

tasız cevaplar işlendikten sonra ortaya bir eğri çıktı: alıcı - işlem - eğrisi. Hatalı ve hatasız cevapları eşit olan şahsın yani cevaplarının gerçekte ilişkisi olmayan eğrisi düzgün diyagonal oluyordu. Kusursuz bir tanığın sözleri hep yerinde oluyor, hiçbir hatalı sözü bulunmuyordu. Gerçek kimse ise bu ikisinin arasına düşüyordu. Görgü tanıklarının doğruluğunu ve güvenilirliğini etkileyen çevresel şartlar, baskı, zihni durum, sorgu-cevapta tarafsızlık, yaş, cinsiyet ve sosyal, irki ve ekonomik grupların hakkındaki çeşitli hipotezleri ölçmek için bu eğriler fonksiyonunu kullanıyoruz.

İnsan idraki üzerindeki psikolojik araştırma 19. asır kaydedici - makine kıyaslamasından bugünkü çok daha insanî ve çok daha faydalı seçici - işleyici kompleks anlama şekline dönüşmüştür. İş arkadaşlarım ve ben öyle hissediyoruz ki, psikologlar çağdaş araştırma metodlarını gerçek dünya problemlerine yönelterek ve mahkemelerde açıkça konuşarak adalet mekanizmasına aranan katkıda bulunabilirler.

Görgü tanıklığının pek de güvenilir olmadığı hakkında bundan 80 yıl önce

Hugo Münsterberg'in ortaya attığı temel bulgulara rağmen, bir vak'ayanın aydınlatılmasını görgü tanıklığına dayandırmak ve bu tanıklığın, ikinci derecede delillerle olan tanıklığa üstün olduğuna Jüriyi ikna etmekte hâlâ devam edilmek doğrusu cesaret kırıcıdır. Her iki çeşit tanıklığın da yanılıya açık olduğu bir gerçektir. İkinci derecede delillerle tanıklık bir teoriye dayanır ve sorguya açıktır. Görgü tanıklığı da insanoğlunun, hem de hemen her zaman başkalarının yardımı ile kurduğu, teoriye dayanır. Daha önce belirtildiği gibi üstelik bu teori uyumlanabilir, şahsa göre değişebilir, sosyal baskı altında kalabilir, bu nedenlerle böylesine bir tanıklığı sorgusuz kabullenmek akıllıca olmaz. Tanıklığın gerçek olmadığı gerekçesiyle reddedilmesi için şüpheler varsa buna karar vermek Jüriye düşmektedir. Onun için Jüri üyeleri tıpkı diğer delillere dayalı tanıklıkta olduğu gibi görgü tanıklığında da şüpheler olabileceği yolunda uyarılmalıdır.

SCIENCE AMERICAN'dan  
Çeviren: Ruhsar KANSU

# EINSTEIN'IN DÖRDÜNCÜ BOYUTU

Dr. Toygar AKMAN

**B**ilim evreninde «Boyut» denilince, kısaca, «belirli bir yöne uzanım»ın anlatılmak istendiğini çok iyi biliyorsunuz. İnsanlar, çevrelerinde bulunan cisimlerin, şu ya da bu yöndeki hareketlerini saptayıp değerlendirebilmek için, bu «uzanım», «boyut» olarak tanımlamayı uygun bulmuşlardır. Bu nedenledir ki, Matematik biliminde, çizgiler, «Tek Boyutlu»; yüzeyler, «İki Boyutlu» ve hacimler de «Üç Boyutlu» olarak tanımlanmaktadır.

Çağımız başına gelinceye dek, cisimlerin, yeryüzündeki hareketlerini inceleyen Fizik Bilginleri ile, cisimlerin, gökyüzündeki hareketlerini inceleyen Astronomi Bilginleri, bu «Üç Boyut» içinden değerlendirmede bulunmaya çaba göstermişlerdi. Ancak, bütün titizliğe ve dikkatli çalışmalara rağmen, cisimlerin hareketle-

rini değerlendirmede, eksik bir nokta olduğu görülüyor ve zaman, zaman da, büyük hatalarla karşılaştığı oluyordu. Çözüm yolları aranıyor, yeni denklemler kuruluyor ve bu denklemlerde «bilinmeyen sayı»lara yer verilerek çözüm olanakları deniyordu. Fakat, gene de, kesin bir bilimsel sonuca varılamıyordu.

Einstein, «Yeni Boyut» hakkındaki görüşlerini ortaya atmadan önce, tıpkı, diğer bilginler gibi, «cisimlerin hareketleri» konusunu ele almış ve bu hareketlerin, bizlere «yansımaları»nda, başka etkenlerin de işe karışabileceği üzerinde durmuştu. Uzun çalışma yılları sonunda, cisimlerin hareketlerini değerlendirmenin, o cismin içinde bulunduğuna «Uzam» ve «Zaman»a bağlı olduğunu gördüğünden, işe, bu «Uzam» ve «Zaman»ı birlikte ele alarak başlamıştı. 1905 yılında, bu konuda ilk



tivite Teorisi»ni açıklamaya çalışmaya olanak yoktur. O nedenledir ki, bu yazımda, yalnızca Einstein'ın, «Dördüncü Boyut»u nasıl ortaya koymuş o'duğuna değinmeye çalışacağım. Çok basit örneklerle, ünlü bilgin'in, bu «Yeni Boyut»unu, bilim evrenine nasıl sunmuş olduğunu belirtmeye çaba göstereceğim. Zaten, Einstein'ın en ilginç yönü, çok karmaşık gibi gözükken ve bir sıra denklemlerle saptanabilen «Dördüncü Boyut»unu, çok açık bir dil ve çok basit örneklerle sunabilmiş olmasıdır.

Hemen açıklayalım, Einstein'ın «Dördüncü Boyut»u, «Zaman»dır.

Bir başka deyişle, Einstein, «Zaman», «Tek Boyutlu» çizgiler, «İki Boyutlu» yüzeyler ve «Üç Boyutlu» hacimler ile birlikte ele almış ve «Evrenin Yapısı»nın, «Dördüncü Boyut Zaman» ile birlikte meydana geldiğini ortaya koymuştur.

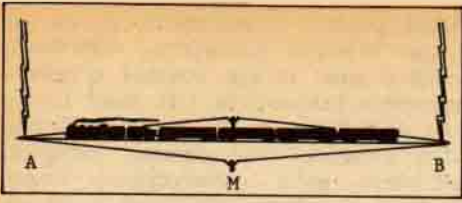
Einstein, Klasik Fizikçilerin, uzay boyutlarını değerlendirirken «Statik» bir anlatım içinde kaldıklarını ve bu nedenle de «Zaman», «Salt» —Mutlak— bir yapı olarak ele almış olduklarını eleştirerek, «Zaman»ın «Sürekli Bir Boyut» yapısında olduğunu şöyle belirtmektedir :

«.. Gerçekte, doğa'daki olguları tanımlamak için iki değil, dört sayı kullanılmalıdır. Cisimlerin ve onların hareketlerinin aracılığı ile kavranan uzayımız, üç boyutludur ve konumlar üç sayı ile belirlenir. Dördüncü sayı, «Olgu Anı»ni belirlemeye yarar. Her sayı dörtlüsüne karşılık olan «Belirli Bir Olgu Anı» vardır. Bundan dolayı, fiziksel olgular âlemi, bir «Dört - Boyutlu Sürekli» oluşturur. Bunun, anlaşılmasız bir yanı yoktur. Ve, bu, Klasik Fizik ve Relativite Teorisi için, aynı ölçüde doğrudur. Birbirine ilişkin (relativite) hareket eden iki koordinat sistemi dikkate alınınca, gene bir farklılık ortaya çıkar. Hareket hâlindeki odanın içindeki ve dışındaki gözlemcilerin, aynı olguların, «Uzay - Zaman Koordinatları»ni belirlemeleri gereksinir. Klasik Fizikçi, «Dört - Boyutlu Sürekli»yi, gene «Üç Boyutlu Sürekli»ye ve «Bir - Boyutlu Sürekli»ye ayırır. Eski Fizikçi, yalnız, «Uzay Dönüşümü»nü ele alır. Çünkü, onun için «Zaman», «Salt»tır. «Dört Boyutlu Evren Süreklisi»ni, «Uzay» ve «Zaman» süreklilerine bölmeyi, doğal ve kullanışlı bulur. Oysa, «Relativite Teorisi» bakımından, bir Koordinat Sistemi'nden öbürüne geçilirken, «Zaman» da «Uzay» gibi değişmektedir..» (1)

Büyük bilgin'in, «Hareket eden bir odanın içindeki gözlemci» ile «Hareket

makalesini yayınladığı zaman, «Üç Boyutlu Uzam» içinde cisimlerin hareketlerinin, bu hareketleri inceleyen gözlemcinin içinde bulunduğu «Uzam» ve «Zaman»a göre ayrı, ayrı değerlendirildiğini ortaya atıyordu. Einstein, ünlü «Relativite Teorisi»nin, temel taşlarını da böylece koymuş oluyordu. Eski dil ile «İzâfiyet Teorisi», yeni dil ile «Görelilik Teorisi» diye tanımlanan «Relativite Teorisi» üzerinde, Einstein, uzun yıllar sonra bazı değişiklikler yapacak ve bu teoriyi, «Genelleştirilmiş Relativite Teorisi» olarak, yeniden bilim evrenine sunacaktı.

Ünlü bilgin, bu teorisi ile, maddenin en küçük parçacığı «Elektron»un hareketinden, uzayı kaplayan «Yıldızlar»ın hareketine kadar, tüm maddesel hareketleri değerlendirdiğinden, Mekanik'ten - Fizik'e, Çekirdek Kimyası'ndan - Astro Fizik'e kadar tüm bilim evreninde büyük bir devrim yaratmıştı. Einstein'ın, bu ilginç teorisini ortaya attığından bu yana, tam 70 yıl geçmiş olmasına rağmen, bu büyük bilimsel devrimin tartışmaları hâlâ da süre gelmektedir. Hiç kuşku yok ki, bir tek yazı içinde, Einstein'ın «Rela-



etmeyen bir odanın içindeki gözlemcinin, «Uzay - Zaman Boyutları»nı, nasıl kendilerine göre (relativ) olarak değerlendirebileceğini, çok basit bir tren örneği ile görebiliriz.

(B) noktasından (A) noktasına doğru hızla hareket eden bir tren düşünelim.

Bu trenin üstünde bir gözlemci olsun. Bu gözlemcinin gözlerini dayadığı dürbünün, aynalarından biri trenin geliş noktasına (yani B'ye), diğeri de trenin gidiş noktasına (yani A'ya) bakacak bir biçimde ayarlanmış olsun. Kısaca, trenin üstünde bulunan gözlemci, (B) ve (A) noktasında cereyan eden olayları, aynı anda görebilmektedir.

Şimdi de, bu trenin, önünden hızla geçtiği bir (M) istasyonu düşünelim.

Bu (M) istasyonunda da bir gözlemci vardır. Bu gözlemcinin gözlerini dayadığı dürbünün aynaları da (tıpkı trenin üstündeki gözlemcinin dürbünü gibi) hem (B) noktasına, hem de (A) noktasına bakacak bir biçimde ayarlanmıştır. Kısaca, (M) istasyonundaki gözlemci de, bu dürbünü ile, (B) ve (A) noktalarında cereyan edecek olayları, aynı anda görebilecektir.

Tren, (B) noktasından (A) noktasına doğru hızla hareket ettikten sonra, diyelim ki saat tam 12 de (M) istasyonuna gelmiş olsun. Yine diyelim ki, bu tren, saat tam 12 de (M) noktasından hızla geçerken, bu trenin geliş yönü olan (B) noktası ile gidiş yönü olan (A) noktasına, aynı anda birer yıldırım düşmüş olsun.

Acaba, bu «Yıldırım Düşmesi Olayı»nı, her iki gözlemci de aynı biçimde, ya da aynı «Zaman»da gözleyebilecekler midir?..

(M) istasyonunda bulunan gözlemci, bu olay karşısında, bize şöyle cevap verecektir.

— Evet, saat tam 12 de, trenin geliş yönü olan (B) noktası ile, trenin gidiş yönü olan (A) noktasına, birer yıldırım düşmüştür!

Oysa, trenin üstünde bulunan gözlemci, aynı biçimde konuşmayacaktır. Çünkü, tren, (B) noktasından hızla uzaklaşmaktadır. (B) noktasına düşen yıldırımın ışığı, tren (B) noktasından hızla uzak-

«.. Aynı anda cereyan eden olayların, (gözlemcinin yaşamakta olduğu zaman'a göre) relativ (izafi) oluşu, Einstein'ın felsefesinin en güç kavramlarından biridir. Yukarıdaki olay, şunu göstermektedir ki, insan'ın «Şimdi» diye, tamamen kendine ait olarak değerlendiği «An», evrenin, bütün kısımlarında «Şimdi» değildir. İşte, Einstein, bu durumu belirtmektedir. Her koordinat sistemi'nin kendine özgü bir zaman'ı vardır. Biz, herhangi bir koordinat sistemi'nin (ister, trenin üstündeki gözlemcinin koordinat sistemi, isterse istasyonda bulunan gözlemcinin koordinat sistemi olsun), yaşamakta olduğu «Zaman»dan söz ederken, bu sistemin, diğer koordinat sistemleri ile olan «Relativ» (görelî) durumunu belirlemezsek, o olayın şu anda olduğunu, ya da şimdi olduğunu ileri sürmemizin hiç bir anlamı olmayacaktır..» (2)

Şu çok basit tren örneği, bizim önümüze çok ilginç bir «Yeni Boyut» çıkarmıştır. Bu yeni boyut ta, «Hareket eden trenin üstünde bulunan gözlemcinin yaşadığı «Zaman Boyutu» ile, «İstasyonda duran gözlemcinin yaşadığı «Zaman Boyutu»dur.



Ancak, burada, çok ilginç bir durum daha var!

Çünkü, tren, saat tam 12 de (M) noktasından geçerken iki yıldırım düşmüştü. Yani, saat tam 12 de, trenin üstündeki gözlemci de, istasyondaki gözlemci de, aynı uzam'da bulunuyorlardı. Aynı uzam'da (eski dil ile mekân'da) bulunan iki insanın, ayrı, ayrı «Zamanları» olabilir mi?

Olayımızda gördük ki, oluyor! Trenin üstünde bulunan gözlemci, tren 300.000 km. hızla gittiği anda (B) noktasına düşmüş olan yıldırımını göremiyor!

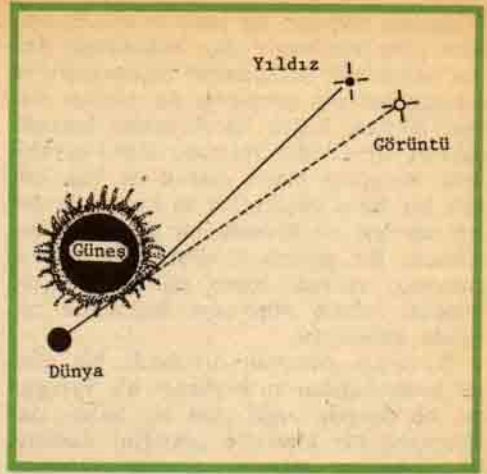
İşte, en önemli nokta da burada, «Trenin hızlı gitmesi»nde!..

Ünlü bilgin Einstein da, zâten bu noktaya değinmek istiyor. «Yaşamakta olduğunuz ve sizin «Şimdi» ya da «Sonra» diye değerlendirdiğiniz «An», gerçekte «Sizin sâhip olduğunuz «hız»a göre, «Şimdi» ya da «Sonra» diye değerlendirilmekte»dir. Eğer, sizin sâhip olduğunuz «hız»dan çok daha büyük bir hıza sâhip olan başka bir koordinat sistemi varsa, onun yaşadığı «Şimdi» ya da «Sonra» durumları, sizinkinden çok farklı olacaktır..» diyor.

Bir örnek vermek üzere şöyle diyelim: Aynı anda Yeryüzünden uzay'a iki füze fırlatılmış olsun. Bunlardan bir tanesinin hızı, saniyede 300.000 km. diğerinin ise saniyede 1.000 km. olsun. Çok iyi bildiğiniz gibi, uzay'da bulunan bir çok yıldızlar, yeryüzünden, öylesine uzaktadırlar ki, o yıldızların bir kısmının ışığı, bize bir kaç saatte, bir kısmının ışığı bir kaç yılda, daha uzaklarda olan bir kısmının ise, bir kaç yüz yıl sonra gelebilmektedir. Uzay'da öyle yıldızların ışıklarını görmekteyiz ki, o yıldızın bu ışıkları, yüzlerce yıl önce o yıldızdan ayrılmış ve bir kaç yüz yıl sonra, ancak yeryüzüne varabilmiştir. Oysa, bu yıldızların, bir kısmı korkunç bir «Süper Nova» patlaması sonucu, paramparça olup ışıklarını tükettiği halde, (henüz bu patlamaya ait ışınlar yeryüzüne ulaşmadıkları için) biz, o yıldızları, sanki uzay'da var imişler gibi görmekteyiz.

Aldığımız örnekte saniyede 300.000 km. hızla giden füze, bir süre sonra, bu yıldızların olduğu yere yaklaşacak ve bu yıldızın, bütün yakıtını birden tüketip patladığı, «Süper Nova» olayını görebilecektir. O zaman, bu füzenin pilotu, şöyle diyecektir:

«Yeryüzünden baktığımızda, uzayda bir yıldız olarak gördüğümüz bu yıldız, şu anda bir «Süper Nova» hâlinde patladı!..»



Oysa, aynı anda yeryüzünden uzay'a fırlatılmış ve saniyede 1.000 km. hızla giden füzenin pilotu, şöyle diyecektir:

«Yeryüzünden baktığımızda, uzayda parlak bir yıldız olarak gözüken bu yıldız, aynı parlaklığı ile şu anda yerinde durmaktadır!..»

Çünkü, saniyede 300.000 km. hızla giden füzedeki pilotun «Şimdi» dediği «An», saniyede 1.000 km. hızla giden füzedeki pilot için «Gelecek An» dır.

Saniyede 300.000 km. hızla giden füzedeki pilotun «Geçmiş Zamanı», saniyede 1.000 km. hızla giden füzedeki pilotun «Şimdiki Anı» olacaktır.

Görülüyor ki hız, «Üç Boyutlu Evren» içinde, başlı başına önemli bir yer almaktadır. Bu «Hız»ın, ölçü birimi ise «Zaman»dır. Çünkü, saniyede şu kadar km., ya da günde şu kadar saat.. v.b. biçimde değerlendirmeler ile ölçülmektedir.

O halde, bu «Hız'a sâhip olan o koordinat sistemi», üç boyutlu evren içinde, yepyeni boyut, «Zaman boyutu»nu meydana getirmektedir.

Einstein için, «Hız» o derecede önemlidir ki, Evrendeki tüm cisimlerin hareketlerini, bu yönden değerlendirmekte ve bu nedenle de Newton'un «Çekim Kanunu»na karşı çıkmaktadır. Ona göre, «Çekim Kuvveti» adını verdiğimiz şey, gerçekte, gök cisimlerinin uzay içindeki hareketlerinden başka bir şey değildir!..

Bakın, ünlü bilgin, 1916 yılında çok basit bir anlatım dili ile kaleme aldığı kitabında, bu konuyu nasıl sunuyor:

«.. Galilée'in esas kanundaki hâle çok yakın bir durumda olabilmek için, yıldızlardan ve bütün büyük kütlelerden çok uzakta, geniş bir uzay parçası düşünelim.



O zaman, Evrenin bu parçası için, kendisine göre hareketsiz olan noktaların, daima hareketsiz (sükûnette) kalacakları ve düzgün hareket edenlerin de, sonsuz olarak, düzgün doğru hareketlerini koruyacakları bir Galilée referans cismi seçebiliriz. Referans cismi olarak da çok büyük bir kutu düşünelim ve içinde de deney aletleri ile birlikte bir gözlemci bulunsun. Bu gözlemci, döşemeye hafifçe vurunca, tavana doğru uçmamak için, kendini iplerle döşemeye bağlamak zorunda kalacaktır.

Kutunun çatısının ortasında bir çengel bulunduğunu ve herhangi bir varlığın da, bu çengele bağlı olan bir halatı, değişmeyen bir kuvvetle çektiğini düşünelim. O zaman, kutu ve içindeki gözlemci, düzgün değişen bir hareketle «yukarı» doğru uçmaya başlarlar. Kutunun, bu uçuşdaki hızı, çekilmeyen bir referans cismine göre, gitgide korkunç bir biçimde artacaktır.

Fakat, kutudaki adam (gözlemci), bu durumda ne düşünecektir? Kutunun ivmesi, ona, döşemenin yaptığı bir çekim gibi gelecektir. O da, döşemeye upuzun yapışmak istemiyorsa, bu çekimi, bacakları ile karşılayacaktır. Şu halde, o da tıpkı, dünyamızda odasında bulunan bir adam gibi, kutusunda ayakta duracaktır. Elinde tuttuğu bir cismi bırakırsa, kutunun ivmesi, artık bu cisme iletilmeyecektir. Bu nedenle de o cisim, düzgün değişen bir hareketle döşemeye yaklaşacaktır. Bu durum karşısında, kutudaki gözlemci, kutusunun ve kendisinin, zamanla değişmeyen bir çekim alanında buldukları sonucuna varacaktır. Gözlemci, bir aralık, kutusunun, böyle bir çekim alanının niçin düşmediğine şaşırırsa da, çatının ortasındaki çengeli ve gerilmiş olan halatı görünce, gayet mantıklı (lojik) olarak, kutunun bir yere asılmış olmasından ötürü hareketsiz durduğuna inanacaktır..» (3)

Einstein, şu basit örnek ile «Çekim Kuvveti» konusunda nasıl yanılığa düşüğümüzü belirttikten sonra şöyle diyor: «İşte, bu nedenle klasik fizikçilerin önem vermedikleri bazı durumları dikkate almamız gerekmektedir. Yıldızlar da aynı biçimde hızla döndüklerinden çevrelerinde «Elektro-Magnetik Bir Alan» meydana getirmektedirler. Öylesine ki, bu yıldızların yanlarından geçen başka yıldızların ışınları da bu «Elektro-Magnetik Alan» içine girdiklerinden, sapmalara uğramaktadır. Bizim uzay'da belirli bir noktada gördüğümüz yıldız, gerçekte bu

nokta da değildir. Bu yıldızın ışığı, önünde bulunan başka bir yıldızın elektromagnetik alanı içinden geçerken bir sapmaya uğradığından, sanki o noktada duruyormuş gibi gözükmektedir».

Büyük bilgin, savunduğu görüşünü kanıtlamak için de şunları sözlerine ekliyordu: «Güneş'imizin çok parlak bir «ışık diski» olduğu için onun çevresinde bulunan yıldızları göremezsiniz. Fakat, bir güneş tutulması olayı ânında, gözlem yapacak olursanız, daha önce uzay'da belirli bir nokta'da saptadığınız yıldız'ın, 1.75 saniyelik bir açı farkı ile daha uzakta bulunduğunu göreceksiniz!..»

1919 yılında, bir «Güneş Tutulması» olayı olacağı için, bu olayı tam olarak saptayabilmek ve Einstein'ın savunduğu görüşün ne derecede doğru olduğunu kesinlikle bilebilmek için, iki bilim kurulu, güney bölgesine hareket etmişti. Bu bilim kurulundan biri, Güney Amerika'ya Brezilya'nın kuzeyine, diğeri de Afrika'nın batısına Principle adalarına gitmişti. Bilim kurulunun içinde ünlü İngiliz Astro-nomi bilgini Sir Arthur Eddington da bulunuyordu. Tam «Güneş Tutulması» anında, güneşin çevresinde bulunan yıldızın fotoğraflarını çektiler. Fotoğraflar, Einstein'ı doğruluyordu. Yıldız, 1.64 saniyelik açı farkı ile belirlenen bir yerde bulunuyordu!..

Einstein, ortaya attığı «Relativite Teorisi»nin ana prensiplerinden hareketle 1.75 saniyelik bir açı farkı olabileceğini ileri sürmüştü. Yapılan gözlemler, çok ufak saniye farkı ile bunu 1.64 saniye olarak saptamışlardı.

Durumu, aşağıdaki şekilden kolayca izleyebileceksiniz.

İki bilim kurulunun saptadığı bu olay, bilim evreninde, büyük yankılar yaratıyordu. Olay'ın ne kadar büyük bir heyecan yarattığını, bir başka kitaptan şöyle izleyebiliriz:

«.. İngiltere'de Royal Society'nin başkanı olan Sir J.J. Thomson, yaptığı konuşmada, Einstein'ın «Relativite Teorisi» ni şöyle tanımlıyordu: «Bu olay, İnsan-öğlü'nün düşünce tarihi ve gelişiminin en büyük başarısıdır. Bu olay, Newton'un «Birinci Prensibi»nden bu yana, «Çekim Kuvveti» hakkında en büyük buluştur...»

Büyük siyah harfli başlık şöyle idi: **BİLİMDE DEVRİM, NEWTON PRENSİPLERİ YIKILMIŞTIR**, gerçekten de bütün dikkatler, büyük bir ölçüde bu yöne çekiliyordu..» (4)

Einstein, ortaya attığı «Relativite Teorisi» ile «Evren içinde bulunan ci-



simlerin hız'ları ile meydana gelen durumu» incelerken yalnızca Newton Prensipleri'ni sarsmakla kalmıyor, aynı anda da «Zaman»ın, bu «Evreni Tamamlayan Dördüncü Bir Boyut» olduğunu belirtmiş bulunuyordu. Nitekim, bir diğer ünlü bilgin Minkowsky, «Zaman»ı da gözönüne alarak «Dört Boyut Kontinuum» (Dört Boyutlu Sürelilik) durumunu işlemeye başlayacaktı.

Buraya kadar olan satırları okuduktan sonra, bir an şöyle düşünebiliriz :

— Peki, «Zaman»a «Dördüncü Boyut» adını vermekle bilim ne kazanmıştır?..

Bilim Evreni'nin kazançları o kadar çok büyük ki, ulaşılan sonuçların yalnızca başlıklarını vermemiz yetecektir sanırım. Şöyle ki :

«Evren, statik değil, dinamiktir».. «Yıldızların dönüşü nedeni ile bir Elektro-Magnetik alan meydana geldiğinden, evren içinde bütün hareketler «Sapmaya Ugramaya Zorunludur».. «Evren içinde en kısa yol Euklides'in savunduğu gibi, düz bir çizgi değil, tam tersine bir Eğri'dir».. «Zaman boyutu, süreli olduğu için, Evren içinde hareket eden her varlık kendi hız'ı ölçüsünde Zaman'ı kısaltır»...

Bu son söylediğimiz cümle o kadar önemli ki, insan ilk okuyuşta, birden farkına varamıyor. Şöyle açıklayalım :

Einstein, bu sözü ile şunu demek istiyor. «Yeryüzünden hızla hareket eden bir füze içinde bulunan pilot, çok hızla Evren içine daldığından «Kendi Zaman'ını kısaltacaktır. Diyelim ki, bu pilot uzayda, bu hızla iki yıl kadar süren bir yolculuk yaptıktan sonra, yeryüzüne dönmüş olsun. Kendisi yalnızca iki yıl yaşlanmış olduğu halde, füzenin atıldığı hava alanında, oğlunu, sakalları bir karış uzamış, beli iki buklüm bir ihtiyar olarak bulacaktır!»

Aklımız, çok karıştı değil mi? Zaten, bu nedenledir ki 70 yıldır Einstein'ın görüşleri, Bilim Evreninde tartışılmalıdır mu?..

- (1) EINSTEIN A. INFELD L. : *FIZIKIN EVRİMİ*. Çeviren : Öner Ünalın. Ankara 1972. Sa : 202.
- (2) BARNETT LINCOLN, *THE UNIVERSE AND DR. EINSTEIN* : A Mentor Book. New-York. 1956. Sa : 57-58.
- (3) EINSTEIN ALBERT, *İZAFİYET TEORİSİ*. Çeviren : Ali Tonkay, İstanbul 1956. Sa : 62-63.
- (4) BECKHARD ARTHUR, ALBERT EINSTEIN. Bard Books. New-York. 1959. Sa : 78.

## GÖKYÜZÜ VARLIKLARINI TANIYALIM GÜNEŞ VE YILDIZLAR

Aydın TÜRELİ

**G**üneş dünyadan ortalama 149.588.000 km. uzakta olan bize en yakın yıldızdır. Ortalama diyoruz çünkü dünyanın Güneş etrafındaki yörüngesi çok hafif bir elipsdir. Uzaklığına aşağı yukarı 150.000.000 km. diyelim. Saatte 1000 km. yapan bir uçakla böyle bir mesafeye durmaksızın 17.1 yılda varabiliriz. Güneşten çıkan ışık bu mesafeyi 8 dakikada kateder. Çapı 1.393.000 km. olup, hacmi dünyadan 1.300.000 defa, kütlesi ise dünyadan 333.500 kere daha büyüktür. Yoğunluğu sudan 1.41 defa daha fazladır. Dünyayı Güneşin ortasına koysa idik, Ay Güneşin içinde dönerdi. Kendi etrafında dünya gibi hatıdan doğuya doğru kutuplarında 34 günde, ekvatorunda da 25 günde döner. Bundan ve diğer bazı belirtilerden güneşin katı bir cisim olmayıp gaz kütlesi olduğunu çıkarıyoruz. Ekvatoru dünyanın güneş etrafındaki dönüş

düzeyine 7 derece yatıktır. Çoğunluğu hidrojen, % 18 kadarı helium (Güneş gazı Helios Yunanca Güneş demektir) geri kalan % 0.07'si de diğer elemanlardan meydana gelmiş olan, bir hidrojen-helium reaktörüdür. Yani dört hidrojen atomu birleşerek bir helium atomunu meydana getirirler. Einstein'ın kütle enerji formülü olan  $E = mc^2$  (E enerji, m kütle ve c ışığın hızı) deki gibi. Dört hidrojen atomu bir helium atomundan daha ağırdır ve geri kalan kütle enerjiye dönüşür. Bu şekilde Güneşte her saniyede dört milyon ton kütle enerjiye döner ve her yöne doğru dağılır. Güneş 3-4 milyar senedir bu şekilde enerji üretmiş ve en azından bir o kadar sene de üretecek güce sahiptir.

Güneş doğarken ve batarken gördüğümüz kısmı «ışıklı küre» anlamına gelen fotosfer dediğimiz kısımdır, bu kısım