

yüzeyi alabilmek için, kafanın pek büyük olması gerekirdi ki, o zaman bunu taşıyamazdık. Kocaman yüzey, girinti ve çıkıntı yapmak suretiyle, nisbeten dar bir yere sıkıştırılmıştır. Kurbaga'da bu girinti ve çıkıntılar az; güvercin'de bir az daha fazla; köpek'de bundan da fazlaca ise de, insan'da en fazladır..» (6)

Görülüyor ki, Elektronik Teknoloji geliştiği ölçüde, «Hafıza Ünitesi»ni meydana getiren çekirdeklerin, sayısı da artacak; ancak, o ölçüde, çapları daha da küçülecektir.

- (1) KOFFKA K. ZİHNİ İNKİŞAFIN ESASLARI Çeviren : Suat Tavlan, İstanbul 1954 Sa : 171.
- (2) DWELSHAUVERS G. PSİKOLOJİ Çeviren : M. Şekip Tunç, İstanbul 1952 Sa : 314 - 344.
- (3) GARRETT Henry E. PSİKOLOJİYE GİRİŞ Çevirenler : F. Ertem - R. Öncül, İstanbul 1958 Sa : 150.
- (4) MC CARTHY John INFORMATION A Scientific American Book. 1966 Sa : 1 - 2.
- (5) SINGH Jagjit GREAT IDEAS IN INFORMATION THEORY, LANGUAGE AND CYBERNETICS. New - York. 1966 "Sa : 141.
- (6) WINTERSTEIN Hans - TERZİOĞLU Meliha, FİZYOLOJİ DERS KİTABI İstanbul 1957 Sa : 392.

BİR ASTRONOM ANLATIYOR :

YENİ BİR SÜPERNOVAYI NASIL BULDUM?

On milyon yıl önce başka bir galakside bir yıldız parladı; aylarca önce kendi galaksisinden on kat daha parlak olan bu ışık patlaması sonunda dünyadan görülebildi ve Mt. Palomar'ın kaydedici kameraları tarafından saptandı.

CHARLES T. KOWAL

Yaklaşık olarak on milyon yıl önce, şimdi NGC 5253 adını verdiğimiz galakside, bir yıldız ömrünün sonuna erişti. Milyarlarca yıl bütün görkemiyle parladıktan sonra, çekirdeğindeki hidrojen ve helyum yakıtını tüketmişti. Yıldızın iç kısmı artık kendisini çekim kuvveti karşısında tutmaya yardımcı olacak kadar enerji yayamıyordu ve bu yüzden de yoğun bir nötron çekirdeğine dönüşerek çöktü. Bu çöküş dışarıya yıldızın yüzeyine doğru bütün hızıyla çarpan bir şok dalgası yarattı. Bunun üzerine yıldızın dış kısımları olağanüstü kuvvetli bir patlama ile uzaya fırladılar. Bu patlama dolayısıyla o kadar enerji serbest kalmıştı ki yıldızın genişleyen kabuğu bütün galaksiden on kat daha parlak bir hal aldı. Bu olaydan çıkan ışık saniye de 300.000 km hızla bütün uzaya yayılıverdi. Sonunda on milyon yıl sonra, bu ışığın bir parçası da dünyamıza erişti.

Ben de bunu bekliyordum. İşte bu patlayan yıldızlara süpernovalar denir. İlk görüldüğü zaman bir süpernova, içinde bu-

lunduğu bütün galaksiyle parlaklık bakımından kıyaslanabilir. O sonra yavaş yavaş görünmez bir hale gelecek şekilde söner. Dünyadaki birçok gözlemcileri düzgün ve belirli bir plana göre süpernovaları gözlerler. Palomar Gözlemevinde 1936 da Fritz Zwicky tarafından bir araştırma başlatılmış ve bu ozamandan beri sürüp gitmişti. Süpernova ile ilgili olan benim araştırmam ise 1963 te başladı. Ben çoğu kez 48 parmaklık Schmidt teleskopu ile süpernovaları aramaktaydım ve o yıldan bu yana yaklaşık olarak 50 süpernova bulmuş oldum. Hemen hemen bütün bu süpernovalar o kadar sönüktü ki ancak en büyük teleskoplarla onları görmek kabul olabilir. Yalnız iki üç ay görünen ve sonra hızla kaybolan bu yıldızlar bir daha gözüküyorlardı. Bu sönük süpernovaların oldukça az değeri vardı, bu yüzden herkes gerçekten parlak bir süpernova bulmak için çaba gösteriyordu, öyle bir süpernovanın bulunması arzu ediliyordu ki, iki yıl veya daha fazla bütün ayrıntılarıyla incelenebilsin.



Gördüğünüz her iki fotoğraf ta bu yazın yazarı tarafından aynı galaksiden çekilmiştir.

Supernova Tipleri :

Supernovaların iki tipi vardır ve yeter derecede mantıklı olarak da bunlara Tip I ve Tip II denir. Bu tipler karakteristikleri bakımından birbirinden tamamiyle başkadır. Tip I supernovalar çok daha parlaktır ve bazen de Tip II den daha nadirdirler. Avrupalı gözlemciler Messier 101 ve NGC 1058 galaksilerinde oldukça parlak Tip II supernovalar buldular. Bu cisimlerin gözlemleri bu tip supernovaların nitelikleri hakkında çok değerli bilgilerin kazanılmasına sebep olmuştur. Buna rağmen 1937 den beri gerçekten parlak bir Tip I supernovaya da, Zwicky IC 4182 de bir tane bulduktan sonra, bir daha rastlanmamıştır. Astronomide 1937 den beri büyük ilerlemeler kaydedilmiştir. O zaman Palomar da 200 parmaklık bir teleskop yoktu, o hassas elektronik yardımcı cihazlar, roketler ve uydulardan söz bile edilmiyordu.

Supernova'nın Bulunuşu :

1972 Mayısından ben Palomar'da 18 parmaklık küçük Schmidt teleskopunda aylık

araştırmalarımla meşguldum ve bu cihazla hemen hemen bir buçuk yıl süreyle hiç bir şey bulmadan uğraşıp durmuştum. 13 Mayıs'ta en parlak helis galaksilerin çok sayıda fotoğraflarını almıştım. 14 Mayıs bunların yıkanmasıyla, iki talebeme teleskopun nasıl kullanıldığını göstermek ve fotoğrafları incelemekle geçti. 15 Mayıs günü öğleden sonra aldığım bu resimleri esşanlı bir gözden geçirdim, aynı galaksilerin eski fotoğraflarıyla santim santim onları karşılaştırdım. Dördüncü film parlak Messier 83 galaksisinin bir fotoğrafıydı. Bu galaksinin bu yüzyılda 4 süpernovası olmuştu. Bununla beraber bu sefer Messier 83 tamamiyle normaldi. Aynı fotoğrafta bir kaç daha başka galaksi de vardı, böylece ben fotoğrafın geri kalan kısımlarını da incelemeye başladım. Sonunda NGC 5253 galaksisine eriştim. Tam da bu galaksinin güneyinde parlak bir yıldız hayali buldum, bu eski mukayese ettiğim filmde yoktu. Acaba bu bir süpernova olabilir miydi? İlk düşüncem bu alandan bir asteroid'in geçmekte olduğu idi. Eskiden çok kez bir galaksinin önünden geçen bir asteroid be-



İtir. Soldaki 5 Haziran 1959 ve yeni supernovanın parlamasını gösteren sağdaki ise 7 Mayıs 1972 de.

ni yanıltmıştı. Bununla beraber bu cisim gerçek bir supernova olabilirdi. Onun hareket edip etmediğini anlamak için ikinci bir gözleme ihtiyaç vardı. Cismin koordinatlarını ölçtüğünden sonra 200 parmaklık teleskopun başına geçtim, orada Astronom Dr. Oke çalışıyordu. Geçenlerde bu teleskopa bir televizyon kamerası bağlanmıştı, ve televizyon alıcısı da gözletleme koridorunda astronomun rahatça çalışabileceği sıcak bir odaya konmuştu. Dr. Oke teleskopa supernova'nın koordinatlarına göre düzenledi. Bunun üzerine televizyon ekranında tam ortada çok parlak bir yıldız görünüyordu. Konumu iki gün önceki almış olduğum fotoğraftakinin aynıydı. Artık bu gerçek bir supernova olmalıydı! 1937 den bu yana görülen en parlak supernova! Dr. Oke derhal supernovayı spektrofotometre ile ölçmeye başladı. Bu cihaz bu cisimlerin, spektrumları boyunca birçok noktalarındaki parlaklığını ölçer. Ben 48 parmak Schmidt teleskopundan astronoma durumu bildirdim. İlk anda o söylediklerimi şüphe ile karşıladı. Mamafî supernova içinde bulunduğu bütün galaksiden on kat da-

ha parlak görünüyordu. Teleskopu galaksinin konumuna çevirince o da okülerde (göz tarafındaki mercek sisteminde) supernovayı görebildi ve derhal birçok fotoğrafını çekti. Birkaç dakika sonra Lick gözlemeviyle Mt. Wilson'a durumu telefonla bildirdim.

Ertesi gün sabah erkenden de birçok başka gözlemcilerine tel çektik, ayrıca astronomik telgraf merkez bürosuna da haber verdik. O bu gibi buluşları dünyanın tanınmış birçok astronomlarına bildirir. Birçok gazetelerde bu buluşun hikayesini yazdılar, böylece birçok amatör de dürbünleri veya küçük teleskoplarıyla supernovayı gözleyebildiler.

Çok geçmeden dünyanın her tarafından haberler gelmeye başladı. Birçok astronom spektroskopik ve fotometrik gözlemler yapmışlardı. OAO-2 uydusu supernovayı ultraviyole ışığında gözledi. Bu yüzden bu supernova bir uydu tarafından gözlenen tarihin ilk supernovası oluyordu. Radyo teleskoplar ve roketlerden de faydalanılarak supernovanın spektrumun bütün alanlarında gözlenmesine girildi. Bu

gözlemler hala sürdürülmektedir. Yaklaşık olarak supernovanın iki yıl süreyle bütün büyük teleskoplarla görülebileceği tahmin edilmektedir.

İncelemenin Amacı :

Bütün bu çalışmanın ereği nedir? Bu supernovadan acaba ne gibi şeyler öğrenmeyi umuyoruz?

Supernova bir geçme (intikal) olayıdır. O normal bir yıldızın yaşamının sonunu ve bir nötron yıldızın da doğuşunu işaret eder. Nötron yıldızlar super yoğun olan ve pulsar'lar olarak gözlediğimiz hızla dönen yıldızlardır. Eğer supernovalar hakkında daha esaslı bilgiler edinebilirsek, böylece yıldızların gelişimi ve pulsarları hakkında daha fazla şeyler öğrenebileceğimizi ümit edebiliriz.

Bilmek istediğimiz şeylerden biri, supernova olmadan önce bir yıldızın niteliğidir. Mantıki olarak anlaşılabilen spektrumlara sahip olan Tip II supernova'ların kabuklarının sıcaklığını, ve onların genişlemelerinin hızını belirleyebiliriz. Bu genişleme sırasında serbest kalan enerji miktarı hakkında da oldukça doğru bir tahmin yürütebiliriz. Bundan geriye doğru giderek yıldızın supernova olmadan önceki büyüklüğünü de belirleriz. İncelemelerin ayrı birçok hatları yıldızın, Tip II supernova olmadan önce, güneşten birkaç bin kat daha büyük olduğu sonucuna erişmiştir. Kitlesi de güneşin kitlesinden hiç olmazsa, dört beş kat daha büyük olmalıdır. Böylece biz çok büyük, düşük yoğunlukta bir cisim görmüş oluruz, kendi Samanyolumuzdaki super kırmızı dev yıldızların bazıları gibi. Yıldızın çekirdeğindeki bir patlama bir şok dalgası uyandırır, bu da çok geçmeden yıldızın dış kısımlarına erişir ve bu sırada da biz onu supernova olarak görürüz.

NGC 5253 teki gibi Tip I supernovaların anlaşılması daha güçtür. Spektrumlarını deşifre etmeye imkân olmadığından, yıldızın sıcaklık ve büyüklüğünü saptamak kabil değildir. Herhangi bir supernova patladığı zaman, orijinal yıldızın dış kısımları çekirdek etrafında bızla genişleyen bir kabuk oluşturur. Bu kabuğun genişlediği ve soğuduğu sürece spektrumunda normal kimliği belirli hatlar ortaya çıkacağı umulur. Bu böyle olduğu takdirde, Tip I supernovaların nitelikleri hakkında paha biçilmez nirengi noktaları bulunacaktır.

Supernovanın kabuğu saydam olacak kadar etrafa dağıldığı zaman, onun merkezinde bir pulsar görmek kabil olacaktır. Bütün supernovaların pulsar oluşturup oluşturmadığı bilinmemektedir, fakat şimdi birinin doğuşunu görmek şansına sahip olabiliriz.

İşte NGC 5253 ün içindeki parlak supernovanın önemi buradadır. Zira o iki yıl kadar görünmeye devam edecektir ve kaybolmadan önce spektrumunda bazı tanınabilir özellikler görünecektir. Buna ilaveten geri kalan supernovanın merkezindeki nötron yıldızdan gelen nabız gibi atan ışımayı meydana çıkarabiliriz. Bu ya optik, ya da radyo - teleskoplar vasıtasıyla sağlanabilir. Atışın frekansı yıldızın dönme sayısını verecek ve büyüklüğünü sınırlayacaktır

Işıklı Uzaklığın Bulunuşu :

Supernovadan daha bazı şeyler öğrenebileceğimiz bir başka alan daha vardır. Supernovanın karşılaştığı böyle dağıtıcı patlamalara rağmen, bütün Tip I supernovalar hayret edilecek kadar ayındır. En parlak noktalarında bulundukları zaman hepsinin öz parlaklıkları ayındır. Bu da onların görünüşteki parlaklıklarının yalnız uzaklıklarına bağımlı olduğunu gösterir. Böylece biz bir supernovanın uzaklığını, basitçe onun görüldüğü parlaklığı ölçmek suretiyle belirleyebiliriz. Bu adeta 100 Wat'lık bir elektrik ampulünü değişik uzaklıklardan gözlemek gibidir. Ampul ne kadar uzakta ise, o kadar sönük gözükür. Aslında 100 Wat'lık bir ampulün ne kadar parlak olduğu bilinirse, onun ne kadar parlak görüldüğünü ölçmek suretiyle onun ne kadar uzakta olduğunu belirleyebiliriz. Aynı şey supernova ile yapılabilir. Biricik problemimiz, onun aslında ne kadar parlak olduğunu bilmemizdir. Bunu belirlemek için bir veya birçok supernovanın uzaklığını başka yollardan bulmak gerekir. Gene NGC 5253 teki supernova bizi bu zorluktan kurtaracaktır. NGC 5253 nispeten yakın olduğu için galaksideki yıldızları gözleyerek ve bunları kendi galaksimizde uzaklıkları bilinen benzer yıldızlarla kıyaslayarak onların da uzaklıklarını bulmak kabil olacaktır. NGC 5253 e olan uzaklığı bu lunca, bundan supernova'nın öz parlaklığı çıkarılabilir.

EVREN İÇİN YENİ ÖLÇÜ :

Eğer bütün Tip I supernovalar aynı öz parlaklığa sahipse, onların görünen parlaklıklarını ölçmek suretiyle her hangi birinin uzaklıklarını saptamak kabil olabilir. Supernovalar bütün galaksiler kadar parlak oldukları için, onları çok uzak mesafelerde de gözlemek mümkündür. Böylece evreni ölçmek için elimizde yepyeni bir ölçü aracı bulunmaktadır. Biz bu ölçü aracını aynı zamanda kırmızıya kayma yasasını taksimatlamak için de kullanırız, bu bir galaksi ne kadar uzaksa, bizden o kadar hızlı uzaklaşır görüldüğünü açıklar. Bundan evrenin genişlediği sonucu çıkar. Birçok galaksilere olan uzaklığı bilmekle, supernovaların parlaklığından, spektrum-

larının kırmızıya kaymasından ve galaksilerinin hızından biz evrenin genişleme derecesini belirleyebiliriz. Hatta bundan geriye doğru giderek evrenin yaşını da bulabiliriz, yani genişlemesinin başladığı tarihi.

Böylece bir buluşun astronominin birçok alanlarında katkısı olduğu görülür. Astronomlar yıllarca supernovayı gözlemekle meşgul olacaklar ve bu şekilde elde edecekleri bilgileri yıldızların gelişimi, pulsarlar ve bir bütün olarak evren hakkında yeni birçok şeyler öğrenmede faydalana caktardır. Hemen hemen şimdiye kadar hiç bir tek olay bize bu kadar çok şey öğretememiştir.

SCIENCE DIGEST'ten

Zengin insan ağaç gibidir, meyvalarla dolu olduğu sürece etrafı kalabalıktır. Fakat meyvaları düştükten sonra insanlar daha iyi bir ağaç aramak üzere onu terk ederler.

İbnürrüşd

İyi bir ağaç, kötü meyva veremediği gibi kötü bir ağaç da iyi meyva veremez. İyi meyvalar vermeyen ağaç, kesilecek ve ateşe atılacaktır. Demek ki ağaçları meyvalarından tanıyoruz.

İNCİL'den

Ormanınızı yeniden ağaçlandırmak için, genç ağaçlara muhtaç değilmisiniz ?

René Chard

Meyve ile kökün ortak kıstası (ölçüsü) ağaçtır.

Saint - Exupéry

Ağaç da insan gibi toplu halde olmaktan hoşlanır.

Henri Bordeaux

Kökleri dallarından farklı olmasına rağmen bir ağaç, dünyanın düzeline yunmuş sayılır.

Saint - Exupéry

Orman perileri, sizin modanız geçti, şair artık ağaçla konuşmak istiyor.

Jules Renard

Meyve kördür, gören ağaçtır.

Réne Char

En yüksek uygarlıkta kitap hâlâ en yüksek zevktir. Onunla kendilerini tatmin edebilen insanlar felâketlere karşı bir panzehire sahiptirler.

Emerson

Korku, sıkıntı ve telaş içinde olan hiç bir insan hür değildir, sıkıntı, korku ve telaştan kendisini kurtarmasını bilen adam, aynı şekilde kendisini kölelikten kurtarmış demektir.

Epictetus