayıyı «gören» alıcıların bellek hücreleri daha yüksek bir voltaj gerilimi verir. Böylece elle yazılmış 5 rakkamını birçok kereler göstermekle makinada bir şartlama sağlanır ve artık elektronik beyinin belleğine 5 sayıyı yerleşir. Artık bir sürü elementlerin karışımı içinden bile âletin retinası 5 sayısını görüp tanıyacaktır. Elektronik beyin alıcıları 5 sayısını görür görmez, bellek hücrelerine iletilen bir sinyal verir, ve bu sinyal bellek hücrelerinde «tanıma» sinyalini uyarır. Bu şekilde yeteri kadar bellek hücresinin uyarılmasıyla elektronik beyin «girdi» ile belleğe depolanmış bilgi kalıbını birleştirip 5 sayısını tanıyacaktır.

Yukarda açıklandığı gibi her alıcının kendi bellek hücresi vardır, fakat retinadaki kalıptan maksimum bilginin çıkartılabilmesi için sadece girdi sinyallerinin mevcudiyeti yetmez, bir de temel kalıp bulunması gerekir. Örneğin yeni Canterbury elektronik beyini için geliştirilen SLAM-16 alıcı mikrodevresinde dört girdi kanalı vardır. Böylece 16 tane ikili kalıp olanagı sağlanmakta ve her kalıp kendi bellek kaydına işlenmektedir.

Hatta basit bir tek tabakalı öğrenme şebekesinde bile bu şekilde beyin işlem yapma yeteneğinin fonksiyoner modelini hazırlamak kabil olmaktadır. Retina gibi bu da görme yoluyla alınan bir bilgi karmaşığını tek bir kavram şekline indirgeyebilmektedir, bu kavram tanıma alışkanlığını makinenin daha önce kazanmış olduğu bir nes-

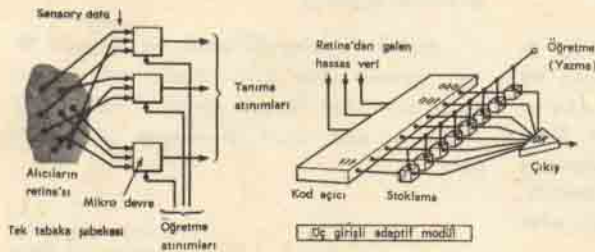
nenin tanınması demektir. Fakat Dr. Alexander bu şebeke kapasitesinin daha da arttırılabileceğini ileri sürmektedir; nasıl kan basıncı, kandaki CO_2 ve O_2 nın kısmi basınçları, vücut ısısı karmaşık bir «feedback» ile düzenleniyorsa beyinle ilgili işlemlerde de sinirsel bir feedback en hayati mekanizmadır. Bu «öğretme» işinde de bu iş şöyle yapılabilir, her bellek hücresinin bağlantıları üzerinde bir «girdi» kalıbının modeli bulunan «çıkı-tı» retinasına aktarılmaktadır. Bağlantılar yer yer retina üzerindeki girdi kanallarına sokulmaktadır. Girdi'de mevcut bulunan herhangi bir kalıp feedback devresinden devretilirerek daha kuvvetlendirilmekte ve belirginliği arttırılmaktadır.

Aslında, bu devre orijinal sinyal ortadan kalktıktan sonra dahi orijinalin bir imgesini sürdürmektedir. Dr. Alexander'a göre bu olgu bize kısa süreli belleklerin oluşumunu açıklamaktadır. Tıpkı kısa süreli bir biyolojik bellekte olduğu gibi «girdi» ortadan kalktığında «çıkı-tı» imgesi de belirsizleşmekte ve ayrıntılar kaybolmaktadır.

Yaşayan bir beyinle olan benzeşimler daha da ileri götürülerek girdi kalıplarının tanınması için kullanılan «öğretme» şebekesi insan beyindeki duyu alımı kanallarına benzetilmektedir. Örneğin çocuk elinde tuttuğu yuvarlak kırmızı nesne ile «elma» sözünün arasında ilişki kurar. Ve zamanla bu söz ile nesnenin görünüşü arasında bağlantı kurmaya alışır. Mekanik ve biyolojik öğrenim arasında kurulan en ilginç paralel şu deneyden çıkmıştır. Profesör J. Z. Joung bir ahtapota belirli bir nesneyle belli bir uyarım arasında ilişki kurma şartlandırmasını yaparken sinir sistemi şebekesindeki fiziksel değişimleri incelemiştir. Ahtapodun öğrenimi esnasında kurulan iç yapı bağlantıları tıpkı elektronik şebekedekine benzemektedir.

Canterbury elektronik beyini sayesinde bu çeşit şebekelerin özellikleri inceden inceye araştırılabilecektir. Belki de bu yolla şuur dediğimiz âleme de bir nazar atabileceğiz ve mekanik ve düalist yorum arasındaki uyumsuzlukları çözümlereyebileceğiz.

New Scientist'ten
Çeviren: Kısmet BÜRIAN



SLAM 8 mikro devresinin sembolik bir diyagramı (sağda). Retinadan 3 besli hatları gelmektedir ve decoder'ı (kod açıcıyı) verilerle beslemektedir. (Solda). Tek mikrodevrelerin kompüterde tek bir tabaka halinde birbirleriyle nasıl birleştikleri görülmektedir.



TIPTA ELEKTRONİK BEYİN

ELEKTRONİK BEYİN VE HASTALIK TEŞHİSİ

Elektronik beyin tarafından hazırlanan hasta profili, halen Amerikada Hartford'da «Institute of Living» de denenmekte olan yeni bir bilgi sisteminin bir parçasını teşkil ediyor. Bilgiler elektronik beyine veriliyor. Bunun üzerine makine hastalığı teşhis ediyor ve kendisine verilen bilgileri, gerektiğinde tekrar kullanmak üzere, kaydedip saklıyor.

Hartford psikiyatri hastanesi, «Institute of Living»e başvuran bir hastanın hayat hikâyesi, bildiğimiz dosyalara kaydedilerek normal fişliklerde saklanmak yerine, doğrudan doğruya UNIVAC 494 Elektronik beyine kaydediliyor. Trav Comm, Inc. firmasının yürütülen bu sistemde, hastalığın tam teşhisi ve uygulanması gerekli tedavi usulü makina tarafından ortaya konuyor. Makinanın, hastanın durumu hakkında en son bilgilerden günü gününe haberdar olması için, her seferinde gerekli bilgiler hemşireler tarafından makineye kaydediliyor.

Eski dosya ve grafikler sisteminde, bir hastaya ilgili bilgilerin istenen anda bulunup çıkarılabilmesi, artık çok sıkıcı bir iş gibi görünüyor. Yeni sistemde, bir doktor, bir hemşire veya bir idareci, istediği bilgiyi elektronik beyinden sadece talep ediyor; istenen bilgiler hemen o anda televizyona benzer bir ekranda gözlerin önüne seriliyor. Elde edilen bilgiler, herhangi bir anda, hastanın sağlık durumunu, verilen ilaçları ve hastanın yeni durumunun eski durumu ile karşılaştırılmasını, ve hastanın o andaki durumu hakkındaki bilgileri içine alıyor. Makina hatta, hasta lığın seyrini ve tedavide hangi ilaçların en yararlı olacağını bile haber veriyor.

Bazen, UNIVAC 494'ün sürpriz getirdiği de oluyor. İşte, geçenlerde Enstitüye başvuran bir grup hastaya elektronik beyin şizofreni teşhisi koydu ve gerekli tedavi şeklini salık verdi. Elektronik beyinin önerdiği rejim altında, hastalarda oldukça iyileşme kaydedildi. Fakat, bu noktada, bir hastaların probleminin şizofreni değil, alkolizm olduğunu farketti.

Enstitünün Araştırma Müdürü şöyle diyor : «Ne yapalım, nasıl olsa şizofreni tedavisi uygun görünüyör ve hastalar iyileşiyor. Belki de bu şekilde, alkolizmin tedavisinde yeni bir yaklaşımın eşliğindeyiz. Yıllardır doktorların gözünden kaçan semptomların, elektronik beyin tarafından ne kadar başarıyla analiz edildiğini gösteren klasik bir örnek.

Elektronik beyinin bu işi başarmasının nedeni, makinanın hastalar hakkında daha çok bilgiyi kaydetme, hatırlama ve gerektiğinde bu bilgileri birleştirme işini daha süratli yapabilmesi yeteneğidir. Tıp laboratuvarları, sebebin «thalidomide» (bir doğum kontrolü hapi) ilacında olduğunu bulana kadar, 7000 bebek kusurlu ve anormal doğdu. Oysa, Enstitüde, bu şekilde programlanmış bir (medikal) elektronik beyin, thalidomide'in kötü etkisini daha üçüncü anormal çocuk doğduğunda bulup çıkarabilirdi.

İlgililere göre, sistemin diğer bir üstünlüğü de gizliliği. Hasta kayıtlarının belirli bölümleri sadece o bölümle ilgili ve sorumlu belirli kişilere ağıttır, ve gerekli bilgiler ancak bu belirli kişiler tarafından alınabilir.

Enstitünün psikiyatri uzmanı ve direktörü Dr. John Donnelly şöyle diyor : Sistem tam umdugumuz, hatta daha fazlasını veriyor. Şimdi düşünüyorum da, artık onsuz çalışamazdık gibime geliyor.»

Science Digest'ten
Çeviren : Sönmez TANER

İNSANA BENZEYEN MAKİNELER VE MUHTEMEL SONUÇLARI

Hans KLEINWAEHTER

İnsanlar işlerini kolaylaştırmak, onları daha iyi yapabilmek ve daha geniş alanlara yayabilmek için makineleri buldular. Makine insan-oğlunun tabiatı gözlemesinden ve genellikle de kendi vücudunu taklit etmesinden meydana geldi. Taş devri insanının topuzu onun kolunu uzatmağa yarıyor ve böylece bu, kendisini tehlike bölgesinden uzakta tutmak ve düşmanına çıplak yumruğuyla vurabileceğinden daha kuvvetli darbeler indirmek arzusundan doğuyordu. Kullandığımız âletlerin çoğu, ki onlar makinelerin ilkel bir grubudur, kürek, kışkaç, somun anahtarı ve daha birçokları, ellerin o özel işe en elverişli şekilde yapılmış taklitlerinden başka bir şey değildir.

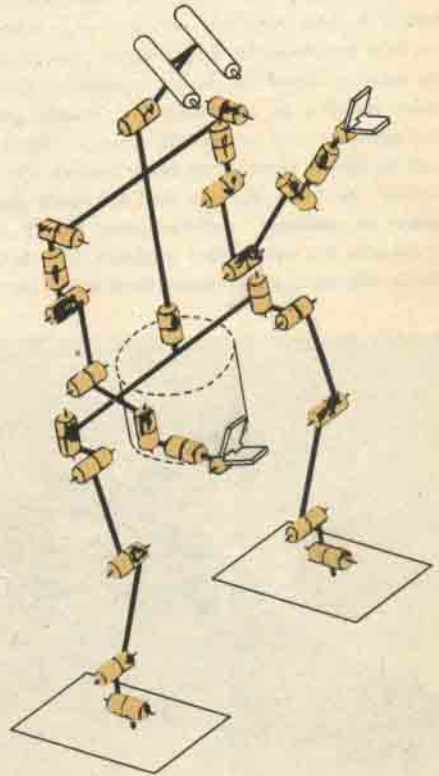
Bu âletlerin daha kuvvetli ve etkili olmasına rağmen, insan elinin yapabildiği işler çok daha çeşitlidir.

İnsanların, tehlikeli çevrelerde ve özellikle atomik enerji alanında, uzay uçuşlarında ve deniz diplerinin araştırılmasındaki yeni tekniklerde gittikçe daha fazla artan eylemleri, bu yeni çevre koşullarına uyabilecek, mümkün olduğu kadar da, çok taraflı makinelerin yapılması düşüncesini ortaya atmıştır.

İnsanlar tarafından yapılmış olan bütün yapıt ve tesisler, kapılar, merdivenler, el merdivenleri, pencereler veya elektrik devre anahtarlarının hepsi insan vücudunun şekline uydurulmuştur, bunlara karşılık insana benzeyen makinelere ge-

lince onların ise çok taraf ve çeşitliliği vardır. Tabii buradaki benzeyişten maksat yalnız hareketlilik ve eylem bakımındandır. İnsana benzeyen bu makineler, çalışan insan vücudunun çok basit bir benzerini meydana getirirler: zira tabiat insan vücudunu adeta mûsriğe, denecek hareket kabiliyet ve imkânlarıyla ve bunlarla ilgili kumanda ve haber alma tesisleriyle donatmıştır.

Bir makine kolunun hareketini sağlayacak ayrı ayrı kasları tespit etmek için birbirinden bağımsız olan en küçük sayıdaki hareket imkânları-



Syntelman'ın bir iskelet etüdü. «Baş» esas itibarıyla iki stereo televizyon kamerasından yapılmıştır ve «görülen» içerideki bir televizyon ekranına bildirir; boyun motor vasıtasıyla öne doğru eğilebilir, vücudun bütün üst kısmı ise dönebilir. Özel motorların hareket ettirdiği kaslar renkli olarak gösterilmiştir. Her kolda yedi, her bacakta beş motor vardır. Vücudun ortasındaki küçük bir bilgisayarın ağırlık merkezini emin bir yürüme imkânı sağlanacak şekilde değiştirir.

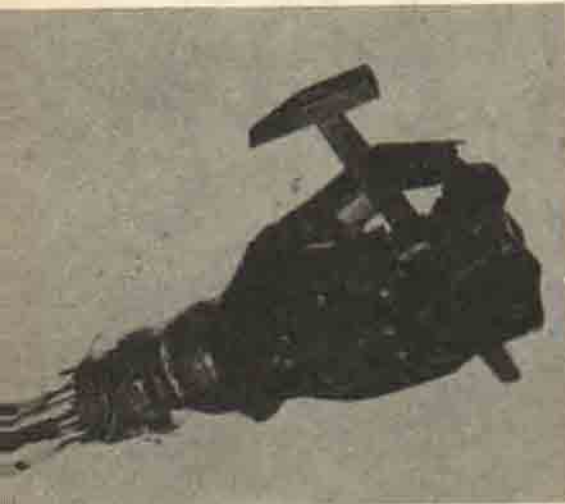
nı, ki bunlara «bağımsızlık dereceleri» denir, meydana çıkarmak lazımdır, çünkü bu sayede bir kısıktan teşekkül eden el ayasının üç boyutlu çevresinde yapabildiği beklenen her türlü hareketi tespit etmek kabil olur. Bunlar en aşağı 7 bağımsızlık derecesini kapsarlar, zira elin genel durumu tespit için ağırlık noktasının yükseklik, genişlik ve derinlik ayarlarına ve öne ve yana doğru eğilme ve dönme açılarına ihtiyaç vardır. Buna ek olarak bir de kısık şeklinde başka bir bağımsızlık derecesiyle baş parmak ve bir parmak parçası gelir.

İnsana benzeyen en basit makinenin de, mümkün olduğu kadar çeşitli maksatlarda kullanılabilmesi için insan gibi fonksiyonlarında birbirini tamamlayan iki kolu olması lazımdır. Yalnız bu on-dört bağımsızlık derecesine ihtiyaç gösterir, yani birbirinden ayrı on-dört agregat. Ayrıca bunları yerinden oynatıp hareket ettirebilmek için de bir apareye ihtiyaç vardır ki, bunlar da insanlarda olduğu gibi iki ayaktır. Yalnız bunların bu fonksiyonu yapabilmeleri için özel motorlarla hareket ettirilen on kas'a ihtiyaç vardır. Bu iş ve hareket aparelerinin yanında bu insana benzer makine sistemlerinin uzaktan yönetilmesi için bir kumanda alış verişine, yani bütün kas halkalarının o andaki hareket hızlarıyla beraber, durumlarının merkeze bildirilmesine ihtiyaç vardır. Geriye gelen bu haberler, insan vücudunun organlarının durumlarını hissetme ve gözlerindeki üç boyutlu görme yeteneğine tekabül etmektedir. İnsana benzeyen makine de kas durumlarını haber vermek için genellikle her kasta bulunan özel elektronik devrelerden ve makineyi kullanan şahsa olup bitenin üç boyutlu bir görüntüsünü sağlamak için de, bir stereo televizyon göz çiftinden faydalanılır. Bu iki-

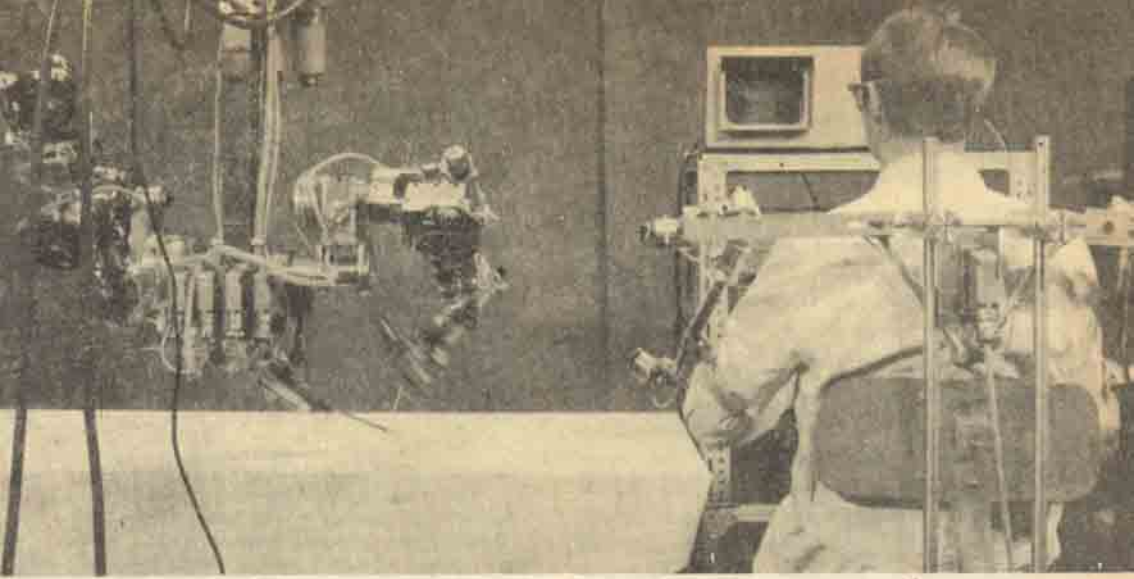
Su anda Syntelman «bağ», gövde ve iki koldan ibaret bir gelişme aşamasındadır. Sağdaki «efendi» bütün hareketlerini noktası noktasına kaydeden ve Syntelman'a nakleden bir dış iskelet taşımakta ve televizyon ekranının yardımıyla makineyi yönetmektedir.

li geri haber sistemine ek olarak, çalışma sırasında meydana çıkacak ve karşılaşılabilecek engellerin göstereceği tepki kuvvetlerini ve dönme momentlerini ölçmek için ayrıca sensor'lar da vardır. Daha başka sensorlar (hassas aletler) meselâ çevrenin ve motorların sıcaklık derecesini veya titreşim ölçümleri yoluyla makinenin elinin süründüğü yüzeylerin kabalıklarını tespit ederler. Radyo aktif ışınlar, manyetik alanlar ve başka maksatlar için sensorların kullanılması sayesinde insanın doğal duyuları çok daha geniş bir aşılamaya çıkarılabilir.

Motor kumandalarının ve makineden geri gelen haberlerin büyük miktarı, onu yöneten şahıs tarafından anatomisine tam uygun olduğu takdirde işlenebilir. Bu yüzden yöneticinin kollarının bütün mafsallarına, mafsallı zincirler —ki bunlara Exoskelett-dış iskelet denilmektedir— aynı elektronik devrelerle bağlıdır ve makinedeki karşılıklarının durumlarıyla bunların her an kıyaslanmasına imkân verirler. İnsana benzer makinenin işletici motorları elektronik sistemlerle yönetilir ve kol ve bacaklarının daima onu yöneten şahsın kol ve bacaklarının aynı durumlarını almalarını sağlar. Onu yöneten insanın organlarıyla beraber aynı hareketleri yapabilmeleri, işletici motorlarının sayısının büyüklüğüne göre, makinenin, herhangi bir eğitime lüzum kalmadan kullanılması mümkün kılar.



Resimde görülen ve W. Koencke tarafından geliştirilmiş olan «zincir halatlar» vasıtasıyla hareket ettirilen 14 kaslı mekanik el ne yazık ki gelişme modeli olarak kalmıştır. O, motorla hareket eden plastik bir kola aittir ve kolu kesilen birinin kesik kolunun kasları üzerinde işleyecektir



Bütün hareket kumandaları ve geri haberleşmeden başka üç boyutlu görüntü haberleşmesinin yardımıyla da makinenin istenilen şekilde işletilmesi, manipülasyonu, uzak mesafelerden de kabil olduğu için bu sisteme Synchron-Tele-Manipulator'un baş harflerinden alınan «Syntelman» adı verilmiştir. Aynı zamanda uzaktan yönetmenin, tele operatörlerin, babası olan ve Argonne Ulusal Laboratuvarının uzmanlarından Goertz de, insanlar tarafından uzaktan yönetilen makine kolları sistemine Master-Slave, yani efendi-köle sistemi adını vermiştir.

Syntelman'ın insana benzeyen şekli, 1920 yıllarının robotlarında olduğu gibi, geleceğe ait birçok şeyler tahayyül eden şairler tarafından geliş güzel seçilen bir şekil değil, rahat ve kolay bir çalışmaya imkân verecek mantıklı bir şekildir.

Yöneticinin bütün esas mafsallı durumlarının aynı şekilde makine-köleye intikal ek bir eğitime ihtiyaç olmaksızın bu çok mafsallı makineyi hareket ettirmeyi mümkün kılmaktadır. Robotların hayali şekillerine karşılık Syntelman gerçi karışık, fakat tekniğin bugünkü imkânlarıyla gerçekleşmesi kabil olan bir makinedir ve bu bir insanla beraber çalışırken özel bir emir merkezine ihtiyaç göstermez, doğrudan doğruya ve yöneticinin beyninden kumandayı alır. Orada durumları, kuvvetler ve daha başka lüzumlu bilgilerle ilgili geri haber sinyalleri değerlendirilir ve bunlara göre ileriki hareketler için yeni kumandalar verilir. Yönetici ile makine kölesi böylece kibernetik karşılıklı bir etki-tepki sistemi içinde bulunuyorlar demektir.

Yönetici Stereo-televizyon cihazında çalışma

yerini ve «kölesinin» orada görünen ellerini de kendi elleriymiş gibi görür, çünkü onlar her hareketli en ufak ayrıntılarına kadar onun istediğine tam uygun olarak yaparlar. Böylece çalışan insanla çalışma konusu arasına insana benzer bir makine girmiş bulunmaktadır, o insandan emir almakta ve farkında olmadan her hareketi hakkında ona bilgi vermektedir. Eğer bu makine ile insanın güçlükle kaldıracığı veya hiç kaldıramayacağı ağırlıkların ve hatta bir yumurta kadar çabuk kırılabilen bir cismin ele alınması istenilirse, el kısılacında kuvvet ölçü aletlerine ve bunların verilerini yöneticiye bildiren geri haberleşme sinyallerine ihtiyaç vardır. Büyük kuvvetler için sürücü elektrok motorlarının akım şiddeti veya hidrolik motorların akım şiddeti veya hidrolik motorların sıvı basıncı, elin yakalama kuvveti için yeter derecede birer ölçü olmasına rağmen, küçük tepki kuvvetlerinde dişlilerin kaçınılmaz sürtünmelerini önlemek için özel bir kuvvet sensörünün kullanılması gerekmektedir.

İnsanî organ zincirinin işletici motorları olarak maksada çok uygun şekilde çalışan kaslar onu istenilen şekilde ayar edilebilen «çekilip toplanmalarla» hareket ettirmektedirler. Bu arada şimdiye kadar taklit etmek imkânına sahip olamadığımız biyofiziksel süreçler, gerekli enerji kaynaklarını oluştururlar. İnsana benzer makineler için çalışan elektrik motorları küçük ve buna uygun olarak da çabuk döndükleri takdirde düşük bir güç ağırlığına sahip olabilirler. Fakat insanların organ zincirlerinin bütün iki yana sallanma hareketleri, ki canbaz veya boksödlere bir iki ani hareketi dışında, oldukça küçük hızlara sahiptir.

ler, bu yüzden de bütün elektrik motorlarının hızlarını düşürecek yüksek oranlı ve verimli dişli çarklara ihtiyaçları vardır.

Bu gibi makinelerin gelecekteki gelişimi, basıncı gaz veya sıvılarla işleyen fluidik mekanizmalarına bağlı kalacaktır. (Bk. Bilim ve Teknik, sayı 23) Radyoaktif sıcak hücrelerde, nükleer enerji teknolojisinde kullanılan bütün tele manipulatorlerin müşterek zayıf tarafı yalnız bir tek bağımsızlık derecesi ile çalışan el kısıkaçıdır.

Los Angeles'teki Los Amigos Hastanesinde Biyoteknisyeni Allen küçük seriler halinde motorla işleyen kol-el mekanizmaları yapmakta ve bunları çocuk felçli v.b. hastalara uygulamaktadır, ki bunlar dilin ucunun hareketiyle bir elektronik anahtar kutusu tarafından yönetilebilmektedir. Son zamanlarda çok bahsi geçen «myoelektrik protez»ler de, ki bunlar kullanılmayan kasların elektiriksel etki akımları tarafından yönetilmektedir, insana benzer makineler sınıfına girmektedir. Dilin ucuyla yönetilen protezlerin aynı zamanda birkaç özgürlük derecesini yönetmeği birden müsaade etmediği ve myoelektrik yönetim mekanizmasının da yalnız birkaç kumandayı birden ve kaba bir şekilde verebildiği için, bir bacağın yedi bağımsızlık derecesinin yardımıyla kolsuz kabul edilen bir yöneticinin suni olarak motorla hareket eden kolunu yönetmek denenmiştir. Birkaç saatlik bir eğitimden sonra yönetici makinenin koluyla bir şişeyi tutmağı ve onu istediği şekilde manipüle etmeği becermiştir. Tabii bu ayaklarıyla resim yapan sanatçılar düşünülürse pek hayret verici bir şey sayılmaz.

Bugünkü gelişim durumu göz önünde tutulursa, kolu olmayan malul kimseler için iki makine kollu sabit çalışma yerleri sağlamak pek güzel kabil, bunlar makinenin önünde oturan malul kimse tarafından bacaklarıyla kuvvetli surette ve her türlü ince hareketi yapacak şekilde yönetilebilir. Aynı şekilde bacakları olmayan bir malulun da makine bacaklar üzerinde yürümesi ve bunların da kolları tarafından yönetilmesi kabil. İnsanın bacakları, futbol oyuncularını istisna edilirse, birer iş makinesi değil, hareket aracıdır. Buna uygun olarak makine bacaklarını işletecek tertibat, makine kollarını işletecek mekanizmadan bütün başka olacaktır. İki ayaklı bir Syntelman hareket makinesinde yönetici — bacak — dış iskeletin açısı makine kölesinin üzerine intikal ettirmek kafası değildir, buna ek olarak ağırlık noktasının veya daha esaslı ifade edilirse, ağır-



Resimde görülen mekanizma Los Angeles'te Los Amigos hastanesinde yapılmıştır: motorla işleyen bir el-kol konstrüksiyonu. Çötürülerin kollarına bağlanmakta ve dilin ucunun yönettiği birkaç yönlü bir salter vasıtasıyla hareketleri düzenlemektedir.

lık ile atalet (süre durum) kuvvetinin bileşkesinin devamlı olarak bir veya iki ayağın bastığı yüzeyden geçmesi gerekmektedir. (Böyle bir deney hakkında bu sayıdaki ikinci bir makalemizde daha geniş bilgi verilmektedir).

1960 ilkbaharında Denver (Amerika) da yapılan teleoperator konferansında Syntelman ile ve ayrıca kolsuz ve bacaksız malullerde kullanılan makine kol ve bacaklarla ilgili bir film gösterilmiştir ve çok yönlü makine organlarının ve insana benzer makinenin üzerinde durulan en önemli nokta, uzay gezileri, deniz dipleri, atom teknolojisi, yangın söndürme teknolojisi veya suni organ yapımı değil, bunların toptan üretime intikal etmesi olmuştur.

İnsanların geleneksel rutin (hep aynı basit) işleri yapmak istememeleri, bunlardan çabukça bıkmaları, toptan üretim bandında elleriyle çalışan insanların yerine bu makinelerin geçmesine büyük ümitler bağlamıştır. Bu gibi hep aynı ve birbirini izleyen işlerin elektrikli model makinelerle intikal etmesi ve bu «yönetici» modellerin de gece gündüz bu işi yaptırılmaları ve ancak fabrikasyonda yapılacak bir yenilik karşısında değiştirilmeleri pek güzel kabil.

Eğer bir gün insana benzer makineleri kendi cinslerinden makineleri yapacak şekilde programlamak kabil olursa, işte o zaman insanlık tarihinde yeni bir Çağ başlıyor demektir. Bunun sonucu ise «ekşileğin» insanî bir şekli olacaktır.

Bild der Wissenschaft'tan

Şimdi de Otomobiller Ayakla Gidiyor

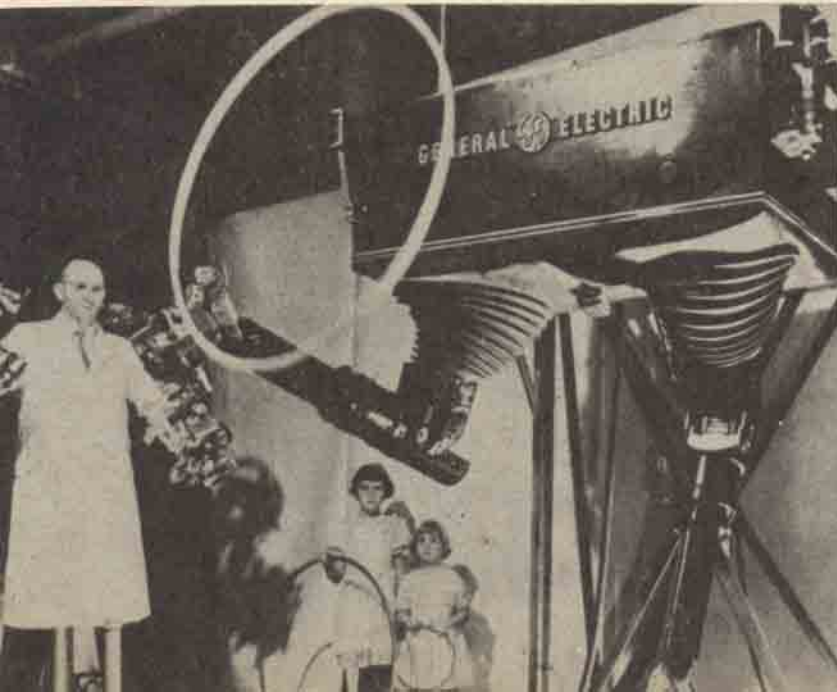
N. B. HERNSTEDTER

General Electric fabrikalarının birinin makine dairesinde, köşede, bir yığın demiryol traversi duruyor. Karşı köşede metalden yapılmış bir dev: kalın kaba demir bacaklar dört köşe bir gövdeyi taşımakta, bunun da alt kısmı borulardan, kablolardan, manivela ve menteşelerden bir araya gelmiş. İçinde oturulacak, borulardan bükülmüş rahat bir koltuk var. «Yürüyen makina» adını alan bu devin projesini yöneten Ralph Mosher ona bir el merdiveni dayıyor ve içine giriyor. O tam makinist yerine oturmadan biri merdiveni çekiyor.

Mosher düğmelere ve kollara basıyor. Birden bire fena yağlanmış zırhlı bir elbise içinde yürüyen eski zamanların bira şövalyesi gibi demirden dev gıcırdayarak fabrikanın içinde yürümeğe başlıyor. Karşı taraftaki ahşap traverslerin önünde duruyor, ön bacağını kaldırıyor ve en üstteki traverse bir tekme atıyor. Ağır travers bir top gibi

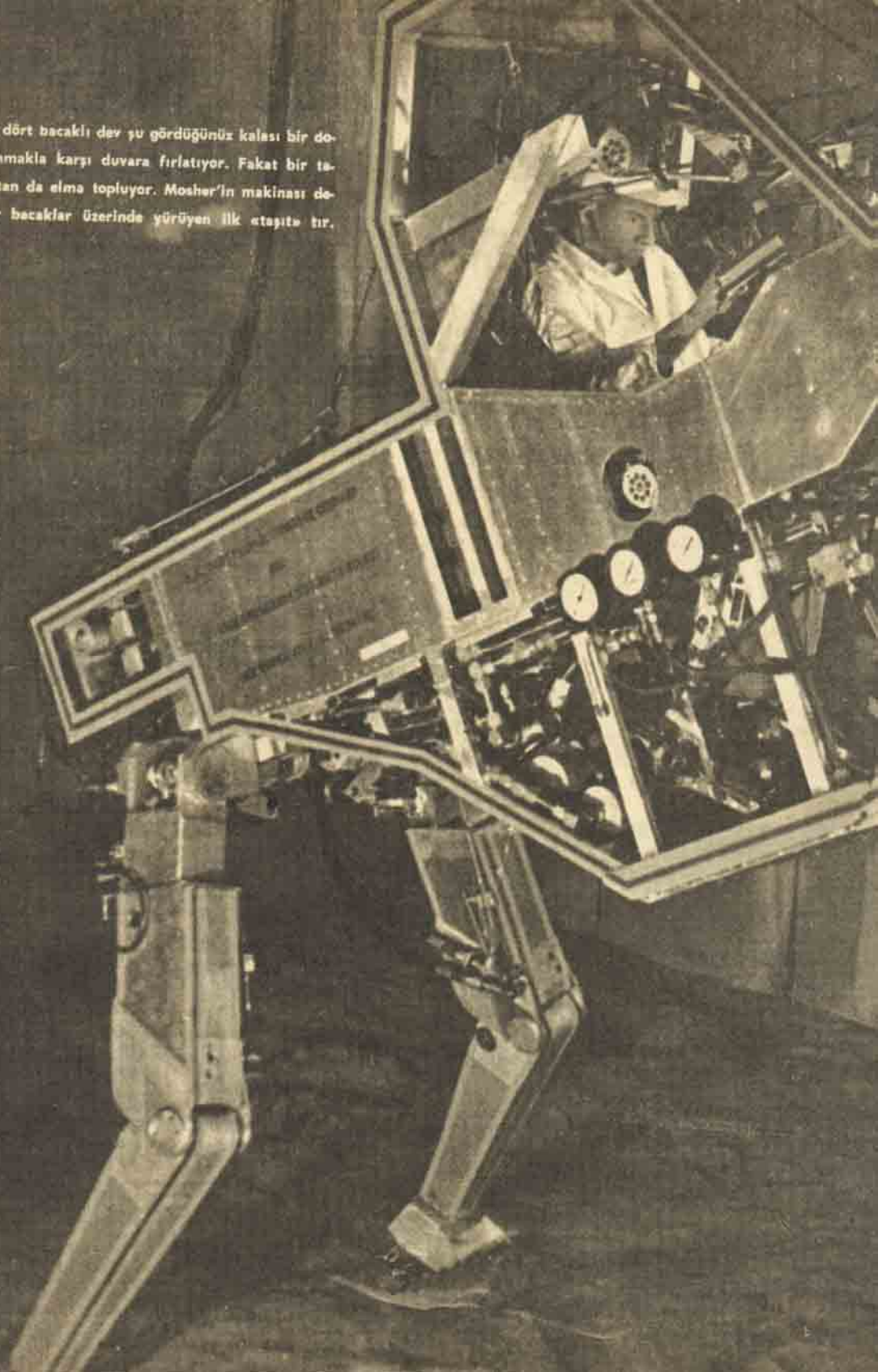
yerinden fırlıyor ve ta arkadaki duvara gidip çarpıyor. Dev şimdi de aynı ön bacağı ile fabrikanın tabanını örten kumu kazımağa başlıyor ve büyük bir çeviklikle biraz önce traversi fırlatışının fotoğrafını çeken fotoğrafçıya şaka niyetinden birkaç kum tanesi atıyor ve başka herhangi bir gövde gösterisi yapmadan yerine dönüyor.

Mosher'in makinası gerçekten işleyen ilk «yürüyen taşıttır». Bir bakımdan o yalnız yürümüyor, iki ayağı üzerinde duruyor, dik bir yere tırmanıyor, ayaklarını kaldırarak işaretler yapıyor, diz çöküyor, yoldan çıkıp çukura yuvarlanmış küçük bir otomobili çekiyor, çıkarıyor, yerden bir piyanoyu alıp ikinci kat penceresinden içeri sokuyor, bir kamyonu eşya yüklüyor, bir nehir geçiyor (hatta suyun altından) ve ağaçtan elme topluyor. Bütün bunlardan başka sinemada zaman büyültücü (rolantisör) ile çekilmiş filmlerdeki yavaşlıkla kendi dev arkadaşlarıyla futbol bile oynuyor.



Dr. Mosher burada uzak yönetilen tutucuların çemberle «hula hup» bile pabileceklerini göstermektedir. On, onbeş yıl sonra, «le elleri» onarım uydular olarak yürügedeki arkaslarıyla ilgili her türlü kim işlerini üzerlerine cıklar ve insan eli değme uzaktan yönetilmek sureti her türlü bozukluk ve zensizlikleri giderecekler

Bu dört bacaklı dev şu gördüğünüz kalası bir dokunmakla karşı duvara fırlatıyor. Fakat bir taraftan da elma topluyor. Mosher'in makinası demir bacaklar üzerinde yürüyen ilk «taşta» tır.





insanın yapabileceđi
en ince hareketlerini
bir vincinkilerle
birleřtiren mekanik dev

Mosher'in makinesi bir kamyondan çok daha fazla bir şeydir. O dört ayaklı bir taşıtla, efendisinin bütün emirlerini körü körüne yerine getiren mekanik bir kölenin birleşmiş şeklidir. Çünkü bu devin yapılmasındaki ana fikir şuydu: Makine üstündeki adamın yaptığı herşeyi tipa tip ve tam olarak yapacak, fakat başka da birşey yapmayacaktı. Onu yöneten makinistin kol ve bacakları makineninkilerle elektrik hatlarıyla bağlıdır. O sol bacağıni ileri doğru hareket ettirdi mi hidrolik basınç makinesinin sol arka bacağıni aynı şekilde öne kaldırır.

Makinist dört ayak üzerine yürüyünce (ki bir parça ekzersizle bu oturulan yerden pek kolay yapılabilir) makinede aynı hareketi yapıyor; hayali bir cisme elini uzattığı zaman, demir bir pençe derhal aynı hareketi taklit ediyor ve gerçek bir cisim yakalıyor: bu bir somun anahtarı, bir çiçek vazosu veya yol çukuruna yuvarlanmış bir otomobilin toponu olabilir. Makinenin eli aynı bir insan eli gibi tutar, sikar, bırakır, yalnız bir tek farkı vardır: makine insandan çok daha kuvvetlidir. O artık birçok teknik laboratuvarlarda kullanılmıgı başlanan otomatik bir makinedir. Yalnız Mosher'in makinesi bir bakımdan onların hepsinden üstündür: onun «geriye haber verme tertibatı» adını verebileceğimiz bir özelliğı vardır, makine yaptığı her hareketi makiniste haber verir.

Böyle bir geriye haber verme tertibatının nasıl çalıştığını otomatik yönetme tertibatı olan bir otomobilin direksiyonunu kullanan herkes bilir. Di rekسیون sağa çevrilince, «Servo mekanizma» işi kendi üzerine alır, fakat yine de bütün işi o yapmaz. İnsan çok açık olarak bir direnç duyar. Bu geriye haber verme, «feed back», kaçınılmaz bir şeydir, aksi takdirde direksiyonun çok fazla mi çok az mi çevrildiğı hakkında bir fikrimiz olmayacaktı. Mosher'in makinesindeki servomotorlarda aynı prensibe göre çalışırlar. Makinist ayağını traverse bir tekke atacakmış gibi uzatır. Dev makine de traverse gerçekten bir tekme atar ve makinist de tekmenin şiddetini hisseder. Tabii o bu vuruşun bütün şiddetini duymaz çünkü o takdirde ayak parmaklarının kırılması ve bir daha hiç birşey hissetmemesi tehlikesiyle karşılaşacaktı. Makine koskoca bir kuyruklu piyanoyu pencereden içeri sokarken makinist onun yerine bir el çantasını kaldırılmış gibi bir ağırlık hisseder.

Makinist rahatça elektronik şoför koltuğunda oturur, «geriye haber verme» ne yaptığını ona söyler, o da gözleriyle nerede ne yapıldığını görür. Fakat bu tam da böyle değildir. Mosher'in makine-

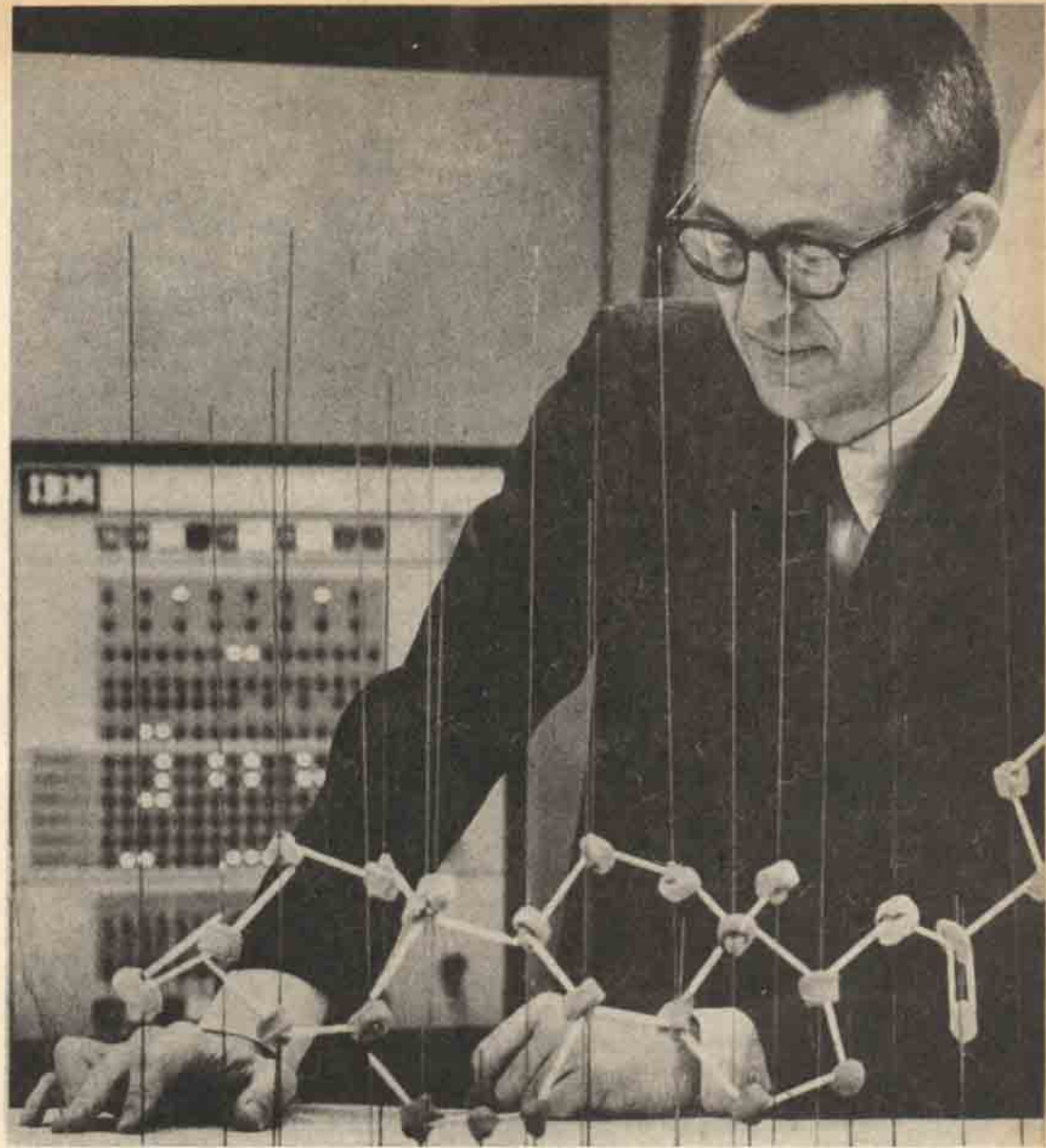
si bir bayıra tırmanırken, Mosher metal ön ayağın basacağı yeri araştırır. Arka ayak için ikten bu olmaz, çünkü oturduğu yerden arka ayak görünmez. İlk önceleri önündeki bir iki ayna ile durumu görmeğe çalışır. Sonraları aynasız da yanlış yere basmamayı öğrenir. «Bunu insan çok çabuk öğrenir, atlar ve köpekler de attıkları her adımda arka ayaklarının bastığı yeri görüyorlar mı sanki», diyor Mosher.

Bu yürüyen makineyi kullanmak da sonunda bisiklete binmeyi öğrenmek için gereken zaman içinde mükemmelen öğrenilebiliyor. Her iki taşıtın birbirine benzeyen bir tarafı var: onları kullananlar hiç bir zaman dengelerini kaybetmemektedirler. İlk ekzersiz saatleri bu yüzden çok kritiktir. Mosher'in kendisi için denge problemi çoktan çözülmüştür, çünkü onbeş yıldanberi bu gibi şeylerle uğraşmaktadır. Bir süre önce, özellikle şüphecilere, düşünmeden bu gibi makinelerin idare edilebileceğini göstermek için oldukça uzun bacaklı bir test makinesi yapmıştı. General Electric, buna rağmen her türlü devrime ihtimallerini ortadan kaldırmak için, Mosher'in makinesini şimdi ilk yeni yürümeğe başlayan çocuklara bağlanan kışaklar gibi bir kablo ile tavanda raylar üzerinde hareket eden makaralara bağlamıştır.

Bu ihtiyat tedbirinin alınmasını tabii görmek lazımdır, çünkü makine tahmin edilemeyecek kadar pahalıya mal olmuştur, bu deney için kumpanya bir milyon dolar (15 milyon TL.) harcamıştır. Yalnız bu paranın önemli bir kısmını Amerikan Savunma Bakanlığı ödemiştir.

Fakat zamanla böyle bir makinenin sivil hayattaki uygulama imkânları daha da çoğalacaktır. Yürüyen makine çok az bir yakıt kullanmak suretiyle çölün kumları üzerinde rahat ve serbestçe dolaşabilecektir. Hele dar geçitler için tam idealdir, gerçi o bir keçi kadar becerikli değildir, fakat makinist her seferinde ayaklarının basacağı yeri pek güzel seçebilir, hatta gerekirse onu iki ayağı, sağ ön ve sol arka ayağı, üzerine bile kaldırarak en dar yerlerde iş görebilir.

Bundan sonra yapılacak makineler Mosher'in bu hayret verici prototipinden de daha mükemmel olacaktır. Denge problemi başka bir yoldan çözümeğe çalışılıyor. Bir imkân şudur: makineye dörtten fazla ayak vermek, hatta onu bir nevi yerde sürünerek ilerleyen kırkayaklar gibi birçok ayak çiftleriyle donatmak ve böylece şimdiye kadar düşünölemeyen ağır yükleri bir yerdan bir yere rahatça götürebilmek.



İLK SENTETİK ENZİM YAPILDI

Enzimlerin moleküler yapıları çok karmaşıktır. Burada bir parçanın görsel olarak modelini görüyorsunuz. Modelin diğer parçaları da aynı şekilde yapıldı. Bu modelin yardımıyla enzimlerin yapısı ve işlevi araştırılmaktadır.

H. D. HEBERT

İr enzim, içinde yüzden fazla yapı taşının, görünüşte karma karışık bir düzensizlikle mikroskopik küçük üç boyutlu bir doku halinde birleştiği, insan aklının eremeyeceği kadar karışık kimyasal bir cisimdir. Daha on yıl önceye kadar enzimin senteziyle uğraştığını söyleyebilecek bir tek bilgin çıkamazdı, çünkü bu aşağı yukarı kendi kendine işleyen bir motor, bir perpetuum mobile yapmak gibi birşeydi.

Buna rağmen enzim sentezinde iki kere başarı elde edilmiştir. Tamamıyla ayrı olarak ve farklı metodlar uygulamak suretiyle iki Amerikalı bilgin gurubu ilk anda birbirlerinden haberleri olmadan aynı bir enzimi ele almışlardı. Sonra amaçlarına beraberce vardılar ve müşterek bir basın toplantısında kamu oyuna başarılarını açıkladılar.

Böylece bilim dünyası kimyasal ham maddelerin yardımıyla yaşayan bir organizmanın esas özünü yapmağa başarabilmiştir. Enzimler, yaşayan hücreyi rasyonel çalışan tam otomatik minyatür bir fabrika haline sokan albüminlerdir. Onlar hücre içindeki sayısız reaksiyonları harekete getiren, onları durduran, şekillerini değiştiren, yeniden meydana getiren ve yok eden, fakat kendilerinin hiç bir surette değişmediği, katalizatörlerdir. Tıpkı bir nîkâr memuruna benzetilebilir, çiftleri evlendirir, fakat gelinle kendisi evlenemez.

Bu hayret verici bir şeydir ve bilim bunun nasıl olduğunu daha bulmuş değildir. Kimyacıların yüksek sıcaklık, parçalayıcı asitler ve muazzam kuvvet araçlarıyla yapmağa başarabildikleri şeyleri onlar o kadar basit şekilde yaparlar ki, ne bacasınca, ne de aside, ihtiyaçları yoktur, çoğun az bir miktarda ısıtılarak üretmek suretiyle bir saniyeden çok küçük bir zamanda istediklerini başarırlar. Onlar yağları işlerler, albumini ayırırlar, şekeri başka bir kaliba sokarlar, nişastayı parçalarlar, yeni besin maddeleri oluştururlar, artıkları atarlar, mayalaşmayı yönetirler, şarap, bira, peynirin üretimine yardımcı olurlar, elmaların üzerindeki kahverengi vuruk yerlerden ve ateş böceklerinin parlayan yeşil ışıklarından sorumludurlar. Bir tek hücre içinde yüzlerce türlü enzim ayrı ayrı, veya serî imalâtta çalışan bir ekip gibi, yüzlerce muhtelif kimyasal iş yapabilirler. Bazen hatta daha da fazla. Karacigerin bir hücresinde binlerce değişik enzim vardır. Muhtemelen en azından birbirinden farklı ve her birinin hücrede özel bir görevi bulunan milyarlarca enzim mevcuttur.

İşte bu milyarlarca enzimden bilim adamları bir tanesini sentetik olarak yapmağa muvaffak oldular.

Evet, milyarlardan bir tanesini!

Buna rağmen bunun bu kadar önemli olmasının sebebi nedir? Bunun iki sebebi vardır: Birincisi bilim adamları onu parçalamayı başarmışlardır. Bir bağlantı yapılmıştır ve bir enzimin sentezinin nasıl yapılacağı bulunmuştur. Öteki enzimler de herhalde bunun arkasından geleceklerdir ve yalnız enzimler değil, iş yapısı bakımından onlarla kıyaslanabilen hormonlar da. İkinci olarak ön çalışmaların ne kadar güç ve karışık olduğu unutulmamalıdır. Amerikalı biyokimyacı James B. Cumner dokuz yıllık çalışmadan sonra 1926'da enzimin, Urease'nin, kristal şeklinde ilk tasarısını bulmağa muvaffak olmuştu, bu yüzden o 1946 yılında Nobel Ödülünü kazanmıştı. Bundan sonraki on yıllarda bir kaç düzine enzim kristalize edildi, ki bunların arasında 1912'de bulunmuş olan Ribonuklease'de vardı. Bilim adamları bilhassa bunun üzerinde çok büyük bir önemle durdular. Çünkü onlar bunun hücrelerini yaşayışını ve böylece de bütün organizmayı ayarlayan «Kilit albuminlerden» biri olduğunu biliyorlardı. Dr. Hirs'in başkanlığındaki biyokimyacılar bir grup bu enzimin kimyasal iş yapısını meydana çıkarmağa çalıştı.

Bu çalışma dönemi yalnız başına 16 yıl sürdü. Dr. Hirs Ribonuklease'nin 124 halkalı Polypeptid adı verilen bir zincirden meydana geldiğini gösterbildi. Teker teker zincir halkaları Amino asitlerdir, meşhur «albumin yapı taşları». Burada önemli olan amino asitlerin birbiriyle olan bağlanmalarının sırasındır. Bundan başka amino asitlerden biri olan cystin'in kendi benzeyenlerini, onlarla birleşmek için, arama vasfı vardır. Dört cystin halkası zincirdeki öteki dört cystin halkası ile disülfid-köprüleri kurarlar ve zinciri bu dört köprü noktasında o şekilde sıkıştırırlar ki, arka arkaya birçok zincirler «kurtlarla dolu bir konserve kutusu» şeklini alır. Bütün bu iş yapı o kadar küçük-tür ki, normal bir mikroskopla onları görmek kabili değil.

Bilim adamları yalnız amino asitleri doğru bir sıra ile birbirinin arkasına dizdiler ve böylece Ribonuklease'i ele geçirdiler.

Bu bilim adamları Profesör Bruce Merrifield ve arkadaşlarıydı. Onlar sığırların pankreasında Ribonuklease'nin muhtelif şekillerini aradılar: Ribonuklease A veya Ribonuklease S.

Bir ekip Solid-Phase-Teptid metodu adını alan bir metod seçti, Merrifield ve Gutte zinciri

bir çapa ile, kimyasal bir madde olan Polystyrenden yapılmış erimeyen ve hemen hemen göze görünmeyen küçük bir bilye ile başlattı. Bu küçük bilye amino asit zincirinin ilk halkası lysin ile birleşti. (Şemada Lys diye gösterilmiştir. Sonra da Lysin'le Glutamin asidi (Glu) birleşti, buna «Thr», ona da üç kere arka arkaya «Ala», ona tekrar «Lys», sonra «Phe» takıldı ve bu böylece bir silime geçirilmiş inciler gibi 124 amino asit sıralarınca kadar devam etti, bu sekiz Cys - noktasında dört defa birbiriyle yapışmış bir sicimdi.

Tabiatla bütün bu olay bir kaç saniye sürer. Tecrübeli bir biyokimyacı bunu yapabilmek için yıllarca uğraşmak zorundadır.

Öteki bilginler, Rockefeller ekibi işi daha önceden programlamıştı ve bunu bir elektronik beyine havale etti.

Birinci grup (Merck ekibi) bütünü başka bir yoldan ilerledi. Onlar Ribonuklease zincirinin birbirine eşit olmayan iki parçaya ayrılabilceğini biliyorlardı; biri S-Peptid, 20 amino asit halkasından, ikincisi S-Protein ki geri kalan 104 halkadan teşekkül ediyordu. Her iki parça da ayrı ayrı bir işe yaramıyorlardı, fakat bir araya geldiler mi, aktif bir enzim oluveriyorlardı. Bilim adamları ilk önce S-Protein'in küçük zincir parçalarını üretmeğe muvaffak oldular. S-Protein'ni 104 amino asit halkası doğru bir sıra ile bir araya getirilinceye kadar zincir parçaları birbiriyle birleştirildi.

S - Protein'i bitince onu da S - Peptid'lerin 20 amino asit halkasıyla birleştirdiler. Ondan sonra burada da örneğin deneyine başlandı.

Bundan sonra her iki ekip içinde oyunun kuralları nispeten basitleşmiş oldu. Her enzimin hücrede bir tek ve belirli görevi vardır. Sahici Ribonuklease hücredeki en önemli maddelerden birini ki, bu Ribonuklein asit (RNA) dir, görevini bitirir bitirmez parçalar. (RNA hücrenin neyi üreteceğini tespit eden bir nevi şaplon, bilgi taşıyıcısıdır.) İşte bundan sonra bilim adamları yapmış oldukları sentetik ürünü aldılar ve RNA ile bir araya getirdiler ve derhal sentetik enzim, RNA'yı parçalamaya başladı. Yani sentetik Ribonuklease tamamiyle sahici imiş gibi davranıyordu. Başka bir deyimle, bilim adamları adı kimyasal maddeleri kullanmak suretiyle hücre dışında, laboratuvarında sahici Ribonuklease elde etmeyi başarmışlardır.

Tamamiyle emin olabilmek için onlar kendi ürettikleri şeyi bir kere de RNA ile çok yakından

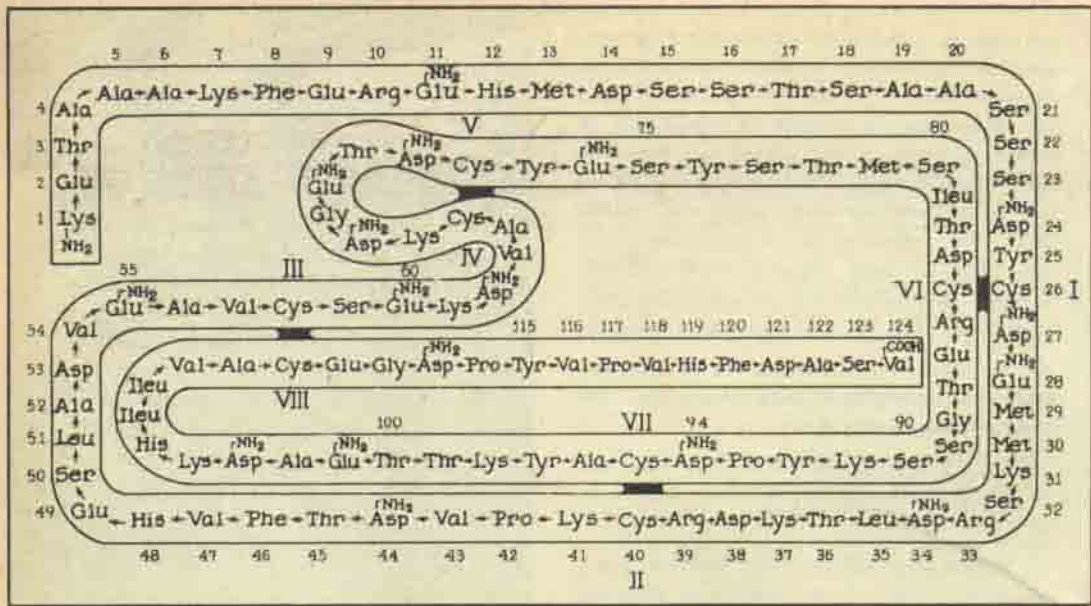


Rockefeller ekibi de başka bir yoldan aynı sonuca vardı. Profesör Dr. Merrifield ve yardımcısı Dr. Gutte bir elektronik beyni programladılar; Kompüter tam üç hafta durmadı çalıştı, sonunda ilk sentetik enzim bulunmuş oldu.

İlişkisi olan başka bir madde, Desoxyribonuklein asit (DNA), üzerinde denediler. Sahici Ribonuklease DNA'ya herhangi bir etki göstermiyordu, sentetik de göstermedi.

Gerçi şimdiye kadar bundan bilim dünyasındaki en büyük buluşlardan biri olarak bahsediliyordu, fakat aslına bakılırsa, bu ünlü bilim adamları pratik hiç bir değeri olmayan karanlık bir maddeden başka birşey bulmamışlardı, hatta ona bu şekliyle insan vücudunda bile değil de, yalnız sıgırların pankreaslarında rastlanıyordu ve sıgırların karnında onun ne işe yaradığı da daha tam bilinmiyordu. Pekli öyleyse bilim adamları neden bu kadar önemli bir şey yapmış olmaktan kıvanç duyuyorlardı.

Bunun cevabı yavaş yavaş soluk hatlarıyla belli olmaktadır. Birkaç yıldanberi tıp uzmanları bir tek enzimin eksikliğinin insanın sağlık durumunu, hatta yaşama veya ölümünü etkilediğini biliyorlardı. Meselâ, bugün klâsik bir durum sayılan (doğuştan başlayan) phenylketonuria vardır ki bu, vücutta onun vasıtasıyla bir protein'in başka



Bir enzimin ne kadar karışık bir şey olduğunu anlamak için şu şemaya bakmak kâftir. Bu Ribonuklease A enziminin iç yapısını göstermektedir ki, o sıgırların pankreasında bulunan bir enzimdir. Onu meydana getiren 124 amino asit halka bir Polypeptid-zincirinde birleşmişlerdir. Resimde siyah «köprüler» şeklinde gösterilen dört yerde enlemesine Disulfid bağlantıları vardır, ki bunlar Cystin proteininden meydana gelirler. Bu gen de tam değildir, ve basit bir krokidten ibarettir, çünkü aşında molekül üç boyutludur.

birinin şekline sokulduğu belirli bir enzimin ek-sik olmasından ileri gelmektedir.

Bu «öteki protein» mevcut olmayınca, insan-da en ağır ruhsal ve bünyesel bozukluklar meydana gelmektedir. Eğer Phenylketonuria doğumdan az sonra, ki bu mümkündür, fark edilir ve vücu-da onda eksik olan enzim verilirse, bütün kötü so-nuçlarının önüne geçilebilir.

Birçok başka ve yaygın hastalıklarda da en-zimler hiç olmazsa çok şey vaadedici görünmek-tedirler. L - Asparaginase lösemiye (kan kan-seri) karşı olağanüstü etkili bir savaş aracı ola-rak ortaya çıkmıştır. Dextrinase belki Caries'in (kemik ve dişlerin çürümesi, yenirce hastalığı) te-dayisinde kullanılabilecektir. İnsan ürininden çok az oranlarda elde edilen Urokinase'lerle de kan pıhtılaşmasını önlemek için deneyler yapılmakta-dir.

Son amaç: Yeni ilaçlar.

Ribonuklease'nin sentetik olarak üretilmesin-den sonra L - Asparaginase, Dextrinase, Urokina-se ve daha başka enzimlerin de sentetik olarak el-

de edilmesi mümkün olacak demektir. Hatta hormonların da Ribonuklease'de 124 amino asit halka vardır, insan vücudunun büyümesini sağ-layan hormonda ise yalnız 31 tane daha fazla, Dr. Denkwalter, biri bunu sentetik olarak bulmalıdır artık, demiştir, böylece cücelik tedavi edilebilir.

Aslında bu da bir başlangıçtır. Bundan son-ra ki bölüm, belki, şu başlığı taşıyacaktır: Enzim-lerle tedavi. Çoğu ilaçların, enzimleri kimyasal re-aksiyonlara zorlayarak tesir ettikleri pek muhte-meldir. Enzimlerin işleyiş şekillerinin daha iyi bir surette anlaşılması herhalde daha etkili ilaçların yapılabilmesine imkân verecektir.

Bilim Dünyası enzimleri sentetik olarak yap-mağı başarinca, ileride bugün bilinmeyen yeni enzimleri meydana getirmek de onun için güç bir şey olmayacaktır. Bunun bir sonucu olarak da bilim bir gün, insan da dahil olmak üzere bütün yaratıkların vücutlarını temelden yönetmeğe, şekil-lemeğe, belki de yeni yapmağa ve insanların evri-minin tamamıyla yeni yollara sevk etmeğe muvaf-fak olacaktır.

Hobby'den

GÖZ BAKIMI HAKKINDA BİLİNEN VE BİLİNMEYENLER

John Kard LAGEMANN

Loş ışıkta kitap okumanın gözleriniz için zararlı olduğuna inanıyor musunuz? Televizyon çocukların görmelerinde bozukluk yapar mı? Ma- vi gözlükler göz için zararlı mı? Eğer çocukken gözlük takmış olsaydınız şimdi takmaz mıydınız? Ana ve babalar çocukların gözlerindeki şaşılığın büyüdüğüce geçeceğini düşünerek endişe etmemeli midirler? Göz bozukluğu baş ağrısına yol açar ve insanı hasta eder mi? Bütün bu soruların müste- rek cevabı şudur: Hepsi yanlıştır.

Göz şikâyetleri olarak düşündüklerimiz asabi bazı rahatsızlıkların veya fiziki hastalıkların veya her ikisinin birden neticesi olabilir. Birçok göz ra- hatsızlıklarında duygusal faktörler daha çok rol oy- namaktadır.

Göz yorgunluğu meselâ; diğer rahatsızlıklar- dan daha çok hastayı göz doktorlarına göndermek- tedir. Astenopi denilen bu rahatsızlıkta, sancı, baş- ağrısı, uykusuzluk ve mide bulantısından şikâyet edilmektedir. Fakat tıbbi otoriteler, son zaman- larda göz yorgunluğunun bu gibi şikâyetlerle hiç ilgisi olmadığını keşfetmişlerdir.

Temple Üniversitesinde Psikomatik İlaçlar Üze- rinde büyük bir otorite olan Dr. Edward Weiss astenopiye tutulmuş bir hastanın gözlükten çok hayata karşı tutumunda bir değişikliğe ihtiyacı ol- duğunu söylemiştir.

Bu, göz yorgunluğunun insanın muhayyilesi mahsulü olması demek değildir. Göz kasları çok okunduğu zaman ve yorulunca ağrıyabilirler. Bu, bilhassa gözlüğe ihtiyaç olduğu zaman, yanlış göz- lük kullanıldığı zaman ve loş ışıkta çok çalışıldı- ğı zaman böyledir. Bu şartlardaki görme yorgun- luğu sadece kaslara tesir eder ve kulağımızın bir fısıltıdan müteessir olacağı kadar gözleri yorar. Yorgunluğu geçirmek için gözleri dinlendirmekten çok, mikrobik bir durum olmadığı takdirde, çoğu göz mütehassısları daha çok okumayı tavsiye et- mektedirler. Bu teoriye göre daha çok kullanıldı- ğa kaslar kuvvetlenir ve yorgunluk ve ağrı daha ender olur.

Loş ışıkta, kitap okuduktan sonra bazı kim- selerin başağrısından şikâyet etmesinin mânası ne- dir? Bugün bir çok mütehassıslar bu tip şikâyet- lerin fiziki bir dayanağı olmadığını savunuyorlar. New York Hastahanesi Cornel Tıp Merkezinde op-

talmolojik cerrahî profesörü Dr. John Mc. Leon «Bir zamanlar çalışırken korkunç baş ağrıları çe- ken bir kızla karşılaşmıştım» demiştir. «Fakat dikkatle takilbedince bu ağrıların sadece latince çalışırken olduğunu, başka hiç bir derste olma- dığını ortaya çıkarmıştım».

Göz yorgunluğuna atfedilen baş ağrıları ge- nellikle gözlük takıldıktan sonra —hatta gözlük camları en iyi ve en uygun olmasa bile— orta- den kalkmaktadır. İyi bir gözlük, okumayı daha az yorucu hale getirmesine rağmen asıl baş ağrı- larını geçiren gözlük değil, hastanın alâka hissini tatmin olmasıdır.

Gerçekten fizyolojik göz bozukluklarında bile doktorlar duygusal bazı sebeplerin bulunduğunu görmüşlerdir. 45.000 Amerikalının körlük sebebi olan glokomda, göz bebeği içindeki basınç (tansi- yon) retina ve beyin arasındaki sinirleri tahribet- mektedir. Birçok çalışmalar bu basıncın sinir bo- zukluğunda arttığını, asabi durum geçince azaldı- ğını göstermektedir. Operasyon ve ilâçla tedavi et- me çareleri olduğu gibi fizikoterapi de beraber olursa daha tesirli neticeler elde edilmektedir. Asabiyetle gözlerin çok yakından alâkası olmasına rağmen, gözler dış faktörlere intibakta da elâsti- kdir. Televizyon ve sinemaların göz yorgunluğ- unun başlıca sebebi olduğu söylenmekle beraber optalmologlar bu iki vasitanın da hiç bir zararı olmadığı fikrini savunmuşlardır. Aynı şekilde gü- neşin de (doğrudan doğruya ve uzun müddet bak- mamak şartıyla), ucuz gözlüklerin de zararlı ol- madığını söylemektedirler. Renkli camlı gözlükler görüşü sahil ve karda sınırlarlar, fakat sıhhatli gözler için normal güneş ışığında bunlara hiç ih- tiyâc yoktur.

Işık göze onu ışığa karşı hassas olan retina tabakasında toplayan bir mercekten içeri girer. Hasta bir gözde şekiller düzensizdir, çünkü mer- cek eğridir (astigmat) veya retina göz merceğine çok yakındır (hipermetrop), veya çok uzaktır (miyop). Bir gözdeki şekil o kadar bulanıktır ki, diğer gözdeki ile birleşemez (şaşıklık), yaranılma veya mikrobik hastalık dışında gözlerin tedavisi bu dört çeşit rahatsızlıktan birinin giderilmesiyle ilgilidir.

Hiçbirimizin gözünde mükemmel bir mercek

veya kornea tabakasının (gözün renkli kısmını kaplayan şeffaf deri) bulunduğu söylenemez. Hepimizde değişik derecelerde biraz astigmatlık vardır. Eğer kusur çok önemli değilse beyin görmedeki bozuklukları bir dereceye kadar düzenler. Eğer görme bozuklukları çok fazla oluyorsa, o zaman numaralı camlar bunları telâfi eder ve şekiller daha net görülebilir.

Diğer önemli arızalar —miyop ve hipermetropluk,— genellikle göz bebeği şekliyle ilgilidir. Bir pin pon topu şeklinde olan göz bebeği göz merceğinden retinaya 24 milimetre mesafededir. Eğer göz bebeği daha büyüksé, ışıık retinanın biraz ögündeki bu noktada birleşir ve bu hipermetropluk yapar. Eğer göz bebeği daha küçüksé, ışıık birleşme noktasına gelmeden retinaya çarpar ve miyopluk meydana getirir.

Mükemmel ölçülerde göz bebeklerine sahip olanımız pek azdır. Fakat gözlerde miyop ve hipermetropluk durumu hafif olduğu müddetçe değişik mesafelerdeki cisimleri rahatlıkla görebilirler. Kırpık kasları her gözdeki mercekleri kalınlaştırmak için sıkıştırırlar. Göz merceğini bu şekilde kalılaştırma kabiliyetine («Akkomodasyon») «inti-bak» denir. Okuma ve başka türlü çalışmalar için hipermetrop birinin gözlerinin böyle olması gerekir. Böylece mercek orta yaşta, daha az elastik hale gelince hipermetrop olan kimse yakındaki eşyayı görebilmek için devamlı gözlük takmalıdır.

Göz bebeklerimizin şekli kalıtım yoluyla geçer. Doğumda çok küçüktürler. Böylece hemen hemen hepimiz hayata hipermetrop başlarız. Büyüme çağı mektep devresiyle aynı zamana geldiği için ana ve babalar miyobu çok çalışmaya bağlarlar. Aslında okuma ne onun sebebıdır, ne de onu artırır. Fakat miyopluk görme alanının çocuğun burnunun ucundan 30-60 santimetre uzunluğuna kadar daraltır. Devamlı gözlük takmadığı takdirde uzun mesafedeki görüşleri gerektiren hareket ve işleri yapamaz, okuma, bu takdirde görmediği alanı tanımak için onun en önemli vasıtasıdır.

Daha büyük bir kusur da her 50 çocuktan birinde görülen şaşılıkıdır. Bu, gözleri normal hizasından dışarı fırlatan bir kas dengesizliğidir. Şaşılık ve diğer bir çok şehlä göz şekillerinin sebebıdır. 5-6 yaşına kadar tedavi edilmezse, bu durum gözlerden birinde devamlı görme bozukluğu yapabilir.

Bir insanın normal şekilde görebilmesi için, gözlerinin ikisinden gelen şekillerin tek bir resim haline gelmesi gerekir. Eğer gözlerden birisi içe veya dışa dönükse yalnız yakını, yalnız uzağı gö-

rüyorsa veya astigmatsa, görme yukarıda izah edildiği şekilde olmaz. Bir müddet için bile olsa çift şekil görmeğe tahammül edemeyeceğinden gözünde şaşılık olan çocuk kusurlu gözdeki şekille bakmayacaktır. Böylece o gözdeki görüş de gittikçe zayıflayacaktır.

Eğer erken tedaviye başlansa bilhassa 1 ve 3 yaşları arasında çocuk kusurlu gözü kullanmayı ve onun ile diğer arasında bir birlik sağlamayı temin edecektir. Kusurlu bir gözün standard tedavisi çocuğu diğer gözünü kapatarak yalnız o gözle görmeye alıştırmaktır. Bazen gözlükler ve «ortoptik» denilen görüş terbiyesi metodları da faydalıdır. Bu tip tedavilere cevap vermeyen durumlarda ameliyata gidilmektedir. Bu da ne çok tehlikeli ne de çok ısıdırıp vericidir. Operasyon gözün içiyle ilgili değildir, sadece çok aktif göz kaslarını zayıflatmak veya pasif göz kaslarını kuvvetlendirmek demektir.

Şaşılık nasıl teşhis edilir? İlk 6 aylık zamanda bebeğin görüş birliğini sağlayamaması, bir gözünün arada sırada kayması gayet normaldir. Fakat bundan sonraki devrede olan kaymalar bir göz mütehassısına gösterilmelidir. Gözlerin kendi kendine kuvvetleneceği ve bu durumun geçeceği fikrine inanıp hiç bir tedaviye başvurmamak hatalıdır. Hemen hemen, hiç bir zaman kendi kendilerini gözler bu durumu giderememektedirler. Mevcut, binlerce yarı kör hasta bunun bir ispatıdır.

Görme bozukluklarını gidermenin normal yolu gözlük takmaktır. Gözlükler onları ne kuvvetlendirir, ne de zayıflatır. Onların tek fonksiyonu göze gelen ışığı düzgün bir şekilde toplayarak görmeyi kolaylaştırmaktır. Şüphesiz ki tam sizin ihtiyaçlarınıza göre hazırlanmış gözlükleri takınca daha iyi görürsünüz. Eğer reçeteniz iyi değilse ve gözlüğünüz çarşıda pazarlıkla alınmış veya komşudan ödünç alınmış dahi olsa, bunların gözünüze pek fazla zarar vereceği düşünölemez. Gerçekten gözlerine uygun gözlük takan kimseler çok enderdir.

İnsanların çoğu görme duyuları tehlikeye girdiği zaman onu kurtarmak için büyük masraflara girmekten çekinmezler. Fakat mikropılara karşı tedbirli olmak için muayyen zamanlarda onları doktora göstermek ve gözleri zarar verecek durumlardan sakınmak, hastalık teşhis edildikten sonra yapılacak en kıymetli tedaviden daha etkili ve faydalıdır.

Reader's Digest'ten
Çeviren: Feyza ARIKAN

KUZEY KUTBUNUN GÖRÜNÜŞÜ



Ok noktası noktasına Kuzey Kutbu'nun üzerindedir. Devamlı surette harekette bulunan bir buz çölü. Jet uçaklarıyla Batı Avrupa'dan Alaska'daki Anchorage hava alanına uçarsanız, Kuzey Kutbunu çoğu zaman sol tarafınızda görürsünüz. Uçağın sıcak koltuğunda otururken dışarıdaki o müthiş soğuktan haberinizi bile olmaz. Orada sıfırın altında 40° den fazla bir soğuk vardır.

Stern'den

LASER IŞINLARININ YENİ UYGULAMALARI

Lancelot HERRISMAN

Laser ışınları, bilginlerin hayalinde ilk önce ölüm ışınları diye adlandırılmıştı. Bu ışınlar on yıldan daha az geçmiş olan yeni bir buluş olarak beraber, kısa bir zaman içerisinde olağanüstü bir önem kazanmıştır.

Bunun sebebi nedir acaba? Sebebi şudur ki, Laser ışınları, iki rasat noktası arasında, şimdiye dek mevcut olmayan yeni bir bağlantı unsuru niteliğindedir. Bu iki gözlemci (rasat), birleşik tek bir varlık haline gelebilir, yani hem gönderici ve hem alıcı olur aynı zamanda.

Ne demek istediğimizi izah edelim. Fizik biliminin dörtte üçü, karışıklı haberleşme için kullanılmaktadır. Burada, haberleşme deyimini geniş anlamda ele alıp, ona bilgi nakil aracı diyeceğiz. Meselâ, diyelim ki ben, saat kaç olduğunu şu anda bilmek istiyorum. Bunun için ben, ODE 8400 cihazını ayarlayıp, konuşan saati dinlerim. Bu konuşan saat, bir kadran üzerindeki ibrelerin görünüşünü sesli bir mesaja çevirir ki bu mesaj da, istek üzerine, telefona bağlanır ve böylece ben, istediğim bilgiyi almış olurum. Evimdeki telefona günün birinde bir televizyon ekranı takılınca, ben sadece ekrana bakmakla, konuşan saati izleyebileceğim, duvardaki saate veya kol saatime bakmış gibi olacağım. Her iki şıkta birleşik bir yön bulunacaktır; ses, bu defa bir şekil halinde saatten bana itikal edecektir. Demek ki, bilgi böylece verilmiş olacaktır.

Şimdi, gece yarısı bir çelik kasayı açmağa yeltenen bir soyguncuyu ele alıp inceleyelim. Soyguncu, bir şeyler göremeyecek ve eline bir elektrik feneri alarak, önüne çıkan tertibatı aydınlatmağa çalışacaktır. Işık demeti, fenerden çıkarak, kasayı aydınlatacak ve kasanın madden yüzeyi, fotonları yansıtacak ve böylece göze çarptıracaktır. Burada, bilgiyi nakleden bu ışık demetidir.

İşte, Laser ışınlarının yaptığı da tamamiyle budur. Bu ışınlar, modüle bilgileri naklettikleri gibi, aynı zamanda ışınların üzerine yöneltildiği hedef ile gönderici arasındaki uzaklığı her an ölçüp söyleyebilir ve böylece, aranıp bulunması istenen

her hangi bir şeyi aydınlatan pasif bir irtibat vasıtası olur.

Amerikan Ordusu, beş yıldan beri bu konu üzerine çok çalışmıştır. Bu icat ortaya çıktığı andan itibaren, Laser ışınlarının mümkün olan her türlü uygulanması, askeri teknik uzmanlarının dikkatini üstün derecede üzerine çekmişti. İlk önce, «Laser tüfeği» düşünülmüştü ve sonuç olarak, 1965 yılında böyle bir tüfek gerçekleştirildi. Bu tüfeği besleyen tertibat, on ile on iki kilogram ağırlığında idi ve bunun gönderdiği ışın demeti, iki kilometre uzakdaki bir askerın üzerindeki elbiseyi tutuşturup yakacak güçteydi.

Yıkamak ve yakmak için büyük kudretli ışın silahlarına gelince, bunların nereye kadar geliştiği tam olarak henüz bilinmiyor. Teknik bakımdan raslanan güçlük şudur ki, Laser ışınları, kısa darbeler halinde gönderilebilmekte ve bu sırada çok yüksek bir ısı vucuda gelmektedir, ve bunun için, bu ısısal enerjili dağıtmak ancak çok ağır bir soğutucu tertibatla mümkün olabilir. Bununla beraber, kimyasal yünden elde edilen Laser ışını, bu zorlukların bir kısmını ortadan kaldırmaktadır ve devamlı olarak büyük enerjili bir ışın demeti gönderilebilmektedir. Her hangi bir uzaklıktan zırhları delebilen ışın konusu artık hayal olmaktan çıkmıştır. Böylece, bu yüzyılın başlangıcında bazı bilgin yazarların ortaya atmış oldukları «ölüm ışını» konusu tekrar ortaya çıkmış oluyor. Yazarlardan Wells, «Dünyalar arasında savaş» adlı hayali eserinde, Mars gezegeninden gelen istilacıların böyle bir silah kullandıklarını düşünmüştü.

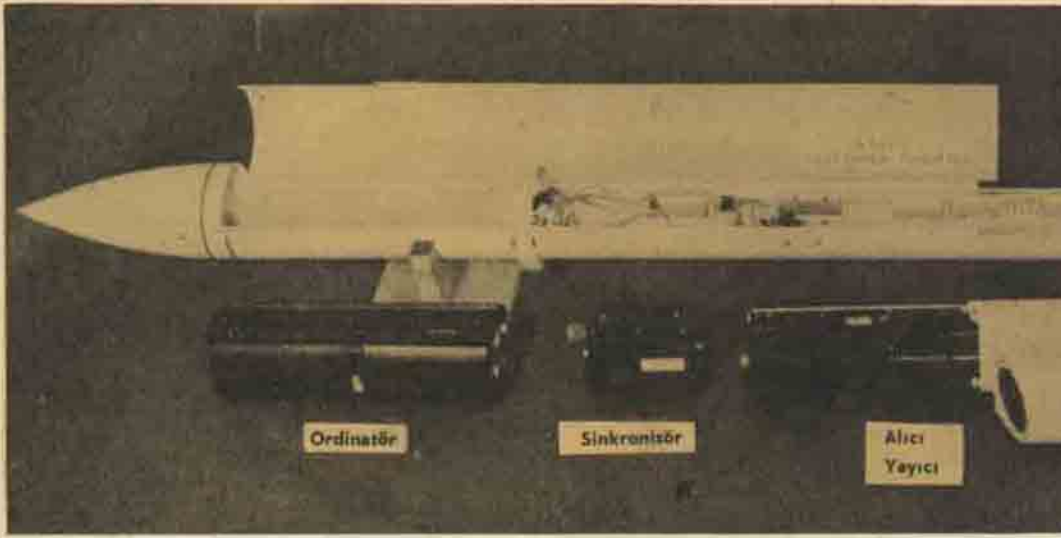
Laser ışınlarının başka bir kullanım yeri daha vardır ki o da, araştırma ve çalışmalara yol açmıştır. Bu ışınlar, güdüm aracı niteliğindedir. Laser ışınlarından, bu yolda ve haberleşme alanında faydalanılmaktadır. Ama, buun prensipi nedir? Bir Laser detektörü, özel dalga uzunluğundaki fotonları arayıp bulmak, yani detekte etmek kabiliyetindedir. Bu prensip, yirmi yıldan beri uygulanmakta olan kızıl ötesi (infra kırmızı) ışınlar detektörü prensibine tümü ile benzemektedir.

Amerikan Hava Kuvvetleri
altı Hughes AVB-1 tipinde
retleme aleti, Mc. Donnell
C Douglas av-bombard
uçuğına takılmıştır. Bu
mın uygulanması için
hes firması ile Hava
vetleri arasında 9 milyon
larlık bir kontrat yapılmıştır.

TÜRKİYE
BİLİMSEL ve TEKNİK
ARAşTIRMA KURUMU
KÜTÜPHANESİ

CAUTION

LASER IşINLARI
ARTIK BOMBALARA
YOL GÖSTERİYOR



Ancak, arada şu fark var ki, Laser ışınlarının dalga uzunluğu alanı daha dardır. Bunun için de uygun bir filtre yardımıyla daha kolay seçilebilir. Ayrıca, bu ışınlar çok düzdür, yani tek yönlüdür. Kullanış prensipi ise şöyledir:

Diyeelim ki, herhangi bir hedefi etkilemek isteniyor. Bu amaçla, hedef Laser ışını demeti altına alınır. Yayılan ışın, silah veya bomba üzerine takılı detektörde hedefi yansıtır.

Bu basit tertibat, Vietnamda denenmişti. 300, 450 ve 1000 kilo gramlık bombalara müteharrik kanatçıklar ve stabilizatörler ilave edilerek, bir taraftan bunların güdümü sağlanmıştı ve diğer taraftan, elektro-optik bir detektörün daimi surette hedefe yönetilmiş olması düzenlenmişti. Bombaya uygulanan tertibat çok kısımlıdır. Bunun başlıca unsuru 1,06 mikron dalgalı fotonları alabilen bir detektördür ki bu infra-kırmızı ışınları da neşreden, Laser neodymtrium-aluminium cihazıdır.

Daha başka tertipler de vardır. Meselâ, Laser ışın demeti içersine düşmüş bir hedefi «gören» bomba gibi. Bir servo-mekanizm, bombanın kanatçıkları üzerine etki göstererek, bombanın durumunu kontrol etmekte ve onu ışın demetinin düştüğü hedefe yönlendirmektedir. Işın demetinin çarptığı yer ise, bir ısı alanıdır, çünkü ışınlar infra-kırmızı niteliğindedir. Bunun için bomba, doğrudan bu hedef üzerine gidecektir.

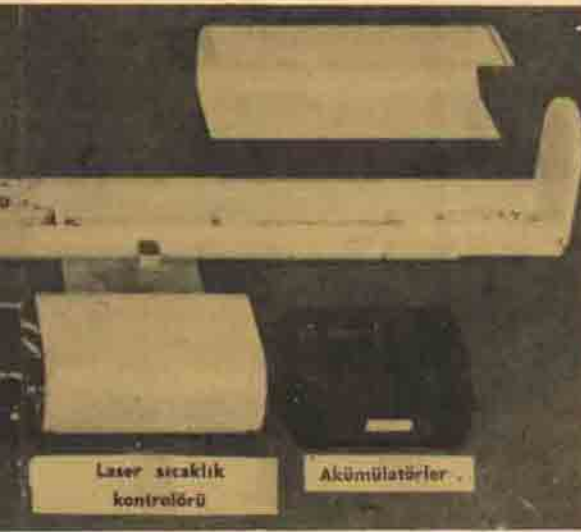
Bundan daha kompleks olan tertibat da vardır. Bombada telemetrik bir sistem vardır ki bu

da, hedef ile arayıcı arasındaki uzaklığı her an ölçmektedir. Arayıcı cihaz, bombaya takılıdır. Buradan da iki türlü imkân doğmaktadır:

- 1) Bomba, elektronik bir beyinle bağımsız özel bir platform taşır ve böylece, izlediği yolu her an hesap edip, gerekli düzeltmeyi yapar. Bombayı, uygun bir açı ile atmış olan pilot, artık onunla meşgul olmaz, pilota düşen iş, ancak bombanın burnunu hedefe doğrultup onu at-maktan ibarettir.
- 2) Veya, arayıcı cihaz tarafından alınan etkiler, bombayı atan uçağa verilmektedir ki bu uçak da, bir elektronik beyinle bağımsız bir özel platform taşımaktadır. Elektronik beyin, çift bilgileri birleştirir ve burada hedef, bombanın atıldığı andan itibaren bilinmekte ve izlenmektedir. Bomba, hedef nişan vizöründe görüldüğü anda atılmaktadır. Sonra uçaktan bombaya telemetrik sinyaller gönderilmektedir.

LASER'İN HAYRET VERİCİ UYGULAMALARI

Burada, diyelim ki, birinci halde bomba bir nevi küçültülmüş uçak niteliğindedir ve araştırma ve yol hesaplarını yapan bir cihaz taşımaktadır. İkinci halde ise, uçak bir laboratuvar görevini yapmaktadır, bomba da görünmeyen bir elektronik bağla onun yönetimi ve güdümü altındadır.



MEKANİZMADAKİ UNSURLAR.

Ordinatör, bombanın veya füzenin hangi noktadan atılması lazım geldiğini hesap eder. Bunun için gerekli olan bilgileri, yakut kristalli Laser cihazı ile Mc. Donnel-Douglas F-4 inertiye platformu, hız ve mevkiye dayanarak verir. Resimde gösterilen cihazın kabulüne dek, 7 çeşit cihaz ve 300 deneme yapılmış idi.

Her iki şeklin de kendine göre üstünlükleri ve kusurları vardır. Bağımsız olan bomba, üstün derecede pahalıdır, çünkü üzerinde hesap cihazı, bir alıcı-verici telsiz, ısı derecesini kontrol tertibatı ve elektro-batarya taşımaktadır. Ayrıca, bir de özel platformla bir Laser detektörünü de taşıyor üstelik. İşte bütün bu cihazlar bombanın içerisinde. Bu tip bomba, son yıllarda denenmekte olan televizyon alıcılı bombaya benzemektedir. Bunlar ister istemez en azı bir ton ağırlığında ve büyük, son derece pahalı bombalardır. Ancak bunlar hedefi çok emin bir surette bulup yıkmaktadır. Böyle bombalar özellikle köprüleri yıkmak için kullanılıyor. Viyetnamda özel şekilde donatılmış iki uçak, bu Laser ışınıyla güdülen 300 tane bomba atmışlardı.

Laser ışını ile önceden aydınlatılan hedeflere doğru giden bombalar, basit bir arayıcı cihazla ve elektro-optik surette güdülen mühürrik kânaçıklarla donatılmıştı ve bu bombalardan 1000 tane atılmıştı. Gözetlenerek görülmüş olan vuruş yüzdesi, yüzde 70 idi. Geriye kalan yüzde 30 dan bir çoğunun da hedefe isabet etmiş olduğu umulabilir, ancak, bazı koşullar, duman, bulut, vesaire, aynı zamanda bombaları atan uçakların isabeti görmeden hemen dönüş yapmaları gibi faktörler direkt olarak vuruşları gözlemek imkânını vermemişti.

Hedefler tam isabet almışlardı. Şimdiye dek bilinen bombardımanda, vuruş alanı genellikle

100 - 150 metre çapında bir daireden ibaret olmaktadır, halbuki bu tip bombaların dövdüğü alanın genişliği 3 - 4 metreyi geçmiyor.

Tâdilât, her bomba için 4.000 - 6.000 dolar tutarındadır. Hughes Company firmasının incelenip hazırlanan tertibat, beş yıllık bir kontrata ve dokuz milyon dolara bağlanmıştır. Amerikan Hava Kuvvetleri, Laser ışını ile güdülen bombalara mahsus onbir çeşit cihazın incelenmesi için 19 milyon tahsisat verilmesini istemişti. En büyük sakınca şudur ki, hedefin direkt olarak bombadan veya uçaktan gönderilen ışın demeti içerisinde düşmesi gerekmektedir (oysa bu sakınca, bazı hallerde bir avantaj da olabilir). Bir köprü, veya bir tesis, veya hatta bir demir yol hattı gibi her hangi bir hedef üzerine gönderilecek ışın kaynağı, operatörün görebileceği bir mevkide bulunmalıdır.

Neodyme ile çalışan Laser cihazı on kilometre içinde iş görür. Üç kilometrede, cihazın tipine göre, ışın demeti hedef üzerinde bir veya iki metrelik bir daireyi kaplar. Hedefi «aydınlatan», yani ışın altına alan piyade ekipleri elde bulunursa, uçaklara kalan iş, gelip bombalarını atmaktan ibaret olur. Hedefe ışın tevcih etme işini helikopter de yapabilir. Helikopter, önceden hedef bölgesine gelerek, bir veya bir kaç ışın demetini hedefler üzerine tutar, sonradan gelen uçak filoları da, dogruca hedefe düşecek olan bombalarını salıverirler.

YENİ ŞEKİLDE BİR HARP ORTAYA ÇIKACAK

Bu durum, dağınık hedefler üzerine grup halinde bombardıman tekniğini kökünden değiştirmektedir. Bazı kimselere göre, bu durum, hava harbını daha insani bir şekle koyacak, çünkü ancak muayyen hedefler bombalanmış olacak, bu hedeflere az veya çok yakında bulunan askeri olmayan hedeflere bomba düşmeyecektir. Bununla beraber, bombardıman görevleri pilotlar için de daha az tehlikeli olacak, çünkü pilotlar hedefin tam üzerinden geçip bomba salmak zorunluluğundan kurtularak, bombalarını hedeften daha uzaklarda atabilecekler ve dolayısıyla da, hedefi savunan uçak-savar ateşinden kaçınmış olacaklardır. Böylelikle, Laser ışını ile güdülen bombalar sayesinde, ancak istenen ve bilinen stratejik hedefler emniyetle ve sahilhlikle tahrip edilecek ve bombardıman amacına ulaşacaktır.

Bu durum, başka branşları da etkileyecek ve topculuk da Laser ışınından faydalanacaktır. Gerek tankların taşıdığı toplar ve gerekse orta menzilli toplarda bu sistem uygulanacaktır. Fransız Genel Kurmayı bu işle yakından ilgilenmektedir ve özellikle de, yerden yere atılan güdümlü füzelere bunu uygulamak için araştırmalar yapmaktadır. Böyle olunca, füze atışında hedefi direkt olarak görmeğe ihtiyaç kalmıyor, bir piyade erinin veya bir helikopterin her hangi bir noktadan hedefi Laser ışını altına alması yetecektir. Aynı işi bir tank da yapar.

Şimdiye dek Infra-kızıl ışınlarla çok geliştiril-

miş olan bu teknik, Laser ışını sayesinde tam zirvesini bulacaktır, çünkü Laser ışını hem daha ince bir ayırma yapar ve hem de daha kısa bir zamanda uygulanır. Bundan başka, Laser füzeleri çok hızlı olabilir ve aynı zamanda zemini yalarcasına, çok küçük bir açı ile atılabilir. Servo-mekanizmada yapılacak ufak bir tādilat, bu füzenin tam hedef üzerine dalışını sağlar.

Laser ışını, infra-kızıl ışında 1,06 mikron miktarında bulunursa, rutubet ve sisi geçiyor. Denemelerden anlaşıldığına göre, bir hedefe 6 kilometreden etkilidir, elverir ki hedef iki kilometreden her hangi bir Laser ışını ile «aydınlatılmış» olsun. Şüphesiz ki uzaklık işi daha da geliştirilecek ve bütün stratejiyi, deniz stratejisi de dahil, derinden etkileyecektir. Gemiler, çok iyi birer hedef niteliğindedir. Harp gemilerinin veya dalmış denizaltıların taşıyacakları denizden-denize füzeler, suyu yalarcasına alçaktan ve düz uçarak, hedefleri olan bir gemiye gelip çarpacaklar. Ancak, hedefin bir helikopter tarafından daha önce ışın demetine düşürülmesi gerekir ki bu helikopter de, 8 - 10 kilometre hedeften uzak durabilir ve karşılıklı füze ile düşürülmekten kurtulur.

Buradan, Japon «Kamikaza» taktiği aklı gelir. Ne varki, bir insanın intihar edercesine dayanmasına lüzum kalmıyor, bu işi, görünmeyen bir bağla güdülen bir bomba yapıyor, gösterilen hedef gemisine gidip çarpıyor.

*Science et Vie'den
Çeviren: Hüseyin TURGUT*

AKIL VE MANTIK ÜZERİNE

Akil herşeyin başı ve araştıracısıdır.

CICERO

Akıyla hareket etmeyen, yobaz,
Akıyla hareket edemeyen, deli,
Akıyla hareket etmeğe cesaret edemeyen de köledir.

W. DRUMMOND

Cennete bile gitsem, aklımı beraber almak isterim.

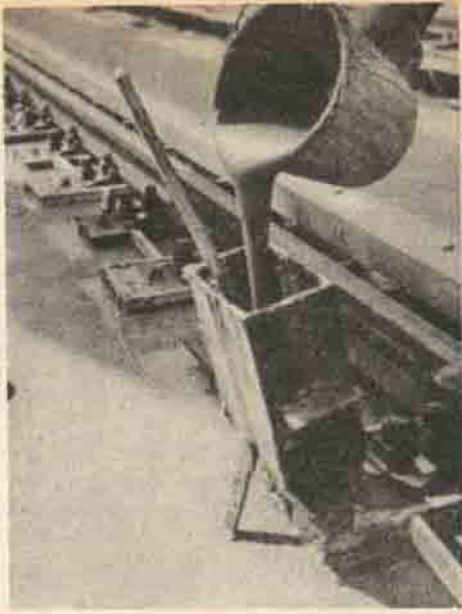
INGERSOLL

Bilin geliştirilmiş bir algı, açıklanmış bir maksat, tamamlanmış ve bütün ayrıntıları inceden inceye birbiriyle birleştirilmiş bir sağ duydur.

SANTAYANA

Bilin tecrübelerin sistematik bir tasnifidir.

G. H. LEWES



Demiryolu ve Köprü inşaatlarında
Metal yapıştırıcılar kullanılmaktadır.

YAPIŞTIRICI MADDELERDE İNANILMAYACAK GELİŞMELER

Vüksek kaliteli tutkallar tekniğin çeşitli dallarında uzun zamandan beri kullanılmaktadır. Süperonik uçakların gövde kaplamalarında, uzay roketlerinin ve köprülerin montaj işlerinde, parçanın ve kaynak yerine yapıştırma metodu yer almıştır.

Bu örneklerden başka, tekniğin geniş uygulama alanında kullanılan yapıştırıcı maddelerden küçük ambalajlar içerisinde piyasadan temin etmek suretiyle artık amatör işleri de uygun nitelikte yapılabilir. Metalik iki parçayı hassas ve dayanıklı olarak birleştirmek, önceleri amatörlerin ender başarabildikleri işlerdendi, çünkü lehim veya kaynak şalimosu ile hatta matkapla çalışmak kolay değildir. Bugün ise yeni yapıştırma maddeleri yardımıyla aynı işler istenilen nitelikte ve kısa zamanda yapılabilmektedir.

Bununla beraber bazı hallerde yapıştırıcı maddelerin iyi olmadığından ve yapıştırılan parçaların istenildiği gibi tutmadığından yakınılmaktadır. Bu yakınmalar incelendiğinde çoğunlukla işe uygun yapıştırıcı madde seçilmemiş olduğu sonucuna varılır. Ne yazık ki bazı amatörlerce, imalatçıların verdikleri yapıştırma talimatı gereği gibi uygulanmadığından yapıştırıcı maddenin üstün kalitesine rağmen alınan sonuç doyurucu olmamaktadır. Bu gibi olumsuz durumları önlemek amacıyla bu yazımızda çeşitli malzemelere uyandırıcı maddelerin kullanılışı örnekler vermek suretiyle gösterilecektir.

Amatörler için yapıştırıcı maddeler

Ahşap doğramacılık işleri, amatörlerin çalışma programlarında geniş bir alanı kapsar. Bu alanda yapıştırmanın büyük önemi vardır. (Mowicoll, Uhu-coll, Panal, Voss-k150) gibi modern yapıştırıcı maddeler piyasada genellikle «beyaz-tutkal» ismi altında bulunmaktadır. Bunların uygulanmasındaki kolaylık ve üstünlük eskiden beri kullanılan ve kemikten yapılan tutkalların piyasadan kalkmasına yol açmıştır.

Kimya yönünden «Beyaz-Tutkallara» sulu bir eriyik gözü ile bakılabilir. Genellikle bu eriyikle «polyvinylacetat» katılır. Bu tür tutkalların yapıştırma olayı eriyikteki suyun buharlaşmasıyla gerçekleşir ve çok defa tahta, suni tahta, mukavva, kumaş v.b. gibi gözenekli malzemenin yapıştırılmasında kullanılır. Ahşap üzerine plastik levhaların yapıştırılmasında da beyaz tutkal kullanılabilir. Ancak plastik levhalar araya sürülen tutkal-daki suyun buharlaşmasını yavaşlattığından, yapışmayı geciktirirler. Bu sebepten buharlaşmayı tamamen önleyen, gözeneksiz malzemenin birbirine yapıştırılmasına, beyaz tutkallar elverişli değildir.

Beyaz-Tutkal en uygun olarak yassı bir fırçayla, ağız hafif çentikli raskete ile veya ucunda püskürtücü bulunan plastik şişelerden püskürtülerek suretiyle yapıştırılacak yüzeylere sürülür. Bu arada mühim olan husus kullanmaya başlamadan tutkalın içine karıştırılması veya çalkalanması-

dir. Yapıştırılacak yüzeylerden birine veya her ikisine ince tabaka halinde tutkal sürülür. Kısa süre kurumağa bırakılır. Hafif yapışkanlık kaybolmadan, yani yüzeyler tamamen kurumadan yapıştırılır. Tutkalın yapışma süresi elverişli olduğundan yapıştırılan parçaların üzerinde gerekli düzeltmeler yapılabilir. Çalışma alanının ısısı 15°C dan aşağı olmamalıdır. Çünkü bundan aşağı derecelerde tutkal kurusa bile gereği gibi yapışma sağlamaz. Ayrıca yapıştırılan parçanın prese altında kurumaya bırakılması tavsiye edilir. Ancak prese basıncının fazla olmamasına dikkat edilmelidir, aksi halde aradaki tutkalın dışarıya sızması sonucu yapışma zayıf olur. Tutkal kurudukça prese basıncı artırılabilir.

Rutubete ve her türlü hava şartlarına dayabilecek nitelikte yapıştırmalar için «suni reçine» kısa adı ile (Kaurit) tutkalı veya (Resorcin) reçine tutkalı kullanılır. Bununla (Duraplast) plastik malzemeler de yapıştırılabilir. (Resorcin) reçine tutkalı, ayrıca sertleştirici madde karıştırılmadan da normal ısı şartları altında kurur ve sertleşir. Böylece elde edilen sonuç her türlü hava şartlarına dayanıklı olduğu gibi kaynar sudan da etkilenmez.

Kapılama işlerinde (Pattex, Uhu-kontakt, Fast-bond-10) gibi Kontakt tutkallarının kullanılması tavsiye edilir. Bunlar yumuşak elastik reçineler veya suni kauçukların organik sıvılar içerisindeki eriyikleridir. Yapıştırma sırasında bu tutkallardan birisi ince tabaka halinde sürülür. Yüzeylerdeki tutkalların yapışkanlığı kaybolmayacak şekilde kısa süre bekletilir, sonra her iki parça gereği gibi

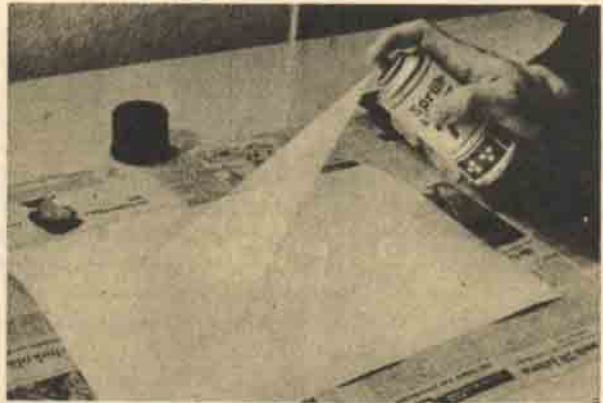
yapıştırılır ve bir ağırlık ya da prese altına konur. Parçalar kısa süre içerisinde iyice yapışmış ve kurumuş olacağından bunlar üzerinde yapılabilecek diğer işlere girilebilir, yapışma yerinden bozulma tehlikesi yoktur. Fotoğraf veya tabloların herhangi bir türden tahta üzerine yapıştırılmasında değişik malzemelerin (örneğin plastik malzemelerin metal veya ahşap malzeme ile, polystrol ile; duroplast malzemenin ahşap ve metalik malzemenin) biri birine yapıştırılmasında kontakt tutkalları çok iyi sonuç verir.

Birçok kontakt tutkalları sudan etkilenmez, fakat ısıya olan dayanımları sınırlıdır. 70 °C ısıda çözülme ve ayrılma görülebilir. Bazı tutkallara sertleştirici madde katılmasıyla ısıya karşı dayanımı 130 dan 150 °C ye kadar artırılabilir.

Gözenekli malzemeler (dokumalar, keçeler gibi) veya fotoğraflar pratik olarak püskürtmeli kutularda bulunan kontakt tutkalı ile dokuları bozulmadan ve düzgün olarak yapıştırılabilir.

Kaynak Şalumosunun yerini tutkallar alıyor:

Gerek ev çalışmalarında, gerekse oto tamir işlerinde iki metalik parçanın yapıştırılması için üstün nitelikte iki birleşmeli ve genellikle (Epo-xide-Reçine) türünden yapıştırıcılar kullanılır. Bunlardan elde edilen sonuç çok tatmin edicidir. Yapıştırmadan sonra büzülmeye meydana gelmediği gibi, yapışma yerleri kimyasal maddelerden etkilenmez. Fakat sıcağa dayanıklılık bakımından çok farklı olanları vardır. Özel nitelikler sağlamak için bazı yapıştırıcılara çeşitli suni reçineler karıştırı-



modelciler sanayide genellikle suni malzemeden parçalarla çalıştıklarından onlar için Polystyrol - suni malzeme yapıştırıcıları daha çok ilgi çekicidir.

Fotoğraflar ve lifli malzemelerin yapıştırılması için püskürme tutkal idealdir. Bu metotla türdeş bir tutkallama elde edilir.

lır. Bunlardan bir kısmı 60 °C sıcaklıkta yumuşama gösterdiği gibi bazıları 100 °C sıcaklığa bile dayanırlar.

Emniyetli yapışma sağlamak amacıyla sert yüzeyli metalik veya duroplast levhalara tutkal sürülmeden önce yüzeyleri pürüzlü hale getirilir, sonra yüzeyler temizlenir, benzin, benzol veya asetonla silinerek yağları giderilir. Bu arada önemli olan husus tutkal sürülmeden önce yüzeylerin iyice kurutulması ve elle dokunulmamasıdır.

Yapıştırıcının iki bileşeni bir cam veya saş levha parçası üzerinde belli oranda karıştırılır. Bu sırada meydana gelen renklerden reçine ve sertleştirici malzemenin karışım oranı belli olur. Bu karışım doğrudan yapıştırılacak yüzeylerden birisi üzerinde de yapılabilir ve böylece malzemeden daha iyi faydalanılmış olur.

Tutkal sertleşinceye kadar yapıştırılan parçalar mendenede sıkı olarak bırakılır veya plastik bantla geçici olarak sarılır. Kurumayı çabuklaştırmak için ısıdan faydalanılır. Bugün kullanılan iki alışımlı tutkalların yapıştırma süresi genellikle uzun zaman almaktadır. Bu husus reaksiyonu yavaş olan (Epoxid-Reçine) den ileri gelir. Son zamanlarda (Vinyl-Reçine) esaslı üzerine yapılan tutkallar (Stabilit-Expres) adı altında piyasaya çıkarılmıştır, bunlarla yapılan işler 20 dakikada tutmakta ve bir saatte tamamen sertleşmektedir.

Yapıştırma problemleri ve çözümleri

Plastik malzemenin yapıştırılması bazan bir mesele olabilir, çünkü tutkal bu malzemeyi ço-

ğunlukla yıpratır, hatta eritir. Bilhassa Styrapor ve benzeri köpük malzeme ve hatta Polystyrol malzeme yeni yapıştırıcılar karşısında hassastırlar. Polystyrol köpüğü malzemeleri özel yapıştırıcılardan UHU-por veya beyaz tutkal serisinden (Ponal, Mowicoll, Uhu-coll) yapıştırıcılarından birisi ile uygun nitelikte yapıştırılabilir. Ancak yapıştırma sırasında malzemenin yıpranmasını önlemek için beyaz tutkalı doygun kullanmalıdır. Buna karşılık (Polyurethan Köpük) malzemelerle, meselâ (sert-Moltopren) ile yapılan işlerde hiç zorluk görülmez. Bunlar kontakt tutkalı veya beyaz tutkalla kolayca ve uygun nitelikte yapıştırılabilir.

Yukarıda tarif edilen metotlar tamamiyle uygulansa bile bazan zorluklarla karşılaşılabilir. Örneğin, aynı nitelikte iki metalik parçanın yapıştırılması sırasında değişik karakterde yapıştırıcılar gerekebilir. Bu değişik yapıştırıcılar birbiriyle bağdaşmaz ve hatta birbirini tahrip edebilir. Böyle hallerde her iki metalik parçaya ayrı ayrı yapıştırıcılar sürülür ve kurutulur sonra bunlar üzerine de üçüncü bir yapıştırıcı sürülerek parçalar eklenir.

Sunli tahta ve benzeri gözenekli malzemelerin yapıştırılmalarında önceden yüzeylere ince tabaka halinde tutkal sürülür ve kurutulur, sonra aynı yüzeyler tekrar aynı yapıştırıcı ile tutkalanır ve parçalar yapıştırılır. Alüminyum levhaları gibi sert yüzeylerin kumaş veya sunli tahta gibi gözenekli malzeme ile kaplanması gerektiği hallerde önce sert yüzeyler üzerine yapıştırıcı sürülmelidir.

Hobby'den
Çeviren: Nuri ÖZSOY



Resimde görülen dişli yatak kutusu gibi, mekanik zorlamalara dayanacak parçalar iki bileşkenli tutkalarla yapıştırılır.



Otomobil üst örtüleri, Duroplastic-lastik yapıştırıcısı ile çabuk ve emniyetli olarak tamir edilir. Tutkal, bir bıçak ile kolayca sürülür.

Korkunç Bir Ünlem İşareti

Dr. Herman AMATO
Çizgiler : Ferruh DOĞAN

Gene VE ile VEYA. Şimdiye kadar yazdığımız yazılarla belirsiz durumlarda karar vermenin mümkün olduğunu anlatmaya çalıştık. Klâsik mantık belirli durumlarda karar vermemize yardımcı ediyordu, tanıtmak istediğimiz mantık ise tamamen belirli olmıyan durumlarda. İnsanın kendini tam bir güven içinde hissetmesi güzel bir şey ise de, tehlikeye karşı gözlerini kapaması ancak deve kuşu tarafından akıllıca sayılabilecek bir davranış olur: Deve kuşu bilindiği gibi düşmanı kendisini görmesin diye başını kuma gömermiş.

Karşımıza çıkan olaylarla ilgili ön bilgileri-miz çoğunlukla kat'i değildir. Ve bunlara klâsik mantığı uygulamak yersizdir. Sonuç hayal kırıklığı, hatta daha kötüsü mantığımızı olan güveni yitirmek olabilir. Eğer belirsiz durumlara uygulayacak mantığı kullanırsak ne dereceye kadar yararlanabileceğimizi önceden kestirerek davranışımızı ayarlayabiliriz. Beklediğimiz olayla karşılaşmazsak güvenimiz sarsılmaz, olayı daha yakından inceleriz. Bir yandan güvenimiz korunurken, diğer yandan tekrar tekrar incelediğimiz olaya daha fazla hakim oluruz.

VE ve VEYA ile ilgili formüllerin hem klâsik mantıkta, hem de ihtimaller mantığında uygulanabileceğini geçen yazımızda anlatmaya çalıştık. Klâsik mantık ancak 0 (sıfır) ve 1 (bir) ile yani tam yanlış ve tam doğru değerler verilebilen hükümlerle uğraşıyordu. İhtimaller mantığı ise bu iki değerin arasındaki orantılardan yapılmış bütün alanı kapsıyor.

Formül ezberlemekten hoşlanmıyorsak, VEYA ve Ve ile ifade edilen durumları ayırabilmek alışkanlığını kazanmalıyız. Bir olayın gerçekleşmesi diğer bir olayın gerçekleşmesinin yerini tutabiliyorsa VEYA, bir olay diğer bir olayla birlikte ortaya çıkıyor veya onu takip ediyorsa VE, kelimeleri durumları ifade eder. VEYA ile anlatılmak istenen durumların bileşik ihtimallerini hesaplar-ken, basit olayların ihtimallerini toplar, bu basit olayların birlikte ortaya çıkma ihtimalini toplamdan düşürürüz. Örneğin iki zarla atışta 5 VEYA 6 dan birinin çıkması şartımızı dolduruyorsa, her bir zarla 5 VEYA 6 elde etme ihtimali $2/6$ dir (6

yüzden ikisi ihtiyacımızı karşılamaktadır). Bu olayların birlikte çıkma ihtimalleri $2/6 \times 2/6 = 4/36$ dir. Toplamdan bu sayıyı düşürsek aradığımız ihtimali buluruz : $2/6 + 2/6 - 4/36 = 20/36$. Bu müşterek kısmı düşürmek 5-5, 6-6, 6-5 ve 5-6 hallerini ikişer defa saymaktan bizi korur.

VE ile ifade edilen olayların ihtimalleri çarpılır. Ancak bir olayın ortaya çıkışı diğer olayın ihtimalini etkiliyorsa bu etkiyi de hesaba katmalıyız. Örneğin 1 den 10 a kadar numaralanmış 10 bilye bulunan bir torbadan 1 No.lu bilyeyi çekme ihtimali $1/10$, 10 numaralı bilyeyi çekme ihtimali gene $1/10$ dur. Fakat önce 1 numaralıyı sonra 10 numaralıyı çekme ihtimali $1/10 \times 1/10$ de-



Şekil 1. Ünlem işaretinden korkmayınız. İleride işinizi çok kolaylaştıracaktır.

göl 1/10 $\times$ 1/9 dur. Çünkü bir numaralı bilye çekildikten sonra bilyelerin sayısı 10 dan 9 a düşmüş, 10 numaralı bilye 9 bilye arasından çekilmiştir.

VEYA hali bir toplama kaidesi, VE hali bir çarpma kaidesidir. Bilindiği gibi tam sayılarla toplama hızlı bir sayma, çarpma, toplanacak sayıların eşit olduğu hallere uygulanan, hızlı bir toplama değildir. O halde çarpma ve toplanmanın uygulandığı birçok hallerde sayma da uygulanabilir. Bütün imkânları açık olarak belirttikten sonra şartımızı dolduranların sayısını, bütün imkânların sayısına bölmek birçok hallerde ihtimalleri hesaplamaya imkân verecektir.

Ünlem İşaretinden korkmıyalım. VEYA halinde çeşitli imkânları hesaplarken eğer olayların ihtimalleri birbirine eşit ise toplama yerine çarpma dan istifade ederek işlemi hızlandırabiliriz. Ancak bunu yapabilmek için ünlem işaretinden korkmamalıyız. Örneğin tek zarla 4 atışta, sıraya bakmaksızın 1, 2, 3, 4 sayılarını elde etme ihtimalini hesaplıyalım. Kazanabilmemiz için yalnız bu sayılardan biri değil, dördü de çıkmalıdır. Ama bunların çıkış sırası önemli değildir. O halde bu 4 sayı yardımıyla yapılabilecek bütün sıralar kadar değişik olaylar şartımızı doldurur. Sırasıyla 1234 veya 4231 elde etmek bizim için farketmez. Halbuki pilyango biletiinde bunlar değişik iki sayıdır. Kaç imkâna sahip olduğumuzu önceden kestirebilmek için bu 4 sayı yardımıyla yapılabilecek bütün sıraları yazmalıyız, sonra da bu yazdıklarımızı saymalıyız. Bu hem uzun hem de yorucu bir işlemdir. Halbuki bu saymayı yapmak için çok basit bir usul vardır. 4'ün yanına bir ünlem işareti koyarız, olur biter (4!). Bu ünlem işareti sizi şaşırtmasın, 1 den 4'e kadar bütün sayılar çarpılacak demenin kısa bir şeklidir (4! = 1 $\times$ 2 $\times$ 3 $\times$ 4 = 24). Demek ki 4 unsuru farklı şekillerde sıralıyarak 24 değişik sıra elde edebiliriz. Açık ki 5 unsurun kaç farklı şekillerde sıralanacağını bulmak için bu sefer 5 in yanına ünlem işaretini koyacak ve 1 den 5 e kadar olan sayıları birbirleriyle çarpacağız.

Bu olayı açıklamak için ilk örneğimize dönelim. Elimizde 4 işaret bulunduğu için yazılabilecek bütün sıralar bunlardan biri ile başlamalıdır (1 ile, 2 ile, 3 ile veya 4 ile). Başlamış olan 4 sıranın herbirine başta kullanılmamış 3 sayıyı değiştire değiştire koyarak bunların herbirinden, iki sayı ihtiva eden 3 er sıra türetebiliriz. Böylece iki sayı ihtiva eden sıralar 4 $\times$ 3 = 12 olur. Örneğin 1'in yanına 2, 3, 4 koyarak 12, 13,

14 sıralarını türetebiliriz. 2, 3 ve 4 den türetelebilecek 2 li sıraları kendiniz bulmaya çalışın.

İki unsuru bulunan 12 (= 4 $\times$ 3) sıranın herbirinden aynı şekilde başta kullanılmamış olan 2 sayıyı kullanarak, 2 şer yeni 3 lü sıra türetebiliriz. Böylece 3 unsuru bulunan sıraların adedi 4 $\times$ 3 $\times$ 2 = 24 olur. Örneğin 13 yanına 1 ve 3 koyamayız, çünkü bu sayılar başta kullanılmıştır. 4 ve 2 koyarak 134 ve 132 sıralarını elde ederiz. 3 unsuru bulunan 24 (= 4 $\times$ 3 $\times$ 2) sıranın her birinden ancak tek bir 4 lü sıra elde ederiz. Böylece türetelebilen bütün 4 lü sıralar 4 $\times$ 3 $\times$ 2 $\times$ 1 = 24 olur. Sıralar uzadıkça her kademede kullanılabileceğimiz sayılar teker teker eksildiğinden, herbir sıradan türetebildiğimiz sıralar teker teker azalmaktadır.

24 adet dördü sırayı açık olarak yazalım :

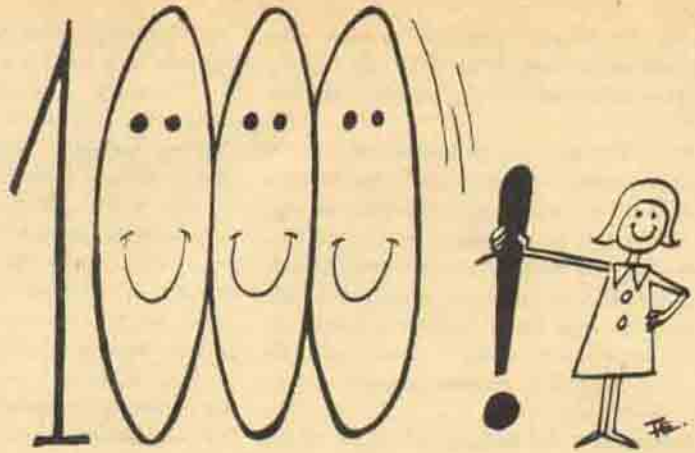
1234, 1243, 1324, 1342, 1423, 1432, 2134, 2143, 2314, 2341, 2413, 2431, 3124, 3142, 3214, 3241, 3412, 3421, 4123, 4132, 4213, 4231, 4312, 4321.

Bunları sayın ve bu 4 sayı ile bunların dışında bir sıra yapıp yapamayacağınızı bulmaya çalışın.

Buraya kadar problemin birinci bölümünü hesapladık. Problemi çözmek için bir zarla 4 atışta gelebilecek bütün imkânları kapsıyan tablodaki bütün değişik 4 lü sıraların sayısını bilmeliyiz. Bu tablodaki sıralardan birine örnek olarak 4642 yi gösterebiliriz, birinci atışta 4, ikinci atışta 6, üçüncü atışta 4 ve 4 üncü atışta 2 geldi demenin kısa bir şeklidir. Bu gibi sıraların tümü kaç tanedir? Bunu hesaplayabilmek için gene basit bir usul vardır : Zar yüzü sayısını temsil eden 6 nın üzerine atış sayısını temsil eden 4 ü yazdık mı olur biter (6⁴ = 6 $\times$ 6 $\times$ 6 $\times$ 6).

Birinci örnekte bir sırada kullandığımız bir sayıyı o sırada ikinci defa kullanmıyorduk, böylece sıra büyüdükçe türetelebilecek sıralar birer birer azalıyordu. Halbuki bir zar atışı sonunda herhangi bir sayının elde edilmesi, ikinci atışta aynı sayının gelmesini engellemez. Böylece başta elde edilebilen 6 değişik halin her birinden gene 6 değişik hal türetilerek, iki atışta 36 = 6 $\times$ 6 durum, Bu 36 durumun herbirinden gene 6 halin türetilmesi ile üç atışta 6 $\times$ 6 $\times$ 6 = 216 = 1296 durum elde edilir. Örnek olarak 3 atışta elde edilebilen 216 durumdan biri 342 olsun, bu önce 3, sonra 4 sonra da 2 geldi anlamına gelmektedir. 4 üncü atışı yaparken gene 6 imkân olduğundan (zarın 6 yüzü) ortaya çıkabilecek halleri şöyle ifade edeceğiz: 3421, 3422, 3423,

Şekil 2. Eğer 1'den 1000'e kadar bütün sayıları çarparsanız, uzun uzadıya yazmanızın lüzum yok, 1000'in yanına bir ünlem işareti koyun yeter. Bunu yapmakla bir taşla iki kuş vurmuş oluyorsunuz: 1000 kişinin kaç farklı tek sıra yapabileceğini de hesaplamış oluyorsunuz



3424, 3425, 3426. Yani 216 durumdan her biri 4 üncü atışta 6 şar yeni durum meydana getirecektir.

Eğer bu söylediklerimiz size açık gelmediyse eski yazılarımızı yeniden gözden geçirin, orada 2 zarla nasıl 36 değişik karşılaşma sağlandığının açık örneğini bulacaksınız. Bu örnekten başlayarak 3 zarla yapılabilecek 216 karşılaşmayı siz de açık bir tablo şeklinde yazmaya çalışın. Bunu yaparsanız hiç pişman olmayacaksınız. Şimdi 4 basamaktan yapılmış 1296 adet sayı bulunan bir cetvel düşünün. Bu cetvel bir zarla dört atış yapılarak çıkabilecek bütün imkânları kapsamaktadır. Bunların içinde biraz önce açık olarak yazdığımız 24 sıra var ki ancak 4 atışta bunlardan birini tutturursak kazanacağız. Durum 1296 biletle içerisinden sanki 24 piyango bileti almışız gibidir. Buna göre kazanma şansımız 24/1296 olur. Aradığımız ihtimal de budur.

İlerini birini hesapladıktan sonra, 6 gösteren zarların değişmesiyle kaç farklı durum elde edebileceğimizi hesaplamalıyız. Bunlar VEYA halleridir. Şartımıza göre 2 defa 6 gelecek ve 4 defa 6 dışı bir sayı gelecektir. O halde özel bir hali hesaplamak için 2 defa 6 elde etme ihtimalini ve 4 defa 6 elde etmeme ihtimalini yazıp çarpmalıyız:

$$1/6 \times 1/6 \times 5/6 \times 5/6 \times 5/6 \times 5/6 = 625/46656$$

Şimdi 6 renkli zar tasarlıyalım. 6 gelme halini + ile işaretliyelim, diğer yerlere hiç işaret koymıyalım:

Yukarıki cetveldен 6 zarla 15 farklı şekilde 2 defa 6 elde edilebileceğini görüyoruz. Bunlar çeşitli VEYA ile ifade edilecek durumlardır. Herbirinin ihtimali özel hal için bulduğumuza eşit olduğundan özel hal için bulduğumuz ihtimali 15 defa yanyana yazıp toplamalı veya daha kısası 15 ile çarpmalıyız. Sonuç: 9375/46656 olur.

2) Yukarıki problemde çeşitli VEYA halle-

ZAR RENKLERİ

ALTI GÖSTEREN ZARLAR

KIRMIZI	+	+	+	+	+										
YEŞİL	+					+	+	+	+						
SARI		+				+				+	+	+			
SİYAH			+				+			+			+	+	
MOR				+			+			+		+	+		+
TURUNCU					+			+			+		+	+	+
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Geçen sayıda sorulan problemler ve cevapları:

1) 6 zarla 2 defa 6 elde etme ihtimalini hesaplayınız.

6 elde etme ihtimali 1/6; 6 elde etmeme ihtimali 5/6'dır. Burada VE ile ifade edilen durum söz konusudur, ihtimalleri çarpmalıyız. Özel hal-

rini hesaplamak için daha basit bir yol bulup bulamayacağınızı inceleyiniz?

Yukarıki cetvelde ne yaptık? 6 değişik renkten çeşitli ikili seçimler yaparak, bu renklere uyan zarlara 6 ları yerleştirdik. Şimdi 6 renkten kaç farklı ikili seçim yapabileceğimizi araştıralım. Ön-

ce herbir rengi seçeriz, böylece 6 renk seçmiş oluruz. Sonra bunlardan her birinin yanına kendi dışındaki 5 rengi getirerek her birinden 5 adet 2 li renk bileşimi yaparız. Sonuç $6 \times 5 = 30$ olur. Bu 30 bileşimde her renk çifti iki defa tekrarlanmıştır. Yeşilin yanına kırmızı gelerek, yeşil - kırmızı elde ettiğimiz gibi, kırmızının yanına yeşilin gelmesiyle kırmızı - yeşil elde etmiş olduk. İki unsur ancak iki şekilde sıralanabileceğinden

30 u 2 ye bölmekle aradığımız 15 sayısını buluruz.

Problem1er :

- 1) 20 zar atarak 2 adet 6 elde etme ihtimalini hesaplayınız.
- 2) $n!/r!(n-r)!$ formülü çeşitli VEYA hallerini hesaplamakta yardımcı olabilir mi? Eğer cevabınız evet ise, nasıl?

İYİ İNSANLARA OLAN İHTİYAÇ

Gözlerini aç ve biraz zamana, biraz dostluğa, biraz sempatiye, biraz arkadaşlığa, biraz insani emeğe ihtiyacı olan birini ara, bul! Yahut insanlık yararına yapabileceğin bir iş araştır ve yap!

Belki o yalnız kalmış biridir, belki o yaşamaktan usanmış, kırılmış biridir, veya bir kötürümdür, veya hayatında hiç bir başarı gösterememiş olan bir talihsizdir. Sen onlara bir şey olabilirsin. O bir ihtiyar veya bir çocuk olabilir. Belki de iyi bir işin, boş bir gecesini ona verecek veya onun için koşacak gönüllülere ihtiyacı vardır.

Kim, insan denilen o paha biçilmeyen heyecan ve enerji kaynağının yapmaya muktedir olduğu şeyleri sayabilir. Her köşe ve bucakta ona ihtiyaç vardır.

Onun için sen de insanlığın hizmetine verebileceğin bir şeyin olup olmadığını araştır! Eğer beklemek ve denemek zorunda kaldığını görürsen, onu geleceğe bırakıp ihmal etme!

Hayal kırıklığına uğrayacağına daha işe başlamadan emin ol ve buna kendini alıştır. Kendini insanlara bir insan olarak teslim etmedikçe, tatmin edilmiş sayma!

Eğer sen tam bir ruhla buna sarılırsan, göreceksin ki seni bekleyen muhakkak biri vardır.

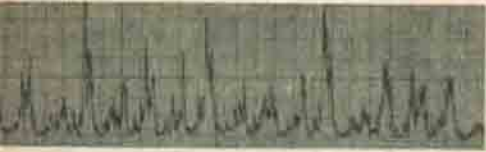
Albert SCHWEITZER

KOLEKSİYONLARINDA EKSİK SAYILARI OLAN OKUYUCULARIMIZIN DİKKATİNE :

Bilim ve Teknik 1 ay sonra 3 cü cildini tamamlamak üzeredir. Eksik sayıları olan okuyucularımızın bunları biran önce sağlamalarını bilhassa tavsiye ederiz, çünkü elimizdeki eski sayı stoku gittikçe azalmaktadır.

Çocuklar sapı bükülmüş olan bu yeni kaşığı tabii daha çok severler, çünkü onunla yemek yerken bileklerini kıvrımağa, zorlamağa lüzum kalmaz. Büyükler ise onu biraz garip bulurlar.

Bilinen eski âletler için yeni şekiller



Eskidenberi kullandığımız kömür veya kar küreği ekzersizi olmayan alışmamış bir kimse için tehlikeli olabilir. Fakat ikinci fotoğrafta görüldüğü gibi sapın bir parça bükülmesi kolun verimini artırır ve küreğin daha rahat kullanılmasını sağlar. Resimler yeni küreğin ne kadar daha az kas gücüne ihtiyaç gösterdiğini pek güzel açıklamaktadır. Aynı zamanda kalpte daha az ve düzenli şekilde çalışmaktadır.

Dr. Tichauer'e göre, «bileği bükme kerpenei bükme daha iyidir». Eski ve yeni kerpeneilerin kullanıldığı röntgen fotoğraflarında görülmektedir. Bükülmüş bilekler kas verimini büyük ölçüde keser ve ek yerinde, kas veya kırıklarda ağrı meydana getiren bir sıcaklığın oluşmasına sebep olur ki bu da insanın bütün bütün çalışmamasıyla sonuçlanabilir.

Eski boyaları kazımak, kuru yaprakları toplamak, kar küremek gibi işler çoğu kez boyunda, kollarda, sırtta ve bacaklarda ağrılar oluşturur. Fakat bu tip ağrıların sebebinin formunu kaybetmiş kaslar değil de, artık demodeleşmiş aletler olduğunu belirtiyor New York Üniversitesi biyomekanik profesörü Dr. Erwin Tichauer.

Modern insan, Dr. Tichauer'e göre, 20. yüzyılın çeşitli işlerini endüstriyel devrimden çok önce geliştirilen aletlerle yapmaktadır. Teknoloji makineleri modern düşüncelere göre geliştirdiği halde, her nedense basit aletler hiç değişmemiştir. Elektrik düğmelerinden süpürgelere kadar günlük hayatın pek çok aleti insan anatomisi ile uyumsuzdur. Bu aletler kasları, tendonları, (Vater=Kiriş) kemikleri, kan damarlarını ezmekte, bükme, sıkıştırmakta ve dolayısıyla vücudun tabii manevle kudretini azaltmaktadır.

Sıcaklığı ve aynı zamanda kan akımını ölçen iki termograf, normal bir spatulanın parmaklardaki kan dolaşımını nasıl azalttığını gösteriyor. Renk ölçeğine göre sarı ve beyaz renkler normal bir kan dolaşımını belirtmektedir. Klasik spatula aynı zamanda el kemiklerini ve kaslarını da zorlamaktadır. (Gelecek sayıda termograflar üzerine renkli resimli bir yazı okuyacaksınız!)

Normal bir kar küreğini kullanmak çok yorucu olabilir. Fakat küreğin sapını biraz bükmekle kol kaslarının verimi artırıldığı gibi çalışmak da daha tabii olmaktadır. Grafikler yeni tip küreğin ne kadar az kas gücü gerektirdiğini göstermektedir. Yeni kürek, aynı zamanda, kalp atışlarını da daha kademeli ve yavaş yükseltmektedir.

Fizik kanunlarını insan vücuduna uygulayan Dr. Tichauer bu yazıda bazılarını gördüğünüz bir seri yeni alet geliştirmiştir. «Bileği bükme kerpenei bükme daha iyidir.» diyen Dr. Tichauer röntgen filmleri ile bükülen bileklerde kas gücünün büyük ölçüde azaldığını, oluşan ısıdan ötürü eklem, kas ve tendon ağrıları, hatta sakatlıklar olduğunu ispatlamaktadır.

Bu yeni tür aletleri belki biraz garip bulacaksınız, fakat bu acaip aletler insanoğlu için çalışıyorlar — insanoğluna karşı değil.



GALEN



Galen M.Ö. 130'da Bergama'da doğdu ve Bergama asırlarca Galen'den dolayı ünlü bir şehir olarak anıldı. Galen'in babası Nicon iyi eğitimi görmüş, kültürlü bir yunanlı idi, ve muhtemelen mimardı. Annesi ise, dırdırcı, ters huylu bir kadındı. Belki de böyle olmasının nedeni, kocasının işkiye fazlaca düşkünlüğü, oğlunun ise bir dahi olmasıydı. Hayat, kadıncağız için pek kolay olmasa gerek.

Galen yirmi yaşında iken babası öldü. Galen de dünyayı tanımak ve tıp öğrenmek için yola koyuldu. Seyahatleri konusunda kesin bir kavı yok, ancak İzmirde bulunduğu ve orada öğrenim gördüğü biliniyor. İskenderiye'ye de gitti ve orada devrin ünlü kişileri ve eğitimcilerinin derslerini dinledi. Bunlar arasında Stratonicus ve Aeschrius'un tıp dersleri ve Heracianus'un anatomi konusundaki dersleri sayılabilir.

Ne çeşit bir gençliği vardı, ne gibi serüvenleri olmuştu? Şu veya bu tahmin yürütülebilir, çünkü Galen hiç bir zaman bu konuda bir şey yazmamış, hayatını anlatmamıştı.

En kötü ihtimalle, oldukça çalışkan bir öğrenci olduğu söylenebilir. Bergamaya dönüp doktorluğa başladığında yirmisekiz yaşında idi.

Galen çok başarılı bir doktordu, çağdaşlarını bir hayli geçmişti. Zamanının bir kısmını tecrübe kazanmak ve bilgisini genişletmek için deneylere ayırdı.

Bergama şehri, böylesine bir deha için çok ufak, çok dardı. Ve Galen, devrin Newyork'u sayılan Roma'ya doğru yola çıktı. Başlangıçta soğuk karşılandı; çünkü gerçek tıp okullarının hiçbirisiyle ilişkisi yoktu. Galen'in önderi Hippocrates idi; onun dışında modernlerin anlatmak istediği herşeyi bir kenara atıyordu.

Bununla beraber şanslı yaver gitti. Ve zıfa bulmaz bir hastalığa yakalandığı söylenen Eudemus'u iyileştirdince, bir hayli ün kazandı. Roma

artık Galen'i kabullenmiş ve hizmeti karşılığı kendisine yüksek ücret ödemeğe başlamıştı. İki hafta tedavi ettiği zengin bir bayan bugünün 20.000.— lirası değerinde bir ücret ödedi Galen'e. Ve para, o günlerde de bugünkü kadar önemli idi.

Roma'nın soylu filozof kralı Marcus Aurelius modaya uyarak Galen'e başvırdı. Kendisi mide ağrısından şikâyetçi idi. Galen Kral hazretlerini kuvvetli bir peynir rejimi ile tedavi etti. Sonuç pek tatminkâr olmuşa benziyor, çünkü Marcus savaşa giderken, oğlu Commodus'un yönetim ve eğitimi Galen'e bırakmıştı.

Bütün bunlar Galen için hoş şeylerdi, fakat her zaman meslekdaşlarının ciddi eleştirilerine maruz kaldı. Belki de bu diğer doktorlar, züppece giyinen ve bir amele gibi çalışan bu yakışıklı Yunanlı'yi kıskanıyorlardı.

Saray çevreleri kendisinden yana olduğu sürece, Galen bu eleştirileri duymamazlıktan geldi.

Ayrıca, zaten bunlara vakit ayıramayacak kadar meşguldü. Devamlı olarak çalışıyordu. Kitaplardan değil; Galen'in okulu doğa idi, çevresi idi. İnsan bedeninin içinde ne olup bittiğini bilmek istiyordu. Bunu nasıl öğrenebilecekti? Bir ölü bedenini kesip biçmek çok ağır bir suçtu. Hatta saray bile Galen'i böylesine ağır bir suçtan kurtaramazdı.

Ancak, Galen yetenekleri yüksek olan biriydi. İnsanlarla maymunlar arasında çok fazla fark bulunmadığı kanısına vardı. Bu kanıdan hareketle, Galen, maymunları keserek insan fizyolojisini inceledi. Maymun da bulamadığı durumlarda, inceleme için domuzlar üzerinde sürdürüyordu. Bu yolla, çağdaşlarının pek cahil olduğu konularda, Galen pek çok şey öğrendi.

Aristo, arterlerin (kan damarları) hava ile dolu olduğunu düşünmüştü. Galen'in çalışmaları bu düşüncelerinin saçma olduğunu gösterdi. Arterlerde kan vardı. Gerçek olan bir şey varsa, Ga-

len neredeyse gözlem ve incelemelerini kan dolaşımını bulmağa kadar vardırmıştı. Maymunları kesip biçmesinde, şüphesiz pek çok teknik yetersizlikler vardı. Bu nedenle de ciğer yoluyla bir dolaşım, damarlar yoluyla başka bir dolaşım bulduğu halde, bu iki dolaşımın birbirine bağlı olabileceğini hiç düşünmedi. Kara damar sistemi, Galen'e göre karaciğerde başlıyordu. Fakat Galen bunun nasıl geri döndüğü hakkında açık bir anlayışa varamadı. Kılcal damarların varlığı daima gözünden kaçmıyordu.

Kalp konusunda da acaip bir fikre sahipti. Kalp kapaklarını bulmuş, ancak bunları kanın hareketiyle birleştirmeyi akıl edememiş; kalbin gerçekte bir tulumba motoru olduğunu düşünememişti.

Eğer Galen, yaşadığı devirde herkesi bütünüyle gölgelilememiş ve sözleri yüzyıllar boyunca tek geçerli görüş olarak kabul edilmemiş olsaydı, bu yanlış kavramlar pek fazla şey değiştirmez ve unutulup giderlerdi.

Kemiklere gelince, Galen bu konuda daha çok bilgiye sahipti. Şans burada yardımcı olmuştu kendisine. Bir dağ başında, öldürülmüş bir hırsızın iskeletini buldu. Galen'in ne kadar sevindiyini tahmin edebiliriz. Kemikleri topladı ve inceledi. İncelediği maymunlardan, insan bedenindeki kaslar ve sinirler konusunda aşağı yukarı bir fikir edinmişti, ancak bu konudaki fikirleri ve bilgisi de şüphesiz yetersizdi. Galen, duyu sinirlerinin beyinde, hareket sinirlerinin ise omurilikte teşekkül ettiğini düşünüyordu. Yani, Galen insan bedeninde iki çeşit sinir olduğunu bunların başında biliyordu ve bu bahis konusunda akıllıca yazılar yazmıştı. Göğüs ve karın organlarını tanımlamış ve herbirinin fonksiyonlarını ortaya çıkarmıştı.

Pratik çalışmaları ve araştırmalarına rağmen, Galen bir yandan da, bütün öğrendiklerini ve hatırladıklarını bir sürü şey yazmağa vakit bulabiliyordu. Toplam olarak yetmişsekiz kitap ve on dört makale yazmıştı. Anatomi konusunda dokuz, fizyoloji konusunda onyed, patoloji konusunda altı, terapötik konusunda onaltı ve farmasi konusunda otuz kitabı vardı.

Dikkat ederseniz, Galen kadın-doğum konusunda hiç bir şey yapmamıştı. O devirlerde, bir çocuğun doğumu, akıllı bir adamın ilgi duymaması gereken bir konuydu. Bu görüş asırlar boyunca devam etti. Gerçekten de, bu iş daha dün diyebileceğimiz bir geçmişte ebenin elinden alınarak, doktora tevdi edilmiştir.

Bütün yazılarında, Galen bir yığın apdallıklara da yapmıştır. Galen her konuda bir kuram geliştirmişti; bütün kuramlarını dikkatle kaleme almıştı.

En geniş kapsamlı kuramlarından biri, doğada herşeyin akıllıca düzenlenmiş bir plan içinde yürüdüğü ve doğanın yaratıcısının iyiliğinin bir delili olduğunu söyleyen kuramdı. Hayatın iki büyük güç —Kalıtım ve Çevre— tarafından yönlendirildiği, hiçbir vakit Galen'in dikkatini çekmemişti.

Galen tarafından ciddi bir gerçek olarak ortaya konan üç kuram daha vardı. Bunlar da asırlar boyunca tıp mesleğinde kıyametler koparmıştır. **Birincisi** «kanın karaciğerde «doğal» ruhlar, sol karıncıkta «hayati» ruhlar ve beyinde «hayvansal» ruhlar haline dönüştüğüdür. Bütün organizmanın «nefes» tarafından canlandırılmakta olduğunu söylemişti Galen. Bugün buna «ruh» veya «can» deniyor.

İkinci kuram, kanın ayırıcı bölmedeki hayali delikler kanalıyla sağ karıncıktan sol karıncığa geçtiğini söylüyordu.

Üçüncü ise, yaraların tedavisinde cerahat teşekkül etmesi gerekliliği kuramı idi ki, bu daha sonraları «yaranın ikinci defa kapanması yoluyla tedavi» olarak bilinmekteydi. Bu apdalca fikir cerahiyi uzun yıllar geri bıraktırmış ve binlerce kurbana mal olmuştur.

Galen doğuştan gezginci; bilme, öğrenme isteğiyle hareket eden biriydi. En fazla Roma'da kalmış, fakat Roma bile onu delmi barındırmayı başaramamıştı. Pek geçerli olmayan bir rivayete göre, onu imparatorluk başkentinden uzaklaştıran sebep veba idi. Pek muhtemel görünmüyor çünkü Galen'in en çok saygı duyduğu biri olan Hippocrates bunun tam tersini yapmıştı.

Her neyse, Galen mesleğini bıraktı ve uzun seyahatlere çıktı. Gezdiği yerler tam olarak bilinmiyor. Ancak, Limni Adasında görüldüğü kesin. Söylentilere göre, burayı ziyaretinin nedeni Limni toprağının tedavi edici özellikler taşıdığı.

Burada pek uzun kaldığı sanılmıyor, ancak kesin olarak bilinen şey Roma'ya bir daha hiç dönmediği.

Galen'in son yılları biraz karanlık. Şurada, burada kâh doğayı incelerken, kâh yazarken, kâh dostlarına bulgularını anlatırken görülüyor. Ve böylece, gitgide kayboluyor Galen. Ölüm tarihi bile bilinmiyor. Sicilya adasında, seksen yaşlarında öldüğü sanılıyor.

Roma'da böylesine parlak bir hayat sürmüş, saraya bu kadar yaklaşmış birinin hayatının son yirmi yılının bu şekilde karanlıkta kalması gerçekten şaşılacak şey.

Galen kaybolduğu halde, çalışmaları ve etkisi uzun yıllar yaşadı. Galen'den sonra bin yıl boyunca bu alanda bir başkası daha yetişmedi. Zamanla, adı efsaneleşti ve büyük nüfuz kazandı.

Bunun da ötesinde, Galen bir güç, bir kutusallık kazandı. Aziz mertebesine yükseltildi. Bin yıl boyunca Galen, demirden bir asa ile hükmetti dünyaya, kesin ve sert. Orta Çağ için Galen bir kâhin idi. Her şeyi görmüş, herşeyi bilmemiş miydi? Galen'i öğrenmek tıp mesleğini öğrenmek de-

mektir. Aristo bilim adamları için ne ise, Galen de doktorluk için o idi.

Bin yıl boyunca, dünya Galen'in ayakları dibinde durdu. Yaptığı yanlışlıklar, gerçek buluşlarıyla aynı derecede saygı görüyordu. Bu hayranlık, bu körü körüne saygı nedeniyle Galen ölüm-süzlüğe yükseltildi.

Galen, farkında olmadan tıp bilimine büyük buluşlar kazandırmıştı, fakat bugün Galen daha çok yaptığı yanlışlıklara gösterilen saygı nedeniyle yaşar.

*Great Men Of Science'den
Çeviren, Sönmez TANER*

TEKERLEĞİN BULUNMASI

Birçok teknikler gibi, tekerleğin Sümer'lerden biraz evvel Mezopotamya'da icat edildiği sanılıyordu. Halbuki son buluşlar tekerleğin Kafkasya'da çok daha önce icat edilmiş olabileceğini akla getirmektedir.

Henri de Saint BLANQUAT

Kimin, hangi toplum ya da uygarlığın ilk tekerleği yaptığı sorusu genellikle cevapsız kalır. Acaba bu icat ilk çağda mı yapılmıştır, yoksa tarih öncesi zamanlarda mı? Bugün dünyamızı döndüren tekerleği insanlar ne zamandan beri kullanıyorlar?

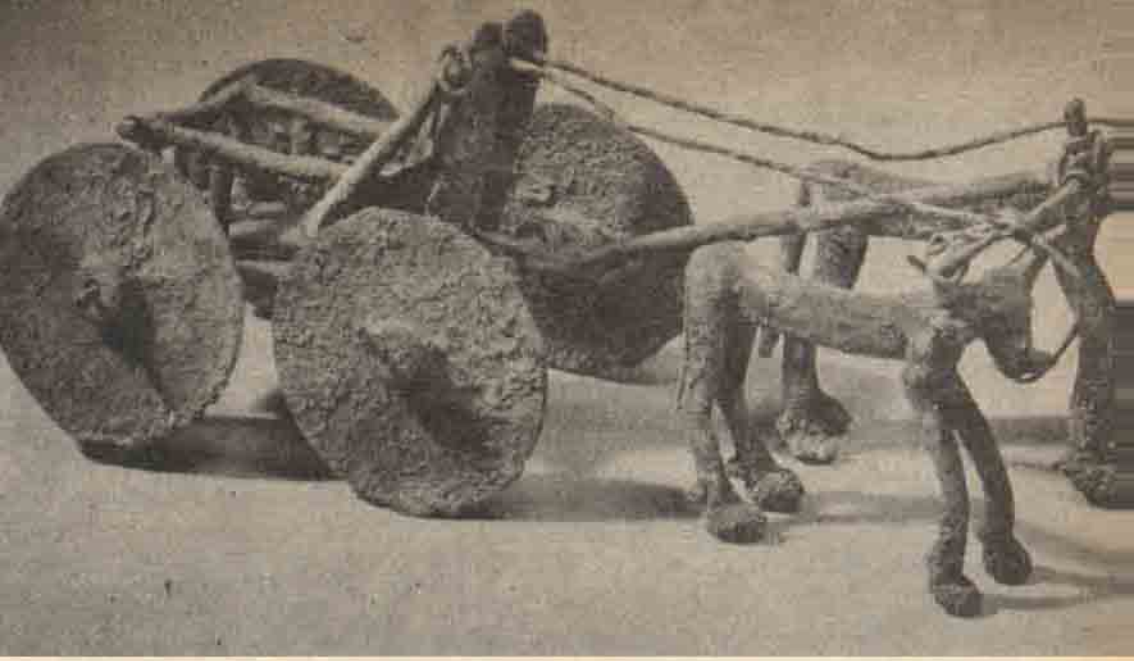
Uzun zamandan beri arkeologlar bunu aşağı yukarı biliyorlar. Kesinlikle belirtmedikleri, tekerleği hangi toplumun ilk kullandığıdır. Bir kaç yıl öncesine kadar bu soruyu da cevaplandırdıklarını sanıyorlardı. Fakat bugün için onları kararsız kılan bazı buluşlar yapıldı.

1951 de, İngiliz arkeoloğu Gordon Childe, en eski tekerlekli araçlar üzerindeki bilgilerin bir sentezini yaptı. O zaman bilinenler, onu icadın aşağı Mezopotamya'da yapıldığı sonucuna yönelttiler. Başka bir İngiliz arkeoloji otoritesi de aynı konuyu ele aldı. Son on beş yıllık buluşların ışığında, Profesör Stuart Piggott tekerleğin ilk önce

nerede kullanıldığının kesinlikle bilinmediğini söyledi. Bu icat Mezopotamya'dan başka bir yerde de yapılmış olabilir.

Durum arkeologlar için oldukça üzücüdür, çünkü, eldeki bilgilere göre, önceki varsayım, bu bölgedeki uygarlığın gelişmesiyle tamamen uyuyordu. Tekerlek, Mezopotamya'da sitelerin kurulmasını sağlayan yeniliklerden biriydi. Yazının buradaki kentlerde bulunduğu kesinlikle söylenebilir. Aynı şekilde kendisini yakın çevresine, diğer sitelere ve hatta başka bölgelere bağlayan ulaşım ağı bulunmayan bir şehrin de düşünülemeyeceği söylenebilir. Çünkü kanal ve nehir yoluyla her yere gidilemez; öte yandan eşeklerin taşıyabileceği yük de sınırlı kalmaktadır. İşte o zaman, tekerlekli araba henüz sayıları az taşıt araçları arasında yerini almıştır.

Arkeologların şu veya bu toplumun tekerleği kullandığı veya kullanmadığını söylerken hangi



Küçük modeller tahta araba parçalarından edinilen bilgileri tamamlamaktadırlar. Anadolu'da bulunan bu araba bakırdan yapılmış olup 4000 yıllıktır.

kanıtlara dayandıkları sorulabilir. İlk arabalar tah-
tadan olmalıydılar; oysa odun uzun zaman dayana-
maz. Buna karşı mezarlarda bazı yük arabası ka-
lıntıları bulunmuştur. Yük arabasıyla beraber gö-
mülü insanlar bulmak, eski devirlerin tuhaflıkla-
rına alışmış, uzun zamandan beri bilgilerinin bü-
yük kısmını mezarlardan edinen arkeologları şa-
şırtmamıştır. Tecrübelerine göre, bir şeyin korun-
ması için, ölüm, her şeyi yıkan hayattan daha el-
verişlidir. Öte yandan iki ve dört tekerlekli taşıt-
ların bugünkü yaşantımızda hatta bazen de ölü-
mümüzde tuttuğu önemli yer göz önünde bulund-
rulursa, mezarlarda araba kalıntılarıyla karşılaşıl-
ması çok şaşırtıcı olmasa gerek.

Sus (eski Elamlıların başkenti) daki bir me-
zarda tekerlek sargısı olarak kullanılmış on iki
bakır parçası bulundu. Bu mezar M. Ö. 2100-2000
yıllarında yapılmıştı. Bir başkasında ise tahta
parçaları arasında ortaya çıkarılan bir çift öküz
iskeletinin kalıntısı vardı. (Söz konusu kazılar ol-
dukça eskidir ve R. de Mecquenem tarafından ya-
pılmıştır). Bu tahta parçalarının 4 x 2 m boyut-
larında bir yemlik veya ahırın kalıntıları oldukla-
rı söylenmişti. Fakat büyük bir yük arabasının ka-
lıntısı olamaz mıydılar? Aynı sitede açılan üçün-
cü mezarda bir arabanın kalıntıları çıkarıldı. Ta-
şıt cenaze töreni için parçalanmıştı; tekerlekler-
den biri mezarın kuzey ucuna, diğer üçü güney

ucuna konmuştu.

Ur'daki Ünlü krallık kabristanında bir me-
zarda bir yük arabasının, başka birinde iki yük
arabasının kalıntıları vardı. Her iki mezar da,
M. Ö. 2600-2500 yıllarında yapılmıştı, dolayısıyla
içlerindeki arabalar da Sus'dakilerden beş yüz
yıl daha yaşlıydılar. Bazı kalıntılar da Kish'de bu-
lundu: bir mezarda altı tekerlek, başka birinde
yük arabası, diğer bir başkasında dört koşum hay-
vanıyla beraber yük arabası. Gerçekte söz konusu
kalıntılar yoktur, kazılarda bulunanlar yalnız bun-
ların izleridir. Kish'deki mezarlar M. Ö. 2730-2600
yıllarında yapılmışlardır. Mezopotamya'da bundan
daha eski tekerlekli taşıtlarla ilgili kalıntı veya iz
bulunamamıştır.

Fakat, hakiki arabalardan başka, pişirilmiş
toprakten iki veya dört tekerlekli araba modelleri
de vardır. Bunların bazılarında insan sürücü ve
koşulu hayvanlar da vardır. Maketlerin hepsi to-
praktan değildir; aralarında bakır ve bronzdan ya-
pılmış olanları da bulunmaktadır. Bunlar Elam'dan
Anadolu'ya kadar yayılan bir alan içindeki ka-
zılarda çıkarılmıştır. Araba modelleri M. Ö. 2000
yıllarında, yani günümüzden 4000 yıl önce yapılmış-
tır. İçlerinden bazıları daha da eskidirler ve yaşları
tahta arabalarınkine yaklaşmaktadır. Hatta M. Ö. 3000-2900 de bile yapılmış olabilenler de
vardır.

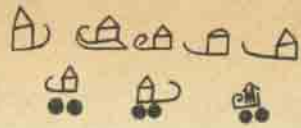
Olağanüstü bir saygı

Mezarlardaki bu küçük modeller, gerçek tekerlek ve arabaların varlığı kadar ilginçtirler. Çünkü asırlar boyu arabalara, birer dini eşyaymışlar gibi saygı gösterildiğini belirtmektedirler. Günümüzde, az yorgunlukla çok yük taşıyan bu araçlara gösterilen saygının nedeni açıkça anlaşıyor. Eski insanların, daha ilerde iskit'lerin atlarıyla veya kuzeyli başbuğların gemileriyle gömülükleri gibi, arabayla gömülmeleri olağan karşılanmalıdır. O zaman küçük modellerin neden saygı gördükleri anlaşıyor. Aşağıdaki olayın anlamı çok belirlidir: Mezopotamya'da M. Ö. üçüncü bin yıldan sonra yapılmış mezarlarda araba yoktur. Demekki, o zaman araba oldukça yaygın, dolayısıyla daha az saygıdeğer bir araç olmuştur.

Fakat tekerleğin ortaya çıkışının M. Ö. dördüncü bin yılın sonuna doğru olması gerçeğe daha yakın görünmektedir. Pişmiş modellerden başka bir kanıt bunu doğrular görünmektedir.

Örneğin M. Ö. 2000-1900 dolaylarında Anadolu'ya yerleşmiş Asur'lu tacirlerin damgaları üzerinde araba resimleri çizilmişti. M. Ö. Üçüncü bin yılın ortalarında yapılmış Ur'un ünlü sancağı üzerinde de bazı araba resimleri görülmektedir. Sus ve Khafaje'de çıkartılan çanak çömleklerin üzerindeki resimlerde arabalar öküz veya yaban eşekleri tarafından çekiliyorlardı. Bu toprak eşyalarına M. Ö. 2900-2800 yılları arasında yapılmışlardır.

Üzeri örtülü ve dolu tekerlekli bu araba, yaklaşık olarak 3500 yıllık. Sevan gölü kıyısında ki bir mezardan çıkarılmıştır. Tekerleğin bu bölgede icat edilmiş olabileceği ileri sürülmektedir.



Fakat bu konuda rekoru şimdiye kadar çıkartılan tabletlerden en eskilerinin bazıları üzerinde göze çarpan resmi andıran işaretler ellerinde tutmaktadırlar. Söz konusu işaretler henüz doğmakta olan bir yazıya aittirler. Belirli bir anlamı vardır.

Gerçekten aralarında yandan görülmüş bir araba şekli göze çarpmaktadır. Bu işaretlerin bağlı oldukları yazı «Uruk IV a» denen, M. Ö. 3200-3100 arasındaki devrede kullanılmıştır. Mezopotamya'da tekerlek konusunda eskilik rekorunu ellerinde tutan bu işaretlerin başka bir özelliği de dikkati çekmektedir.

Tekerleklerin üzerinde, yazarları, kızak patenini andıran bir şekil çizmiştir. Bu, bir ucu kıvrık yatay çizgiye, küçük bir farkla başka bazı işaretlerde de rastlanmaktadır. Bunlarda tekerlek yoktur. Bu gözlem, dile ait birkaç bilgiyle karşılaştırılırsa, tekerlekli arabaların öncelleri olduğu söylenebilir. Bu önceller, aşağı Mezopotamya'nın tozlu yollarında hayvanlar tarafından çekilen bir tür kızaktılar. Demek ki yük arabaları bu bölgede tekerlekle gitmeden evvel kaymışlardır.

Fakat günümüzde bu olağanüstü buluşun Mezopotamya'da yapıp yapılmadığı kesinlikle bilinmiyor. Tekerleğin icadının bölgedeki uygarlığın gelişmesiyle de ilişkisi bulunmayabilir: barbar toplumlar tekerleği icat etmiş olabilirler.

Bu düşünce Kafkasya'nın güneyinde ikinci dünya savaşından sonra yapılan kazılarda araba kalıntıları çıkarılmasıyla ortaya atılmıştır. Kafkasya'da şimdiye kadar bulunan arabaların sayısı, Mezopotamya'da bulunanlarınkini geçmiştir. Yalnız 1966 dan beri çıkarılan arabaların sayısı 22-23 e ulaşmıştır. Tekerlek, bu bölgede icat edilmeyişi bile, kendine geniş bir kullanma alanı bulduğu görülmektedir.

Buradaki arkeolojik araştırmalar sonucunda Kura-Aras nehirlerinin ortak havzalarında, Hazar Denizi ve Kızıldeniz arasında eski bir uygarlık ortaya çıkarılmıştır. Bu uygarlığa bağlı bir düzine kadar sitede kilden, ortalarında dingilin geçmesi için çıkıntılı bir delik bulunan küçük tekerlekler çıkartıldı. Güney Kafkasyadaki en eski arkeolojik buluşlar bunlardır ve Mezopotamya'daki gibi gerçek tahta tekerlek ve araba kalıntıları daha sonraki devirlere raslamaktadır.

Kura-Aras uygarlığının yaşı C 14 le hesaplandı. Bunun sonucunda M.Ö. üçüncü bin yılın ilk yarısında doğduğu öğrenildi. En eski tarihler



M.Ö. 2000 den önceki kanıtlara göre en eski tekerleklerin bulunduğu alan (Stuart Piggotta'a göre)



2930±90 ve 2810±90 dir. Buraya gelince zor bir kronolojik sorunla karşılaşılıyor.

Görüldüğü gibi tekerlek konusunda Mezopotamya'da bulunan en eski belge M.Ö. 3200-3100 yıllarına aittir. O halde tekerleğin Mezopotamya'da güney Kafkasya dan dört yüzyıl önce kullanılmaya başlandığı söylenebilir. Fakat bu iki bölgedeki tarihleri karşılaştırmak çok zordur.

Ortak metodun olmayışı

Mezopotamya'nın kronolojisi, tarihi ilişkiler ve anlaşmalar üzerine dayanarak çıkarılmıştır; örneğin saltanatların ömürleri, Orta-Doğu'nun çeşitli uygarlıkları arasındaki ilişkiler. Tarihli metotlarla, Akat'lar devrine kadar olan zamanın kesin kronolojisi çıkarılabilir. M.Ö. 2300 den evvelki olayların kesin tarihlerini bulmak çok kolay değildir.

Güney Kafkasya'da tarihler C 14 le hesaplandı. Her iki kronolojiyi karşılaştırmakla bir sonuç elde edilemez. Çünkü ikisi ayrı metotlarla çıkarılmıştır. Yapılacak karşılaştırma biri deniz milıyla, diğeri km ile ölçülmüş iki uzunluğu karşılaştırmaya benzeyecektir. Öyleyse ortak bir metodun kullanılması gereklidir. Arkeolojik bilgilerin, bilhassa tekerleğin icat edildiği senelerle ilgili olanların karşılaştırılması güç olduğundan tarihlerin her yerde C 14 ile hesaplanması lazımdır.

Bu metod Mezopotamya'da az kullanılmaktadır. Çünkü ejiptoloji'deki aynı sorun kendini göstermektedir. C 14 le M.Ö. ikinci bin yıldan önceki tarihleri hesaplamak, bulunan tarihler gerçekte olduğundan daha gençtir. Fark M.Ö. dördüncü bin yıla doğru gidildikçe daha da artmaktadır. Resimlerle andıran işaretlerin yapıldığı tarih de C 14 le hesaplandı. Çıkan sonuç M.Ö. 2815 idi. Bu ta-

rihi, arkeologların tarihi belgelere dayanarak yaptıkları tahminden üç veya dört yüzyıl daha sonradır. Bu tarihin, Kura-Aras uygarlığı için aynı metotla bulunan M.Ö. 2930-2810 tarihlerine çok yakın olması dikkatli üzerine geçmektedir. Bu arada C 14 üzerinde uzman fizikçilerin düzeltmeleriyle, tekerleğin Mezopotamya'da ilk olarak M.Ö. 3650 de, Güney Kafkasya'da M.Ö. 3700 de icat edildiği söylendi. Her iki tarihin aralarındaki farkın küçüklüğü göz önünde tutulursa, tekerleğin ilk olarak nerede icat edildiği kesinlikle söylene-
mez.

Hatta icadın çok daha başka bir yerde yapıldığı da söylenebilir, Araba ve tekerlek kalıntıları, veya maketleri yalnız Doğu'da bulunmamıştır. Bunlardan Güney Rusya'dan başka, Orta Avrupa'da da vardır. Bu buluşlar tekerleğin Avrupa kıtasında çok eskiden beri kullanıldığını ortaya koymuşlardır.

Yunanistan'ın kuzey-doğusunda Gramnos- Magma sitesinde pişirilmiş topraktan, M.Ö. üçüncü bin yılın ortalarında yapılmış küçük bir tekerlek bulundu. C 14 le bulunan yaşı üzerinde hiç bir düzeltme yapılmamıştır. Fakat gene de güney Kafkasya'nın ilk tekerlekleri kadar yaşlı olduğu sanılmaktadır.

Bir kaç Yüzyıllık fark

Dört tekerlekli küçük bir araba modeli de Macaristan da Budalakasz'da bulundu. Söz konusu model ise M.Ö. 2700-2400 yıllarında yapılmıştır. M.Ö. Üçüncü bin yılın ortalarında ve Mezopotamya ve Kafkasya'dan 2000 km uzaktayız. Bu arada yukarıdaki tarihler üzerinde düzeltmeler yapıldığını eklemek gerekir. Eğer düzeltmelerdeki sonuç kesinse, bugünkü Macaristan'da tekerlek

M.Ö. 3300 yılından beri kullanılıyor demektir. Fakat düzeltmeler üzerinde doğudaki kadar durulsa, daha eski bir tarih elde edilebilir.

Her şeye rağmen Tuna boyundaki tekerlek kalıntılarıyla Asyadakiler arasında bir kaç yüzyıllık fark vardır. Fakat başka bir buluş sırayı bozacak gibi görünmektedir. Bu buluş, Bulgaristan'ın ortasında, Bıkovo'da yapılmıştır. Burada çıkarılan tekerlek maketinin yaşı C 14'e göre hesaplandı ve yaklaşık olarak M.Ö. 360-140'da yapıldığı anlaşıldı. Fakat Bıkovo'da, tekerlekle ilgili bundan başka bir şey bulunamamıştır. Pr. Pigott'a göre, Bulgaristan'da çıkarılan tek bir tekerlek maketine dayanarak akla uygun bir şekilde hazırlanmış bir sırayı bozmak ve daha ileri gitmek mümkün değildir. Şimdilik çıkarılacak tek sonuç şudur: Tekerlek orta Avrupa'da M.Ö. 2500 den önce, yani günümüzden 4500 yıl önce icat edilmiştir.

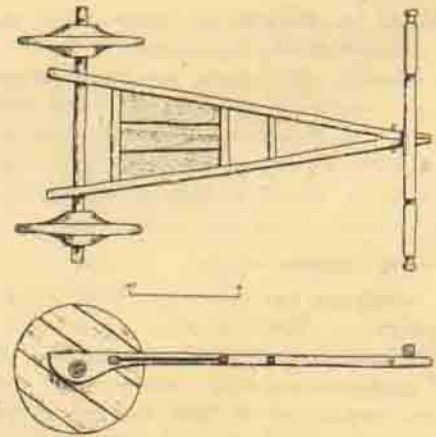
Tekerleğin Mezopotamya, güney Kafkasya ve doğu ve orta Avrupa'da icadı 4000 veya 5000 yıl sonra incelendiğinde aynı zamanda yapılmış gibi görünmektedir.

Fakat yalnız tarihleri bulmak yeterli değildir. Çıkarılan eşyaların şekli ve özelliklerini de incelemek gerekir. Tekerleğin icadının yapıldığı kültürel ve teknik ortamların da incelenmesi lazımdır.

Bizlere tekerlekten besit başka bir şey yokmuş gibi görünür. Fakat insanlık bu icadı yapabilmek için binlerce yıl beklemiştir. Niaux ve Altamira'nın kurucuları tekerlekten habersizdiler, Tarım yapmasını biliyorlardı, fakat hasat kaldırmak için arabaları yoktu.

Buna rağmen çilalı taş devrinin insanları bazı hayvanları evcilleştirmişlerdi. Fakat evcil hayvanlar da yetersizdi. İnsanların bir şeyi eksikti, maden. Tekerleğin icadı maden devirlerinin başlangıcına, ilk bakır aletlere bağlıdır. Fakat bu bölgeye göre, bakır devrinin ortaları ile bronz devrinin başlangıcı arasında değişmektedir. Çünkü tekerlek ve araba yapmak için keskin aletler gereklidir. Tahtayı taşla işlemek imkânsız değildir. Avrupalı ilk çiftçilerin tahta evleri hep taştan aletlerle yapılmışlardı. Aynı şekilde yük arabaları da yapılabilirdi. Hollanda'da daha maden aletlerin kullanılmadığı bir zamanda yapılmış arabalar vardır. Fakat bu taşıtlar onların buluşları değildi. Hollanda'da o zaman oturanlar başka bir yerde gördükleri maden aletlerle yapılmış arabaları kopye etmi şolabilirler. Arabaları kendileri icat etmiş olamazlar.

Hâlâ tarlalarda rastladığımız iki tekerlekli yük arabaları bize çok ilkel bir taşıt olarak görünür. Fakat işte bir Rus arkeoloğunun güney Kafkasya'da Lehashen de bulunan bir yük arabası hakkında yaptığı açıklamalar: Arabanın çeşitli parçaları geçme ve kırılma kuyruğuyla birbirine tutturulmuştu. Araba 70 değişik parçadan meydana gelmişti. Yapımı değişik boy ve şekillerde 12.000 geçmeyi gerektirmişti. Demek ki tekerlekli taşıtların icadının geliştirilmiş araçların varlığına bağlı olması doğrudur. Bakırdan keski-ler de ancak M.Ö. 2000 yılından sonra yaygın birer araç olmuşlardır. Avrupa'da bunlar çok ender bulunmaktadır. Ege ile İran Körfezi arasında ve Karadeniz ile Türkistan arasında ise çok daha



Sevan gölü kıyısındaki Lehashen de çıkarılmış arabalardan birinin değişik parçaları. Arabanın üçgen şekline dikkat ediniz. Bunun benzeri taşıtlara günümüzde Anadolu'da rastlanmaktadır. Bu araba çok eski olmadığı halde tekerleğin icadından önce kızakların kullanıldığını göstermektedir.

seyrektiler. Bunlar tekerleğin Mezopotamya ve Güney Kafkasya sınırları içinde icat edildiğini göstermektedirler. Gerçekten yalnız Sümer'ler ve Güney Kafkasyalı'lar araba yapmaya yarayan araçlara sahiptiler. Bazı mezarlarda keski-ler bulunmuştur. Bu değerli araçların bir kısmı altından yapılmıştı.

Bakırdan araçların kullanılması, sorunu tamamen çözülmedi. Başka bir faktör daha vardı: Tahta. Araba yapımında büyük ağaçlar gerekiyordu. Çünkü daha çubuklu tekerlek yapmak bilinmiyordu. İlk tekerlekler dolu idiler ve seyrek olarak tek, genellikle birleştirilmiş üç parçadan mey-

dana geliyordular. Parçaların birbirlerine oranı genellikle aynıydı, dıştaki parçalar ortadakinden iki kere daha dardılar. Bir metrelik bir tekerlek için 0,50 ile 0,75 m çapında ağaçlar gerekiyordu. Bu ağaçlar bol ve değişik türlerden olmalıydılar. Lchashen'de bulunan arabaların tekerlekleri karaağaçtan, dingil, ok ve boyundurukları meşeden, kaplamaları çamdandı.

Mezopotamya ve Güney Kafkasya'nın ağaç kaynakları karşılaştırılırsa, birincisi daha baştan bahsi kaybeder. Mezopotamya ormansız bir bölgedir. Belki tarih öncesi devirlerin sonunda tamamen ormansız değildi. Güney Kafkasyada ormanlık bir bölge değildir. Ormanların en alt sı-

nırı oldukça yüksek dağlardadır. Karadeniz ile Hazar Denizi arasındaki ovalar stepiler. Önemli ormanlar ancak yüksek dağlarda bulunuyorlardı.

Pr. Piggott'un incelemelerini bitirmemesine rağmen arkeologların göz önünde bulunduracakları yeni bir çok faktörler vardır. En önemileri arasında coğrafyanın o zaman ulaşımında oynadığı yer olmaktadır. Belki çok kullanışlı bir şemayı bizzat göze alarak, tarihçiler çalışmalarını, biraz da kuzeye, Avrupa'nın ve Asya'nın toplumlarının yer değiştirmelerine sahne olan steplerine yansıtmelidirler.

Science et Avenir'den
Çeviren: Muharrem SAYIN

fotoğrafçılık

Fotoğrafçılık konusunda Türkçe yayınlar çok azdır. Bu nedenle Bilim ve Teknik zaman zaman bu konuda yayınladığı yazılarla okuyucularına fotoğrafçılıktaki yenilikleri bildirmeye çalışmaktadır. Ancak fotoğraf tekniğinin temel bilgilerine de yönelen hususlarda sık sık sorularla karşılaşmaktayız. Bundan böyle «Fotoğrafçılık» başlığı altındaki sayfamızda, amatör fotoğrafçılığa meraklı okuyucularımıza daha geniş şekilde faydalı olmaya çalışacağız.

Bu yazılarımıza resim çekme tekniği ve karanlık oda çalışmaları kadar, fotoğrafçılık sahasında dünyadaki son gelişmeler de konu olacaktır. Ayrıca okuyucularımızın konumuzla ilgili bize sorduğu gerek özel, gerek genel anlamdaki sorularını da yeteneklerimiz ölçüsünde cevaplandırmaya gayret edeceğiz ve okuyucularımızın fotoğrafçılıkla ilgili bu sorularını cevaplandırmak için ayrı bir köşe açıyoruz. Bu sorularla ilgili mektuplar zarfın üzerinde Bilim ve Teknik — Foto Kögesi başlığını taşımalıdır.

Ersin ALTAN

Fotoğrafçılıkta kullanılan filmlerin çok çeşitli olduğu her halde dikkatinizden kaçmamıştır. Bunun böyle olmasının nedeni, fotoğraf tekniğinin yalnız amatörce resim çekmekten başka bilim, teknik, tıp, arşivcilik, güzel sanatlar, reproduksiyon işleri, hava fotoğrafçılığı v.s. gibi çok geniş bir uygulama sahasının olmasından ileri geliyor. Filmleri kimyasal yapıları ve spektral özelliklerine göre bir sınıflandırmaya tabi tutarsak, şu dört ana gruba ayırabiliriz.

1 — Mavi ve mor renge duyarlı adı emülsiyonlu filmler: Bunlar en ilkel film tipleridir. Za-

manımızda en geniş şekilde baskı endüstrisinde kullanılmaktadır. Bu filmlerle kırmızı ışık altında emniyetle çalışılabilir. Fotoğraf kâğıtlarında da aynı emülsiyon kullanılmaktadır.

2 — Ortokromatik emülsiyonlu filmler: Beş on sene evveline kadar amatörlerce en yaygın olarak kullanılan filmlerdi. Ancak kırmızı tonlara karşı duyarlı olmayışı ve resimlerde bu rengi siyah olarak vermesi kullanma sahasını geniş ölçüde daraltmıştır. Bu filmlerin developmanları koyu kırmızı ışık altında yapılabilir.

3 — Pankromatik emülsiyonlu filmler: Ge-



Amatör fotoğrafçının kullanabileceği çeşitli filmlerden örnekler

rek amatör ve gerekse profesyonel fotoğrafçılar tarafından en çok kullanılan filmlerdir. Tabiatın çeşitli renklerini asıllarına en yakın olarak siyah-beyaz tonlar halinde verebildiklerinden dolayıdır ki, ortokromatik filmlerin yerini almışlardır. Ayrıca pankromatik filmlerin ışığa karşı duyarlılıkları diğer filmlere nazaran çok daha yüksektir. Bugün modern filmlerin hemen hemen hepsi pankromatik emülsiyonludur. Ancak developman safhası tamamen karanlıkta olmalıdır.

4 — Kızıl ötesi ışınlara duyarlı filmler: Bazı özel bilimsel ve teknik gayelerde kullanılırlar. Bu filmler görülen ışıktan ziyade, kızıl ötesi dediğimiz spektrumun gözümüze görünmeyen kısmındaki ışınlar karşı duyarlıdır.

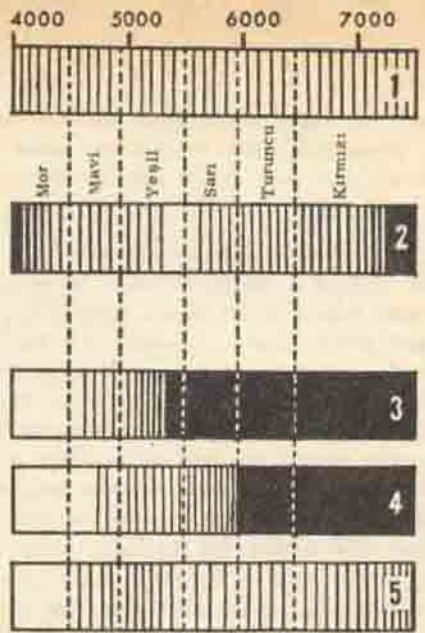
İmdi fotoğrafçılıkta kullandığımız filmlerin diğer bir özelliklerine geçelim. Developman edilmiş bir filmi mikroskop altında incelediğimiz zaman, görüntünün yanyana gelmiş çeşitli büyüklükteki siyah taneciklerden meydana geldiğine şahit oluruz. Fotoğraf emülsiyonunun developmandan sonra döndüğü bu küçük gümüş taneciklerine gren

diyoruz. Duyarlık dereceleri düşük olan filmlerde grenler küçük ve ince, yüksek olan filmlerde ise iri ve kalın olur. Resimlerini 7x11 cm. veya kartpostal boyunda tabeden fotoğraf amatörleri için gren bir problem değildir. Ancak fazla büyültmelerde göze hiç de hoş gelmeyen durumlar yaratabilir.

Filmleri incelerken soru olarak da ışığa karşı gösterdikleri farklı duyarlılıkları ile ilgili özelliklerini ele alalım.

Her türlü resim çekme yetenekleri altında en iyi sonucu verebilecek tek tip bir film yoktur. Çoğunlukla duyarlık derecesi yüksek olan bir filmin, iyi film olduğu ve her türlü resmin çekiminde iyi neticeler vereceği şeklinde bir düşünce vardır. Aslında bu düşünüş şekli çok yanlıştır. Nasıl bir yarış arabası ülkemizle birlikte çıkacağımız gezintiler için pek elverişli değilse, resmini çekeceğimiz her mevzu için de bu tür bir film bize her zaman iyi sonuçlar vermez.

Bu konuda daha fazla ilerlemeden önce bir de filmleri ışığa karşı gösterdikleri farklı duyar-



Filmlerin renklere karşı duyarlılıklarını gösteren şema. 1 — Homojen ışık kaynağı, 2 — Gözümüze görülen koyuluk ve açıklıkta spektrumun renkleri, 3 — Mor ve mavi renge duyarlı adı emülsiyonlu filmler, 4 — Ortokromatik emülsiyonlu filmler, 5 — Pankromatik emülsiyonlu filmler. Şekilden de görülebileceği gibi, bütün filmler mavi ve mor renklere karşı insan gözünden daha fazla duyarlı, kırmızı renge ise sadece pankromatik filmler duyarlıdır.

lılık derecelerine göre bir sınıflandırmaya tabi tutalım. Bazı teknik işlerde kullanılan özel yapılmış filmlerin dışında, genel olarak fotoğrafçılıkta resim çekmek gayesi ile yararlanılan filmleri, şu üç ana gruba ayırabiliriz:

- 1 — Duyarlık dereceleri düşük olan filmler,
- 2 — Duyarlık dereceleri orta olan filmler,
- 3 — Duyarlık dereceleri yüksek olan filmler,

Fotoğraf endüstrisinde ilerlemiş olan memleketler, filmlerin duyarlık derecelerini bazı ölçü birimlerine ve standartlara bağlamışlardır. Örneğin, Amerikalılar ASA, Almanlar DIN ölçü birimlerini kullanırlar. Bu iki ölçü birimi hemen hemen bütün dünyaca benimsenmiştir. Bunlar dışında daha az yaygın kullanılmakta olan birimler vardır ki, artık yavaş yavaş kaybolmaya yüz tuttukları için üzerlerinde fazla durmayacağız. Aşağıdaki cetvelde ASA, DIN, BS (İngiliz ölçü birimi) ve bugün dahi bazı Avrupa memleketlerinde hâlâ kullanılan eski Alman ölçü birimi Scheiner'in bir karşılaştırmasını veriyoruz.

Görüldüğü gibi 100 ASA'lık bir film 21 DIN'e ve sırasıyla 31 BS, 31 Scheinere tekabül ediyor. Bu demektir ki eşit güçte bir ışık kaynağına maruz kaldıkları zaman hepsi aynı derecede etkileneceklerdir. Şimdi, yukarıda sınıflandırmasını yaptığımız filmleri tek tek inceleyelim.

ASA	10	16	32	50	64	100	200	400	800	1600
DIN	12	14	17	19	20	21	24	27	30	33
BS	21°	23°	26°	28°	29°	31°	34°	37°	40°	43°
Scheiner	22°	24°	27°	29°	30°	31°	34°	37°	40°	43°

1 — Duyarlık dereceleri düşük olan filmler: 64 ASA'dan daha aşağı olan filmler bu sınıfa girerler. Gren yapıları çok küçük oldukları için en ufak detayları dahi kaybetmeden büyük ağırandırmalar yapmaya müsaittirler. Ayırma kabiliyetleri

Mikroskop altında grenlerin sematik görünüşleri



yüksek ve taşıyıcıları incedir. Biraz kontrast resimler vermekle beraber elde edilen sonuç keskin ve canlıdır. Ancak developman safhasının çok dikkatli ve hassas yapılması gerekir. Bu sınıftaki filmlerin yegâne mahzurları fazla duyarlı olmamaları ve bol ışık istemeleridir. Bu sebepten dolayı çoklukla açık havada, flaşla ve bol ışıklandırılmış stüdyolarda kullanılmalıdır. Genellikle bu tip filmler profesyonel fotoğrafçılar ve ileri amatörlerce kullanılır.

2 — Duyarlık dereceleri orta olan filmler: 80 - 200 arasındaki filmler bu sınıfa girerler. Amatörler ve genel anlamda resim çeken profesyonel fotoğrafçılar için ideal filmlerdir. İnce grenli banyolarda develop edilmek şartıyla orta büyüklükte ağırandırmalar başarı ile yapılabilir. Hemen hemen her türlü gün ışığında ve iyi ay-

dinlatılmış kapalı yerlerde gayet tatminkâr sonuçlar almak mümkündür. Piyasada her zaman bulunması kolay olup, en çok kullanılan filmler bu sınıfa girerler.

3 — Duyarlık dereceleri yüksek olan filmleri 400 - 1200 ASA arasındaki filmler de bu sınıfa girerler. Işığa karşı çok duyarlı oldukları için fotoğraf çekerken azami derecede doğru pozlandırılmaları gereklidir. Genellikle profesyonel fotoğrafçılar ve ileri amatörlerce kullanılırlar. Yüksek enstantane kullanılması gereken hallerde ve ışıklandırma olanaklarının zayıf olduğu kapalı ve loş yerlerde, gece flaşsız resim çekmekte büyük kolaylıklar sağlarlar. Bu tip filmlerde emülsiyon tabakası diğer filmlere göre daha kalın olduğu için sonuçlar iri grenli olur. Dolayısıyla çok iyi neticeler vermezler. Ancak son zamanlarda yapılan araştırmalar neticesi bu tip filmlerin kalitesinde büyük gelişmeler kaydedilmektedir.

Siyah-beyaz fotoğraf filmlerinin ışığa karşı gösterdikleri farklı duyarlıklardan ileri gelen çeşitlerini böylece genel olarak sınıflandırdıktan son

ra, hangi mevzuat hangi tip film kullanacağımızı biliyoruz. Öyle ise yazın plajda veya kışın güneşli bir karlı havada çektiğimiz resimlerin negatiflerinin siyah olduğunu gördüğümüz zaman, hatayı filmde değil, kendimizde aramamız gerekecektir. Bu gibi hallerde çok zaman fotoğraf makinesinin diyafram ve enstantane ayarları yetersiz kalacağından, filmlerimiz fazla pozlanmış olacaktır. Aynı şekilde bir oda içinde düşük ASA lı filmle çektiğimiz değerli fotoğraflarımızın da yeter derecede poz veremeyeceğimiz için, çok açık negatifler vereceğini ve tab edildikleri zaman karanlık resimler elde edeceğimizi unutmamalıyız. Bu sorudur ki her firma aynı marka birçok değişik tipte filmler imal etmektedir.

Netice olarak daha önce de söylemiş olduğumuz gibi normal ASA lı filmler ki, bunlar 80 - 200 ASA değerleri arasında değişiyor, amatör fotoğrafçının birçok mevzuat rahatlıkla kullanabileceği tip filmlerdir. Ancak özel durumlarda düşük veya yüksek ASA lı filmleri tercih etmemiz gerekecektir.

Onikiye bölünen bir ayak

Romalılar zamanında hesap ve ölçme

Eski Romadada insana bedava bir şey vermezlerdi, pazarlardaki satıcılar, tüccarlar, zanaatkarlar hepsi fiyatlarını ve yaptıkları hizmetleri inceden inceye hesap ederlerdi: İnşaat kalfaları ve mühendisler yaptıkları sayısız yapıların karşılığı olarak öyle kılı kırk yaran hesaplar çıkarırlardı ki, onları gördüğümüz zaman bugün bile hayret içinde kalmamak elimizden gelmez. O zaman Romalıların kullandıkları rakamlar karışık bir toplama sistemine dayanıyordu. Bilindiği gibi bizim basitçe 8 yazdığımız yerde onlar VIII, yani 4 rakamı yanyana yazarlardı. Basit sayılarda tabii bu bir problem değildi, fakat meselâ şu sayıyı bir okumağa çalışın :

DCCCLXXXVIII

bunun 888 olduğunu bir bakışta anlamak herhalde kolay olmasa gerek. Bu yüzden bizim alışık olduğumuz şekilde yazı ile hesap yapmak onlara mümkün değildi.

Bunun için ilk zamanlarda hesap yaparken dikey sütunları birler, onlar, yüzler, binler v.b. olan özel levhalar kullanırlar ve calculus (Avrupa lisanslarındaki kalkül v.b. kelimelerin kökeni olan bir kelime) adını verdikleri küçük taş parçacıklarını bunların üzerinde aşağı yukarı oynatarak büyük bir güçle işin içinden çıkarırlardı. Sonraları «Abakus» adını verdikleri bir el hesap cetveli buldular. Bu bir postakartı büyüklüğünde, üzerinde dikey yarıklar bulunan bronzdan yapılmış bir levha idi ve küçük düğmeler bunların içinde yanlarında yazılı sayılara uygun olarak ileri geri sürülürdü.

Bu el abakusu ile ölçü hesapları yapabilmek için Romalılar kendilerine göre bir uzunluk ölçüsü buldular. İşte bu ayak'tı, bunu 12 hatta 24 parçaya bölerek bugün 0,8 milimetrelilik bir hassaslığı karşılayacak şekilde istedikleri şeyleri mükemmelen ölçebiliyorlardı. Anglosakson memleket-

lerinde bu ölçü halen kullanılmaktadır. Bir ayak 12 parmak ve bir parmak da yaklaşık olarak 24.5 mm dir, fakat yavaş yavaş artık bu memleketlerde de yerini metrik sisteme bırakacaktır.

Ayağın onikide birlerini göstermek için eski Romalılar esas itibarıyla değişik tertiplerde konulmuş noktalardan faydalanırlardı. Bunları bugün oyun kâğıtlarımızda ve zarlarda buluruz. İskambil kâğıtlarındaki birliye verilen As adı da eski Romadan gelmektedir ve oniki tane onikide bir, yani bir tam, bütün anlamını taşımaktadır.

Bütün dairesel şekil ve cisimleri ölçmekte kullanılan π (=3,14) sayısı bile Romalılarca (ve öteki eski uluslarca) bilinmekteydi. Onlar su hatlarının boru ve viyadüklerini bununla hesaplarırdı, hatta bunları kendilerine göre bir sistemde standadize bile etmişlerdi ve böylece hepsi her yerde bir birine uyardı.

Uzunlukların ölçülmesinde Romalılar ölçü çubukları ve şeritlerinden faydalanırlardı. Açılar ölçmek için bile özel açı ölçme âletleri vardı. Arazi ölçme âletleri bugün kullanılan modern nevilman âletlerine benzeyen bir sistemde iş görürlerdi. Bu sayede onlar uzun su hatları ve kemerlerindeki düşüş miktarını bugün bile daha iyisini beceremediğimiz bir hassaslıkla ölçerlerdi.

Romalılar uzunluk, yüzey, hacim ve parayı bu kadar iyi ölçebildikleri ve sayabildikleri halde, zamanı gelince, onun ölçülmesinde pek hassas davranmazlardı. Başlangıçta günlerini ikiye bölerdi: öğleden evvel, öğleden sonra. Öğle anını, yani zamanımızın tam saat 12 sini, her gün astronomik yollardan bulurlar ve bir sokak tellali, ünede, vasıtasıyla halka ilân ederlerdi. Sonraları günü dörde bölmeğe başladılar. Sabah, öğleden evvel, öğleden sonra ve akşam. O zamanlar daha saat diye bir şeyleri yoktu.

Milâttan önceki üçüncü yüzyılda bir konsül Yunanistandan ganimet olarak bir güneş saati getirdi. Herkesin görebileceği bir yere konulan bu saat yüz yıla yakın bir süre yanlış bir zaman gösterdi, durdu. O zaman Romalılar daha böyle bir saatin yalnız yapıldığı yer için doğru vakti göstereceğini bilmiyorlardı. Fakat işin o kadar hassas olmasının da pek büyük bir önemi yoktu. Milâttan önceki 164 yılında ancak Roma oranın güneş durumuna göre ayarlanmış ve bundan dolayıda doğru zamanı gösteren bir saata sahip olabildi. Zamanla değişik cinsten birçok güneş saati yapıldı. Bunlardan en büyükleri Mars Meydanına konulandı, bunun «çubuğu»nu dev boyunda bir dikilitaş teşkil ediyordu. Mermer

levhalardan meydana gelen zeminin üzerine ve onun çevresine bir daire şeklinde yerleştirilmiş olan büyük bronz plâkaların üstüne düşen gölgesi günün saatlerini gösteriyordu.

Tabii güneş saatlerinin sakıncası yalnız gündüzün ve güneşli havalarda işe yaramalarıydı. Bu yüzden Ktesebius tarafından İskenderiyede bulunmuş olan su saatından Romada faydalanılması, bizim bugün tahmin edemeyeceğimiz kadar büyük bir ilerleme oldu. Bunun işleyişi çok basitti: Şiddetli daima aynı kalan bir su dameti silindirik şeklindeki bir cam kaba akıyordu, kabın içindeki saatlere tekabül eden kazılmış çizgiler vardı ve o andaki suyun düzeyinden hava ve gün şartlarından bağımsız olarak zaman okunabiliyordu.

İmparator Trajan zamanında su saatleri bir refah işareti olmuş ve sahiplerine büyük bir itibar gösterilmişti. Bu saatlerin o zaman özel bir lüks sayılan çeşitlerinin bulunduğu söylenirse, bunun anlamı daha iyi anlaşılır: Su kabının içindeki bir şamandıra küçük bir apaceyi çalıştırıyor ve su düzeyi belirli yüksekliklere gelince o da ufak bir çakıl taşının aşağıya düşmesine veya bir ısıklık sesi çıkarmasına vesile oluyordu ki bunu zamanımızın çalar saatinin bir öncüsü saymak yerinde olur.

Şimdi hayret edeceğimiz bir şeyden bahsedeceğiz: Biz bilindiği gibi günlerimizi birbirine eşit uzunlukta 24 saatte böleriz. Romalılar ise böyle yapmazlardı, onlar günü gündüz ve gece dedikleri birbirine eşit iki parçaya bölerler ve her birinin tam 12 saat süreceğini kabul ederlerdi. Fakat gündüz ve gece mevsimlere göre değiştiğinden, bunu karşılamak içinde gece ve gündüz saatlerine değişik değerler verirlerdi.

Yazın Romada saatlerin sayılması, güneşin en erken doğuş vakti olan 4.27 de başlardı ve gündüzün her 12 saati 75 dakika sürer ve 12. saat akşam 19.33 te sona ererdi. Bundan sonra gece saatlerine geçilir ve onlar da yuvarlak 45 dakikadan hesap ediliirdi. İlk saat 19.33 ten 20.17 ye kadar ve onikincisi de 3.42 den 4.27 ye kadar sürerdi.

Gerçi bu bir parça karışık bir şeydi, fakat ilk görünüşte sanıldığı kadar mantıksız da değildi ve Romalılar buna pek güzel alışmışlardı. Kışın durum tamamıyla değiştiriliyor ve gündüz saatleri 45, gece saatleri 75 er dakika oluyordu.

Sonbaharda yapraklar neden renk değiştirir?

Richard WOI.KAMIR

Sonbaharda yaprakların kızarması ve sararmasını, çok kimsenin sandığı gibi, soğuk havaya bağlamak uygun görünmemektedir. Botanikçiler, soğukun burada etkisi olmadığını, esas nedenin güneş ışığının azalması olduğunu ileri sürmektedirler.

Güneş ışığının ağaçlar için hayati olduğu tabiidir. Okul biyoloji kitaplarından, yaprağın, köklerden topladığı su ile havadan gelen karbon-dioksidi birleştirerek basit bir şeker imal eden bir fabrika gibi çalıştığını hatırlarız. Fotosentez denen bu olay, kloroplastlarda (yaprak hücrelerinde klorofil ihtiva eden cisimler) meydana gelir, ve güneşin kırmızı, mavi, lacivert ve mor dalga boyları tarafından güçlendirilir. Bu reaksiyonun artık mahsulü olan oksijen havaya atılır. Şeker, çeşitli maddelere çevrilir — nişasta, sellüloz, şükroz, yağlar, proteinler — ve bütün ağaca dağılır.

Bu olayda önemli faktör bir karbon, hidrojen, oksijen, azot ve manyezium bileşiği olan ve koyu renge yol açan klorofildir. Yazın uzun ve güneşli günlerinde bol miktarda klorofil husule gelmektedir; yaprak harcıyacağından fazla klorofili imâl etmektedir. Bunun sonucu olarak her yaprak yeşil pigmentle dolmakta ve diğer renkleri de bunun tarafından maskelenmektedir.

Fakat sonbaharda, kısa günlerle güneşli saatlerin azaldığını ve ışınların daha çok endirekt geldiği zaman, yapraklarda klorofil imali azalır. Toprağın cinsinin ve rutubetin de bu azalmaya

tesir ettiği düşünülebilirse de, en önemli neden güneş ışığının azalmasıdır. Bunun neticesi olarak yapraklarda klorofilin yeşili soldukça, diğer renkler kendini gösterir.

Eğer sıcak hava güneşli günler, serin geceler (7°C altında) ile birlikte olursa, yapraklar fazla miktarda şeker bileşikleri imal eder ve bunlar yapraklarda birikir. Böylece şekerlerin toplanması kırmızı antosianin pigmentini husule getirir ve yaprakta kızıl renk alır. Eğer serin gecelerin yanında sıcak gündüzler olmazsa, sarı ksantofil pigmentleri hakim duruma geçer, altın sarısı yaprak meydana gelir. Birbirine yakın ağaçlar bile, toprak, rutubet, gölge ve sıcaklık şartlarının değişmesiyle, ekseriya muhtelif renklerde yapraklar husule getirirler. Bitki dokuları ölünce bütün yapraklar kahverengine döner.

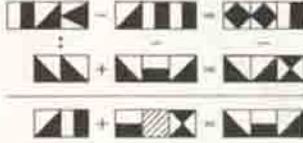
Bu renk değişmesi zarfında, yaprağın sapının tabanında bir kuru hücre tabakası teşekkül eder. Bu tabakanın yayılması sap ile dal arasındaki bağlantıyı zayıflatır ve rüzgâr veya şiddetli bir yağmur ölü yaprağı yere düşürür.

Hatta bu yapraklar da yine yararlı olabilirler. Kışın uyuyan ağaçlar hayatlarını hücrelerinde depo ettikleri besinlerle idame ettirdikleri gibi, düşen yapraklar da toprağın kuvvetini artırır. Toprağı örten humus tabakasına da yardımcı olurlar.

*Science Digest'ten
Çeviren: Dr. Hikmet BİLİR*

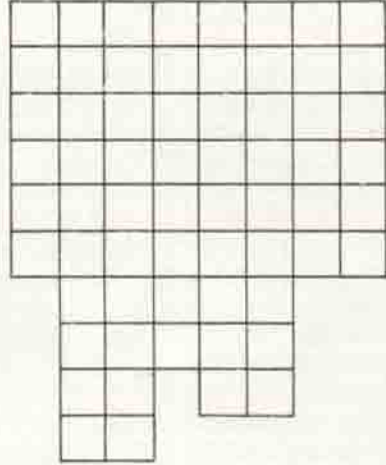
OKUYUCULARIMIZA

33 cü sayıdan itibaren aboneleri biten okuyucularımıza abonelerinin bittiği ayrı bir mektupla bildirilmeğe başlanmıştır. Daha önceden aboneleri biten okuyucularımız uzun bir zamandan beri dergilerini almadıkları için onlara bildirmeği lüzumsuz bulduk, çünkü birçokları mektup veya telefonla Bilim ve Tekniğe sorarak veya posta ile bedelini göndererek abonelerini yenilemiş bulunuyorlar.



1. Her kare bir rakamı göstermektedir. Aynı kareler aynı rakamları gösterirler. Deneyerek, düşünerek ve hesap ederek karelerin yerine uyacak rakamları koyunuz ve yukarıdaki yatay ve dikey işlemleri tamamlayınız.

2. Bir adam elindeki çekirteği bozdurmak için bankaya gitti. Fakat veznedar bir yanlışlık yaptı ve çekirin üzerinde yazılı liralar yerine kuruş ve kuruşlar yerine de lira vererek çekirteği ödedi. Adam da dikkat etmeden paraları cebine koydu. Eve giderken parasının 5 kuruşunu düşürdü. Bu vesile ile parasını saydı ve cebinde çekirin değerinin tam iki katı parası olduğunu farkına vardı. Çekirin üzerinde yazılı olan miktar ne kadardı?
3. Demochares, ömrünün dörtte birini çocuk olarak, beşte birini delikanlı olarak, üçte birini orta yaşlı ve 13 yılı da aklı başında olmadan geçirdi, acaba kaç yaşında öldü?



1. Şekilde görüldüğü gibi iki cam küre (kuşun başı ve karnı) ince bir cam boruyla birbirine bağlıdır. Aşağıdaki cam kürede eter vardır ve bu oda sıcaklığında buhar haline gelir. Meydana gelen buhar oklarla işaret edildiği gibi sıvı etere basarak onun aradaki borudan yukarı cam küreye (yani kuşun başına) çıkmasına sebep olur, böylece de kuşun başı ağırlaşır ve aşağıya doğru eğilir. Bu durumda eter tekrar aşağıdaki cam küreye akar, her iki küredeki buhar basıncı dengelenir. Kuş tekrar dikey durumunu alır ve oyun böylece devam eder gider.

4. Karelerden meydana gelen bu şekli o şekilde iki parçaya ayıracaksınız ki, bunlar başka bir şekilde bir araya getirilince 64 kareli büyük bir kare meydana gelsin.

İşin püf noktası kuşun gagasını her suya daldırışında sarılı olduğu emici kumaşın suyu emmesi ve yağ kalmasıdır, çünkü bu emilen suyun buhar haline gelmesi kuşun başını serin tutar. Böylece üst küredeki sıcaklık derecesi ve buhar basıncı aşağıdakinden küçük kahr, eter de gene aradaki borudan yukarı fışkırabilir. Bu olayı ayakta tutan enerjili çevreden alınır: sıcak oda havası emilen suyun buhar haline gelmesini sağlar ve aynı zamanda bu esnada soğuk, tabii ölçülemeyecek kadar ufak bir ölçüde.

2. Bu problemin birçok çözümü vardır. Aşağıda 7 harekette yapılan birini veriyoruz :
2, 1'e; 6, 2'ye; 4, 6'ya; 7, 4'e; 3, 7'ye; 5, 3'e; 1, 5'e.

GEÇEN SAYIDAKİ PROBLEMLERİN ÇÖZÜMÜ

