

BİLİM VE TEKNİK

AYLIK POPÜLER DERGİ

CİLT: 1

SAYI: 3

OCAK 1968





Bu sayımızın kapak konusu, uzay aracı Mariner - IV ün 28 Kasım 1964 günü başlıyan Mars yolculuğu. «Scientific American» dergisinin 1966 Mart, Nisan ve Mayıs sayılarında derlendikten sonra konunun uzmanları tarafından gözden geçirilen bu yazıda Mariner - IV ün kendisi ve bulguları ile ilgili ilginç bilgiler bulacaksınız. Fotoğraf, uzay aracını, Atlas ve Agena roketlerinin ucunda yolculuğuna başlarken gösteriyor.

BİLİM VE TEKNİK

AYLIK POPÜLER DERGİ
SAYI : 3 CİLT : 1 OCAK 1968

«HAYATTA EN HAKİKİ MÜRŞİT İLİMDİR, FENDİR.»

ATATÜRK

Ayda bir yayınlanır. Sayısı (100) kuruştur.

Yönetim ve Dağıtım Merkezi :

Bayındır Sokak 33, Yenışehir - Ankara.

Sahibi :

«Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu» adına Genel Sekreter Vekilli Prof. Dr. MECİT ÇAĞATAY

Teknik Editör ve Yazı İşlerini Yöneten :

REFET ERİM

Baskı ve Tertip :

Ajans - Türk Gazetecilik ve Matbaacılık Sanayii Ltd. Şti.

Abonesinin yıllığı (12 sayı hesabıyla) 10.— TL. dir.

Abone olmak için para «BİLİM ve TEKNİK, Bayındır Sokak 33, Yenışehir / Ankara» adresine gönderilmelidir.

İlan Şartları :

Arka kapak renkli dış yüz 2000 TL., kapak iç yüzleri 1000 TL.

iç sahifelerde yarım sahifesi 500 TL. dir.

İÇİNDEKİLER

Okuyucuya Mektup	1	Mariner — IV'ün Mars Yolculuğu	21
T.B.T.A.K.'tan Haberler	2	Işık ve Fotoğraf	25
Karalar ve Denizlerde Gel-Git Olayı	3	Sıcak Gıdaların Sağlığa Zararları	27
Cavid Erginsoy'un Arkasından	6	Gregor Mendel	28
Keban Barajı ve Tarih	11	Bilimsel Bilmecce	31
Radiorcarbon'la Yaş Tayini	19		

OKUYUCUYA MEKTUP

Değerli Okuyucularımız,

İlk sayı, ikinci sayı derken, derginizin üçüncü sayısını da sizlere sunmanın mutluluğu içindeyiz. Ne yalan söyleyelim, ikinci sayıyı birinciden bir kat fazla basmağa karar verirken, içimizde bir kuşku vardı. Acaba, diyorduk, ilk sayının çıktığının ertesi günü tükenivermesi, genellikle her yeni şeye duyulan meraktan mı ileri geldi, ikinci sayı aynı ilgiyi görmeyecek mi? Bu kuşku-

muz gerçekleşmedi, ilginin eksilmek bir yana arttığını, dağıtıcılardan, okullardan ve tek tek siz okuyucularımızdan gelen mektuplardan anladık. Bize güven ve çalışma şevki kazandıran bu yakın ilgi için çok çok teşekkürler.

Bu işlerle uğraşanlar bilirler, yeni dergilerin ilk birkaç sayısı, bir bakıma deneme sayılarıdır. Okurlarla dergi yönetimi arasında, yayına yön verecek haberleşme köprüsü yeterin-

ce kurulmadığından, neyin beğenilip, neyin beğenilmediği kolay kestirilemez. Dergi yöneticileri, bu dönemde, yalnız yakın çevreden gelen tenkitlerin ışığında, bir bakıma el yordamıyla, gözlerine çarpan aksaklıkları düzeltmekle yetinirler. Okuyucu - dergi yönetimi köprüsü kurulduktan sonra, bu iş çok daha kolaylaşır. Biz, «Bilim ve Teknik» te, bu köprüyü çabuk kuracağına benzeriz. Daha şimdiden sizlerden gelen yüzlerce mektup, dileklerinizi, isteklerinizi bize iletiyor, çalışmalarımıza ışık tutuyor.

Derginin bu sayısında, geçen sayılarda başladığımız, uzay, fotoğrafçılık, sağlık, bilim adamlarının ilginç yönleri gibi konularda sizlere yeni yazılar sunarken, yeni bazı konuları da ele aldık. «Karbon—14», «Kara ve Denizlerdeki Gel - Git Olayları», «Keban Barajı ve Tarih» konularındaki

bu yazıları da, öncekiler kadar ilginç bulacağımızı umuyoruz.

Aslında bu sayının «baş yazı» sı, geçtiğimiz ay içinde kaybettiğimiz bir büyük bilim adamı, Prof. Dr. Cavid Erginsoy hakkında, en yakın arkadaşı Prof. Dr. Feza Gürsey'in yazdığı yazı. Geçen sayıda, 1967 yılı Bilim Ödülünü alan üç bilim adamından biri olarak sizlere tanıttığımız, ödül töreninde yaptığı konuşmanın bir bölümünü sunduğumuz Cavid Erginsoy, memleketine ve bütün bilim âlemine daha çok şeyler kazandıracığı bir yaşta, birden bire aramızdan ayrılıverdi. Erginsoy'un ölümüyle memleketimizin uğradığı kaybın büyüklüğünü, Profesör Gürsey'in yazısını okuyunca daha iyi duyacak, anlayacaksınız.

Yeni yılda başarı mutluluk dilekleriyle, hepimize sevgiler ve selâmlar.

R. E.

T. B. T. A. K. 'tan Haberler

BİLİM KURULU SEÇİMLERİ

Geçen ay, T.B.T.A.K. Bilim Kurulu'nun altı üyesi, bu konudaki kanun hükümleri gereğince yeniden seçildiler. Bilim Kurulu'na seçilen üyelerden beşi (Ord. Prof. Dr. Cahit Arf, Prof. Dr. Atif Şengün, Prof. Dr. Hikmet Binark, Prof. Dr. Mecit Çağatay ve Dr. Y. Müh. Eşref Zeki Aka) kurulun eski üyeleri, biri de (Prof. Dr. Nimet Özdaş) Kurumun ilk Genel Sekreteriydi.

Bilim Kurulu seçimleri Aralık ayının son günlerinde Başbakan ve Cumhurbaşkanı tarafından onaylandı ve böylece yeniden teşekkül eden Kurul 6 Ocak günü ilk toplantısını yaparak Başkanlığa Ord.

Prof. Dr. Cahit Arf'ı, Başkan Vekilliğine de Prof. Dr. Erdal İnönü'yü tekrar seçti.

BESLENME SİMPOZYUMU

Kurumun «Tıp», «Veterinerlik ve Hayvancılık», «Tarım ve Ormancılık» Araştırma Grupları 14-16 Aralık günlerinde Türkiye'nin Beslenme ile ilgili bazı problemlerinin ele alınarak tartışıldığı bir Simpozyum düzenlediler. Beslenme sorunları ile ilgili 27 Bilimsel Tebliğin sunulduğu ve Üniversitelerle Sağlık Bakanlığına mensup bilim adamlarının katıldığı Simpozyumu Sağlık Bakanı Dr. Vedat Ali Özkan açtı. Sunulan tebliğler ve bunlar üzerinde tartışmalar Kurumca ayrıca basılacak.

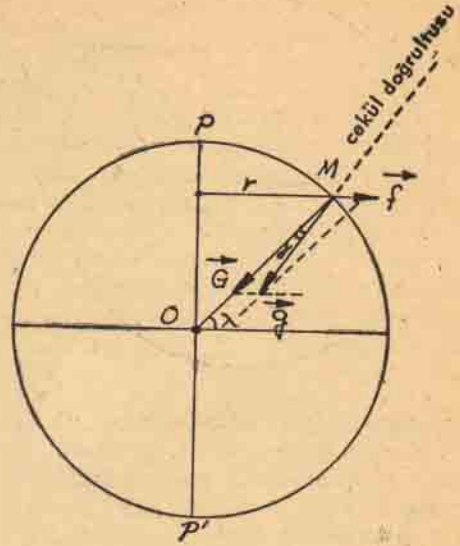
YER BİLİMLERİ

KARALAR ve DENİZLERDE GEL - GİT OLAYI

Doğan TANER

Deniz kenarında veya denize yakın yerlerde yaşayanların büyük çoğunluğunun, eskilerin Met ve Cezir dedikleri, günümüz literatürüne ise Gel-Git adıyla geçen tabiat olayını az veya çok bir ilgiyle izlemiş oldukları muhakkaktır. Yer küresinin mutlak katı bir cisim kabul edilemeyeceği esasından hareket ettiğimiz takdirde, Okyanusların alçalıp yükselmelerine sebebiyet veren kuvvetlerin, bir oran dahilinde, Arz kabuğu üzerinde de etkilerini göstereceğini düşünmek normal bir davranış olacaktır. Ancak, denizlerin akışkanlıkları ve boyutları itibarile sahip buldukları özellikler dolayısıyla, etken kuvvetlerle rezonans haline gelebilmelerine ve bunlardaki gel git olayının serbest gözle kolayca görülebilmesine karşılık, karalarda olay, yalnız çok hassas aletler vasıtasile tespit edilebilmektedir.

Küremizin tamamen katı olmayıp şeklini değiştirebileceği görüşü ilk defa 19 uncu Asrın başlarında kabul edilmeye başlanmıştır. Ay-Güneş ortak etkisiyle çekül doğrultusunundevamlı değişmekte bulunuşu hakikatinin ilk ifadesi 1824, karalardaki gel git olayını inceleme maksadıyla ilk aracın yapılması ise 1832 tarihlerine rastlar. Önceleri, pratik alanda büyük önem atfedilmeyen bu olay, bilimsel ölçmelerin her geçen gün daha fazla hassasiyet kazanmaları sebebiyle, ilk bakışta ilişkisi gözükmeyen meselelerde dahi etkilerini hissettirir olmuştur. Filhaki-ka, Yer kabuğuna bağlı olarak çalışan bütün aletler Arz'ın deformasyonu neticesi bozucu dalgalanmalara maruz kalmakta, eğer yeter bir incelik seviyesine sahip iseler, bunlarla elde edilen ölçü sonuçları



(Şekil 1)

- \vec{G} : merkezi çekim kuvveti
- \vec{f} : merkezkaç kuvvet
- \vec{g} : M noktasındaki yer çekimi kuvveti
- λ : enlem

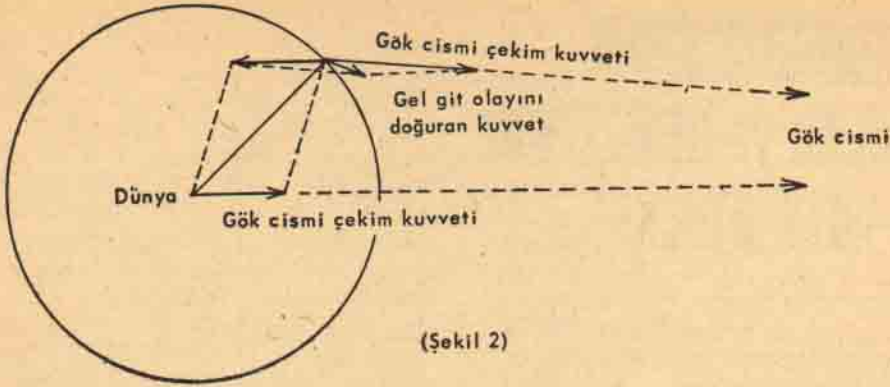
sonradan düzeltilmesi gereken sistematik hatalar ihtiva etmektedir.

Bilindiği gibi, yeryüzünün herhangi bir noktası başlıca iki kuvvet etkisi altındadır : Arz kütesinin meydana getirdiği merkezi çekim kuvveti ve Dünya'nın dönmesi neticesi hasil olan merkezkaç kuvvet. Bunların bileşkesinin uzunluğu söz konusu noktadaki yer çekimi şiddetini, doğrultusu da gene aynı yerdeki çekül doğrultusunu verir. (Şekil 1). (x)

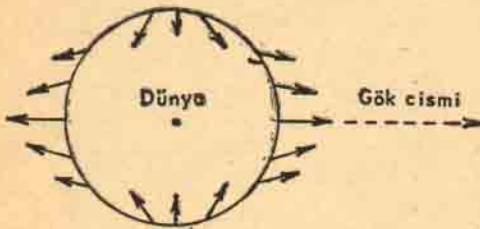
Bununla beraber gerek çekim şiddeti gerek doğrultu sabit değildirler. Ay ve Güneş te çekim etkilerini ayrıca uygulamakta ve bu etkiler, bu gök cisimlerinin hareketlerine bağlı olarak, zamanla, değişmektedir.

Bu hususu basit bir şekilde açıklamaya çalışalım : Arz yüzeyindeki herhangi bir partikül gök cisimi tarafından bir çekim kuvvetine maruzdur. Ancak bu çe-

(x) $\lambda = 45^\circ$ olduğu zaman α maximum'du ve 6' mertebesindedir.



kim, mesafe farkı dolayısıyla, partikülün Arz'ın merkezinde bulunmuş olması halinden gerek büyüklük gerek doğrultu bakımından biraz farklıdır. Eğer partikül diğer partiküllere ayrılamaz şekilde bağlı değilse, bu fark dolayısıyla yerinden oynamak isteyecektir. İşte gel git olayını doğuran kuvvet bu farkın teşkil ettiği kuvvettir. (Şekil 2) Ay ve Güneş Arz yüzeyinin her noktasında bu tip kuvvetler doğmasına sebep olurlar. (Şekil 3) Ayın kütlesi, Güneşinkine göre kıyas kabul etmez şekilde küçük olmasına rağmen, bize olan uzaklığının kısalığı dolayısıyla etkisi Güneşinkinin takriben iki katıdır. Ay ve Güneş, Dünyaya olan ortalama uzaklıklarında buldukları zaman tatbik ettikleri çekim kuvveti sırasile Arz çekim kuvvetinin 1/9.000.000 ve 1/19.000.000'u olmaktadır. İlâve edelim ki bu oranlar, bu gök cisimleri Zenit veya Nadir'de buldukları zaman mevcuttur. Doğma ve batma saatlerinde, yani bu cisimler ufukta



(Şekil 3)

Dünya'nın merkezi ve gök cisminden geçen bir düzlem içinde gel git kuvveti alanı.

buldukları sırada, tatbik ettikleri kuvvetler biraz evvel belirttiğimiz değerlerin tam yarısı olur. Ufkun üstünde herhangi bir başka yükseklik için ara değerler mevzuubahistir. Gene ilâve edelim ki, yörüngelerin elliptik olmaları dolayısıyla Dünyaya olan uzaklıklarının değişmesi neticesi Ay'ın etkisinde % 16, Güneş'ininde de % 5 kadar değişme olur.

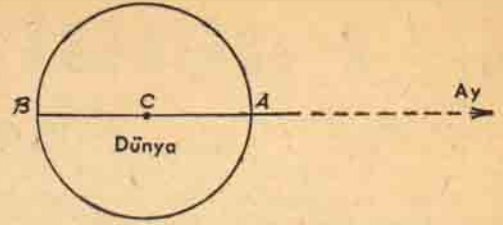
Şimdi de daima akla gelen bir sorunun cevabını arayalım : Acaba Dünya'nın gök cismine dönük bulunmayan yüzü de niçin aynı olaylara sahne oluyor? Bu sahifelerin izah seviyesi dahilinde, karalar için sorunun cevabını vermek zordur. Ancak, büyük bilim adamı Newton'un yapmış olduğu şekilde Yer'in tamamıyla su ile örtülü olduğunu kabul etmek suretiyle Okyanuslardaki gel git olayını açıklıyabiliriz : Dünya'nın tamamen katı bir cisim olduğunu farzedelim. Bu takdirde çekim kuvvetleri karşısında şeklini muhafaza edecektir. Yer'i su ile kaplı düşüdüğümüze göre, etki eden gök cismi de —meselâ— etkisi en fazla gözüken Ay ise, Arz üzerinde Ay'la aynı doğrultudaki A, C ve B noktalarındaki çekim oranları A da en fazla, B de ise en az olacaktır. (Şekil 4). A daki su molekülleri kabuktakiler gibi yere bağlı olmadıklarından yükseleceklerdir. Bunların tamamen kopup ayrılmalarına yer çekimi mani olur. Diğer taraftan, Yer'i örten ve Yer'le beraber dönmekte bulunan su tabakası denge durumunu korumak mecburiyetinde olduğu için B de de aynı şekilde yükselir. Böylece Yer'i çevreleyen su tabakası büyük eksenini Ay'a doğru olan bir

dönel elipsoid şeklini alır. Bu elipsoid Ay'la beraber Yer etrafında döner. Ay'ın bir meridyenden müteakip iki geçişi 24 saat 51 dakika ara ile olduğundan, gel git olayının periyodu da 24 saat 51 dakikadır.

Denizlerdeki en büyük gel git olayı Kanada'da «Fundy» Körfezinde meydana gelmektedir. Bu körfezde deniz seviyesi 15,4 metre yükselmektedir. Manş sahillerinde «Granville» de deniz 11,5 metre, Kanarya Adalarında 3 metre yükselir. Çanakkale Boğazı'nda 5-6 santimetreyi geçmeyen olay, İstanbul Boğazı'nda daha da az hissedilir.

Yazımızın başında Yer küresinin tam katı bir cisim addedilmemesi gerektiğini söylemiştik. Son senelerde yapılan gözlemler hakikaten Arz kabuğunun da, birkaç santimetre içinde kalmak üzere, denizlerdeki gel git olayına paralel şekilde, alçalıp yükseldiğini göstermiştir. Şu halde kabuk ta elâstik bir cisim gibi hareket etmektedir. Ekvator bölgelerinde karalardaki gel git olayı yarım metreyi bulmaktadır.

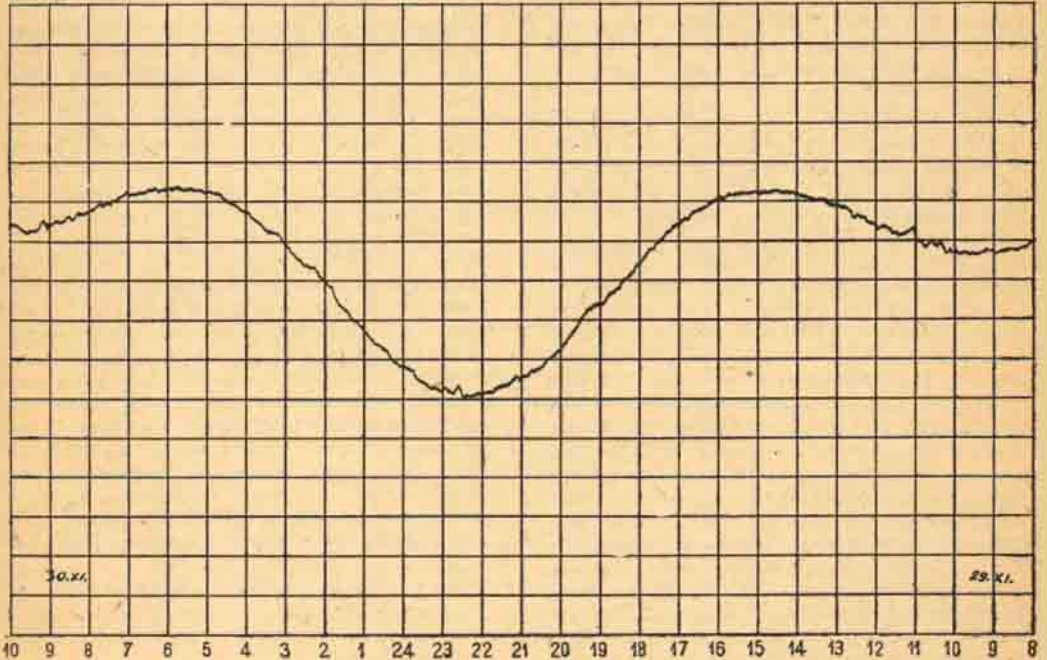
Ay - Güneş çekim potansiyeli etkisiyle Arz kabuğunda meydana gelen periyodik şekil değişimleri, hem yer çekimi



(Şekil 4)

şiddetinde, hem de düşey doğrultuda periyodik değişimler meydana getirir. Hassas aletlerle elde edilen kayıtlara göre yer çekimi şiddetinin periyodik değişimi 0,2 milligal, çekül doğrultusunun periyodik sapması da 0,04 saniye mertebesinde. (Şekil 5), 29 ve 30 Kasım 1967 tarihleri saat 9 aralığında, İstanbul-Kandıllı Rasathanesinde yer çekimi değişimini gösteren, Askania GS11 gravimetresi ile elde edilmiş grafiğin fotokopisidir.

Gel git etkisi dolayısıyla meydana gelen sistematik bozulmalar yüzünden ölçü neticelerinde tashihler yapılması zarureti dışında meselenin çok önemli başka bir yönü, olayla alakalı deneysel neticelerin Dünya'nın fizik özelliklerini araştırma bakımından yeni bir kaynak teşkil etmesidir.



(Şekil : 5)

CAVİD ERGİNSOY'UN ARKASINDAN (*)

Prof. Dr. Feza GÜRSEY

Henüz Cavid hakkında ciddi, derli toplu, derinlemesine bir konuşma yapmak veya yazı yazmak gücünü kendimde bulamıyorum. Dolayısıyla onun şahsiyetini çeşitli kabiliyetlerini belki belirtir diye birkaç hatıramı nakletmekle yetineceğim.

GALATASARAY

Cavid'le yollarımız ömrümüzün ve mesleklerimizin dönüm noktalarında defalarca keşişti. İlk buluşmamız Galatasaray Lisesinde oldu. Benden iki sınıf küçüktü. Sınıflar arasında fazla alış veriş olmadığı halde bu mavi gözlü canlı ve sevimli izciyi herkes tanırdı. O zaman matematik hocamız da Laur kütüphaneye de bakardı. Bir gün bana «Kütüphaneye yeni bir yardımcı buldum, yaşı küçük ama kabiliyetli, istikballi olan bir çocuk, kendisine her hususta güveniyorum, onunla arkadaşlık etmeğe bak pışman olmazsın» dedi. Ben de uzaktan tanıdığım Cavid'le bu vesile ile, ilk defa kütüphanede konuştum. Hocamız haklıymış. 15 yaşındaki Cavid, kendine hâs mesuliyet duygusunun verdiği güçle kısa zamanda kütüphaneyi evirip çeviriyor, roman ve şiir koleksiyonunu her hafta zenginleştiriyordu. Onun bu edebiyat merakı bütün hayatınca devam edecekti. Dünyamız harpten evvelki dünya idi. Yeni yetişen gençlerden kültürlerini genişletmeğe heves edenler hocalarından teşvik görürdü. Cavid'in çok geniş ve derin kültürlü aydın kişiliği işte o kütüphane yardımcılığı zamanında şekil almıştı.

LONDRA

İkinci buluşmamız harp sonrası Londrasına rastladı. O zamanki Cavid bombalar altında tahsilini tamamlamış, fabrikalarda staja hazırlanan hayat ve ümit dolu faal bir genç mühendisti. Atom Bombası yeni patlamış, Birleşmiş Milletler yeni kurulmuş, İmparatorluğu tasfiye etmeğe hazırlanan İngiltere'de İşçi Partisi iktidara yeni gelmişti. Üniversiteler terhis olan askerlerle doluydu. Gençliği ve basını bir iyimserlik havası sarmıştı. Bu hava içinde Cavid, hümanist tarafını unutmamakla beraber tekniğe ve bilime dört elle sarıldı. Elektrik Mühendisliği ona kâfi gelmiyordu. Doktora yapmağa karar verdi. Şimdi transistörlerle bütün endüstride bir devrim yaratan yarı iletkenler, o zaman ilim dünyasının yeni «oyuncakları» idi. Cavid büyük bir hevesle onları incelemeye koyuldu ve kısa zamanda germanium ve silisyum'un hassaları ile ilgili tezinin tecrübi kısmını bitirdi. Hocası bir elektrik mühendisi idi. Çalışmalarının kendiliğinden Fizığe kayması karşısında Cavid hocasının istediğinden daha derinine inmek ve yarı iletkenlerin Fizik kanunlarına iyice hâkim olmak arzusunu yenemedi. Başladığı her şeyi dört başı mamur bir



hale gelinceye kadar işlemek merakı, dayanılmaz bir mükemmellik düşkünlüğü Cavid'in en göze çarpan vasıflarındandı. Bir gün lâf arasında bana : «Ben bu yarı iletkenlerin teorisini de tezime katmak istiyorum. Bunun için Quantum Mekanik öğrenmeye ihtiyacım var, ne dersin?» diye sorduğu zaman, azimli ve gerçek bir genç bilim adamı karşısında olduğumu derhal anladım. Genç parlak mühendis şimdi bir katı hal fizikçisi olmak yolunda idi. Modern Fizik'in en esası temelini teşkil eden Quantum Mekanik, her fizik talebesinin korkusunu haklı çıkartacak derecede çetin bir konudur. O sırada Cavid'in doktora yaptığı Queen Mary Kolejinde zaten bu konu okutulmuyordu. Londra Üniversitesinin diğer kolejlerinde de, ders ya ilerlemiş, ya verilip bitmişti. Ben çaresizlik içinde bocalarken Cavid kesip attı «Quantum Mekanik'i'ni yaratanlar bunu dersanede öğrenmediler ya. Ben de kitaptan çalışır öğrenirim». Aslına bakın ki o zaman bir mühendise göre yazılmış iyi kitapta yoktu. Zira konu henüz mühendisliğe tatbik edilecek kadar uygulamalı yolda ilerlememişti. Cavid gülererek mevcut bir iki kitabı toplayıp kayboldu. Şahsiyetini, iradesini çok beğendiğim bu arkadaşımın kabiliyetleri hakkında henüz kesin bir fikrim olmadığı için, doğrusu biraz endişeliydim. Onu üç ay gözden kaybettim

(*) Orta Doğu Teknik Üniversitesinde 8 Aralık 1967 günü Prof. Dr. Cavid Erginsoy için yapılan anma töreninde Feza Gürsey'in yaptığı konuşmanın metnidir.

Tekrar bulduğumuz zaman yüzü gülüyordu Kendine has, öksürükle karışık, gevrek bir kahkaha atarak, bana daktilo ile yazılmış bir kaç sahife kâğıt uzattı. Bu, yarı iletken kristali içindeki yabancı atomların, elektronları nasıl saptıracağına dair bir hesabı ihtiva eden, tamamen Quantum Mekanîği metodlarıyla yazılmış, veziv ve berrak bir fizik araştırması idi. O sahifelerdeki formül, aradan yirmi yıla yakın bir zaman geçtiği halde, «Erginsoy'un yabancı atom sapması formülü» (The Erginsoy Impurity Scattering Formula) adı altında klâsik katı hal fiziği kitaplarında ve Handbuch der Physik isimli Fizik Ansiklopedisinde hâlâ geçer. Katı hal fiziği konusundaki ilk Türk araştırmasıdır ve Teorik Fizik alanında Türklerin yazdığı ilk muhturalardan biridir.

Bu formülün bulucusunun, profesyonel bir batıl fizikçi değil de, üç ay evveline kadar Quantum Mekanîği nedir bilmiyen genç bir mühendis olduğunu düşününce bayağı heyecanlandım. Kendisini tebrik ederek, fizikçi olduğunu isbat ettiğine göre, bundan böyle araştırma hayatına girip profesyonel bir fizikçi olmasını temenni ettim. Yaptığından çok memnundu ama, tamamen ilim yoluna sapmak hususunda katı bir söz söylemedi. Arkadan yazdığı yeni bir iki muhtıra milletlerarası fizik mecmualarında neşredildi. Yarı tecrübi, yarı teorik doktora tezi de süratle bitti. Cavid'in doktorası için mümayyiz olarak, Queen Mary College'e, İngiltere'nin o zamanki en büyük katı hal fizikçisi Profesör Mott'un Cambridge'den gelmesi büyük hadise yarattı. Tezi o kadar çok beğenmiş ki, imtihan-da Cavid'i bilhassa tebrik ederek kendisine fizikçi olmasını tavsiye etmiş. Bu vesile ile Cavid'in müstesna kabiliyetini öğrenmek beni Herdeki bütün bu çeşit başarılarının getirdiği sürprizlere karşı aşılmaş oldu.

ANKARA

Tekrar yollarımız birleşiyor. Bu defa Ankara'da beraber askerlik yapıyoruz. Cavid'in mükemmellik aşkı kendisini bu devrede de rahat bırakmadı. Asteğmen Erginsoy Muhabere Okulunu birincilikle bitirerek hakiki bir subaya yakışır ütülü üniformasıyla, disiplinli hareketleri, keskin bakışı ile örnek bir asker oluverdi. Onun zaten bir kurmay subay tarafı vardı. Bir engelle karşılaşınca hemen bir savaş plânı yapar, engeli fethedilecek bir kale gibi görürdü. Sonra plânı uygulamak için bütün kuvvetlerini ve kabiliyetlerini seferber eder, zamanını hesaplar gece gündüz çalışarak teşkilâtını tamamlar ve en sonunda amansız bir disiplinle harekete geçerdi. Belki askerlikte, kafasındaki nizamın bir aynasını gördüğü için bu hayatı yadırgamadı. Bu devrede bir çok fırsatlarda vefalı bir arkadaş olduğunu ispat etti. Evlenmesi, ilk oğlunun dünyaya gelmesi de, gene bu senelere rastladı. Ankara'da Cavid kendine göre bir sanat muhittide bulmuştu. Helikone Derneğindeki arkadaşları, tannan bir sesle ve büyük bir heyecanla oyun ve şiir okuyan, şarkı söyleyen, edebiyat ve müzik tenkitleri yapan Cavid Erginsoy'u eminim

hiçbir zaman unutmayacaklardır. Onlar Cavid'in ilmi heybetinden habersiz, kendisini hassas bir sanat meraklısı olarak tanımışlardır.

Askerlikten sonra Türkiye'de kısa zamanda faydalı olmak gayesi ile çalışan Cavid bir kaç işe birden el attı. Memleketi için en lüzumlu çalışma yolunun Mühendislik ve organizatörlük olduğunu inandığı için muvakkaten ilim adamı tarafını susturmuş, dikkatini Türkiye'nin enerjil problemlerine çevirmişti. Sarıyar Barajı projesine çok emek verdi. Bir müddet sonra metodik tarafı onu ilim dünyasının getirdiği yeni enerji kaynağı, atom enerjisine yöneltti. İkinci Dünya Harbinden sonra fiziğin sanayiye en önemli etkisi iki büyük keşif sayesinde olmuştu: katı hal fiziğinden doğan transistörler ve kökü çekirdek fiziğinde olan nükleer reaktörler. Cavid'in meslek hayatı da bu uygulamalı ilim konularını aks ettirdi. Londra'da iken transistörleri inceleyen Cavid, Türkiye'de reaktörlere merak sarmıştı. Daima ileriye düşünen, plân yapmasını seven genç doktor mühendis, Sarıyar Barajından öteye, nükleer enerjinin hidroelektrik enerjiden ucuza mal olacağı bir devirdeki Türkiye'de, yükselcek modern reaktör santrallerine bakıyordu. Bu yeni merakı onu bir taraftan Etibank'ın Atom Enerjisi Etüd Dalresinin Başkanlığına getirdi. Diğer taraftan da Türkiye'deki atom devrinin adamlarını şimdiden yetiştirmeye azmeden ilim adamı, kısa zamanda kendi kendine öğrendiği Reaktör fiziğini Orta Doğu ve İstanbul Teknik Üniversitelerinde okutmağa başladı.

Atom Enerjisini Türkiye'ye getirmek için plân yapmak, çekirdek fiziği öğrenmek ve öğretmek kâfi değildi. Bir de Türkiye'de bilfiil tecrübelerin yapılabileceği bir araştırma ve eğitim reaktörüne ihtiyaç vardı. Hayatının safhaları, birbirini kaçırmaz bir mantık sırasile takip ediyordu. Cavid Amerika'nın bu husustaki yardım teklifini tehalükle kabul ederek reaktör tiplerini görmek ve incelemek maksadile Amerika'ya gitti. Dönüşünde Reaktörün plânları hazırıldı. Cavid'in gayreti ve meslek arkadaşlarının yardımı sayesinde Çekmece Nükleer Araştırma Merkezi dünyada bu program çerçevesinde kurulan ilk reaktör merkezi oldu. Bu devrede Cavid'in şırası : Türkiye'nin sanayileşmesine doğrudan doğruya faydası olacak uygulamalı metodlara kuvvet vermek ve en kısa zamanda en çok müşpet iş çıkarmaktı. O sırada benim temel fizik teorileri ile uğraşmamı biraz sabırsızlıkla karşılıyordu. Bana «Karıncı dualarından ne haberdire takıldırı. O Ankara'da, ben İstanbul'da olduğumuz için ekseriya mektuplaşıyorduk .Bu mektuplar kısa zamanda Türkiye'de temel ve uygulamalı ilimlerin rolü hakkında etrafı bir münakaşa mahiyetini aldı. Her münakaşaya gibi bizinki de bir neticeye bağlanmadı ama ikimizi de uzun uzun düşündürdü.

VİYANA

Türkiye'nin sanayileşme ve modernleşme problemlerini çözmeğe çalışan Cavid yetişmiş



Cavid Erginsoy, Bilim Ödülü'nü kazandığı gün, ödül kazanan Dr. Onat ve Dr. Dizioğlu ile birlikte

eleman, teknik adam ve ilim adamı eksikliğini çok derinden duymuştu. Gene işin temeline inmek kaygısıyla dikkatini yeni gelişen memleketlerdeki ilim problemleri ile meşgul olan milletlerarası teşkilâtlara çevirdi. Nato İlim Konseyinde Türkiye'nin delegesi idi.

O sıralarda Nobel Mükâfata alan meşhur fizikçilerden Profesör Rabi ile tanışmıştım. Türk olduğumu öğrenen Rabi bana aynen şunları dedi : «NATO'da bir genç Türk ilim adamı var. Erginsoy. Mübalâgasız söyleyebilirim ki bu genç, şimdiye kadar rastladığım en kabiliyetli ve ehliyetli bir ilim idarecisidir. İlimi Konseyde berak mantığı, kuvvetli ve vezir konuşması, münakaşaları derleyip toplayarak özetleme kabiliyeti, nihayet süratli karar verme ve karışmağa yüz tutan konuşmaları bir neticeye bağlama hassası ile hepimizi şaşırttı.» Biraz durakladıktan sonra da «Böyle bir adamdan Türkiye lâayikle istifade ediyor, değil mi?» diye sordu. O zaman Cavid otuz yaşındaydı. Yukarıda da söylediğim gibi Cavid'in bu yeni cephesi beni şaşırtmadı. Sadece kendi kendime «Anlaşılan Cavid şimdi parlak bir ilmi idareci olmak yolunda» diye mırıldandım. Hakikaten bir iki seneye varmadı, Cavid Erginsoy Viyana'da Birleşmiş Milletlerin Uluslararası Atomik Enerji Teşkilâtında en meşhur eksperlerden biri olmuştu. Onu bütün ilmi organizasyon meselelerinde dünyanın her tarafından müşavir olarak çağırıyorlardı. Japonya'dan Pakistan'a, Finlandiya'dan İspanya'ya kadar her şeye yetişiyor, kurulan reaktör ve araştırma merkezlerini denetliyor, yeni gelişen memleketlere «bilim politikası» hususunda yol gösteriyordu. Başka herhangi bir adamı, bir bilim politikacılığı mesleği, şöhrat ve itibarı ile tamine kâfi idi. Fakat Cavid mesut değildi. Mektuplarından yeni bir maceraya atılmak arifesinde olduğunu anhyordum. Nihayet bir gün bek-

lediğim haber geldi. Cavid «Tekrar temel ilme ve araştırmaya dönmeğe karar verdim. Eski münakaşalarımızı hatırlıyarak buna memnun olacağına tahmin ediyorum» diyor ve ilâve ediyordu «Otuz beş yaşında, araştırmadan uzun müddet uzak kalmış bir adamın böyle bir tecrübeye muvaffak olma ihtimali az, bunu bilmiyor değilim. Fakat kararım katı, şansımı bir deneyeceğim». Kendisine derhal cevap yazarak sevincimi anlatmağa çalıştım ve ona olan güvenimi tekrarladım. Doktora mümeyyizi Profesör Mott'un kehaneti nihayet tutmuştu.

BROOKHAVEN

1962 de Cavid Brookhaven Araştırma Merkezine Katı Hal Fiziginde araştırma yapmak üzere gitti. Ordaki fizikçiler Cavid'i aralarına almışlardı ama doğrusu biraz endişeli idiler. Cavid'in kendinden on yaş küçük genç eksperlerle nasıl yarışa çıkıp ciddi bir araştırma yapabileceğini hiç değillse merak ediyorlardı.

Cavid ardındaki bütün köprüleri yıkmıştı. Doğunun maaşlı, prestijli bir işi, kademini bir tarafa silkererek dünyanın en yarışmalı ilim muhitinde, yeni doktorasını almış bir genç gibi araştırmacı karyerine, sembolik bir aylıkla en baştan başlamıştı. Doğrusu böyle bir hamle için büyük cesaret, çelik bir irade, tükenmez bir enerji nadir bir kabiliyet isterdi. Cavid'i iyi tanıdığım için muvaffak olacağından zerre kadar şüphe etmedim. Hattâ neticeyi bir at koşusu meraklısının heyecanı ile bekliyordum. Bekleyişim uzun sürmedi. Cavid Brookhaven kalesini fethetmek için stratejisini yapmış, plânını göz kırpmadan tatbik başlamıştı bile. Plân basit ve sağlamdı. Madem ki gençlerle yarışa çıkıyordu, o halde gençler gibi, tıpkı bir doktora öğrencisi gibi, çalışması icap ediyordu. Sonradan çok samimi arkadaşları olan tanınmış katı hal fizikçisi Vineyard'ın yanına çırak girdi. Zanaati öğrendi. Ev-

velâ onun idaresinde bir travay yaptı, neşrettiler. Sonra onunla beraber, bu defa eşit şartlarla bir araştırma daha yaptı. Beraberce esaslı bir tarama makalesi (review paper) yazdılar. Artık Cavid, genç araştırmacıların seviyesine yetmişmiş, plânın birinci kısmını tamamlamıştı.

Plândaki ikinci madde Cavid'in tamamile bağımsız, orijinal bir araştırmacı hüviyeti kazanması ile ilgiliydi. Moda akımların ve teorilerin etkisinden kurtulmak için Cavid nazariyecilerle meslek arkadaşları ile bir müddet limi teması kesti. Katı hâl fiziği laboratuvarlarına girdi. Bakta tecrübeler ne yapıyor, tabiatın ne öğreniyorlar. Cavid orijinal problemlerini başkalarının fikirlerini işleyerek değil, doğrudan doğruya tabiatla temastan bulmağa kararlı idi. Kesin gözü kısa zamanda tecrübelerinin yeni bulduğu ve iyi izah edemedikleri bir olaya takıldı. Bazı ışınlar kristaller içerisinde doğruyla ile değişen hassalar gösteriyorlardı. Olayı iyice anlamak için Cavid tecrübelerle beraber çalışmağa başladı. Tecrübeleri bir çok yeni yönlere sevketti. Buna şimdi kanallaşma «Channelling» olayı diyoruz. İşte şimdi Cavid, kendi kendine, tamamile yeni, mühim ve orijinal bir problem bulmak suretiyle, plânının ikinci safhasını da aşmıştı.

Cavid'in esas merakı teori olduğu için üçüncü safhada bu olayın kantitatif bir teorisini yapacaktı. Önünde fazla vakit yoktu. Olay aynı zamanda Avrupa'da da keşfedilmiş, onun izahı için ünlü Niels Bohr'un eski asistanı Danimarkalı Linhardt gibi mühim fizikçiler makale yazmağa başlamışlardı bile. Bu yarışma havası içinde, Cavid, zihninin ışınlarını şimdiye kadar hiç yapmadığı şekilde bir noktaya taksif ederek gece gündüz çalıştı. Teorisini kurdu ve neticelerini Physical Review Letters ve diğer mecmualarda peşi sıra neşretti. Değişik bir teoriyi ortaya atan Danimarkalı fizikçiye de, Danimarka Kralı tarafından hemen bir ödül tevcih edildi. Fakat aradan bir sene geçmeden yarış Erginsoy'un kazandığı ortaya çıktı. Yeni kanallaşma tecrübeleri Türk bilim adamının teorisini gerçekleştiriyordu. Kısa zamanda Cavid'in şöhreti etrafa yayıldı. Bu defa bir Türk, ismini, sade bir formüle değil, yeni bir fiziki olaya ve onun teorisine bağlamağa muvaffak olmuştu. İki sene evvel Brookhaven Laboratuvarı onu Katı Hal Fiziği grupuna aslı üye, kademli fizikçi olarak tayin etti. Laboratuvardaki bu ünvan Üniversitelerdeki kürsü sahibi profesörlüğe denktir. Plânın üçüncü kısmı da uygulanmış, Brookhaven kalesi fethedilmişti. O sırada ben de Amerika'da olduğum için toplam Cavid'in bu muvaffakiyetini neşreyle tesit ettik. Bu son hamlesi ile Cavid fizikçileri bir kere daha şaşırmıştı. Ben de onların bu haline için için güliyordum.

Geçen sene bilim dünyası Cavid'i kapışma yarışına çıktı. Nerde Katı hâl fiziği konferansı olsa, o, ya müşavir olarak davet ediliyor, ya da kendisinden çağrılı tebliğ vermesi isteniyordu. Kanallaşma olayı hakkında tertip edilen çeşitli

sempozyumlara ve fizik toplantılarına başkanlık ediyordu. Bir taraftan Rutgers Üniversitesinde doktora çalışmaları idare ederken bir taraftan da orijinal muhtıralar ve tarama makaleleri yazıyor, gençlerin imreneceği bir dinamizm ile, tam profesyonel bir bilim adamı olarak çalışıyordu. Böylesine velut ve dolu bir hayat, bir bilim adamı için idealdi ve onu tam manası ile tatmin etmesi icap ederdi. Buna rağmen büyük bir araştırmacı olmak rüyası kısa zamanda gerçekleşen Cavid, içinde bir eksiklik duyuyordu. Kafasında yeni bir hayal doğmuştu. «Türkiye'ye temel bilim aşlamak, orda nice Cavid Erginsoy'lar yetiştirmek». Bu gayeyle ilk fırsatta Brookhaven'den izin alarak Orta Doğu Teknik Üniversitesinde Fizik Profesörlüğünü kabul etti ve bir solukta ailesiyle beraber kendini memlekette buldu.

ANADOLU TOPRAĞI

Cavid yeni bir maceraya atılmıştı. Araştırmanın yanında hocalık, eğitimsel. Bunu en geniş manada almak lazım. İsteddiği, ders vermek, öğrenci yetiştirmek, doktora yaptırmak, memlekette araştırma havası yerleştirmek, gençlere bu hevesi vermek, bu imkânları temin edecek laboratuvarları müesseseleri geliştirmekti. Bu görevini başarmak için icap edecek her türlü mesuliyeti yüklenenecekti. Her tuttuğunu koparmaya alışık olduğu için bu işe de ciddiyet, enerji ve heyecanla sarıldı. Türkiye'de iki müesseseyi benimsemişti. Orta Doğu Teknik Üniversitesi ve Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu. Bu iki teşkilât ta Cavid'in kıymetini takdir ettiklerini hareketleriyle gösterdiler. Kurum ona Bilim ödülünü verdi ve Bilim Kuruluna üye tayin etti. Orta Doğu Teknik Üniversitesi ise, onu evvelâ Fizik Profesörü, sonra da Fen ve Edebiyat Fakültesine Dekan Vekili yaptı. Bir iki çatlak sese rağmen, Türkiye basını da Cavid'i geniş bir kütleye tanıtmakla vazifesini başardı.

Üniversite'de, seviyesi ve uslubu öğretim âlemimize yeni bir standart getiren Katı Hal Fiziği dersi ile, Cavid büyük bir bilim adamı olduğu kadar, eşsiz bir hoca olduğunu da ispat etti. Gerek kısa süren Dekan Vekilliğinde, gerekse T.B.T.A.K. Bilim Kurulu üyelğinde de idareci olarak üstünlüğünü gösterdi. Anadolu'ya, Anadolu kültürüne ve manzarasına çok bağlı idi. Bu bakımdan bozkır ortasında modern ve zarif binaları ile yükselen Orta Doğu Teknik Üniversitesi, onun için Anadolu'nun ilim rönesansının bir sembolü idi.

Bu sene başında Üniversite'ye ayak bastığı gün «İnsan burda ister istemez heyecanlanıyor. Bu geniş ufuk, bu binalar... Burayı ister, sek, en üstün bir ilim merkezi haline getirebiliriz, ne duruyoruz?» demişti. Vefat ettiği gün öğle yemeğinde öğrencilerine «Sizleri temel ilme heveslendirmek için, ne lüzumsuz söyleyin bana, onu yapacağım». diyerek onları seferber etmeğe çalışmıştır.

Bilim Ödülünü aldığı zaman, hitabeti ile dinleyicilerini şaşırttığıünkü sözlerini, şimdi bir ilmi vasiyetname olarak görüyorum.

«Anadolumuzda bundan sekiz küsur bin yıl önce yaşamış olanlar, bakırı çok ince levhalar hâlinde döğmesini, kurşunu cevherden ayırmasını, eritip dökmesini ve bu madenlerden çeşitli süs eşyası yapmasını biliyorlardı... Daha yazıyı keşfetmemiş olan bu Cilalı Taş Devri insanların yaptıklarında Metalurji Tekniğinin nüvesi vardır.» diye söze başlayan Cavid konuşmasının sonunda gençliğe hitap etti.

«Temel bilim ve araştırmanın beslemediği bir teknolojinin gelişemediği, kısırlaştığı ve kendinden beklenileni topluma veremediği bir gerçektir. Ülkemizde endüstri ve teknolojinin geleneği çok kısadır. Bilimin geleneği ise daha yeni oluşum halindedir. Onun içindir ki bugün: «Bilimsel araştırmaya az gelişmiş memleketler için yatırım yapın? Bunu başkaları bizden daha iyi yapmıyor mu?» gibi sorular tartışılabilir. Bu soruların tartışılması, belki bugün tabii ve gereklidir fakat bu ilkel sorular artık cevaplandırıp, bunların ötesine geçmek zamanı gelmiştir. Önümüzde iki şık var. Yarının her nasılsa çıkacak tek tük Türk Bilim adamını, aynı soruları tartışmaya devam mahkûm etmek. Yahut ta Türk gençlerinin, toplumlarına hizmet eden, umutlu ve inanchlı insanların gönül rahatlığıyla, yarının Üniversitelerinde, araştırma merkezlerinde, laboratuar ve —evet— fabrikalarında çalışmaları için gerekli ortamı bugünden hazırlamak. Bu iş bir yılın, beş yılın, on yılın işi değildir. Fakat yarına inanıyorsak, Türk toplumunu bugünkü zorunlulukların ötesinde görebiliyorsak, daha dün aziz hatırasını andığımız ve «Hayatta en hakiki mürşit ilimdir, fendir, ilim ve fennin dışında bir mürşit aramak gaflettir, cehalettir, delâlettir.» diyen Büyük Adamın sezsini hakikaten değerlendirebiliyorsak; bu ikinci şıkkı seçmeğe mecburuz.»

Cavid Erginsoy bütün bunları yapacaktı, inanın, Söylediği neyi yapmadı, verdiği hangi sözün tutmadı ki? İçimizi bu kadar ümitle dolduran bizi bu kadar elektrikleyen Cavid, Aralık 1967 akşamı arkadaşları ile şakalaşırken birden yıldırımla vurulmuş gibi omuzuma yıkılıverdi. Bir anda içimizde ve etrafımızda büyük bir boşluk açıldı. Tam manasile güvendiğimiz bir varlık yok oluvermişti. Türkiye, meziyetli, kabiliyetli dehalı bir çok insan yetiştirmiştir. Fakat yetiş, tirdiği güvenilir insan nisbeten azdır. Çoğumuzda alaturka bir taraf kalmıştır, Cavid'de yoktu. Türkiye'de eşine rastlanmayan tam manasile organize, disiplinli, rasyonel bir adamdı. Buna rağmen insan tarafı büyüktü, vefalı bir dost, fevkalâde bir hoca ve alle babası idi.

Benim şahsî kayıbm çok büyük... Kaç kere hayatımızın sayılı mühim devrelerinden beraber geçtik. Fakat şahsî yaram ne kadar derin olsa da, toplumu ilgilendirmaz. O bakımdan kendimi üzüntümden sıyrarak toplumun kaybını anlamaya çalışıyorum. Cavid disiplini ve or-



Cavid Erginsoy, Prof. Gürsey'in «İlmi Vasiyetname» olarak nitelediği konuşmasını yaparken

ganize davranışı sayesinde kabiliyetlerinin verimini azamiye çıkarmış bir insandı ve bu sayede üç dört insanın hayatını kısıcak bir ömre südürabiliyordu. Yaşayamadığı hayat ve kariyerleri de katarsak toplum için Cavid'in kaybı en üstün vasıflı pek çok insanın kaybına bedeldir. Fakir memleketimizdeki insan kıtlığında, onun boşalan yerine ne kadar yansak azdır. Allesine başsağlığı dilerken, bir taraftan da, yeni başladığı Profesörlük faaliyetinde adetâ yetim kalan öğrencilerine acıyorum. Şimdilik yerine koyacak hoca, araştırma yaptırıcak Katı Hâl Fizikçisi ufukta bile yok. Araştırmacı olarak açtığı boşluğu, Brookhaven gibi bir Fizik kâbesi kolay kolay dolduramazken, biz adımızı kitaplara geçirecek bir Türk ilim adamını daha kimbilir ne kadar bekliyeceğiz. Onun enerjisi ve cerbezesi sayesinde açılacak nice laboratuar açılmadan kalacak. Türkiye'deki Üniversitelere, araştırma teşkilâtlarına yapmayı düşündüğü hizmetlerden İlelebet mahrumuz. Fakat toplumun en büyük kaybı şüphesiz bir örneği kaybetmek oldu. En derin anlamda bir aydın, dengeli bir insan, başlıca ihtirasları mükemmellik ve topluma hizmet olan bir âlim ve heyecanlı bir vatanperver örneği. O bu topluma, en çok gençlere bir örnek olarak öncülük edecekti.

En sevmediği şey manasızlık; kontrol edilmeyen olaylar, irrasyonel hareketlerdi. Bunların karşısında ister istemez sinirlenir, sonra sinirlenmek te aynı cins bir olay olduğu için, irade kuvveti ile tekrar kendine hakimiyetini kurardı. Ölüm de böyle, bir insanı, yarı yolda, en mantıksız şekilde bıçtı. En büyük arzusu ise dünyada bir iz bırakmaktı. Bu izi ilim dünyasında bıraktı. Türkiye'de son birkaç ayda büyük bir etkisi oldu. Asıl izini yeni nesilde bırakabilirdi, zaten bir iç yapısı olan, dolu ve güzel olan hayatı, istediği manayı kazanmış olur.

Nur içinde yatsın.

KEBAN BARAJI VE TARİH

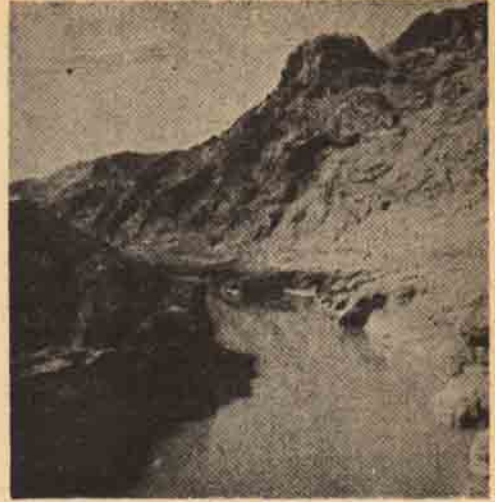
CEVAT ERDER

BARAJ

İnsanların, suyu biriktirme veya yönünü isteklerine göre düzenleme niyetiyle akarsuların önlerine setler çekerek bir çeşit baraj yapmaları çok eski devirlerden beri bildikleri bir tekniktir. İlk barajlar çoğunlukla tarlaları sulamak gayesiyle inşa edilmişlerdir. Bugünse barajlardan beklenen amaçlar çok çeşitlidir. Sulama ve su depolama isteğinin yanısıra elektrik enerjisinin elde edilmesi veya su üzerinde taşıt işlerinin kolaylaştırılması taşkınların ve sellerin kontrolü için de barajlar yapılmaktadır. Son zamanlarda yapılan barajlarda bu gayelerin çoğunun bir araya getirilmesine çalışılmaktadır. Bu arada barajların gerilerinde biriken suyla ortaya çıkan gölün, balıkçılık, yüzme, yelkencilik için imkânlar sağlamak, balık ve kuşlara sığınak olmak, sellerin akışlarını kısıtlıyarak toprağın kaymasını ve taşınmasını önlemek gibi faydaları da işaret edilebilir.

Memleketimizde son yıllarda bu imkân ve faydaları sağlamak üzere yapılan barajların en büyüğü Doğu ve Güneydoğu Anadolu'ya gerekli enerjiyi sağlamak, ve bu yolla bölgeye yararlı olacak kalkınma gücü kaynağını kurmak için Elâzığ yakınlarında Keban'da yapılmasına başlanan barajdır.

Keban Barajı'nın 1970 yılında servise girmesi programlanmış bulunan —her biri 155 Mw. lik— ilk dört ünitesinin yıllık elektrik üretimi 5 milyar 430 milyon kilovat saat olacaktır. Bu üretimden 270 milyon kilovat saat kadar olacağı hesaplanan trafo ve nakil hattı kayıpları çıktıktan sonra bile tüketim merkezlerinde 5 milyar 160 milyon kilovat saat net elektrik üretimi sağlanacaktır. Yapılan maliyet hesaplarına göre kilovat saat başına



Keban Barajının yapılacağı yerin bugünkü görünüşü

enerji maliyetinin santral çıkışında 2.34 krş., tüketim merkezinde 3.67 krş. olacağı tahmin edilmektedir. Keban Barajı inşaatı gerçekten büyük bir mühendislik abidesi olacaktır. Baraj esas gövdesinin maksimum kesintinin kaya temelden yüksekliği 205 M, nehir tabanından yüksekliği ise 155 M dir. Bu gövde nehrin tabanındaki kayadan krete kadar uzayan geçirimsiz bir çekirdek ve bunun her iki tarafında ise nehir tabanında sıkıştırılmış aliviyon üzerine oturan kaya dolgu'dan meydana gelmektedir. Barajın dolu hacmi 12 milyon 830 bin M³ tür.

Barajın arkasında 120 km. uzunluğunda ve 68 bin hektarlık bir alan kaplayan büyük bir göl meydana gelecektir. Bu gölün kaplayacağı alanda halen 25.000 kişiyi barındıran 102 yerleşme merkezi vardır. Dolayısıyla bu yerleşme merkezlerinin baraj gölü çevresine nakli gerekmektedir, bu konuda çalışmalara başlanmış bulunmaktadır.

Ancak gölün sularıyla birlikte bir sorun daha gelmektedir. Bu da, bu geniş alan içindeki sular altında kalacak yerin tarihi ve tarihî anıtları meselesidir. İnsanın varlığı için elzem olan su, insan yapısının en kuvvetli yıpratıcı unsurudur. Geçmişe ait bilgilerin değerlendirilmesi ve insanların bırakmış olduğu eserlerin korunması sorumluluğunu kabul edersek, gölün içinde kalacak alanda, suyun yı-

raticı etkisine açık bırakmadan önce tarihle ilgili araştırmanın ve koruyucu tedbirlerin alınmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

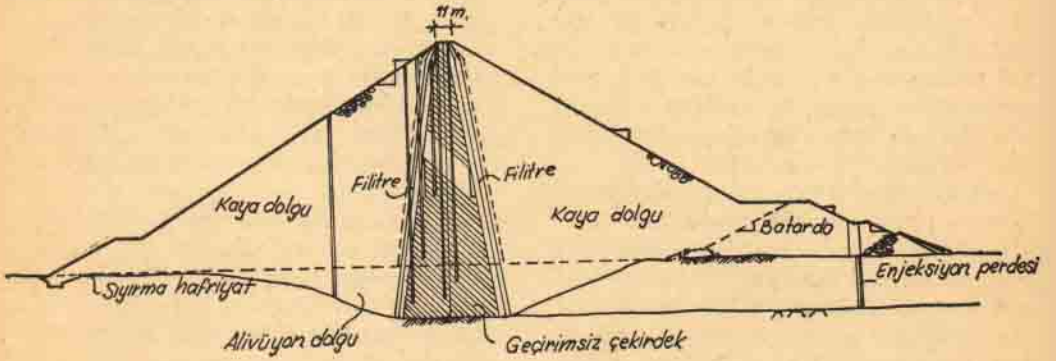
TARİH

Bu anlayışla, Keban Barajını içine alan bölgenin tarihine genel olarak bakacak olursak, buranın çeşitli medeniyetlerin geçit ve dağılım bölgesi olduğu dikkatimizi çeker. Bölgenin tarih öncesi gelişmesine ait bilgimiz oldukça sınırlıdır. Buranın ve yakın etrafının tarihini Milattan önce 3000 yıllarından bu yana değerlendirebiliyoruz. Güneydoğu Anadolu'da Hurri'lere atfedilen Mitanni medeniyetinin kuzey sınırında kalan bu yerlerde, Hitit öncesine ait kalıntıları takiben Boğazköy tabletlerinden, Milattan önce 1380 - 1346 yıllarında hüküm süren Şubuliuma zamanında bu bölgenin Hititlerin elinde olduğunu çıkarabiliyoruz. Hititler'den sonra Doğu Anadolu'da Milattan önce IX. yüzyıllarda kuvvetli bir medeniyet izi bırakan Urartuların buraya ihmal etmiş olmaları düşünülemez. Bundan sonra ise, ünlü coğrafyacı Strabo'nun kayıtlarına kadar, bilinenler arasında geniş zaman atlamaları vardır. Milattan önce IV. yüzyılda İskender'in başarılı seferlerinden sonra ölümü üzerine Anadolu'nun Güney Doğusundaki bölgeyi ellerinde bulduran Selevkus'ların burada da sözü geçtiği bilinir. Bu durum M. Ö. 190 yıllarında Romalıların gelişine kadar sürer

ve sonra da buranın devamlı çatışmalara sahne olan bir sınır bölgesi halini aldığını izleriz. Romalılar Ermenilerle, Ermeniler Bizanslılarla, Bizanslılar Perslerle, Araplarla sonradan Selçuklularla buralarda sürekli olarak çekişirler. Bu M. S. X. yüzyıla kadar böylece sürer. Bölge, Çubukoğulları ve Artukoğulları gibi beyliklerle biraz huzura kavuşursa da M. S. XIII. yüzyılda Eyyubilerle Selçuklular arasındaki savaşlarla gene karışır. Bunu Moğollar ve İlhanlılar akımı takip eder. M. S. XIV. ve XV. yüzyıllarda Dulkadiroğulları ve Akkoyunlular izlenir. XVI. yüzyıl başlarında Yavuz Sultan Selim burayı Osmanlı İmparatorluğuna kesin bir şekilde katarsa da buranın huzura kavuşması için uzun yıllar geçer.

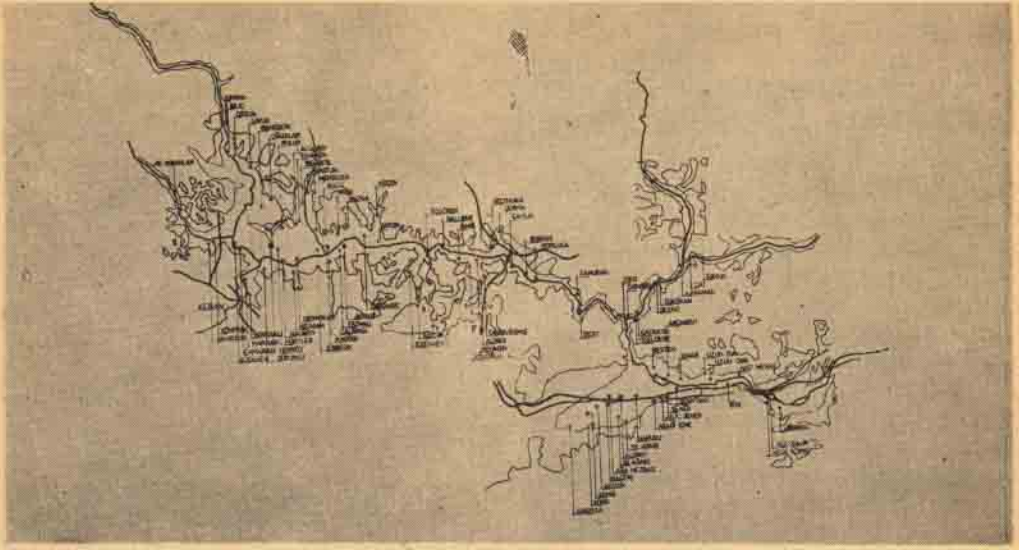
Çok kısaltarak buraya sığdırabildiğimiz gelişim de tarih bakımından, Keban Barajının çok renkli ve hareketli bir bölgede olduğunu göstermektedir.

Barajın burada yapılmasına karar verildiğinde bu durum dikkati çekmiş bu yönde bir takım teşebbüslere geçilmiştir. Türkiye'de tarih anıt ve yerleşmelerle yakından ilgili iki örgüt, Eski Eserler ve Müzeler Genel Müdürlüğü ile Vakıflar Genel Müdürlüğü, bazı ön çalışmalara başlamışlardır. Buna, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesinin tarihi anıtların bakım ve onarımı konusunda uzmanlık eğitimini yürüten Restorasyon Bölümü ve İstanbul Üniversitesi E-



GÖVDE EN KESİT

Keban Barajı gövdesinin kesiti



Keban Barajı göl sahası haritası

debiyat Fakültesi Prehistorya Kürsüsü ile Chicago Üniversitesi ilgililerinden bir grup katılmışlardır. Bu iki grup ayrı ayrı bölgenin tarihini kendi ihtisas yönlerinden incelemişlerdir. Genellikle mimarların takip ettiği ve aralarında uzman, kimyacı, arkeolog, sanat tarihçilerinin de bulunduğu Orta Doğu Teknik Üniversitesi Restorasyon Bölümü Öğretim Üyeleri ve öğrencileri gölün kaplıyacağı alanda yer üstünde bulunan tarihi anıtlar veya anıtların kalıntılarıyla ilgilenmişler, ve özellikle arkeologlardan meydana gelen İstanbul ve Chicago Üniversiteleri grubu ise yer altındaki tarihi yerleşmeleri tesbite çalışmışlardır.

Her iki gurubun tesbit amacıyla yaptıkları kısa süreli çalışmaları sonuçlanmış; bu sonuçlar, arkeologların hazırladığı bir raporda ve Restorasyon Bölümünün hazırladığı Türkçe'si de ayrıca yapılmış olan ve İngilizce olarak yayınlanan «Doomed by the Dam» adlı bir kitapçıkta özetlenmiş bulunmaktadır. Bölge, bunları incelediğimizde, tarihi yönden daha olumlu bir şekilde önemini belirtmektedir.

ARKEOLOJİ

İstanbul ve Chicago Üniversitesi tarih öncesi orkeoloji uzmanları, 1967 yılı

baharında yaptıkları incelemede göl sahasında pek çok sayıda höyük tesbit etmişlerdir. Höyükler, uzun bir süre içinde çeşitli devirlerde aynı alanın yerleşme yeri olarak kullanılmasıyla ve yerleşmelerin kalıntılarının bir sonrakilerin altında kalıp üstüste tabakalaşarak meydana getirdikleri tepeliklerdir. Bu tepelikler, kazıldıklarında tabakalar ortaya çıkmakta ve bu tabakalardan çıkan buluntularla, ait oldukları yerleşme hakkında bilgiler elde edilmekte ve bunlarla da tarihlendirilmektedirler.

Kısaca anlatmaya çalıştığımız bu usulle Keban Barajı göl alanında inceleme yapmış olan arkeologlar 50'yi aşkın höyük tesbit etmişlerdir. Bu höyüklerde rastlanan buluntularla, burada yaklaşık olarak Milattan önce 3500 yıllarına kadar inen devirlere ait yerleşmeler olduğunu kesin olarak izlemişlerdir. Tarih öncesi ve erken tarih devirlerine ait bu yerleşmelerin çokluğu da burada nüfusun hayli yoğun olduğunu ve Anadolu'nun bu bölgesinin kültür tarihinde önemli bir rol oynadığını göstermiştir.

MİMARLIK TARİHİ

Orta Doğu Teknik Üniversitesi Restorasyon Bölümü ise, öğrenci, öğretim üyeleri ve bir uzman fotoğrafçıyla ince-

lemesini, eğitim amacıyla bağdaştırarak 11 günlük bir arazi tatbikatı şeklinde yürütmüş, aynı zamanda öğrencilere arazi şartları içinde tarihi anıtların nasıl tescil edildiği gösterilmek istenmiştir.

Bu şartlar altında yürütülen çalışmayla 20'den fazla yapı, yapı kalıntısı ve yer tescil edilmiştir. Tescil edilen eserler. Sanat tarihçileri tarafından önemine XIX. yüzyılın sonlarına kadar değişik devirlere aittirler. Bunlar arasında türbe, cami, hamam, han, kervansaray, medrese, özel yapı, kilise, değirmen ve köprü gibi çeşitli yapılar bulunmaktadır. Bu ilginç eserlerden biri, Esenkent köyündeki Milattan sonra XIII. yüzyıla tarihlenen, oldukça sağlam kalmış olan bir kervansaraydır. Eski Pertek'teki XVI. yüzyıldan kalma Baysungur ve Çelebi Ali camileri, iyi bir durumda olup güzel işçilik, özel yapıları ve plânlarıyla dikkat çekicidirler. Sanat tarihçileri tarafından önemine ısrarla durulan yapı ise bir köprüdür. Karamağara köprüsü olarak bilinen bu yapı barajın doğusunda Ağın'a yakındır. Uzmanlar, bunun Milattan sonra V. veya VI. yüzyılda Bizanslılar tarafından yapıldığını sanmaktadırlar. Özelliği Anadolu'nun en erken sivri kemerli köprülerinden oluşudur. Nitekim yapı, en yüksek yerinin yüksekliği 9.50 m., açıklığı 14.50 m. olan tek bir sivri kemerden ibarettir. Diğer bir özelliği de kemerin doğu yüzünde, büyüklükleri 20 santimi bulan, aşağı yukarı her taş bir veya ikisi sığan 76 harfli Yunanca bir yazıtın oluşudur. Yazıtta «Tanrı senin gelişini ve gidişini her zaman korusun» demektedir. Arapkir Çayı üzerindeki bu köprünün Haztek Kalesini Korpinik denilen Roma Kalesine bağladığı sanılmaktadır. Bu ilginç eserler, bu özellikleriyle su altında kalmadan daha iyi bir şekilde ele alınmalarını, hattâ su altında kalmamaları için çıkarılıp başka yerlere götürülmelerini gerektirmektedirler.

Gölün oluşuyla değişik bir şekilde etkilenecek ve şimdiden bazı tedbirlerin alınmasını isteyen başka bir yapı ayrıca gurubun dikkatini çekmiştir. O da Pertek Kalesidir. Bugün erişilmesi güç yalçın kayalar üzerinde bulunan bu kale suyun

yükselmesiyle şirin küçük bir ada olacak, değişik bir değer kazanacaktır.

SONUÇ

Ancak sınırlı sayıdaki yerleşme yerlerini tesbit edip inceleyebilmiş olduğu halde, 18 ile 29 Ekim 1967 tarihleri arasındaki kısa sürede yerinde yapılan, bu araştırma bile bölgenin zenginliği hakkında bir fikir vermektedir. Daha uzun süreli ve daha geniş kadrolu bir çalışmanın daha bir çok değerli tarihi yapıları, yöreleri ortaya çıkaracağı ve bölgenin tarihi hakkındaki bilgimize katkıda bulunacağı bir gerçektir.

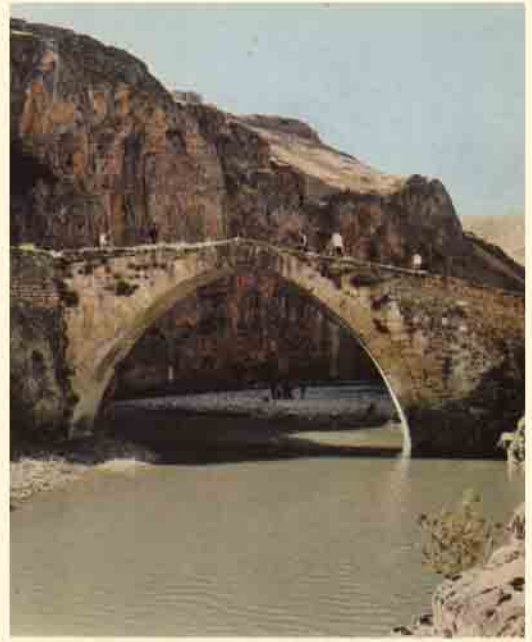
Nitekim arkeologlar tarafından yapılan araştırmalar ve gözlemler de bunu destekleyici anlamdadır. Bu gözlemlere göre bölgedeki höyüklerin yoğunluğu, buranın tarih öncesi devirlerde çok önemli bir yer olduğunu göstermekte ve ilk araştırmalarda tesbit edilen Milattan önce 3500 yıllarından çok öncelerine ait yerleşmelere rastlanabileceği ihtimalini arttırmaktadır. Hattâ, buranın Güneydoğu Anadolumuzda halen mevcut yabancı buğdayın yetiştiği kuşağın dahilinde olması hali, buğdayı ehlileştirerek suretiyle insanların göçebelikten yerleşmeye geçişlerinin izlerini taşıyabileceği düşüncesine yol açmıştır. Anadolu'nun bu bölgesinin kültür tarihinde önemli bir rol oynadığının olumlu veya olumsuz tesbiti bile tarih bilimimiz için çok önemlidir.

Yapılan incelemeler sonucu bahsettiğimiz hususlar, Keban Barajı sahasının, tarih bilimi yönünden özel bir değer taşıdığını ortaya koymuş ve bugün bu kültürel mirasımıza karşı sorumluluklarını hisseden pek çok kimsenin üzerine eğildiği bir konu olmuştur. Barajın tamamlanmasına sadece üç yıl kaldığı göz önünde tutularak da yoğun bir çalışma safhasına geçilmiş ve projeler hazırlanmıştır.

Çetin bir çalışma isteyen bu projenin gerçekleşmesi için de Orta Doğu Teknik Üniversitesinin önderliğinde yabancı ve yerli, maddi ve mânevi kaynakları harekete geçirerek tarihi eserlerin kurtarılması ve gerekli araştırmaların yapılması için bir kampanya açılmıştır.



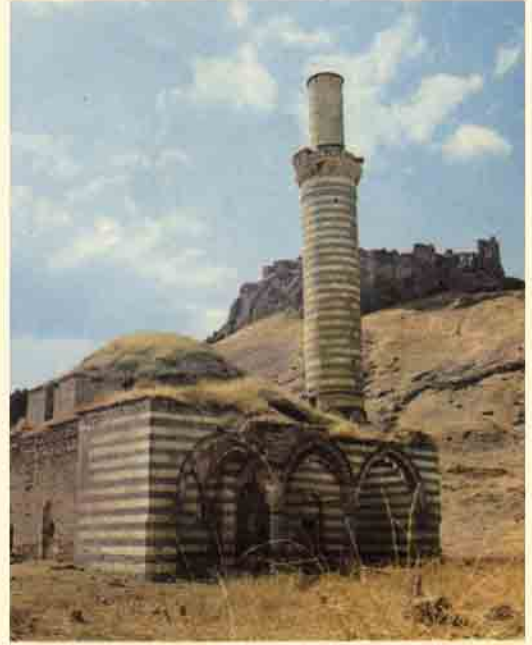
Eski Pertek'e genel bakış : XVI. Yüzyıl sonlarından Baysungur ve Çelebi Ali Cemileri.



Arapkir Çayı Üzerinde Bizanslılar'dan kalma, üzerinde yazıt bulunan, Karamağara köprüsü.



Murat Suyu kıyısında Osmanlılar Devrine ait bir yapı kalıntısı.



Eski Pertek'te, sular altında kalacak Baysungur Camii.

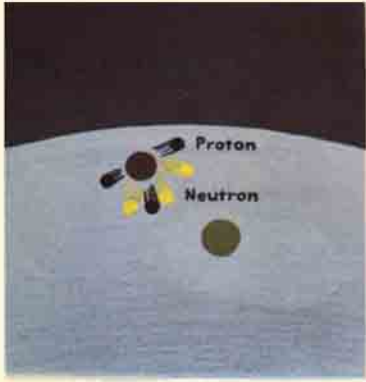
Keban Barajı inşaatının ilginç bir yönü hakkında, yan sayfalarda okuyacağımız yazıda, baraj yapımı dolayısıyla göl haline gelecek arazide, sular altında kalacak tarihi eserler ve bunların kurtarılması amacıyla yapılan çalışmalara değiniliyor. Yukarıdaki fotoğraflar bu eserlerden bir kaçını göstermektedir.



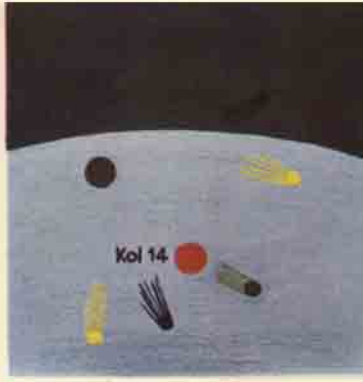
Mariner — IV'ün çektiği fotoğrafların özelliklerini taşıdığı temsali tablodan alınan yukarıdaki temsali tablo



taflar, Mars'ın yüzeyinin 2-5 milyar
österdi. «The Moon And The Planets»
i resiminde de, ressam Mars'ın manzarasını



1



2



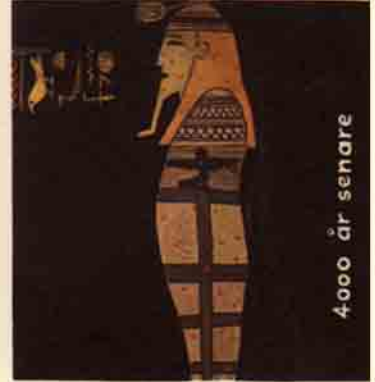
3



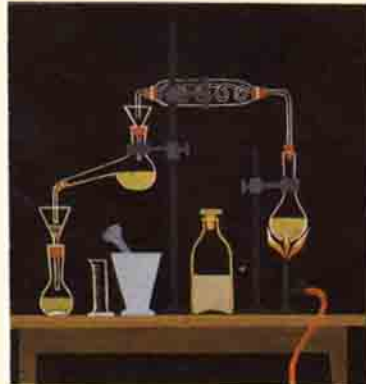
4



5



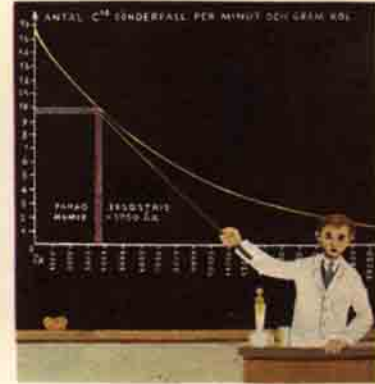
6



7



8



9

Özellikle Arkeolojik eserlerin yaşlarının tayininde yeni imkânlar açan «Karbon—14» konusundaki ilginç yazıtı yan sayfalarda sunuyoruz. İlk dört fotoğraf C—14'ün atmosferde nasıl oluşunu ve bunun bitkilerle hayvanların bünyesine nasıl girdiğini gösteriyor. 5 ve 6 ncı resimlerde, Mısır Firavununun vücudundaki C—14 atomları ve ölümünden yıllar sonra bunların miktarının azalışı temsil edilmekte. Son üç resimde ise, Araştırmacının eline geçen numunenin hazırlanması, Sayaca yerleştirildikten sonra bulunan sonuçların değerlendirilmesi görülmüyor.

RADIOCARBON'LA YAŞ TAYİNİ

GİRİŞ :

1947 yılında W. F. Libby ve arkadaşları bütün karbon ihtiva eden maddelerin radyoaktif özellikler gösterdiklerini buldular. Bu çalışma onlara daha sonra Nobel Armağanını kazandırdı.

Bütün canlıların yapı maddelerinden biri olan karbon atomunun çekirdeğinde 6 proton ve 6 nötron bulunur. Fakat çekirdeğinde 6 proton ve 7 nötron, 6 proton ve 8 nötron olan karbon atomları da vardır ve bunlara karbon atomunun izotopları denir. Hepsisi beraber belirli oranla organizma yapısında bulunurlar. Bunlardan 6 proton ve 8 nötron ihtiva eden C—14 radyoaktifdir. Canlıların bünyesinde (1 gr) da daima sabit bir miktarda bulunur. Canlının ölümünden sonra bu miktar azalmağa başlar. Öyle ki 147 kiloelektron volt olan maximum enerjileri (beta) parçacıkları salarak 5570 ± 30 sene ömürle azot atomlarına dönüşür. O halde elimize geçen karbon ihtiva eden odun, odun kömürü, kemik, deniz kabuğu bal mumu, gibi eski devirlere ait nümunelerin yaşını başlangıçta ihtiva ettiği C—14 miktarını hali hazırdaki C—14 miktarı ile mukayese ederek bulabiliriz.

C—14'ÜN TABİATTA BULUNUŞU

Şimdi bu aktif karbonun tabiatta nasıl hasıl olduğuna bakalım. Dünya devamlı olarak uzaydan gelen kozmik ışınlarla dövülmektedir. Bunlar atmosferdeki atomlarla çarpışarak, ya enerjilerini kaybederler, yahut yeni parçacıklar hasıl ederler.

İşte bunlardan nötronların, atmosferde 12 km yükseklikte bulunma ihtimalleri maximum'dur ve bu yükseklikteki azot atomları ile çeşitli çekirdek reaksiyonlarını verirler. Bu reaksiyonlardan C—14 oluş ihtimali diğerlerinden daha fazladır. C—14 oluşumunda nötron, azot atomunun çekirdeği içindeki 7 protondan birini dışarı atar, kendisini oraya yerleştirir. Böylece çekirdeğinde 6 proton 8 nötron olan yeni bir atom hasıl eder. İşte bu a-

YETER GÖKSU

tom, C atomun bir izotopu C—14 dür. Bu karbon da havanın oksijeni ile oksitlenir CO_2 hasıl eder. Radyoaktif olmayan CO_2 ile karışır. Bitkiler özümleme yaparken aktif olmayan CO_2 ile aktif olan CO_2 beraber alırlar. Böylece bitkiler radyoaktif olurlar, bitki ile beslenen diğer canlılar da radyoaktif olurlar.

Aynı şekilde, aktif CO_2 , aktif olmayan CO_2 gibi sulara çözülür. Denizlerde yaşayan bitkiler, hayvanlar radyoaktif olurlar. Böylece devamlı olarak canlıların bünyesine giren C—14 aynı zamanda beta parçacıklarına ve azot atomuna dönüşürler. Bu azot atmosferin yüksek tabakalarında yeniden nötronlarla reaksiyona girerek C—14 hasıl eder. Böylece canlıların yapısında bir denge hasıl olur.

Bunu içi dolu bir havuza benzetebiliriz. Bu havuzun dibindeki delikten akan suyu havuza tekrar doldurmakta kullanıyoruz. Böylece havuzun içindeki su sabit kalıyor. Havuzun kaynakla beslenmesi kesilince suyun seviyesi düşer. Aynı şekilde çevresiyle Karbon alışması kesilen her hangi bir maddedeki C—14 miktarı da azalmaya başlar. Öyleki 5570 sene sonra başlangıçtaki C—14 miktarı yarıya düşer. Madde içinde C—14 miktarı onun radyoaktif özelliğinden faydalanarak bulunur. Çünkü aktiflik, aktif olan atom sayısı ile orantılıdır. Yaşayan maddenin aktifliği gr başına dakikada yaklaşık olarak 13 parçalanmadır. 5570 yıl sonra aktifliği 6.5 parçalanma / dakika $2 \times 5570 = 11140$ yıl sonra aktiflik 3.25 parçalanma/dakika olacaktır. Böylece her bir yarı ömür sonunda aktiflik yarı değerine düşecektir.

Bu kadar düşük aktifliği ölçmek için hassas sayaçlar yapılmıştır. Özel Geiger Müller, proportional ve scintillation sayaçları bugün kullanılanlardandır. Sadece sayacın hassasiyeti yeterli değildir. Çünkü daha önce belirtildiği gibi, dünyayı döven kozmik ışınların hasıl ettiği parçacıklardan da, yaşını ölçeceğimiz maddeyi

korumak gerektir. Bunun için sayaçların etrafı farklı parçacıkları tutacak zırhlarla örtülmüştür. Örneğin, gamaları tutmak için demir, kurşun; nötronları yavaşlatıp yakalamak için parafin borik asit karışımı kullanılır. Bunun dışında kozmik ışınların sert birleşimi olan mezonları yakalamak mümkün değildir. Fakat onları özel şekilde bağlanmış sayaçlarla tesbit etmek mümkündür. Bütün bu koruyuculara rağmen bir miktar aktiflik gözlenecektir ki, buna tabii fon denir. Tabii fonu, elimizdeki nümunenin sayaç içinde gösterdiği aktiflikten çıkartmak gerekir. Dolayısıyla, ancak tabii fondan büyük olan aktiflikleri ölçmek mümkün olduğundan ancak 9 yahut 10 yarı ömür geriye gidebiliriz ki, bu da ölçeceğimiz nümunelerin 50.000 yılın altında olmasını gerektirir. Fakat daha ileri tekniklerle, örneğin izotop zenginleştirilmesi metoduyla, 70.000 yıllık arkeolojik yahut jeolojik nümunelerin yaşı yayın edilebilmiştir.

C-14 YAŞ TAYİNİ METODUNDA HATALAR :

Hatayı doğuran çeşitli nedenler vardır. Bunların bir kısmı çeşitli şekillerde minimuma indirilebilirler.

1. Statistlik hata : Bu radyoaktifliğin tabiatından ileri gelen bir hatadır. Sayma hızındaki % 1 hata yaşın 80 sene hata ile ölçülmesine sebep olur.

2. Tabii fonun değişiminden ileri gelen hata : Tabii fon atmosferik basınçla değişir. Hava tabakaları bir zırh gibi davranacağından yüksek basınçlarda normalden az alçak basınçlarda normalden fazla tabii fon elde edilir. Bundan ileri gelen hata belirli katsayılar kullanılarak düzeltilebilir.

3. C-14'ün yarı ömrünün belirsizliğinden gelen hata : C-14 mutlak yaş tayini olmayıp rölatif yaş tayini olduğuna göre bütün nümunelerde aynı rölatif hata tekrarlanacaktır.

Bu ölçü hatalarının dışında, C-14 fazaiyelerinde belirsizlikler vardır. Örneğin, C-14'le yaş tayininde C-14'ün atmosferdeki miktarının asırlarca sabit kaldığı kabul edilmiştir. Gerçekte, C-14 miktarı güneş aktifliğinin değişmesi, sı-

caklığın değişmesi, yerin magnetik alanının değişmesi gibi nedenlere alçalıp yükselmeler göstermiş, bu değişimler ihmal edilmiştir. Bu alçalıp yükselmeye katkısı olan diğer tesirler 1900 yılından sonra endüstrileşme devriminden sonra hasıl olmuştur.

Yaşları 10 milyar yılın üstünde olan kömür ve petrolün fazla miktarda kullanılması, havadaki aktif olmayan karbon miktarını arttırmıştır. Aynı zamanda atom bombaları denemeleri de atmosfere tabii dozaın üzerinde nötron ilâve etmiş, bu nötronlar da aktif karbon miktarını arttırmıştır. Bu problemi çözmek için standard olarak bu gün yaşayan maddeler değil de 1900 dan önce yaşayan maddeler standard olarak kabul edilmiştir. Bu cümleden olarak, 1800 yılında kesilmiş bir ağaç C-14le yaş tayini için standard kabul edilmiştir. National Bureau of Standard'ın 1955 yılında yaptığı Oksalik Asit'in aktifliğinin % 95'i 1890 yılında kesilen ağacın aktifliğine eşit olarak yapılmıştır, ve bu gün NBS'in yaptığı bu standard bütün laboratuvarlarda kullanılmaktadır.

C-14'ÜN KULLANDIĞI YERLER

Arkeoloji :

Şimdiye kadar dünyanın her tarafından binlerce nümunenin yaşı tayin edilmiştir. Böylece 40.000 sene geriye giden kronolojiler yapılmıştır. Bunlardan başka Libby, metodunun hassasiyetini şu deneyle göstermiş, Babil Takviminde zamanı iyice tesbit edilmiş Nippurdaki evin yaşının C-14 ile tesbit edilen yaşla uyuma halinde olduğunu bulmuştur. Benzer bir araştırma, Libby ve Kulp tarafından Maayan takvimi ile uyuşmayı gösterecek şekilde yapılmıştır.

Jeoloji :

C-14 ile yaş tayini jeolojinin çeşitli dallarında kullanılmaktadır. Böylece, buzul devreleri, deniz alçalma ve yükselmeleri, atmosferdeki ve okyanuslardaki ısı değişiklikleri izah edilebilmektedir. Bunun dışında, petrol kaynaklarının bulunmasında da C-14 ile yaş tayini metodu geniş ölçüde kullanılmaya başlanmıştır.

14 Aralık 1962 de, Mariner II Venüs'e en yakın noktaya ulaşmış ve Venüs'le ilgili bilimsel bulgularını dünyaya göndermişti. (Bilim ve Teknik, Sayı 2) Bu tarihte Venüs'le Mariner II'nin buluşmasını izleyen bilim adamlarından pek çoğu ertesi gün Mars projesi üzerinde çalışmaya koyuldular.

BAŞARISIZ MARİNER III TECRÜBESİ

İki yıl süren yoğun ve titiz bir çalışmadan sonra, Kasım 1964 başında Mars projesiyle ilgili ilk uzay gemisi Cape Kennedy üssünden uçuşa hazır. Mariner III'ün uzaya fırlatılması, kararlaştırılan tarihten bir gün gecikmeyle 5 Aralık 1964 de gerçekleşti. Ancak, umulanın aksine daha uçuşun ilk dakikalarında Mariner III'ün bir takım güçlüklerle karşılaştığı izlendi. Sekiz saat kırk üç dakika sonra

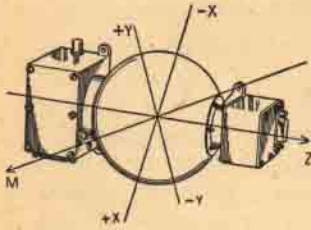
aracın bataryasındaki enerji tükenmiş ve deneme başarısızlıkla sonuçlanmıştı.

Bu başarısızlık bilim adamlarını şaşkına çevirdi. İki yılın çabaları boşa mı gitmişti? Ancak bu kötümser düşüncelerle kaybedilecek zaman yoktu. Çünkü, Mariner III'ü başarısızlığa götüren nedenlerin bulunması ve bu nedenlerin giderilerek Mariner IV'ün uçuşa hazırlanması için önlerinde sadece 27 gün vardı. Çünkü, bu uçuşun Marsın Dünyaya en yakın noktaya geldiği zamana rastlaması gerekiyordu ve bu da ancak 15-17 yılda bir olmaktadır.

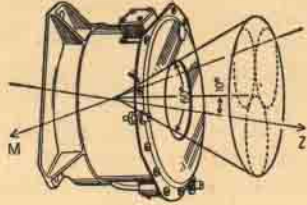
Bilim adamları, insan üstü bir çabayla çalışmayı 23 günde tamamladılar.

MARİNER IV

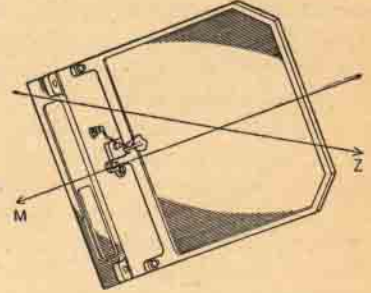
28 Kasım 1964 sabahı saat 9.22 de, Mariner IV, Atlas roketinin üzerindeki



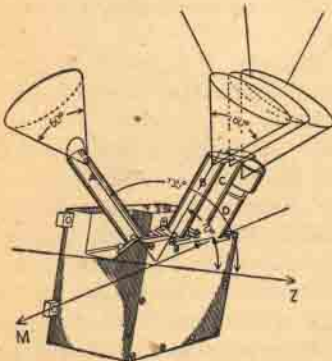
Manyetometre



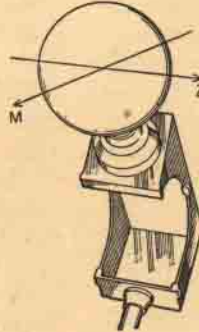
Plazma sondası



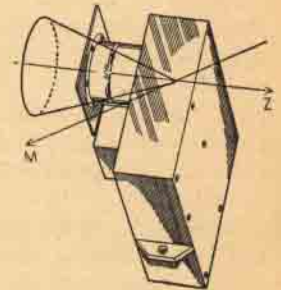
Kozmik-toz dedektörü



Radyasyon dedektörü



Lyon odası



Kozmik ışın teleskobu

Agena roketine yerleştirilmiş olarak uza-ya fırlatıldı.

Mariner, 10 aylık uzun bir yolculuktan sonra 1 Ekim 1965 de görevini tamamladı. Bu tarihte, Mariner IV, yörünge-
sinde 418.749.000 mil katetmiş bulunu-
yordu.

Mars'a gönderilen bu uzay araçları-
nın (başarısızlığa uğrayan Mariner III ve
görevini başaran Mariner IV'ün) sekiz
bilimsel deneyi gerçekleştirmesi bekleni-
yordu. Bu deneyleri gerçekleştirecek ilgi-
li cihazlar her iki Mariner'e de yerleştiri-
lmmişti. Bunlar :

2. Manyetometre - gerek Mars'da, ge-
rekse gezenerarası uzayda manyetik alan-
nın tesbiti için.

3. Kozmik şüaların yoğunluğunu ve
enerjisini ölçmek için iyon odası,

4. Kozmik ışık ve elektronları ölç-
mek için ve Mars'ın radyasyon kemerle-
rini araştırmak için radyasyon dedektö-
rü,

5. Kozmik ışın protonlarını, bu ışın-
ların alfa parçacıklarını ve enerji sevi-
yeleriyle hareket yönlerini ölçmek üzere
kozmetik ışın teleskopu.

6. Kozmik toz dedektörü,

7. «Güneş rüzgârı» olarak güneşden
akan düşük enerji protonlarını ölçecek
plazma sondası.

Sekizinci deney - okültasyon deneyi -
herhangi özel bir cihaz gerektirmiyordu.
Sadece, uzay gemisinin kısa bir süre için
(bir saatten az) Marsın arkasında kay-
bolmasını sağlamak üzere yörünge-
nin iyi seçilmiş ve ayarlanmış olması gereki-
yordu. Böylece, Mariner gezegenin arkasın-
dan dolanırken gönderdiği radyo sinyali-
leri Mars atmosferinden geçecek ve at-
mosferin yoğunluğu ve bileşiminden do-
layı sinyallerin frekansı, safhaları ve
genişliğinde değişiklikler olacak ve bun-
lar atmosfer hakkındaki bilgileri tamam-
lıyacaktı.

Mariner'deki en komplike cihazlardan
biri «data-automation» sistemi idi. Bu
sistem, diğer yedi âleti kontrol etmek-
te, ayarlamakta ve bu âletlerin aldığı bil-
giyi digital forma dönüştürerek komü-
nikasyonu sağlamakta idi.

Mariner'in Mars'a ulaşacağı 228 in-
ci gün için bir hayli hazırlıklar yapıldı
ve Mariner Marsa en yakın noktaya var-
madan 10 saat önce çalışmalar başladı.
Televizyon sistemi harekete geçirildi. Plân-
lara göre, televizyon makinası, 25 dakı-
kalık süre içinde 22 fotoğraf çekecekti.

Fotoğraf çekme işlemi 14 Temmuz
1965 günü saat 17.17 de başladı ve 26 da-
kika sürdü. Bu süre içinde Mariner ile
Mars arasındaki uzaklık 10.500 - 7.400 mil
arasında idi. Fotoğraf çekme işleminin
tamamlanmasından 18 dakika sonra, saat
18.01 de uzay gemisi Mars'ın yüzeyine,
6.118 mil uzaklıkta, en yakın noktaya gel-
di. Oysa, birkaç gün önce bu en yakın
uzaklığın 500 mil olacağı hesaplanmıştı.

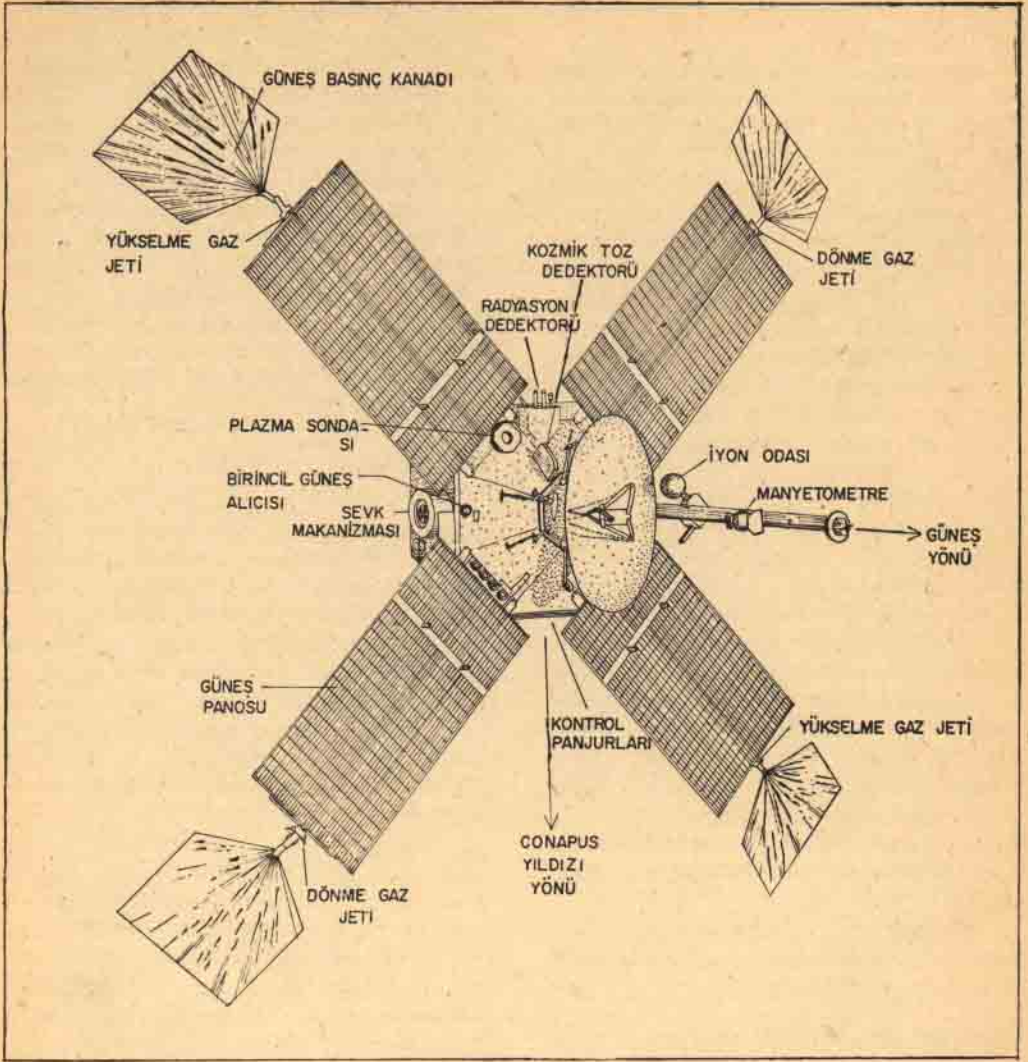
En yakın mesafeye ulaşılmışından
bir saat sonra, Mariner IV, Marsın arka-
sında kayboldu. Ellibeş dakika sonra ge-
zegenin arkasından çıktı ve bu sürede
gönderdiği sinyaller Goldstone izleme is-
tasyonunda kaydedildi. Hemen bir süre
sonra da, sadece Mars'la ilgili cihazlar ça-
lışmağa başladı. En yakın noktaya var-
masından 11 saat sonra, uzay gemisi ge-
zegenle kısa süren buluşması sırasında
banda kaydettiği bilgileri yavaş yavaş gön-
dermeğe başladı.

FOTOĞRAFLAR

350 yıl önce teleskopun icadından bu
yana, Mars, insanları ilgilendiren gezegen-
lerin başında gelmiş, pek çok defa teles-
kopla gözlenerek fotoğrafları alınmıştır.
Bunun nedeni, Mars'ın, dünyadan gayri,
yüzeyinde daimi engebeler bulunan yegâ-
ne gezegen olması ve hayat şartları baki-
mından limitlerin nispeten uygun olması-
dır.

İşte 14 Temmuz 1965 günü, Mariner
IV'den çekilen fotoğraflar bu konudaki
en son gelişmedir.

Mars, daha önce belirttiğimiz gibi, 15
- 17 yılda bir Dünyaya en yakın noktaya
ulaşmakta (35 milyon mil) ve kursu, dün-
yadan görüldüğü kadarıyla, ayın çapının
70 de biri veya tipik bir ay kraterinin
yarısı kadar olarak tesbit edilmektedir.
İşte bu küçük alanda, astronomlar üçyüz
yıl incelemeler yapmışlar ve yüzeyde çe-
şitli şekiller bulmuşlar ve bunlara çeşit-



Mariner - IV

li adlar vermişlerdir. Bunlardan en çok önem taşıyanı ve en ilginç «kanal» izlenimini veren çizgilerdir.

Mariner IV'ün 28 Kasım 1964 de uzaya fırlatılmasının 78 inci gününde, televizyon kamerasını örten merceğin kaldırılması için kapsüle bir emir gönderildi. Çünkü bu işin son dakikaya bırakılması bir takım aksaklıklara yol açabilirdi.

14 Temmuz 1965 günü çekilen her bir fotoğrafın kaydedilmesi saniyede 8 1/3 vuruşla, 8 2/3 saat sürdü. 22 fotoğraf da alındıktan sonra band ikinci defa çalın-

dı ve boşluklar dolduruldu.

Fotoğraflar incelendiğinde, Marsın çok eski bir yüzeye sahip olduğu görüldü, 2-5 milyar yıl. Yani yüzeyde o kadar yıl öncesinin özellikleri görülebiliyordu. Oysa, dünyamızda bunlar aşınmışlar ve sadece 20-30 milyon yıl gerinin özellikleri haline gelmişlerdir.

KRATERLER

Fotoğrafların Mars'ın yüzeyinde gösterdiği kraterlerin çokluğu herkesi şaşırttı. Yüzeyde her alan birimine rastlayan krater sayısı, Ay'ın yüksek alanlarında

rastlanan kraterlerin büyüklüğü ve dağılımını andırırmaktaydı.

Mars kraterlerinin 100 metreye kadar yükselen kenarları var. Derinlik kenarları yüzlerce metre aşağısında. Krater duvarları 10 derece eğilimli.

İncelemeler, Mars'da 10.000'den fazla krater bulunabileceği kanısını vermekte. Küçük kraterler büyük kraterlerin kenarları üzerinde teşekkül etmiş. Bundan, krater kenarlarının bileşimi ve dokusunun, küçük kraterleri aşındıran kuvvetlere dayanıklı olduğu sonucu çıkarılmakta.

Mars'ın güney yarım küresinin derinliklerinde çekilen fotoğraflarda hafif kırığı kaplı alanlar görülmekte. Kraterlerin çoğu daire şeklinde değilse de, çevreleri düz olarak tesbit ediliyor. Aydaki kraterlerde de izlenen bu durumun yüzeyin altındaki yapısal bozukluklardan olduğu sanılıyor.

Fotoğraflar, ayrıca, beklenen aksine, Mars'da gökyüzünün oldukça parlak olduğunu ve sislenme olayını ortaya çıkarırdı. Bu sisin aletlerdeki bir bozukluktan veya meteorlardaki tozlardan ileri gelebileceği düşünülüyse de, sonunda bunun gezegenin kendinde olduğu görüşü geçici olarak kabul edildi. (Ve Mars atmosferinde her zaman, çok yükseklerde bile, donmuş karbondioksit kristalleri bulunduğu anlaşıldı.)

Fotoğraflarda, kanala benzeyen bazı çizgiler bulunuyorsa da, bu konuda kesin bir yargıya varılamadı.

MARS'DA HAYAT VAR MI ?

Fotoğrafların bu soruyu cevaplandıracağı zaten umulmuyordu. Çünkü Tiros ve Nimbus uydularından çekilmiş olan Dünyaya ait fotoğraflarda insanın yapmış olduğu sadece bir - iki mühendislik eseri görülebilmekteydi. Üstelik, bu fotoğrafların avantajı ne arandığının bilinerek çekilmelerindeydi. Kesin olan şu ki, Mars, bildiğimiz kadarıyla, pek hayat barındırmağa elverişli değil, ancak «Mars'da hayat var mı yok mu?» sorusu halen cevapsız.

DİĞER DENEYLER VE BULGULAR

Alman bilgilere göre, 1965 de gezegenlerarası uzayda durum, 3 yıl önce Mari-

ner II'nin verdiği bilgilere benzemekte. Bu, iki uçuşun da güneş faaliyetinin az olduğu bir devreye rastladığını doğrulamakta. Mariner IV'ün cihazları Mariner II'dekilerden daha hassas olduğundan, yedi aylık bir süre içinde güneş olayları hakkında alınan bilgiler de daha ayrıntılı.

Manyetometrenin verdiği bilgiler yine Mariner II'den alınan bilgilere çok yakın. Güneş, 1964'ün sonunda ve 1965'in ilk yarısında 1962'dekine göre birazcık daha sakin olduğundan gezegenlerarası manyetik alandaki dalgalanmalar, Venüs yolculuğu sırasında kaydedilen dalgalanmalar kadar fazla değil.

OKÜLTASYON DENEYİ

Okültasyon deneyi Mariner'in yapısında herhangi bir ilâve gerektirmiyordu. Sadece Mariner'in, gezegenin arkasında bir süre kaybolması ve radyo sinyallerinin atmosferden geçmesi idi arzulanan.

O zamana kadar, Marsın yüzeyinde atmosfer basıncının 85 milibar (Dünyada 1000 milibar) olduğu sanılmaktaydı. Daha sonra, spektroskopik gözlemlerde bunun daha da düşük olduğu, basıncın 10-40 milibar arasında bulunabileceği açıklanmıştı.

Sinyalin Mars atmosferine girdiği noktada, Mars'da vakit öğleden hemen sonra idi ve güneş ufku 20 derece yukarısında bulunuyordu. Mariner IV, gezegenin arkasından çıktığında, sinyal tekrar atmosferden geçtiği sırada vakit (Mars zaman ayarına göre) gece yarısına yakındı.

Sonuç, umulanın çok üstündeydi. Mars atmosferinin özellikleri iyonosfer, yüzey basıncı ve ortalama atmosfer yüksekliğinin mevcudiyeti ve yoğunluğu idi. (Ortalama atmosfer yüksekliği atmosfer yoğunluğunun yukardan aşağıya aynı kalması halinde belirli bir yüzey basıncının meydana gelmesi için gereken atmosfer yüksekliğidir.) Dünyanın atmosferi için ortalama atmosfer yüksekliği 7 kilometredir. Mars'ın ortalama atmosfer yüksekliği 9 kilometre olarak bulundu. Mars atmosferinin bileşiminde başlıca karbon dioksit gazı olduğu tesbit edildi.

(Devamı 30. sayfada)

Işık ve Fotoğraf

Güneş, elektrik arkı, mum ışığı, cıva buharlı lâmba v.s. gibi ışıklı cisimlerin neşrettikleri enerjinin ancak küçük bir kısmı gözde etki hasıl eder. Yani gözün algılanmadığı daha bir takım ışınlar mevcuttur. Kırmızı ötesi ultraviyole gibi.

Işıma hakkında temelli çok eskiye giden iki hipotez ortaya atılmış, bilgilerin bir kısmı, ışıma kaynaktan itibaren bir harekettir (Dalga Hareketi) hipotezini tutmuşlar, diğer bir kısım ise ışıma kaynaktan çıkan küçük parçacıklardır (Foton), hipotezini tutmuşlar.

NEWTON, güneş ışığı demetini cam prizmadan geçirip, çıkan ışınları bir ekran üzerine almış, güneş ışığının tayfı denilen çok renkli sıralanmış bir leke elde etmiştir. (Şekil 1) Bu deney ve bundan sonra MALEBRANCHE, HUYGENS, YOUNG, FRESNEL, GRIMALDİ, MAXWELL, HERTZ, PLANCK, HAMILTON, BROGLIE, SCHRÖDINGER, HEISENBERG, DAVISSON, GERMER, STERN, gibi bilgilerin araştırmaları bize ışığın özellikleri hakkında birçok yenilikler getirmiş-

tir. Biz burada bütün bunları uzun uzun inceleyecek değiliz. Yalnız fotoğrafta işimize yarıyacak kadar özelliklerini madde madde kısaca görmemiz yeterlidir.

a. Işıma, enine bir titreşim olup, genliği her noktada fotonların dağılımını belirtir. Genliğin sıfır olduğu yerlerde foton sayısı çok az veya sıfır. Genliğin maksimum olduğu yerlerde fotonların sayısı en fazla.

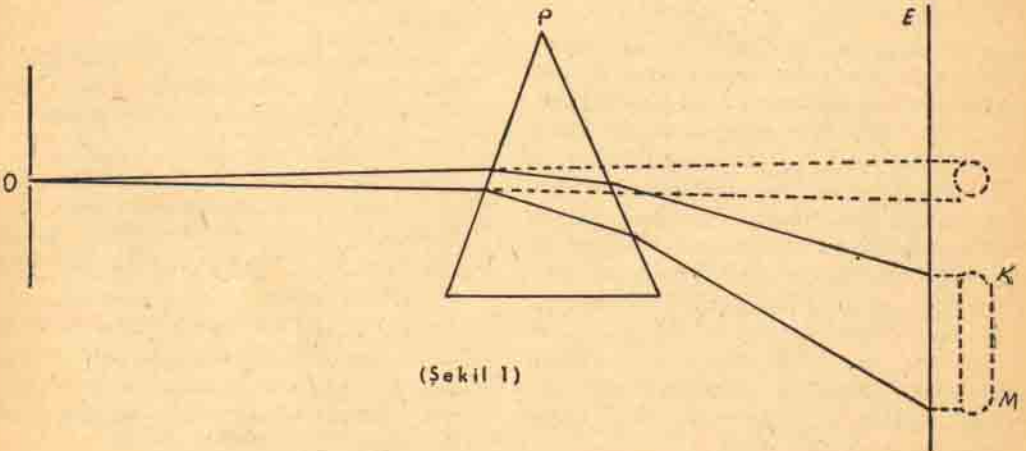
b. Işımanın enerjisi dalga boyuna bağlıdır ve şöyle formüle edilmiştir.

$$\lambda = \frac{h}{m\upsilon}$$

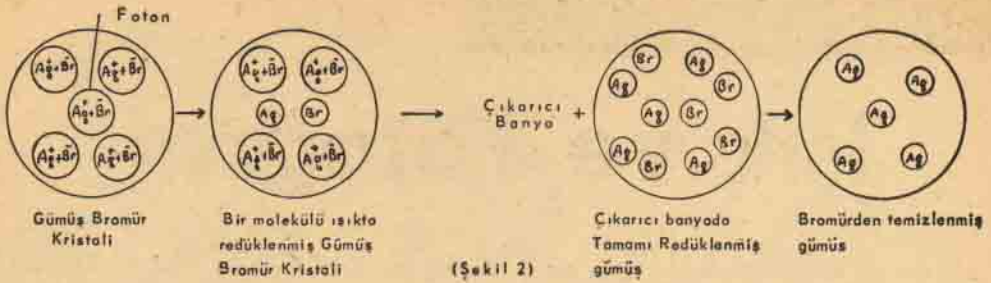
h : Planck sabiti
m : Fotonun kütlesi
 υ : Fotonun hızı
 λ : Titreşim hareketinin dalga boyu

c. Işımanın gözdeki renk olarak algısı dalga boyuna bağlıdır.

d. Eğer bir moleküle bir $h\upsilon$ kuantumunu alırsa, molekül gramda mevcut N molekül taramdan alınan enerji $W = Nh\upsilon$

$$\text{erg} = \frac{Nh\upsilon}{4.18.107} \quad \text{kalori} = \frac{28500}{\lambda} \text{ ka}$$


(Şekil 1)



lori olacaktır. (λ nin değeri μ cinsindedir.)

Einstein'in «Fotokimyasal eşdeğerlilik» kanununu ifade eden bu denklem bize demektir ki, fotokimyasal olayın olabilmesi için beher molekül gram'a 28500 kalorilik bir enerjinin alınmasını icap ettirmektedir.

FOTOĞRAFİN TEORİSİ :

Fotoğrafta, gümüş tuzlarının ışığa karşı olan duyarlıklarından faydalanılmıştır. Gümüş tuzlarının ışığa karşı olan bu hassasiyetleri daha XVII yüzyılda bilinmekteydi. (1837) de DAGUERRE ilk defa gümüş bir plâkayı iyot buharına tutmuş gümüş iyodür haline gelen bu plâğı karanlık odada elde ettiği görüntüyü tesbit etmekte kullanmıştır. (1841) de TALBOT bunun yerine gümüş nitrata batırılmış ve gümüş iyodürle kaplanmış kâğıt plâka kullanmıştır. Bunlar bugünkü metodların temelidir. Bugünde fotoğraf emülsiyonu organik bir cisme (jelatin, albumin, kollodyon) gibi bir veya birkaç gümüş tuzu karıştırmakla elde edilir.

Plâğı örten ışığa karşı hassas tabaka, gümüş iyodür veya gümüş bromür gibi gümüş tuzlarının mikro billurlarıdır (kristal). Bu kristallerin boyları çok küçük olup 0.1μ ile 3μ ye kadar değişmektedirler. Emülsiyonun olgunlaştırma devresinde kristallerin bazı noktalarında gümüş sülfürden ibaret tohumlar hasil olur ve bu tohumlar kristallerin ışığa karşı olan duyarlıklarında etkili olarak, fotokimyasal olayı hızlandırır. Herhangi bir gümüş tuzu molekülü ışığa maruz kalırsa aşağıdaki formülde görüldüğü gibi gümüş redüklenir ve foton taşıdığı enerjiyi kaybederek yok olur.



Böyle kristaldeki herhangi bir gümüş molekülü foton tarafından redüklenirse (indirgenirse) o molekülün bulunduğu kristaldeki gümüşlerin tamamı revelâtör (çıkarıcı) banyosunda redüklenirler (Şekil 2) deki gibi.

Gümüş bromür moleküllerinden birinin gümüşü foton tarafından redüklenirse kristalin tamamındaki gümüşler revelâtörde (çıkarıcı banyo) redüklenirler demiştik. Buradan şu neticeyi çıkarmak mümkündür.

a. Redüklenmiş gümüş kristallerinin sıralanışı film veya kart üzerindeki görüntüyü yapar.

b. Emülsiyondaki gümüş kristalleri büyük olursa ışığa karşı olan hassasiyet artacak fakat emülsiyonun greni büyüyecektir.

(Danecikler) Kristaller küçülürse ışığa karşı olan hassasiyet azalacak fakat

Bütün bunlardan sonra fotoğraf plâğı üstündeki hâdise özet olarak şöyle olmaktadır.

a. Işığa maruz kalan fotoğraf plâğındaki gümüş molekülleri redüklenerek gümüş açığa çıkıyor (Plâğın pozlandırılma devresi)

b. Bu fotoğraf plâğı, revelâtör (çıkarıcı) banyosunda, redüklenen gümüş molekülünün bulunduğu kristalin tamamı redükleniyor (Plâğın çıkarıcı banyodaki devresi)

c. Çıkarıcı banyodan alınan fotoğraf plâğı hiposülfitte tutularak ışık tarafından etkilenmeyen gümüş bromür kristalleri eritiliyor (Plâğın tesbit banyosundaki devresi).

SICAK GIDALARIN SAĞLIĞA ZARARLARI

Prof. Dr.
ŞÜKRÜ
KAYMAKÇALAN

Hayvanların gıdalarını çiğ olarak yedikleri malumdur. İnsanlar tarafından pişirilmiş gıdaları bile hayvanlar soğuk olarak yemeyi tercih ederler. Bazı gıdaların sıcak olarak alınması, insana mahsus bir alışkanlıktır. Vücudumuzun dışı sathi, özel duyu organları vasıtasile, suhnet değişikliklerinden çabucak haberdar olur. Dış sathlara zarar verebilecek bir derecede olan bir sıcaklığın, vücudun iç sathlarında da zararlı tesir etmesi kolayca kabul edilebilir. Buna rağmen cildimize temas ettiğinde çok fazla sıcak olarak hissettiğimiz bazı maddeleri sindirim organımıza ithal etmekte tereddüt etmiyoruz. Bu farkın sebebi, hayvanlarda ve insanda hazım kanalını döşeyen muhatı gıdalarda sıcaklık hissini alan duyu organlarının gelişmemiş olmasıdır. Filhakika hayvanlarda bu şekilde bir organizasyona lüzum da yoktur. Canlıların evölüsyon tarihine nazaran, insanların yemeklerini pişirme tarihinin çok kısa oluşu, insanın hazım kanalında uygun bir his cihazının teşekkülüne imkân bırakmamıştır.

Bazan sıcaklığın ağrı vermediği takdirde zararsız olduğu düşünülür. Bunun doğru olmadığı, vücudun belirli yerlerinde ağrı hissini kaybolduğu bazı hastalık hallerinde, aksine, yanıkların daha kolay meydana gelmesi ile anlaşılır. Bu sebepten hazım kanalında ağrı husule getirmeyen sıcak gıda maddelerinin zararsız oldukları kabul edilemez. Alınan gıda maddelerinin sıcaklığı ile sindirim organının bazı hastalıkları arasında münasebet aranmasına daha geçen yüzyılın sonlarında başlanmıştır. 1887 de J. Decker adındaki yazar, köpeklerle mide sodası ile 62 °C sıcaklıkta nun çorbası vermiş ve köpeklerin mide mukozasında akut erozyonlar ve kanama husule geldiğini tespit etmiştir. 1896 da Van Valzah ve Nisbet adındaki yazarlar, yemeklerin lezzetini ve pişip, pişmediğini dalma sıcak bir şekilde kontrol etmek mecburiyetinde olan açılarda mide ülseri nispetinin daha yüksek olduğuna dikkati çekmişlerdir. 1922 de Heiser, ülser hastalarının çoğunluğunun normalden daha çabuk ve daha sıcak yiyen şahıslar olduğunu bildirmiştir. Çeşitli memleketlerde, alınan gıda maddelerinin sıcaklığı bakımından halkın beslenme adetleri ile bu memleketlerde rastlanılan yemek borusu ve mide hastalıkları arasında yapılan bazı kıyaslamalar ilginç sonuçlar vermiştir. Arjantinliler genellikle yemeklerini çok sıcak, takriben 80 °C civarında yerler ve Arjantinde rastlanılan ösofagus (yemek borusu) kanseri bir çok memleketlerden daha yüksektir. Başka bir istatistiğe göre, gıda maddelerini 60 °C üstünde bir sıcaklıkta yiyen ve içenlerin oranı İsveçlilerden % 14, İngilizlerde % 22 ve Hollandalılarda % 43 olarak tespit edilmiştir. Bu farka uyarak, Hollandada mide kanseri oranı, İngiltere'ye göre daha yüksektir.

Şüphesiz bu istatistiklere bakarak yemek borusu ve mide kanserlerinin sebebinin yalnız gıda maddelerinin sıcaklığı ile izah etmeye imkân yoktur. Kanser husulünde bir çok faktörlerin rol oynadığını kabul etmek gerekir. Meselâ, J. H. Lewis adındaki araştırmacı köpeklerle, karınlarından midelerine açılan bir delikten muntazaman sıcak lapa vermiş, fakat köpeklerde mide kanseri husule getirmeğe muvaffak olamamıştır. Buna mukabil mide kanseri olan hastalarda yapılan bir araştırma, bu şahısların yüzde 42,5 nun yemeklerini, allenin diğer fertlerine göre daha sıcak yediklerini göstermiştir.

Mide hastalıkları ile yiyecek ve içeceklerin sıcaklığı arasındaki ilişki bakımından İngiltere'de ilginç bir araştırma yapılmıştır. Sindirim sistemine ait şikâyetleri olan 155 hasta (109 u erkek, 46 sı kadın) nun midelerinden özel bir âlet vasıtasile parça alınmış ve bu biopsi materyeli mikroskopta incelenmiştir. Aynı zamanda bu şahısların mutad olarak içtikleri çayın sıcaklığı termometre ile kontrol edilmiştir. Sonuç olarak, çayı daha sıcak içmeye alışmış olan şahısların midelerindeki iltihap (gastrit) halinin de daha ileri derecede olduğu tespit olunmuştur.

Yukarıda belirtilen örnekler, sıcak olarak alınan katı veya sıvı halindeki besin maddelerinin sindirim sistemimizde zararlı tesirleri olduğunda şüphe bırakmamaktadır. Bu hususta memleketimizdeki beslenme adetleri ile ilgili bir araştırma yapıldığını bilmiyoruz. Fakat Amerika ve çeşitli Avrupa memleketlerimizde şahsi müşahedelerimize göre memleketimizde yemekler, çorbalar ve diğer sulu gıda maddeleri, bir çok memleketlerden daha sıcak bir şekilde yenilmekte ve içilmektedir. Sağlığımızın korunması için beslenme adetlerimizde bazı değişiklikler yapmanın lüzumlu olduğuna inanıyoruz.

Gregor Mendel

BEZELYELERİN GETİRDİĞİ

Doç. Dr. ORHAN ALPAN

Gregor Mendel bezelyeler üzerinde yaptığı denemelerden elde ettiği bilgilere dayanarak bugünkü genetik ilminin temelini kurmuş ve bu yüzden de «Genetiğin babası» ünvanını almaya hak kazanmıştır. Mendel'in böyle büyük bir başarıya ulaşmasının nedenleri arasında, tabiata olan tutkusu, aile ve çevresinin etkisi ve edindiği öğrenim, ön sıralarda gelmektedir.

Johann Mendel 1822 yılında Silezya'nın Heinzendorf köyünde doğmuştur. Anası ve babası Alman kökünden gelmiş kişilerdi. Mendel'in köyünde meyva yetiştiriciliği ve bahçecilik, halkın başlıca geçim kaynağını teşkil ediyordu. Mendel'de diğer bir çok hemşehrileri gibi bir meyva çiftliğinde doğup büyümüştür. Mendel'in babası bitkilere, özellikle meyva ağaçlarına içten bir bağlılık duyar, onlara kendi evladı gibi bakmaktan zevk alırdı. Mendel, daha çok küçük yaşta iken, bahçede babası ile beraber bulunmak ve ona yardım etmekten hoşlanırdı. Bölgenin özelliğinden olarak, daha ilk okulda öğrencilere tabiat bilgileri, meyvacılık, bahçecilik, aşılama ve ıslah alanında geniş bilgiler verilir. Erken yaşlardaki bu çevre etkilerinin bireyde büyük izler bırakacağı açıktır. Bu çevre etkileri, bir de içten gelen tutkularla güçlendiğinde tabiata olan bağlılığın ne kadar sağlamlaşacağı anlaşılabilir. İşte Mendel, bu nedenlerle, hayatı boyunca, yaşayan varlıklara karşı büyük bir ilgi duymuştur.

Mendel ilk ve orta öğrenimini bölgedeki okullarda tamamladı. Fakat orta öğreniminin sonlarına doğru babasını



kaybettiğinden hem okul masraflarını karşılamak, hem de ailesinin geçimini sağlamak, Mendel'e düştü. Bu durum, aşırı çalışmayı gerektiriyordu. Ağır çalışmalar onun sağlığını bozdu ve hastalığa yakalandı. Bu hastalığın komplikasyon ve kalıntıları Mendel'in daha sonraki hayatında devamlı problem kaynağı oldu. Hastalığı geçirdikten sonra Mendel, iki yıllık felsefe öğrenimini tamamladı. Bundan sonra, sağlık durumuna zarar vermeyecek fakat kendisini tatmin edecek bir iş aramaya koyuldu. Öğretmeni Prof. Frauz'un salık ve yardımı ile Avusturya'nın Brünn şehri yakınında (şimdi Çekoslovakya sınırları içinde olan Brno) Altbünn manastırına girdi ve yirmi beşinci doğum yıldönümünde Papazlığa terfi etti. Manastıra girmesi ile Gregor adını aldığından kendisi ilim alanında Gregor Johann Mendel olarak tanınmaktadır. O zamanlar dinî kurumlarda çalışan din adamlarından, esas görevlerinden ayrı olarak, sanat veya bilim alanlarından birinde yaratıcı çalışmaları yürütmeleri beklenirdi. Mendel daha çocukluk çağından beri bitki hibridizasyonuna derin bir ilgi duyduğundan manastırdaki bu gelenek onun

hibridizasyon çalışmalarına devam etmesi için çok iyi bir fırsat olmuştur. Bu suretle manastır binası arkasındaki bahçenin bir köşesinde hibridizasyon üzerinde araştırmalarını yürütmeye koyuldu. Gerçi, Mendel bitkiler üzerinde yaptığı araştırma ve buluşları ile tanınır. Fakat o geniş ilim görüşü ve tabiat olaylarına olan ilgisi dolayısıyla zooloji, meteoroloji ve jeoloji konularında da araştırmalar yapmıştır. Manastırın bir odasında fareler ve sıçanlarla denemeler yaparken manastırın bahçesinde çeşitli bitkilerden başka arılarla da araştırmalar düzenlemiş ve uygulamıştır.

Önceleri, bahçenin bir köşesinde araştırmalarını yürütürken, papaz olduktan sonra imkânları genişlemiş ve araştırmalarını yürütmesi için arzu ettiği genişlikte alan kendisine sağlanmıştı. Bununla beraber her şey yolunda gitmemiş, bir süre sonra, aşırı şişmanlığı, Mendel'in materyelini toplamak için dağlarda ve tepelerde uzun yürüyüşler yapmasını engellemiştir. Şişmanlığı önlemek için günde yirmiyeye kadar varan püro içmesi bile fazla kilolarını atmağa yetmemiştir.

Sözü edilen engellere rağmen Mendel, çok sayıda ve önemli araştırmaları ortaya koymayı başarmıştır. Onun araştırmaları olağanüstü bir plân ve en tatmin olmazları hayrette bırakan bir uygulama sisteminin örnekleri olup, bu araştırmaların sonuçları bugünün bütün kalıtım çalışmaları için bir temel teşkil etmektedir.

Mendel manastırdaki çalışmalarına ek olarak civardaki liselerde öğretmenlik yaparak gelirini bir miktar artırmış ve bu geliri araştırmalarını yürütmekte kullanmıştır. Mendel ayrıca bir yıl manastırdan maaşlı izin alarak Viyana Üniversitesine devam etmek fırsatı bulmuştur. Burada fen dersleri ve matematik kursları alarak bilgisini daha güçlendirmiştir. Gerçekten Viyana Üniversitesindeki çalışmaları ona araştırmaların plânlanması ve elde edilen bilgilerin değerlendirilmesi konularında çok yararlı olmuştur.

Mendel, araştırmalarından elde ettiği bulguları ve bugün «Mendel Kanunları»

olarak bilinen sonuçları, Brünn Tabii Tarih Derneğinin 1865 yılında düzenlediği iki bilim kongresinde tebliğ etmiştir. Bu tebliğ, derneğin yıllık bülteninde yayınlanmış ve Avrupa ve Amerika'nın bir çok kütüphanelerine gönderilmiştir. Bununla beraber Mendel'in yayını 1900 yılına kadar ne bir kimse tarafından duyulmuş ne de bir kimse tarafından okunmuştur. 1900 yılında Hollanda'da De Vries adındaki araştırmacı Mendel'in araştırmalarına benzer çalışmaları için literatür toplarken Brünn Tabii Tarih Derneğinin 1866 yıllık bülteni eline geçti ve yaptığı araştırmaların daha önce Mendel tarafından ayrıntılı olarak yayımlandığını öğrendi. Aynı yıl içinde Almanya'da Correns ve Avusturya'da Tschermak adlı bilginler de birbirlerinden habersiz olarak Mendel Kanunlarını tekrar keşfetmiş oldular. Bu üzerine Mendel Kanunlarının doğruluğunun denenmesi için dünyanın bir çok ülkelerinde çeşitli bitki ve hayvanlarla araştırmalara girildi ve Mendel Kanunlarının doğruluğu bir daha ortaya kondu.

Mendel'in yayınından önce gelen 40-50 yıl içinde 10-15 biyolog ve pratik bitki yetiştiricisi Mendel'in çalıştığı konularda yoğun ve geniş araştırmalarda bulunmuşlardı. Bu araştırmacıların bazıları Mendel'in kullandığı bezelyeleri araştırma materyeli olarak seçmiş, aynı birleştirmeleri yapmış, aynı sonuçları elde etmiş fakat farklı ve komple yollarda yürüdükleri için bulgularının kendilerine verdiklerini değerlendirememişlerdi. Nasıl olmuş ta Mendel elde ettiği sonuçları başarı ile değerlendirebilmiştir?

Bu sorunun cevabını verebilmek için Mendel'in çalışmalarında uyguladığı metodları gözden geçirmemiz lâzımdır. Her şeyden önce Mendel, daha önce bu konuda araştırma yapanların başlıca problemi olan, komple şeylerden kaçınmış ve konuyu mümkün olduğu kadar sadeleştirmeğe çalışmıştır. Muhtelif varyetelerden bitki yahut hayvanlar melezlendiği zaman meydana gelen dölde büyük varyabilite kendisini gösterir. Önceleri araştırmacılar, melezlerin ana babadan farklı olan bütün özelliklerini bir arada inceleyerek, bitki yahut hayvanı birer bütün

olarak dikkate almışlardır. Mendel ise her zaman dikkatini yalnız bir karakter üzerinde yoğunlamıştır. Meselâ, çiçek rengi, gibi. Her bir karakterin özelliğini tesbit ettikten sonra bu karakterleri ikiye ikiye ele almıştır. Meselâ çiçek rengi ve bitki yüksekliği, gibi. Mendel birbirinden kolayca ayrılabilen karakterler arasında melezlemeler yapmağa ve melezleme birleştirmelerinden önce ana baba hatlarının saf olduklarını denemeye bilhassa önem vermiştir. Daha önceki bazı araştırmacılar da, meselâ beyaz ve mor çiçekli bitkiler arasında melezlemeler yaparak mor çiçekli bitkiler elde etmişler; bunların kendi aralarında birleştirerek bazı beyaz ve bazı mor çiçekli bitkilerin meydana geldiğini görmüşlerdir. Bununla beraber bulgularından güvenilir bir sonuç çıkaramamışlardır. Mendel ise her bir bitkiden elde edilen tohumların kayıtlarını titizlikle tutmuş ve her bir tip yavru generasyonu sayarak aynı özellikte olanları gruplar halinde toplamıştır. Geniş mate-

riyal' üzerinde bir çok defa tekrarlamalar sonunda belli bir melezlemeden elde edilen muhtelif gruplar arasındaki oranın hep aynı olduğunu tesbit etmiştir. Bu bakımdan Mendel kalıtsallık olayının açıklanmasını ölçülebilir, kantitatif bir esasa dayatan ilk araştırmacı olmuştur.

Başarı ve buluşları çağdaş bilim çevrelerinde anlaşılamiyan Mendel, bezelyeler üzerindeki araştırmalarını diğer bitkiler ve arılar üzerinde de denemiş fakat sonraları kendisini daha çok manastırın yönetim işlerine vermeğe başlamış ve 1868 yılında manastırın müdürü olmuştur. Mendel, Genetik ilminin temeli olan buluşlarının anlaşılmasından 16 sene önce, ileride bilim dünyasının seçkin bir adamı olacağından habersiz olarak 1884 yılında hayata gözlerini kapamıştır. Bugün Brno manastırının bahçesindeki anıt üzerinde İngilizce, Fransızca, Almanca ve Çekçe olmak üzere dört ayrı dilde «Gregor Mendel, Kanunlarına esas olan araştırmalarını burada yaptı» cümlesi yazılıdır.

MARİNER IV'ÜN MARS YOLCULUĞU

(Başarafa 24. sayfada)

YÖRÜNGE ANALİZLERİ

Mariner IV'ün göreviyle ilgili en son bilimsel sonuç, uzay gemisinin Mars ile buluşma sırasındaki yörüngesinin analizi sonunda elde edilecek, ve Marsın kütlesi hakkında en geçerli tahmin yapılabilecek. İlk analizler, güneşin kütlesinin Marsın kütlesine oranının 3.098.000 olduğunu göstermekte. (Daha önce kabul edilen değer 3.110.000 ile 3.080.000 arasında idi.)

Daha ileri hesaplamalar sonunda, dünya-ay sisteminin kütlesi, güneş ile dünya arasındaki uzaklık (astronomik birim olarak) ve Marsın herhangi bir zamanda yörüngesi üzerindeki pozisyonu hakkında daha kesin sonuçlar ortaya çıkaracaktır.

İşte Mariner IV'ün hikâyesi ve bulguları.

Mariner IV, 1966 ortalarında güneşin arkasından da geçmiş ve güneşle ilgili bir okültasyon deneyine imkân verdikten sonra 6 Haziran 1966 da, uzaya fırlatıl-

masından 556 gün sonra güneş etrafında bir tur yapmış oldu.

Mariner'in 1967 Eylülünde dünyaya en yakın noktaya geleceği ve halen cihazlar çalışmakta ise, Mariner'den yeni bir takım bilgiler alınacağı hesaplanmıştı. Bu bilgiler Dünya yörünge düzeyinin 10 milyon mil yüksekliğinden verilmiş olacağı için çok değer taşıyacağı düşünüyordu.

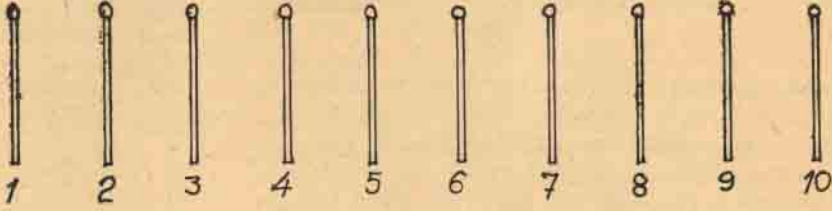
Mariner IV'ün dünyanın yörünge düzeyinden yükselmesinin nedeni Mars'ın cazibe alanına girmiş olmasıdır. Bu olgu, uzay gemisinin yönünü 15 derece değiştirmiştir.

1967 Eylülünde alınacağı hesaplanan bilgiler konusunda henüz bir haber çıkmadı ortaya. Ancak, artık Mariner'den hiç bir yeni bilgi alınamamış bile olsa, Mariner IV kendisinden bekleneni fazlasıyla vererek görevini yerine getirmiş bulunmaktadır.

"Scientific American" dergisinin 1966 Mart, Nisan, Mayıs sayılarından derlenmiştir.

BİLİMSEL BİLMECE

- 10 kibrit çöpünü şekildeki gibi sıralayınız. Bir kibriti kaldırıp iki kibrit atladıktan sonra diğerinin yanına koyun. Yukarıki şartı bozmadan beş çift kibrit elde edinceye kadar bu işe devam ediniz.



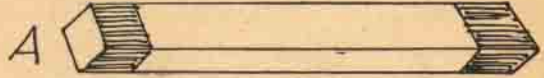
- 15 kibritle 8 kare yapınız.
- 9 kibritle 5 üçgen yapınız.
- 24 kibritle dokuz kare yapınız. Bundan öyle 8 kibrit kaldırınız ki yalnız iki kare kalsın.
- 17 kibritle altı kare yapınız; bundan öyle 5 kibrit kaldırınız ki üç kare kalsın.

Değerli Okurlarımız;

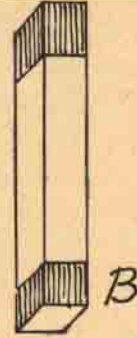
Yukarıda verilen bilimcelere hazırlayacağınız karşılıkları, açık çözümleriyle birlikte, «BİLİM ve TEKNİK, Bayındır Sok. 33, Yenışehir, Ankara» adresine postalayınız. Çözümleri doğru yapanlar arasında çekilecek kurayla on kişiye birer küçük armağan verilecektir. Bilmecelerin doğru karşılıkları 5 inci sayıda yayımlanacaktır.

Birinci Sayıdaki « Bilimsel Bilmeceler » lerin Çözümleri

1. Bir bardak suya atılan buz parçası, sistemin sıcaklığı değiştirilmeden eritilirse, suyun bardaktaki yüksekliği aynı kalır. Zira buz erirken küçülen hacmini, suyun üzerinde kalan kısmının hacmi karşılar ve su seviyesinde bir değişiklik olmaz.



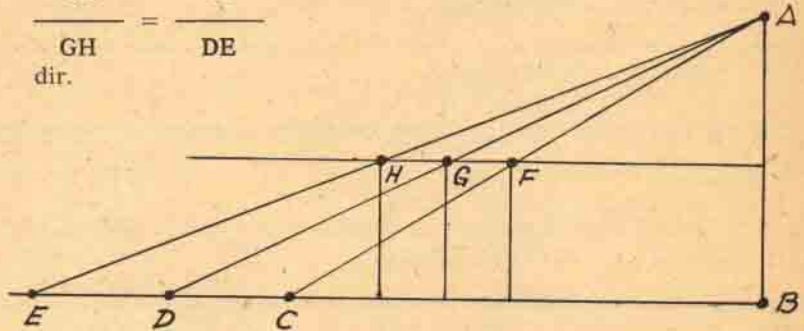
2. Biri mıknatıslanmış, diğeri mıknatıslanmamış iki çubuktan hangisinin mıknatıslı olduğunu, hiç bir yardımcı cisim olmaksızın ayırdedebilmek için, mıknatıslı çubuğun orta noktasının nötr olması özelliğinden yararlanırız. Şekildeki gibi çubuklardan birini diğeri ortasına dik olarak yaklaştırırız. Aralarında bir çekme oluyorsa dik olarak yaklaştırdığımız çubuk mıknatıslıdır, çekme olmuyorsa öbürü...



3. Bir sokak lâmbasından uzaklaşmakta olan adamın gölgesinin büyüme hızında, adam lâmbadan uzaklaştıkça değişiklik olmaz. Zira şekilde görüldüğü gibi, Tales bağıntısına göre

$$\frac{FG}{GH} = \frac{CD}{DE}$$

dir.



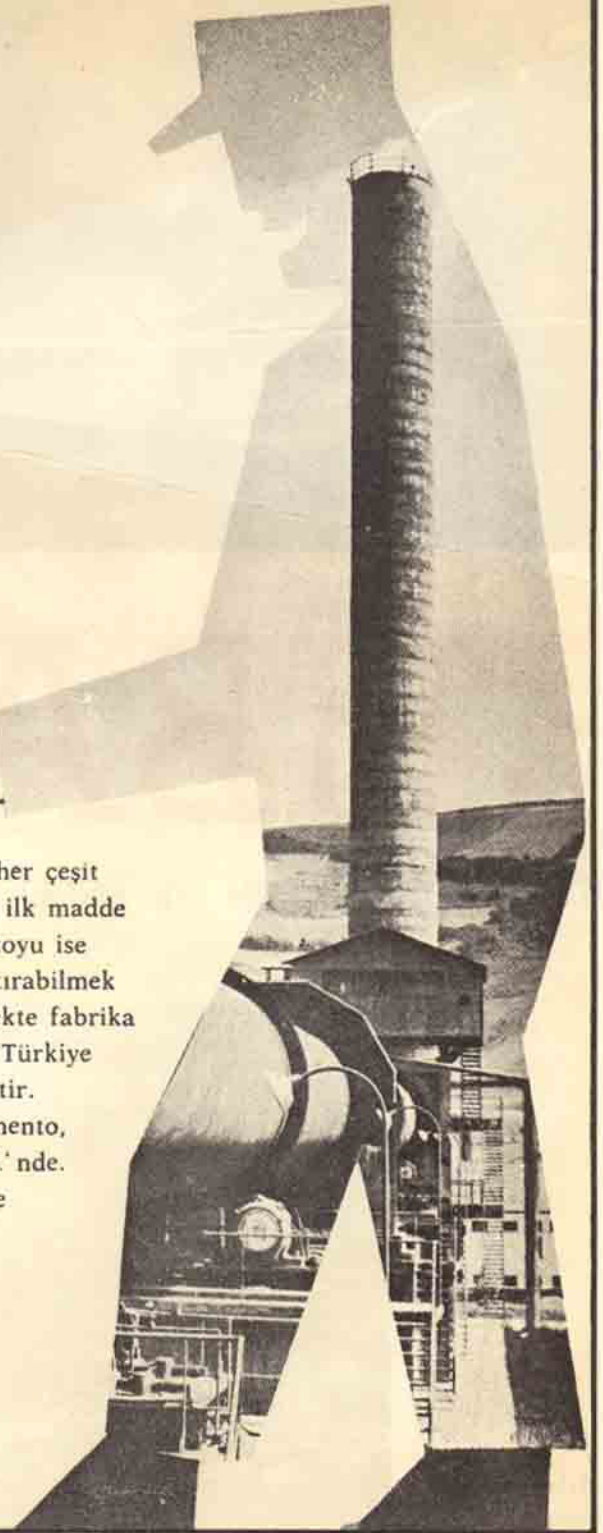
Dergimizin ilk sayısındaki bilmeceleri doğru çözen okuyucularımız şunlardır : M. Y. Nutku, H. Engin, S. Kanıpek, M. Ozar, Ü. Onbaşı, S. Keskin, A. Mutlu, C. Fenman, A. Dindiren, O. Kökhan, E. Yazıcı, N. Büyükdura, E. Birsoy, M. A. Özkaya, N. Karan, A. Mumcu.

Bu okuyucularımız dördüncü sayıdan itibaren dergimize abone kaydedilmişlerdir. Kendilerini kutlar, bilmecelerin cevaplarını gönderen bütün okuyucularımıza teşekkür ederiz.

TÜRKİYE ÇİMENTO ŞANAYİİ T.A.Ş.



Köprünün, barajın tünelin ve her çeşit konutun yapımında akla gelen ilk madde çimentodur. Türkiye'de çimentoyu ise halkımıza en iyi şartlarla ulaştırabilmek imkânına, çok yakın bir gelecekte fabrika sayısı onikiye yükselecek olan Türkiye Çimento Sanayii T. A. Ş. sahiptir. Çok çeşitli ve en iyi kaliteli çimento, Türkiye Çimento Sanayii T.A.Ş.'nde. Ve.... en kolay teslimat, Türkiye Çimento Sanayii T. A. Ş. fabrikalarında.





1966 YILINDA

447 milyon lira tutarında çeşitli cevher ve 2 milyar 435 milyon kWh elektrik enerjisi üretmiştir.

ETİBANK

YURDUMUZDA MADEN VE ENERJİ İŞLERİNİN ÖNDERİDİR



Boğaz Atlama Projesi Türk mühendisi ve teknisyeninin kurduğu dünya çapında bir teknik anıdır.