



Uzaydaki olaylarla ilgili bütünler, evrenin devamlı surette gelişmekte olduğu esasına dayanmaktadır. Yakın zamanlara kadar kimse bunu şüphe etmeğe cesaret etmemişti. Fakat Mount Palomardaki 5 metrelik aynalı teleskop 3 saat poz yaparak bir çift galaksi — ana ve yardımcı — meydana çıkardıktan sonra kozmik âlemin düzeni bozulmuştu. Evrenin yaratılışı hakkındaki aşikarımız gerçekten, eskisine nazaran daha fazla uzaklaşmıştır.

EVREN

**TÜRKİYE
BİLİMSEL ve TEKNİK
ARAŞTIRMA KURUMU
KÜTÜPHANESİ**

GENİŞLEMİYOR MU ?

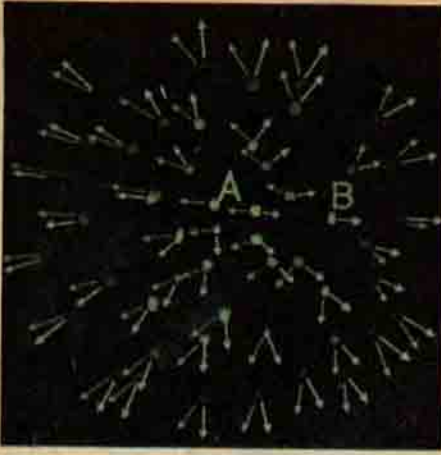
1920 'lerin ortasında Amerika'da Wilson Gözlemevi astronomları astronomi'nin temel buluşlarından birini yapmağı başardılar. Uzak galaksilerin spektrumlarını fotoğrafa almağı becerdiler ve spektral çizgilerin, incelenen galaksilerin bizden uzak olması oranında, spektrumun sonuna, kırmızı (uzun dalgalı) yönüne doğru kaydıklarını buldular. Bu gözlem 1929 yılında Edwin Powell Hubble tarafından «Doppler Effekt» olarak adlandırıldı. O spektral çizgilerin bu şekilde kaymasının, uzaklığın gittikçe arttığına, yani galaksi dışı sistemlerin gittikçe «dışarıya doğru» kaçmakta olduklarının bir delili olarak kabul ediyordu. Kaçma hızları ise her seferinde cisimlerin uzaklığına uyuyordu.

En yeni belirlemelere göre «Hubble Katsayısı» adı verilen katsayı ortalama saniyede 110 kilometre kadardır.

Işık Hızıyla Kaçış :

Böylece astronomlar, Başak (Virgo) yıldız sistemindeki 42,5 milyon ışık yılı uzak sis kümesinin kaçış hızını spektrumundaki kırmızı kaymasından saniyede 1200 kilometre olarak ve Kova (Aquarius) yıldız sistemindeki 2,64 milyar ışık yılı uzak sis kümesinin kaçış hızını da saniyede 61.000 kilometre olarak hesap etmişlerdi. Şimdiye kadar gözlenen en büyük kırmızı kayması saniyede yuvarlak 150.000 (!) ki-

Resim, şimdi fotoğrafı çekilmiş olan NGC 7063'e çok benzeyen bir çift galaksiyi göstermektedir. Bu 9,4 milyon ışık yılı uzakta bulunan ve av köpekleri adı verilen yıldız sistemindeki M 51 Helezoni sistir. Bu çift galaksilerin oluşum tarihi bakımından birbirleriyle ilişkileri vardır ve yıldızlardan meydana gelen köprülerle birleşmişlerdir.



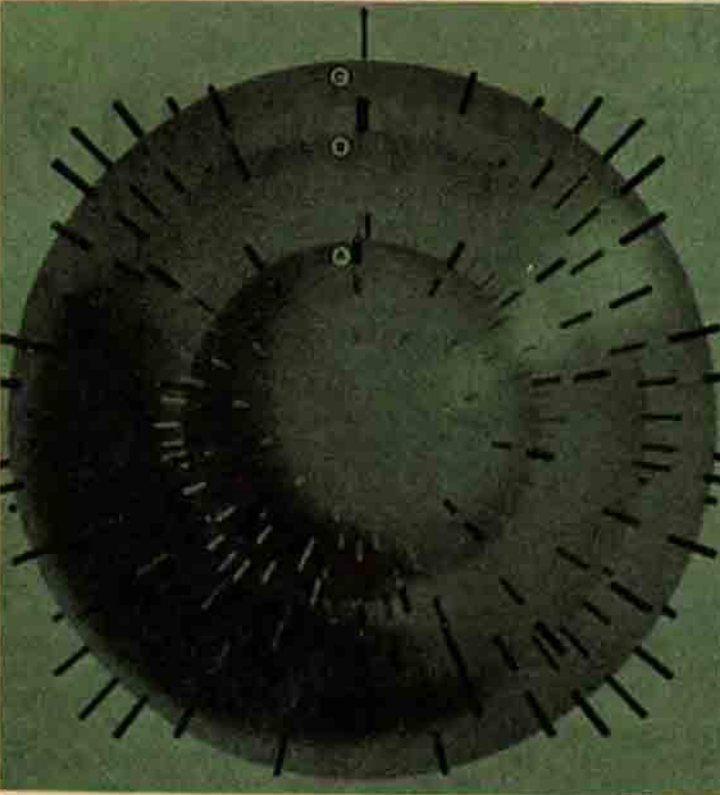
lometrelik bir hızı karşılamaktaydı ki, bu ışık hızının yarısı oluyordu.

Galaksi dışı sistemlere ait spektrumlardaki kırmızı kaymasının kaçış hareketi olarak tefsirinin çıkarılabilecek bir tek anlamı vardı ki, o da : bütün evrenin tanıdığımız kadarıyla, devamlı olarak genişlemekte olmasıydı.

İçinde kuru üzümün serpiştirilmiş bulunduğu bir pasta hamuru tasarlayalım, yıldız sistem kümeleri yani galaksiler de bu üzümler olsun. Pasta hamuru (pişmeğe başlayıp ta) genişledikçe, üzüm-ler de birbirinden uzalmaşmaya başlar. Üzümün birinin üstünde bulunacak bir gözlemci, bütün öteki üzümün kendi- sinden uzaklaştığını görecektir. Bundan başka hamur aynı şekilde düzenli bir su-rette genişleyecek olursa, üzüm-ler de bi- zim galaksiler için kabul ettiğimiz koşul- lara göre hareket edeceklerdi, uzaklık ne kadar fazlaysa, birbirlerinden ayrılma hızı da o kadar yüksek olacaktır.

Fakat aynı zamanda kırmızı kayması- nın tefsirinden şu sonucu çıkaracaktık ki,

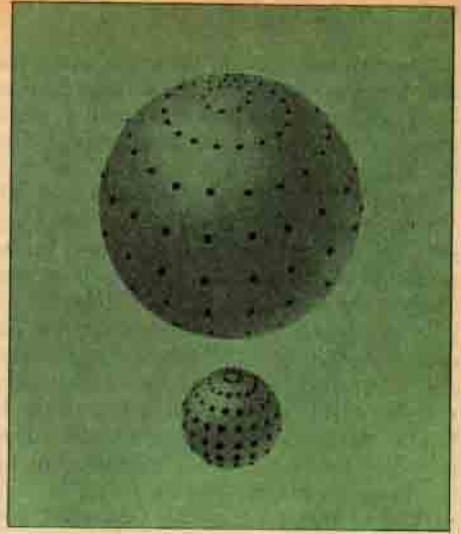
Galaksilerin spektrumlarındaki kırmızı kayma- sı şimdiye kadar, evrendeki bu adaların biz- den uzak oldukları oranda hızlarının artarak bizden uzaklaştıkları anlamına geliyordu.



Hubble'in teorisine göre evrenin geniş- lemesini bu şekilde tasarlayabiliriz. Re- simdeki çubukların uzunluğu, değişik galaksilerin kaçış hızına uymaktadır. İç daire (A) bir op- tik galaksinin şimdi- ye kadar ölçülen en büyük uzaklığını (beş milyar ışık yı- lı) göstermektedir. (B) dairesi en uzak Quasar'ların bulun- dukları uzaklıktır (sekiz milyar ışık yılı) (C) dairesi ise bizim uzay ufkumuz- du (on milyar ışık yılı).

Bir pasta hamurundaki üzümler yerine içi hava ile dolu bir balonun üstündeki noktalarla da bir benzetme yapabiliriz. Balon ne kadar fazla şişirilirse, her nokta da, ki burada bir galaksiyi göstermektedir, öteki noktalardan o kadar fazla uzaklaşır.

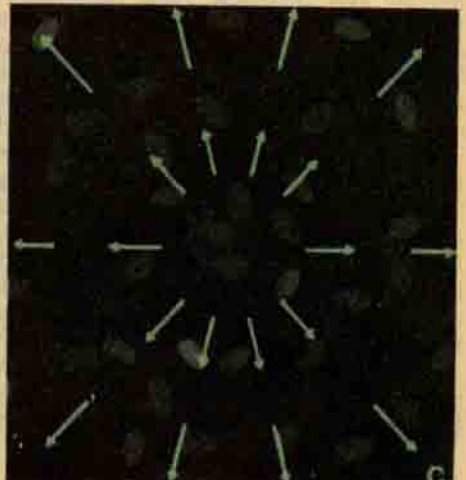
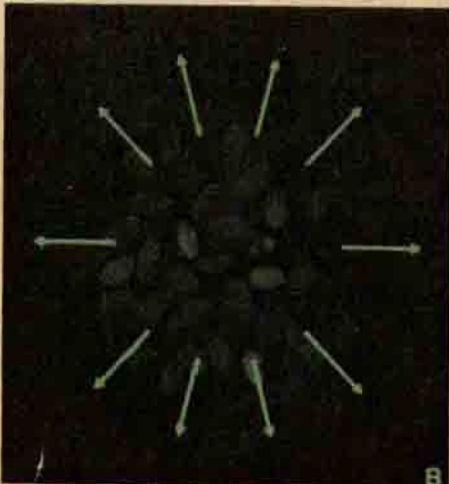
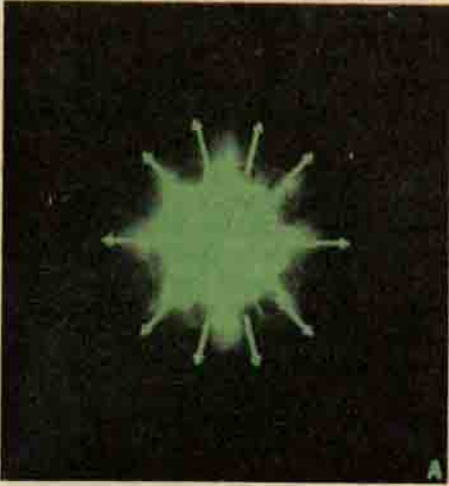
o da evrenin yarı çapının tam ışık hızı ile büyüyeceğiydi. Yani dün daha küçük ve yarın ise bugünkünden daha büyük olacaktı, o her saniyede 300.000 kilometre kadar büyüyordu. Buna göre insan evrenin ancak belirli bir parçasını gözleyebilecekti. Galaksilerin bizden ışık hızıyla kaçtıkları yerde bizim kozmik ufkumuz, yani teorik olarak evreni gözleyebilme sınırimız bulunacaktı. Bu da yuvarlak 10 milyar ışık yılıydı. Yaklaşık olarak bunun yarısı bugün Mount Palomar'daki 5 metrelik aynalı teleskopla gözlenebiliyor. Uzaydaki 3 metrelik aynalı teleskopla ise optik galaksi-



leri yaklaşık olarak 10 milyar ışık yılı uzaklıktan, yani varsayılan kozmik ufuktan gözlemek mümkündür. 1980 yılına kadar uzayda böyle bir teleskopun kurulması öngörülmüştür.

Bütün modern kozmolojik teoriler evrenin genişlemesini esas olarak kabul eder. Her teoride, galaksilerin kaçış hızının ışık hızına eşit olduğu bir uzaklık vardır. Bundan daha uzaktaki galaksiler artık gözlenemez ve «erişilebilecek» evrenin sınırını aşmış olurlar.

Çoğu kozmologların şimdiye kadar kabul ettiklerine göre (A) temel patlamadan sonra galaksiler (B) hemen hemen aynı şekilde, düzgün bir hidrojen bulutundan yoğunlaştılar. (C) ise temel patlamanın bir devamıdır. Her galaksi zamanla yavaş yavaş hızını kaybetmektedir.



Bugünlerde yapılan iki astronomik gözlem kaçış hareketi olarak kırmızı kaymasının anlamını ve böylece evrenin genişlemesi teorisinin doğruluğunu şüpheye düşürdüler.

Mount Palomar üzerindeki 5 metrelik aynalı teleskopla geçenlerde 3 saatlik poz süreleriyle NGC 7063 galaksilerinin bir serisi fotoğrafları çekildi. Fotoğraflara göre burada bir çift galaksi bulunduğu ve küçüğünün büyüğünden meydana gelmiş olacağı anlaşıldı. Her iki galaksi de güneşlerden ve kozmik tozdan oluşmuş olan «köprülerle» birbirine bağlı bulunuyorlardı ki, bunlar bu gözlemleri yönelten Dr. Arp'a göre hiç bir şüpheye yer bırakmadan her iki uzay cisminin oluşum tarihiyle ilgili ilişkiyi ortaya koyuyordu. Görünüşe göre daha küçük olan yavru galaksi yaklaşık olarak 10 milyon yıl önce müthiş bir merkezsel patlamaya sahne olan büyük galaksiden fırlatılıp atılmıştır. Buraya kadar gözlemler tamamiyle anlayışımızla bir gitmektedir.

Muamma iki uzay cisminin spektroskopik ölçü rakamlarından ortaya çıkmaktadır. Her ikisi de birbirinden çok farklı birer kırmızı kayması göstermektedirler,

Böylece astronomlar, Başak (Virgo) küçük yavru galaksi ana galaksiden çok daha kuvvetli olarak,

Ana galaksinin kırmızı kayması Hubble-Katsayısına göre 325 milyon ışık yıllık bir uzaklık göstermekte, yavru galaksinin kırmızı kaymasından ise 650 milyon ışık yıllık, yani iki katlık bir uzaklık hesap edilmektedir.

Gözlemlere göre her iki galaksi gelişim tarihleri bakımından bir ilişkiye sahip olduklarından ve birkaç milyar yılda 300 milyon ışık yılından fazla birbirinden uzaklaşamayacaklarına göre, ortaya çıkacak şu garip astronomik sonuçtan başka bir görüş bahis konusu olamayacaktır: O da yavru galaksinin kırmızı kaymasının evrenin genel genişleme hareketini değil, yalnız ana galaksiden olan kaçış hareketini yansıttığı idi. Bu durumda yavru galaksinin ana galaksiden kaçış hareketi saniyede yuvarlak 7500 kilometre tutacaktı. Bu da öte yandan çok yüksek olan bir hızdır ve bundan da daha eskiden meydana gelen bir patlamanın bahis konusu olduğu sonucu çıkarılabilir.

Fakat kırmızı kayması bir taraftan da çekim alanlarının fotonlara olan etkisiyle de belirlenebilir. Bununla beraber yav-

ru galaksinin kırmızı kaymasını çekimle ilgili olarak tefsir edebilmek için, bu uzay cisminin içinde yüz (!) normal galaksinin kütesinin bulunması gerekecekti ki bu da tamamiyle utopik (imkânsız) olacaktı.

İşığın Yorgunluk Belirtileri mi ?

Bu gözlem sonuçları, bilgileri kırmızı kayması hakkında tamamiyle başka açıklamalara zorlamıştır. Bu aynı zamanda Quasar 3 C 279'ta yapılan gözlemlerle de kuvvetlenmiştir. Orada Ekim 1969'un sonunda düzenli surette her üçbuçuk saatlik bir periyotla radyo ışıma değişiklikleri ölçülmüştür. 1971 Şubatında yapılan yeni ölçümlerde periyodun dört buçuk saate yükseldiği görülmüştür, 12 gün sonra bu daha beş dakika kadar artmıştır. Quasar'ın kırmızı kayması ile göstermiş olduğu uzaklıkta böyle bir periyod uzaması ancak, radyasyon kaynağının bilindiği gibi iki bileşenin ışık hızının on (!) katıyla birbirinden uzaklaşması ile mümkündür! Bu ise astronomi bakımından imkânsızdır, aksi takdirde Hubble Katsayısının Quasar'lar için geçerli olmaması gerekecekti.

Bugünlerde ortaya çıkan soru, spektrumlarda gözlenen kırmızı kaymasının, gerçek Doppler etkisi, kaçış hızı olarak mânalandırılıp mânalandırılmayacağıdır. Biz ona eşit bir çizgi kaymasını meydana getiren başka hiç bir etki bilmiyoruz. Teorik olarak henüz bilmediğimiz bir sürecin bulunduğu ve bunun da spektrumlarda aynı etkiyi meydana getirdiği pek güzel düşünülebilir. Belki birgün, kaçış hareketi olarak kabul ettiğimiz kırmızı kaymasını, dünyanın evrenin ortasında bulunduğu ve güneşin onun etrafında döndüğü düşüncesini bıraktığımız gibi bırakmak zorunda kalacağız.

Örneğin, ışık quant'larının geçtikleri uzaydaki o çok uzun birçok milyon ışık yılı süren yollarında enerji kaybettikleri, yani «ışığın bir yorulma belirtisi» gösterdiği ve bunun da esas gönderici kaynak uzaklaştıkça, o kadar fazla kırmızılaştığı imkânını düşünmek de pek güzel kabildir.

Bütün kozmolojik hipotezler, görüldüğü gibi, yeniden bir gözden geçirilmek zorundadırlar, gittikçe büyüyen bir evrende yaşayıp yaşamadığımız sorusu bu hale göre karşımızda tamamiyle cevapsız durmaktadır.