

Başka Dünyalar!...

Bir Fransız araştırma grubu, Dünya'ya en yakın konumdaki yıldızlardan Beta Pictoris'in yörüngesinde oluşum halinde bir gezegen saptadığını açıkladı. Hubble teleskobundan alınan görüntüler ve Iras uydusundan gelen bilgilerle donatılan teorik model, bir "Başka Dünya'nın" olabileceğini destekler nitelikte... Güneş Sistemi dışında yaşam var mı? Kimbilir?! Belki de!..

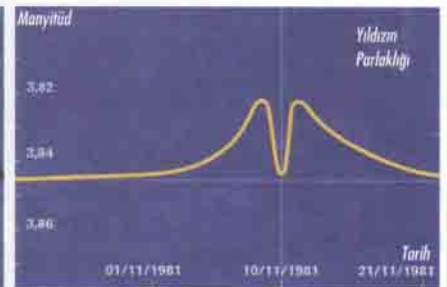
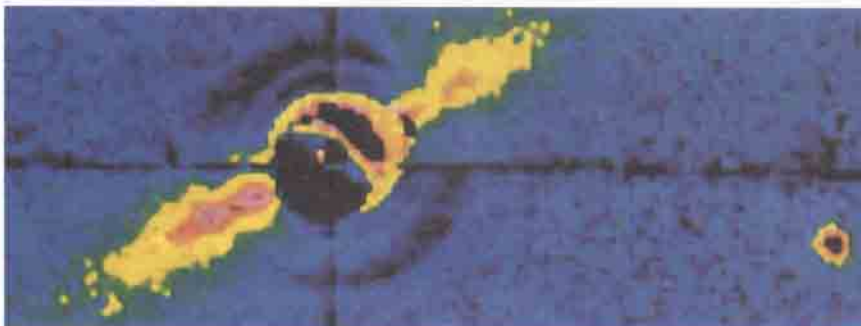
INSANOĞLU teknolojinin sınırlarında gezmeye başladığından beri, yukarıdaki soruyu soruyor kendine. Uzun yıllar yanıt bulamamıştı. Şimdi artık, temkinli de olsa, bazı yanıtlar var. İlk yanıtı, geçen sayıdaki "Bilim Dünyası'nda" duyurmuştuk. Pennsylvania Eyalet Üniversitesi astronomlarından Alexander Wolszczan, 1500 ışık yılı uzaklıktaki bir pulsarı incelerken, bir yıldız ve çevresinde dönen en az üç yıldız varlığını ortaya çıkarmış ve bilim çevrelerinde genel kabul görmüştü. İkinci yanıt ise Fransa'dan geldi. Fransız bilim adamları, Güneş Sistemi dışındaki ilk gezegeni ortaya çıkardıklarını belirtiyor ve üstelik de bunu kanıtlayan çok ciddi bulgulardan söz ediyorlar.

Aslında, bu konudaki iddialar yeni değil. Ünlü bilgin Gallilei, daha 17'inci yüzyılda, gökyüzündeki bütün hareketli yıldızların, Dünya'ya çok benzeyen gezegenler olduğunu söylüyordu. O'ndan birkaç yıl önce ise Copernicus, "Kâinatın merkezi biz değiliz, Dünya değil" diyordu. Yine aynı yıllarda Gallilei, özellikle Kilise'nin hiddetli muhalefetine rağmen, "Dünya ve insanoğlu olağandışı değildir" diye haykırıyordu. Bugünün bilim adamları da artık, "Dünya ve yaşam, kâinattaki tek örnek değil" demeye hazırlanıyorlar.

Bu bilim adamlarından bir bölümü, "başka dünyalar"ın varlığına inanıyorlar. Ancak bugüne değin bu konuda hiçbir zaman güçlü kanıtlar ortaya koyamadılar. "Başka dünyalar"ı hep kendi dünyalarında güçlü bir inanç, bir umut olarak sakladılar. Onların dünyasında kıskançlıklara, sırlara, gizliliğe, dedikoduya ve söylentilere de yer vardı. Ve bir gün, bir söylenti, astronomi dünyasının koridorlarında kulaktan kulağa dalgalanmaya başladı: Bir gezegen, Beta Pictoris yıldızının önünden geçmiş ve birkaç saat süreyle yıldızın ışığı gözlenememiş, bir tür "tutulma" olmuştu...

Öykü, biraz eskilere dayanıyor, 14 yıl kadar önceye, 10 Kasım 1981 gecesine. O gece, Şili'deki Avrupa Güney Yarımküre Gözlem İstasyonu'nun teleskobu başındaki astronomlar, uzun süre gözlerine inanamadılar. Beta Pictoris yıldızının önünden dev bir cisim geçmişti. Çoğunluğu Fransız olan astronomlar bunun bir gezegen olabileceğini düşündüler ve hemen o anda, bu konuyu gizli tutmaya karar verdiler. En azından, bu olayı bir kez daha gözlemleyinceye kadar... Ve tam 13 buçuk yıl sustular.

Suskunluğun sona ereceğinin ilk sinyalleri, geçen yıl Temmuz ayında Paris'teki Astrofizik Enstitüsü Kol-



Beta Pictoris'in 1-21 Kasım 1981 tarihleri arasındaki parlaklık ölçüm grafiği

lokuyumu'nda gelmişti. Dünyanın önde gelen 100 dolayında gök bilimcisinin katıldığı toplantıda bir anket yapıldı. Katılımcılara, Güneş Sistemi dışındaki ilk gezegenin ne zaman keşfedileceğine ilişkin tahminleri soruldu. Çoğu kendi görüşleri doğrultusunda cevap verdiler. Az sayıda da olsa, bir kısım astronomun cevabı çok ilginçti. Onlar, 10 Kasım 1981'i "tahmin" etmişlerdi..

1981 diyen gök bilimciler, o gün Güneş Sistemi dışında bir gezegen gördüklerinden emindiler. Ancak, bunu teyid etmek, en az bir kez daha görmek istiyorlardı. Çünkü olay, astronomi dünyasında devrim niteliğinde bir gelişmeyi ve insanoğlunun, yüzyıllardır peşinden koştuğu gizemli soruya yanıt olabiliyordu: Başka dünyalar, başka canlılar demektir.



Sorunun cevabı bu kadar önemli olunca, bilim adamları arasında kıyasıya bir rekabet de kendiliğinden ortaya çıktı. Amerikalılar, Hubble Teleskobu'na bu konuda özel gözlem düzenekleri yerleştirdiler. Astronomi dünyası, NASA'nın, bir yıldan fazla süredir Hubble'dan Beta Pictoris görüntüleri aldığını biliyor. Ancak NASA, daha tek bir kare yayınlamadı. Uzak yarışında geride kalmayı pek sevmeyen Amerika Birleşik Devletleri'nin, artık daha fazla suskun kalmayacağı tahmin ediliyor. Gök bilimciler, NASA'nın en geç altı ay içinde, dünyayı Hubble imzalı Beta Pictoris görüntülerine boğacağını düşünüyorlar. Biz de, o günlere hazırlıklı olmak amacıyla, Beta Pictoris'i biraz daha yakından tanıyalım.

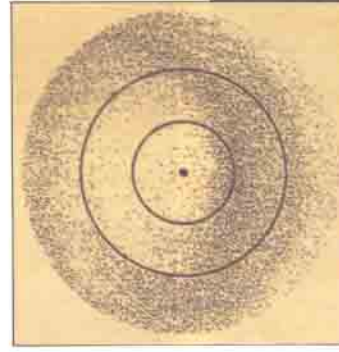
Herşey, IRAS adlı gözlem uydusunun, 1983 yılındaki fırlatılışından hemen sonra, Beta Pictoris'ten yayılan aşırı ölçüde kızılötesi ışınları kaydetmesiyle başladı. Dünyadan 52 ışık yılı uzaklıktaki Beta Pictoris, o

güne kadar Ressay (Peintre) Takımyıldızı'nın en parlak ikinci yıldızı olarak sıradan bir gök cisimiydi. Büyüklüğü ve parlaklığı yüzünden, çıplak gözle bile farke diledilecek bir yıldızdı. Aşırı ölçüde kızılötesi ışın yaymaya başlaması, yıldızın çevresinde büyük bir toz külesinin varlığı olarak yorumlandı. 1984 yılında Amerikalı gök bilimciler Brodford A. Smith ve Richard J. Terrell, bu toz külesini incelemeye başladılar. Kurdukları optik düzenek, yıldızın parlaklığını yapay olarak azaltırken, çevresindeki toz külesine hafif bir aydınlanma sağlıyordu.

Bu yolla elde ettikleri veriler, gök bilimcileri ilginç bir saptamaya götürdü. Beta Pictoris'in çevresinde, Dünya ile Güneş arasındaki uzaklığın 2000 katı çapında ve halka biçiminde bir toz külesi vardı. Metrekübü 3.108 gren yoğunluğundaki bu toz külesi, oluşum halinde bir gezegen sisteminden başka bir şey olmazdı. İnsanoğlu, gizemli soruya yanıt bulmada ciddi bir adım atmıştı. Adım, gerçekten cesaret vericiydi.

Bir grup Fransız bilim adamı, bu cesaretle, Beta Pictoris'i sürekli gözlem altına aldılar. Hedef, yıldızın ışık yayma sürecini izlemektir. Halkamsı toz külesi, teorik olarak, yıldızın etrafında dönerken ışık yayma biçiminde bazı küçük değişikliklere yol açmalıydı. Toz külesinin homojen bir yapıda olamayacağını bilen bilim adamlarına göre, kütlelerin yoğun bölgeleri az, yoğun olmayan kısımları ise daha çok ışık dalgasının geçişine izin vermeliydi. Bu süreci izlemek, haftalar hatta belki aylar alabilirdi.

Tam bu sırada Fransız ekibin imdadına, İsviçreli bilim adamları yetişti. Cenevre Gözlemevi'nde bir grup gök bilimci, 1970 yılından beri ışık yayma güçleri pek değişmeyen bazı yıldızları sürekli gözlem altında tutuyordu. Ekip, atmosferin ışık geçirme özelliklerini araştırıyordu. Fransız-İsviçreli gök bilimcilerin 1989 yı-



Yörüngede iki gezegenin varlığı, gerek teorik oluşum modeli grafığı ile gerekse kızılötesi kamera görüntüleriyle kanıtlanıyor.

lında kısa süren bilgi alışverişi, çok çarpıcı bir gerçeği ortaya çıkardı. 18 Kasım 1975 tarihinde İsviçreli ekibin sürekli gözlem listesine alınan Beta Pictoris yıldızı, 1982 yılında listeden çıkarılmıştı. Çünkü Beta Pictoris'in ışık yayma gücünde, bu tarihten sonra sürekli değişiklikler gözlenmeye başlanmıştı. Fransız gök bilimciler, İsviçreli ekibin 20 yıllık dokümanlarını incelemeye aldılar. Belgeler, onları hiç duraksamadan 10 Kasım 1981 gününe götürdü. Cenevre Gözlemevi'nin kayıtlarına göre, o gece, Beta Pictoris'in ışık yayma gücü, birkaç saatliğine %3 oranında azalmıştı. Gök bilimci Alain Lecavelier des Etangs, 1993-1994 kış ayları boyunca, bu birkaç saat içinde neler olmuş olabileceğini düşünmüştü: "-O gece, Beta Pictoris'in önünden, Jüpiter'in bir buçuk katı büyüklüğünde bir gezegenin geçmiş olmasından başka mantıklı bir açıklama bulamadım."

Bilim adamlarının bu sözlerine rağmen, acaba konunun bir başka açıklaması olabilir miydi? Bir ışık oyunu, bir göz aldanması, bir yanılsama, sanal gerçeklik mümkün mü? 10 Kasım 1981 gecesi astronomik gözleme dayalı bütün kayıtlar, bu soruya "hayır" diyor. O gece gökyüzü, olabildiğince açık ve berraktı... İsviçreli ekibin 20 yıllık kayıtları da, yanlışlığı imkan tanımayacak ölçüde az hata payı içeriyordu.



Beta Pictoris'in çevresindeki oluşumun ilk fotoğrafı. Temsili resimde yıldızla yörünge arasındaki boşluk, ancak bir gezegenin varlığı ile açıklanıyor.



Bilinen Gezegen Oluşum Sistemleri

Gök bilimcilerin bir başka kanıtı, 10 Kasım 1981'in iki hafta öncesi ile iki hafta sonrasındaki gözlemlerden kaynaklanıyor. Beta Pictoris'in parlaklığı ilk iki hafta içinde kademeli olarak artmış, ikinci iki haftada ise aynı hızla düşerek normale dönmüş. Bilim adamları bunu, yıldızın yörüngesindeki gezegenin, kendine yakın bölgedeki toz bulutlarını süpürmesine, yıldızın da bu sayede daha çok ışık yayma imkanı bulmasına bağlıyorlar.

Araştırmayı sürdüren İsviçre ekibi, Beta Pictoris'in elde ettiği bütün ışık ölçüm kayıtlarını yeni bir değerlendirmeye tabi tutar. Bu çalışma sonucu, toz kütlelerinin yapısında zamanla önemli değişiklikler olduğu ortaya çıkar. Halkamsı toz kütleleri, yıldızdan 10 ile 30 "astronomi birimi" ($1 \text{ ışık yılı} = 6.10^4 \text{ astronomi birimi} = 9.5.10^{12} \text{ km}$) uzaklıktadır. Bilim adamları, bu noktaya kadar olan verileri bir kez daha gözden geçirirler. Sonuç, Beta Pictoris yıldızının yörüngesinde bir gezegen oluşumunu ifade eder.

Yörüngedeki gezegen sayısı bir mi, birden çok mu? Bu sorunun cevabına geçmeden önce bilgilerimizi tazeleyelim. Gök bilimciler, Beta Pictoris'in A5 tayf türünden, Güneş'ininkinin 1,6 katı kütleye sahip bir yıldız olduğunu ve parlaklığının da Güneş'e oranla 1,2 kat daha fazla olduğunu biliyorlar. Bu da onun, Güneş'ten daha sıcak bir yıldız olduğunu gösteriyor. Güneş'in 5800 K'lik ($522 \text{ }^\circ\text{C}$) sıcaklığına karşılık, Beta Pictoris'in yüzeyindeki sıcaklık 8500 K olarak tahmin ediliyor. Beta Pictoris yıldızı, kendi etrafındaki dönüşünü 12 saatte tamamlıyor. Bu süre, Güneş için 28 gün... Yıldızın yaşı ise 100 milyon yıl olarak tahmin ediliyor. Pe-

ki bu süre, yıldızın etrafında gezegen oluşumu için yeterli mi? Fransız gök bilimci Alfred Vidal-Madjar'a göre, yıldızın oluşmasını sağlayan gaz kütlelerinin artıkları ile toz kütlelerinin bir bölümü, ilk 10 milyon yıllık süreçte kayboluyor. Vidal-Madjar, bu süreçte bazı gök cisimleri ile kuyruklu yıldızlar ve oluşum halindeki yıldız arasında meydana gelen sayısız çarpışmanın, gezegenleri ortaya çıkarabileceğini düşünüyor.

Beta Pictoris'in etrafındaki halkamsı toz kütleleri, bugüne kadar geliştirilmiş bütün gezegen sistemi oluşum modelleri ile tutarlılık gösteriyor. Beta Pictoris'e uygun modellerden birinde, genç yıldız, oluşum sürecinin ilk aşamasında büyük bir asal gaz kozasının içindedir. Yıldız, zamanla kozadan kurtulur ancak, oluşumuna imkan veren gaz kütlelerinin artıkları, etrafında yoğunluğu çok fazla bir yıldız bulutu olarak kalmaya devam eder. Beta Pictoris örneğinde olduğu gibi, 100 milyon yıl sonra ise, yıldızın etrafındaki asal gaz kütleleri kaybolmuş ancak geriye, çok parlak halkamsı bir toz kütleleri kalmıştır. Bir süre sonra da, toz kütleleri değişime uğramaya başlar ve özellikleri Güneş Sistemi'ndeki değerlere yaklaşır. Gök bilimciler, Beta Pictoris'in gösterdiği bu özellikler ve gelişim modeli dikkate alındığında, yıldızın etrafında gezegen oluşumu için hiçbir engel bulunmadığını düşünüyorlar.

Uzun yıllar sürdürdüğü çalışmalar sonucu artık bir "Beta Pictoris Uzmanı" sayılan Alfred Vidal-Madjar, halkamsı toz kütlelerinde kuyruklu yıldızların varlığını belirledi. "Gözlemlerim, Beta Pictoris'e kuyruklu yıldızların düştüğünü ya

da çarptığını, hiçbir kuşkuyla yer bırakmayacak kesinlikte ortaya koydu." şeklinde konuşuyor Vidal-Madjar. "Olayın ilginç tarafı..." diye devam ediyor, "... bütün bu düşme ya da çarpmalar, bir başka sistemde olduğu gibi, bir tek gözlem seansı içinde gerçekleşiyor. Tıpkı, buharlaşarak hızla Güneş'e doğru yol alan bir kuyruklu yıldız örneğindeki gibi." Bu olayın oluşum süreci ise artık ayrıntılarıyla biliniyor. Gök cismi, çarpma öncesinde hızı zaman zaman saniyede 300 kilometreye ulaşarak ve gaza dönüşerek yıldızın doğru yol alıyor. Teorik olarak, bir gaz kütlelerinin, çok güçlü radyasyon basıncı olan bir yıldızın düşmesi ya da çarpması mümkün değil. Bu durumda geriye, birkaç kilometre çapındaki bir cismin, basınç azalması ve iç dengelerinin bozulması sonucu süratle yıldızın doğru düşmesinden ve bunu yaparken de yıldızın yaklaştıkça gaza dönüşmesinden başka bilimsel açıklama kalmıyor.

Burada, bütün kuyruklu yıldız düşme ve çarpmalarında gözlemlenen ortak bir özellikten söz etmek gerek. Özellikle bütün düşmeler aynı açıdan gözlemleniyor ve tamamına yakını, kıvrıla doğru kayan bir tayf (spektrum) çiziyorlar (tayf çizgilerinin daha uzun dalga boylarına doğru kayması). Fransız gök bilimci Roger Ferlet bunu, aynı oluşumdan kopan parçaların (kuyruklu yıldızların) aynı güzergâhı izlemelerine bağlıyor. Bu, Jüpiter'e çarpan Shoemaker-Levy 9 kuyruklu yıldızının parçalarında da görülmüştü.

Peki, hangi oluşum, kendini parçalara ayırmaya ya da bün-



Beta

Pictoris'in, 1984 yılından beri kuyruklu yıldız bombardımanına uğradığı biliniyor.



Beta Pictoris'e Seyahat!

Bir an için, bu yeni dünyaya ulaştığımızı varsayın. Bu "rüya aleminde" ilk gözleminiz, Beta Pictoris'in göz kamaştırıcı parlaklığı olacak. Güneş'in "sarı" ışınlarına karşılık, Beta Pictoris'in yoğun "mavi" aydınlığı adeta solğunluğu kesecek. Rehberinizin titreyen sesi, sizi rüyadan uyandıracak: "Beta Pictoris, çok genç bir yıldız. Güneşten daha büyük ve daha sıcak." Uzay aracınız yön değiştirerek, toz külesine doğru dikey yükselişe geçiyor. Bu kez, güneşi bir bulut denizine dalmak üzere hissediyorsunuz kendinizi. Denizi geçince ise, yıldızlar serpiştirilmiş kapkaçı bir sonsuzluk bekliyor sizi. Biraz astronomi bilgisi olanlar yıldızlara bakarak "İşte bizinkil!" ya da "Evet, bu Güneş" diye fısıldıyor kendi aralarında. Bilgisi biraz daha fazla olanlar ise, Beta Pictoris'in yörüngesindeki gezegenleri bir an önce görebilmek için sabırsızlanıyorlar. Kaptan bunun üzerine, "Düş Gemisi'nin" rotasını yeniden Beta Pictoris'e çeviriyor. Toz külesinden çıkıp yıldız doğru yoldayız. Lumbuz'dan Beta Pictoris muhteşem görünüyor. Bir süre sonra, bulutsuz, açık bir mavilikte onu görüyorsunuz, gezegeni... Beta Pictoris ise, gezegenin arkasında kaldığı için parıldamıyor artık. Gezegenin atmosferine giriyorsunuz. Kalın atmosfer tabakası, Jüpiter'inkini andırıyor. Bir anons. Kaptan, hava raporunu veriyor: "Gezegenin yüzeyinde hava sıcaklığı 300 K, yani 27°C." Tam pilkoik havası. İnsək mi dersiniz!? Kaptan, işe uygun bir nokta bulmalı. Çünkü gezegenin yüzeyi, sonsuz sayıda gök cisimi çarpmasından dolayı adeta delik-deşik, kayalık ve engebeli. Kaptanın becerisi gezegene inmenizi sağlarsa, siz siz olun, sakın gün batımını seyretmeden ayrılmayın. Meteor kraterlerinin, bir dantelin ince kenar süslerini andığı ufuk hattında, Beta Pictoris'in batışı görülmeye değer...

Kunter Kunt

Kaynak
Science et Vie, Şubat 1995

büyük bir tane bulursanız, küçüklerin de olabileceğine inanabilirsiniz." şeklinde konuşuyor. Peki, ya yaşam?!

Hubble Teleskobu'nun 1993 yılı verilerine göre, Beta Pictoris'in çevresinde karbonmonoksit (CO) moleküllerinin varlığı kesin olarak tespit edildi. Bilim, Beta Pictoris'in çevresindeki ortamda, karbonmonoksitin, 1000 yıldan fazla süre varlığını koruyamayacağını söylüyor. Karbonmonoksitin, yıldızın oluşumuna imkan tanıyan Nebula'dan çıktığı düşünülebilir. Ancak üretimin sürekli olduğu da kesin. Bu yüzden, kuyruklu yıldız ya da benzer yapıdaki gök cisimleri tarafından sağlandığı söylenebilir. Kuyruklu yıldızların, merkezdeki yıldızla 5 astronomi birimi mesafedeki ortamda karbonmonoksit oluşumuna yol açtığı biliniyor. Beta Pictoris çevresindeki sıcaklık ölçümleri de, karbonmonoksitin bu mesafedeki ortamda bulunduğunu gösteriyor.

Burada, bir başka soru akla geliyor. Karbonmonoksitin, Güneş Sistemi'nde görüldüğü gibi, su buharı (H₂O) ile birlikte bulunması ve sonuçta oksijen-hidrojen (OH) ayrışmasına gitmesi gerekmez miydi? Bilim, buna hayır diyor. Beta Pictoris'in Güneş'ten çok daha fazla sıcak olması yüzünden, OH molekülü hemen yok oluyor.

Son olarak, Beta Pictoris'in etrafındaki halkamsı toz külesinin silikat içeren (kum, çakmak taşı, kuvars) toz parçacıklarından oluştuğunu belirtelim. Tıpkı, Halley kuyruklu yıldızının son geçişinde yaydığı toz bulutlarında olduğu gibi...

Herşey, ama herşey, güneşi Beta Pictoris olan bir gezegen sisteminin varlığına işaret ediyor. Şimdi "kemerlerinizi bağlayın!" Sizinle, "Başka Dünyalar'a" doğru düşsel bir yolculuğa çıkalım!!

yesinden parçaların kopmasına ve kuyruklu yıldız oluşumuna imkan tanır? Gök bilimciler göre, bunu sadece gezegenler yapabilir. Üstelik de, bir yıldızın yörüngesindeki tek bir gezegenin, etkileşim olmadan bunu gerçekleştirmesi zordur. Gök bilimciler, basınç azalması ve iç dengelerin bozulması için yörüngede dönen en az iki gezegen olması gerektiğini düşünüyorlar. Beta Pictoris'in yörüngesi için, bu sayının ikiden fazla olduğuna da eminler. Amerikalı gök bilimciler de, aynı özgün bütünden kopan parçaların (kuyruklu yıldızların) aynı rotayı izlediği ve bu yüzden çarpma ya da düşmelerin %90'unda, tayfın kızıl doğru bir seyir gösterdiği görüşüne katılıyorlar. Yani, bunun bir gezegen sistemi ile yakından ilgili olduğunu düşünüyorlar. Bütün yollar aynı noktaya çıkıyor.

Gök bilimcileri bu noktaya ulaştıran bir başka kanıt, geçen yıl yaz başında elde edildi. Fransa Atom Enerjisi Kurumu araştırmacılarından Pierre-Olivier Lagage, Beta Pictoris'in etrafındaki halkamsı toz külesinin, ilk kez normal kızılötesi ışın dalga boyunda net görüntülerini elde etti. 10 mikrometre dalga boyunda gözlem yapmak, atmosferde bozulmaya uğradığı için bugüne kadar mümkün olmuyordu. Bunu, yeni bir kızılötesi kamerası sağladı. Toz külesinin iç kesimlerinin ve yıldızdan 30 astronomi birimi uzaklığa kadar ki bölgenin ayrıntılı görüntüleri, büyük olasılıkla bir gezegen sistemiyle karşı karşıya olduğunu gösteriyordu. Toz külesinin, Beta Pictoris'ten 20 astronomi birimi uzaklıktaki bölümlerinde, toz yoğunluğunun daha uzaktaki kesimlere oranla çok düşük olduğu görülmüştü. Bunun, tek bir açıklaması vardı: Beta Pictoris yıldızından 20 astronomi birimi kadar uzaklıktaki bir yörüngede, Uranüs'un külesine eşit bir gezegen dönüyordu. Yani, Dünya'dan 5 kat büyük bir gezegen. Bir kısım gök bilimci, bu konuda "büyükölge" çok önem veriyor. Harvard Astrofizik Merkezi'nden David W.Latham, "- Eğer



Hubble, Orion Nebulası'nda koca içinde genç bir yıldız görüntülemeyi başarmıştı. Yüz milyonlarca yıl sonra, belki de bu kozadan bir gezegen çıkacak!