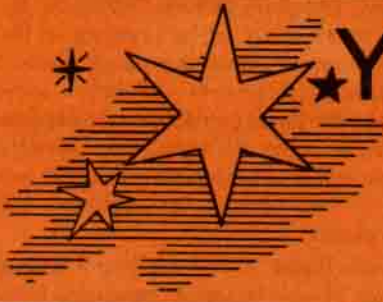




YILDIZLARIN DOĞUMU

Dr. Toygar AKMAN

Bir canlı varlığın doğup yeryüzüne gelmesi, yaşaması, yaşlanması ve ölmesinden söz edilebilir. Toprağa ekilen bir tohum'un, burada doğup büyümesi, fidan vermesi, ağaç olması ve sonra da sararıp kuruması ve yaşlanıp ölmesinden de söz edilebilir.

Fakat, yıldızların, doğumundan ve ölümünden söz edilebilir mi?

Çağımız başına gelinceye dek, böyle bir konu, ne bilimsel ve hatta ne de felsefe yönünden derinliğine ele alınmamıştı. Bulutsuz gecelerde gökyüzüne baktığımızda, bütün yıldızlar yerli yerinde durur göründüklerine göre, bu yıldızların ölmesi diye bir konu olamazdı! Hem, baktığımız yıldızların yanında "Yavru Yıldızcıklar" da görülemediğinden, herhangi bir "Yeni Yıldız"ın doğduğu da ileri sürülemezdi!..

Bilim ve teknolojinin gelişmesi ile insanoğlunun eline daha hassas aygıtlar geçtikçe, bu aygıtlarla çevresini daha derinliğine incelemek olanağı da sağlanmış oluyordu. Böylece de her geçen gün, çıplak gözle yaptığı gözlemler sonunda vardığı sonuçların, hatalı, bazan da çok yanlış olduğunu anlamaya başlıyordu.

Günümüzden aşağı yukarı 300 yıl önce Hollanda'da Delft Belediye'sinin kapıcısı olan Leeuwenhoeck, mercek yontma merakını geliştire geliştire ilk mikroskopyu icad edip yağmur damlacığına baktığı zaman küçük kıızı Maria'ya,

— Buraya gel çabuk! Bu yağmur damlacıklarının içinde ufaklık hayvanlar var!.. Yüzüyorlar.. Oynaşıyorlar. Gözlerimizle görebildiğimiz yaratıklardan bin defa daha büyük bunlar.. Bak, ne keşfettiğimi gör!.. (1)

diye heyecanla seslenirken, insanoğlunun çıplak gözle göremediği bir çok gerçeklerin, bu insanoğlunun icat ettiği aygıtlarla bulunabileceğini de saptamış oluyordu.

Üçyüz yıl önce, insanlara inanılmayacak gibi gözükse de bu olay, bugün bizim için hiç de o kadar heyecan verici görülmemektedir. Mikroskopyun ne olduğunu hepimiz çok iyi bilmekte ve Leeuwenhoeck'in "Küçük Hayvanlar" dediği

"Mikrop"ların, yüzlerce çeşidini tanımaktayız. Bu kadarla da kalmamakta ve bu mikroskopyu daha da geliştirerek elektron - mikroskopyu ile, "Hücre Evreni"nin içine girerek, her geçen gün yepyeni gerçekleri, bilime sunmaktayız. İnsanoğlu, bu en küçük evreni incelediği ölçüde, en büyük evrene de başını kaldırmakta ve bu konuda da icad edip kullanmaya başladığı "Dev Teleskoplar" ile gökyüzü varlıklarını incelemektedir.

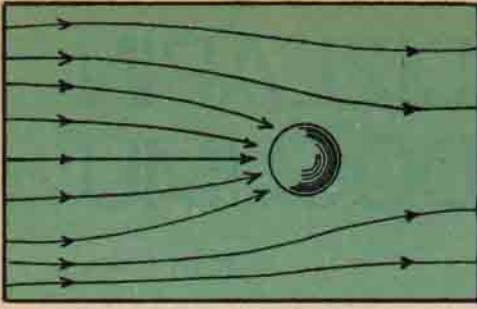
Bu bilimsel gelişme, her geçen günle öylesine hızla gelişmekte ki, basit bir örnek vermek üzere, şu durumu belirleyelim :

Son 25 yıl içinde yazılan kitapların toplamı, yazının icadından bugüne dek yazılan tüm kitapların sayısından daha fazladır!

Son 25 yıl içinde Bilim ve Teknoloji'de yapılan keşif, buluş ve aygıtların sayısı tüm tarih boyu 25 yıl öncesine gelinceye dek yapılan keşif, buluş ve aygıtların sayısından daha fazladır.

Bu durumu göz önüne getirince, insanoğlunun "Gökyüzü Varlıkları" hakkında, daha önce çıplak gözle ya da ilkel aygıtlarla yaptığı gözlemlerde bazı hataların olabileceği, kendiliğinden ortaya çıkmaktadır. Nitekim, dev teleskoplar gökyüzüne çevrilmeye, o zamana dek, büyük yıldızlar - küçük yıldızlar biçiminde yapılan ayırım ve tanımlamanın yeterli olmadığı, çünkü, bu yıldızların bir kısmının henüz doğduğu, bir kısmının gençlik çağını yaşamakta olduğu, bir kısmının ihtiyarladığı ya da ölmekte bulunduğu, bir kısmının ise öldüğü, saptanmıştır. Hollandalı Leeuwenhoeck'in yonttuğu merceklerin, daha büyüklerini işleyerek kendi gök dürbünü yapan İtalyan Galileo Galilei'nin, bu dürbününü uzaya yönelmesiyle, bu konuda bilimsel çalışmalara da geçilmişti.

Astronomi bilimi, Galileo'dan bu yana 300 yıl içinde öylesine büyük bir gelişme gösterdi ki, bilim adamları, çağımız başında, yalnızca yıldızların hareketlerini incelemekle Astronomi bilimi yapılamayacağını belirtmeye başladılar. Bu yıldızların gerçek yapılarını inceleyebilmek için,



**Yıldızlar arası maddenin, birbiriyle birleşmesi.
(Hoyle ve Lyttleton'dan).**

"Atom Fiziği", "Çekirdek Kimyası", "Jeo Fizik" ve "Radyo Astronomi"... v.b. daha bir çok bilimlerin bilinmesi gerekiyordu. Bu nedenle, en küçük evren "Mikro - Fizik" ile ilgilenen bilginler, en büyük evren "Makro Fizik" ile ilgilenen bilginleri ortak çalışmaya yöndeldiler. Gökyüzünü kaplayan yıldızların ana maddesinin, "Atom Bileşikleri" olduğu saptanınca, "Atom Evreni"nin nasıl bir gelişme gösterdiğini araştırmaya başladılar.

Fizik, Kimya, Matematik, Astronomi, Jeoloji bilimlerinin ortaklığı sonunda, o kadar çok yeni bilim dalı ortaya çıktı ki, yalnızca adlarını sıralamak istesek, bir sayfa yazı yazmamız gerekecektir. Konumuz yönünden bizim için ilginç olan durum, "Yıldızların Doğumu" olduğu için, ilk kez, bu konuda bilginlerin ortak çalışmaları sonunda ne gibi sonuçlara vardıkları ve hangi bulgulara ulaştıklarına kısa bir göz atalım.

"Yıldızların Doğumu" konusu, "Evrenin Varoluşu" ile ilgili bulunduğundan, bilginler ilk önce "Evrenin Nasıl Varolduğu" üzerinde durmuşlardır. Yapılan araştırma, gözlem ve hesaplar, bundan aşağı yukarı 4,5 ile 5 milyar yıl önce, "İlk Evren Madde"sinin çıplak atomlardan oluşan kocaman bir küre halinde olduğunu; bu çıplak atomlar arasındaki karşılıklı şiddetli itme ile, bu "İlk Evren Maddesi"nin açılarak (patlayan bir bomba gibi) Evrene yayıldığını göstermektedir. Ancak, bu "İlk Evren Madde"sinin nasıl meydana geldiği, bugün bütün araştırmalara rağmen, kesinlikle bilinmemektedir. Bilginlerin saptayabildikleri husus, bugün, tüm evreni kaplayan ve milyonlarca yıldızlardan oluşan Galaksilerin, birbirlerinden hızla uzaklaşmakta olduklarıdır. Bu nedenle de "Evrenimize", bilim diliyle "Genişleyen Evren" adı verilmektedir.

İşte "Yıldızların Doğumu" işlemi de, bu "İlk Evren Maddesi"nin dağılıp yayılması ile her biri çıplak atomlar halinde olan parçacıkların, birer toz tanecikleri biçiminde dağılırlarken, meydana gelmektedir. Bu parçacıklar çevreye dağılırlarken "Çekim Kuvveti" ile birbirlerinin çevrelerinde kümeleşmekte ve böylece de çok büyük bulutlar "Gaz - Toz Karışımı Dev Bulutlar" halinde oluşmaktadır.

Ünlü İngiliz Astro-Fizik bilgini Eddington, çağımız başlarında yaptığı hesaplama sonunda, aklımızın alamayacağı kadar sayıda (10^{22} kadar) proton ve bir bu kadar da elektronun bir araya gelerek "İlk Evren Maddesi"ni oluşturduğunu varsaymıştı. Bu sayının ne anlama geldiğini bilebilmemiz için 10 sayısının yanına 79 tane sıfır koymamız gerekecektir. Yine bir başka ünlü İngiliz Astro - Fizik bilgini Sir James Jeans, 1929 yılından 1946 yılına kadar yirmi kez basılmış olan "Etrafımızdaki Evren" adlı kitabında, "İlk Evren Maddesi"nin genişleyip açılması sonunda meydana gelen "Gaz - Toz Karışımı Dev Bulutlar"ın "Çekim Kararsızlığı" (Gravitasyonel Kararsızlık) adını verdiği nedenle birleşip, ayrı ayrı yıldızları oluşturduğunu ileri sürmüştü. James Jeans, şöyle diyordu :

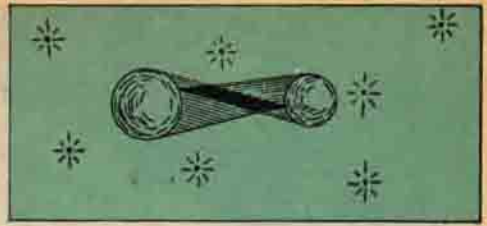
"... Bu gaz - toz karışımını yaratan karışıklık ne kadar şiddetli ise, yoğunlaşma da o kadar kuvvetli olur. Gerçi bu arada en küçük bir karışıklık, başka bir yoğunlaşma'yı meydana getirir. Fakat, bunların şiddeti çok zayıftır. Bir yoğunlaşma'nın geleceği, şiddetine değil, büyüklüğüne bağlıdır. Şiddeti ne kadar zayıf olursa olsun, yoğunlaşma büyüdükçe küçüklüğü yayılır ve kaybolur. Zamanla da, büyük yoğunlaşmalar kolleksiyonundan başka bir şey kalmaz..." (2)

Bu konu, yalnızca İngiliz Astro - Fizikçilerini değil, tüm ulusların bilginlerini çok ilgilendirdiğinden, Rus, Amerikalı, Alman Astro - Fizikçileri de derinliğine araştırmalara girişmişlerdir.

Odesa doğumlu olup, yüksek öğrenim dönemine kadar Rusya'da yaşayan ve sonra Amerika Birleşik Devletlerine gidip yerleşen bir diğer ünlü Bilgin George Gamow, bu konu üzerinde özellikle durmuştur. Gamow, ilk kez 1940 yılında yayınlanan "Güneşin Doğumu ve Ölümü" adlı eserinde, James Jeans'in "Gravitasyonel Kararsızlık" olarak tanımladığı durumun, o çevrede "Isının Aynı Olması" halinde söz konusu olabileceği (3) görüşünü savunmuştu. Daha sonra yazmış olduğu "Evrenin Yaratılışı" ve "Bir .. İki .. Üç .. Sonsuz" adlı kitaplarında, "Yıldızların Doğumu ve Gelişimi" konusunu, oldukça ayrıntılarıyla inceleyerek bizlere sunmuştur. Gamow, "Helezonlu Galaksiler"in, helezon kolları içinde

bulunan "Mavi Dev Yıldızlar"ın nasıl doğmuş olduğu hakkında, çeşitli görüşleri belirterek konuya girmektedir. George Gamow, bu görüşleri, şöylece sıralamaktadır :

"... Helezonlu kollar bölgesindeki tozlar içinde, belirli sayıdaki "Dev Yıldız"ların doğumunu açıklamaya çalışan iki teori vardır. Fred Hoyle ve R. A. Lyttleton tarafından ileri sürülmüş olan bu teorilerden biri, içerlerindeki yıldızların bir uçtan diğer uca doğru hareketleri nedeni ile, "Yıldızlar Arası Maddenin Birbirleriyle Birleşmesi" esasına dayanmaktadır. Bu işlemi, daha iyi göz önüne getirip anlıyabilmek için, yıldızın, hareketsiz durduğu ve yıldızlar arası maddenin, onun çevresinden geçerek akmakta olduğu varsayılmalıdır. Çekim kuvvetinin etkisi ile akmakta olan bu maddelerin, başlangıçtaki yolları sapacak ve kendisini çeken yıldızın atmosferine girerek onun kütlelerini durmaksızın büyütecektir. Ancak, kesin hesaplar, orta büyüklükte (güneşimize kıyasla) bir yıldızın, normal bir yıldız hızı olan (saniyede 10 km) süratle hareket ettiği anda, bu yıldızlar arası maddenin pek azının, "Birbirleriyle Birleşme İşlemi" için biribir-

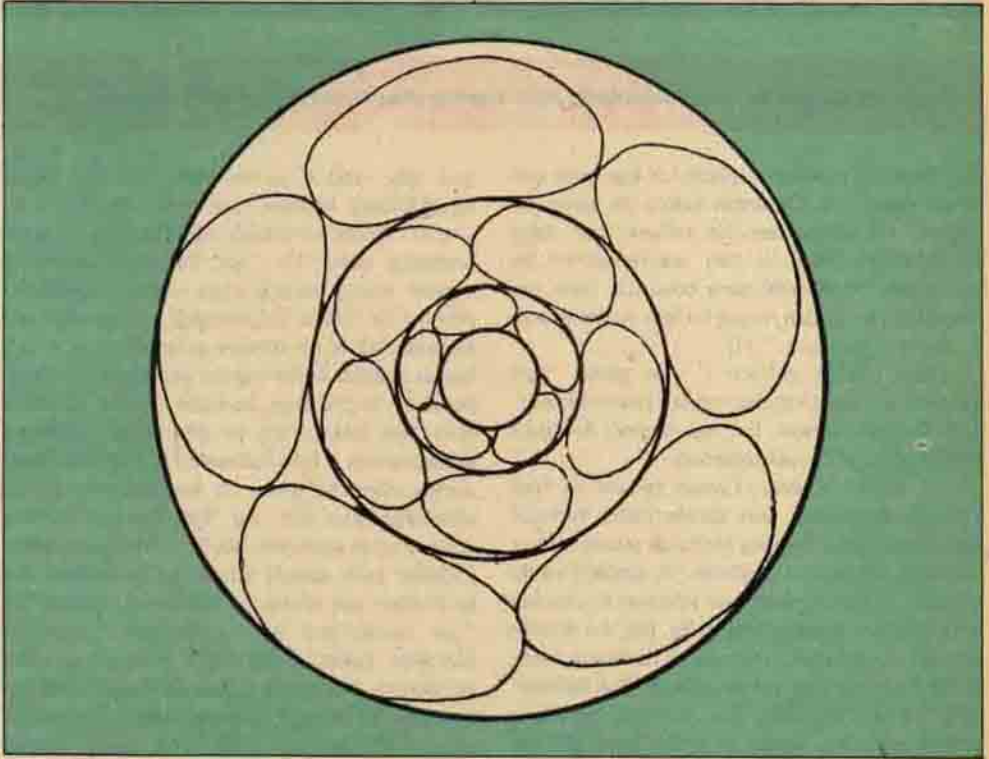


Spitzer ve Whipple'ye göre "Gölge Düşmesi".

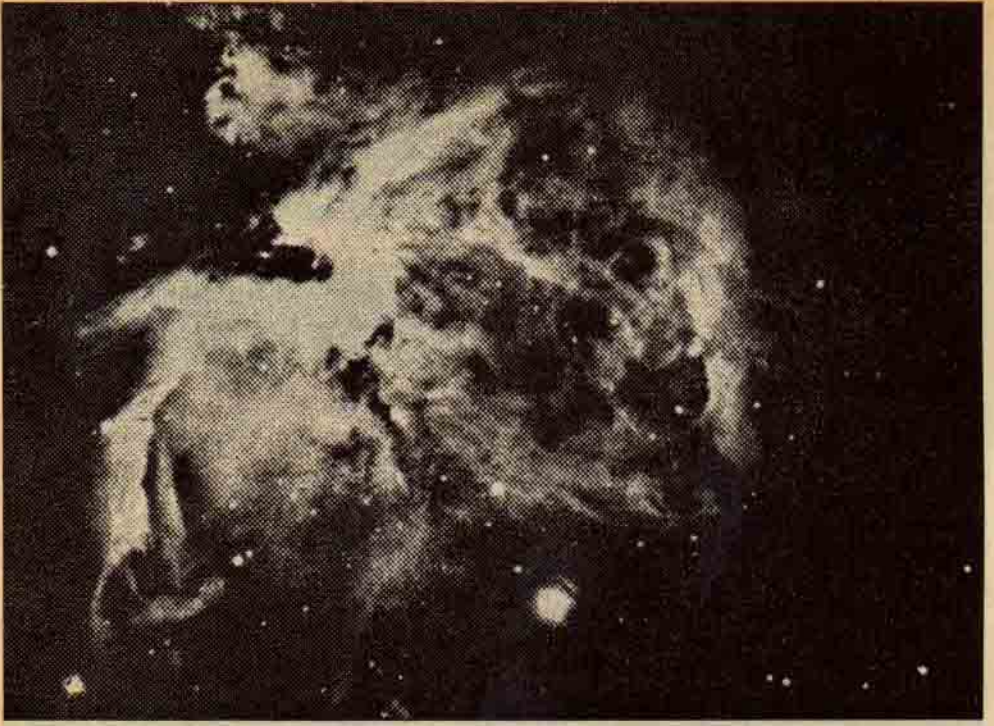
leriyle birleşebileceğini göstermiştir. Bu sayı, çok küçük kalacağından, milyarlarca yıllık bir süre dahi geçmiş olsa, bir yıldız kütlesi, ortaya çıkamayacaktır.."

Fred Hoyle ve R. A. Lyttleton'un görüşlerini, aşağıdaki şekilde canlandırabilmekteyiz.

Fred Hoyle, bu konudaki görüşlerini ise "The Nature Of The Universe" (Evrenin Yapısı) adlı kitabında şöylece belirtmektedir :



Carl von Weizsaecker'in "İççe Anaforlar"ı.



Civarında bulunan yıldızlarla aydınlatılmış olan Orion'daki Büyük Nebula.

"Bugün Galaksimiz içinde bir kaç tane çok büyük yıldız var. Onlardan yalnız bir tanesinin kütlesi, Güneş'imizden bir milyon kez daha büyüktür. Lytleton ile ben inanıyoruz ki, bu yıldız son 100.000.000 sene boyunca, ince gaz tanecikleri arasından, yavaş bir hızı ile ilerleyerek bu duruma gelmiştir." (4)

Diğer görüşe gelince : Bu görüş, "Işık Basıncıyla Yıldız Doğumu" olarak tanınmaktadır. Prof. George Gamow, bu "Işık Basıncı ile Yıldız Doğumu"nu şöyle anlatmaktadır :

"... Bu ikinci görüş, Lyman Spitzer ve Fred Whipple tarafından ileri sürülmüştür. Yıldızlar arası alan içinde, başıboş bir halde yüzen bir toz partikülü (parçacığı) düşünün. Bu partikül ya da tanecik, Galaksiyi oluşturan yıldızlar tarafından her yönünden aydınlatılmaktadır. Işık, bir madde parçasının yüzeyine, (yansıyacak ya da yutulacak bir biçimde) çarptığı zaman, orada, "Işık Basıncı" diye bilinen bir etki (bir kuvvet) meydana gelmektedir. Biz, şimdi, böyle bir taneciğe, (ya arkasından vurarak ya da yüzeyine saplanarak çarpan) pek çok "Işık Tanecikleri" (Işık Quantumları) ile yapılan bir bombardmanı düşünelim. Böyle bir bombardıman sonunda neler olabilece-

ğini göz önüne getirebiliriz. Ancak, belirli büyüklükteki kütleler için, "Işık Basıncı" çok zayıftır. Parlak bir şekilde aydınlatılmış bir tenis kortunda dahi, bu "Işık Basıncı" denenmek istense, onun, havada uçan topların hareketlerine hiç bir etkiye bulunmadığı görülecektir. Bu nedenle, böyle bir deneye girişebilmek için çok hassas aygıtlar kullanmamız gerekecektir. Oysa, bu kütle, küçüldükçe, bu kütle üzerine çarpacak olan "Işık Basıncı"nın ne gibi etkiler meydana getirebileceği, bilinebilecektir. Yıldızlar arası alanda yüzen ve ancak bir kaç mikron çapında olan tanecikler için, bu "Işık Basıncı" yabana atılamayacak derecede büyük etkiler yapacaktır. Yıldızlar arası alanda yüzen bu tanecikler, her tarafından eşit olarak aydınlatıldığı sürece, bu "Işık Basıncı"nın etkisi tamamen hükümsüz olacaktır. Fakat, orada dikkat edilmesi gereken bir durum, "Karşılıklı Gölge Düşmesi" olayıdır. Şimdi bu iki taneciği, çevrelerindeki yıldızlardan gelen "İsotropik bir radyasyon alanı" içinde düşünelim. Her taneciğin, diğerinin yönünden gelen ışık quantumlarının (başka yönlerden gelen ışık quantumlarından) daha az çarpışma etkisine uğrayacağını görürüz. İşte, bu "Karşılıklı Gölge

Düşmesi" sonucunda, bu iki tanecik, sanki, aralarında bir "Çekim Kuvveti" ya da "Çekim Etkisi" varmışcasına, birbirlerine doğru itilecektir. Sanki varmış gibi olan bu "Sözde Çekim Kuvveti"nin, Newton'un Çekim Kanunu'na benzemesi nedeni ile, iki tanecik arasındaki uzaklığın karesi ile ters bir orantıda olacağını, kolayca bulacağız. Bir kaç milimetre çapında olan, daha büyük tanecikler söz konusu olduğunda, elbette ki, bu "Sahte Çekim Kuvveti", "Gerçek Çekim Kuvveti" ile kıyaslanamayacak kadar küçük kalacaktır. Ancak bu tanecikler küçüldükçe, durum tamamen değişmektedir. O zaman bu "Sahte Çekim Kuvveti", "Gerçek Çekim Kuvveti"nden çok daha etkilidir. Bu durum, yıldızlar arası toz tanecikleri için, gerçekten büyük bir etki yapmakta ve bu tozları, birbirlerinin üzerine itmesi sonucunda bu "Toz"lar, "Büyük Bulutlar" halinde toplanmaktadır. Böyle bir "Embriyonik Bulut" meydana geldikten sonra, diğer taraftan yayılan yıldız ışıkları dolayısıyla, komşularında bulunan bütün tanecikler, onun "Gölge"sinde kalacağından, bu kez daha çok "Toz" tanecikleri ona doğru itilecektir. Bu "Toz Bulutu", yeteri derecede büyüyüp ağırlaştığı zaman, bu kez, orada "Gerçek Çekim Kuvveti" meydana gelmeye başlayacak ve yıldızlar arası alanda bulunan diğer bütün gaz ve tozları, bu gücü ile kendine doğru çekmeye başlayacaktır. Sonuçta da, "Yeni Doğmakta" olan bir "Yıldız Çekirdeği" halinde gelişmeye başlayacaktır..." (5)

Şekilden, bu "Gölge Düşmesi" olayını kolayca izliyeabilmekteyiz.

Bütün bu görüşler içinde en ilginç olanı, hiç şüphe yok ki, 1943 yılında Alman Fizikçisi Carl von Weizsaecker tarafından ortaya atılmış olan "İlçe Anaforlar ile Yıldızların Doğması"dır. Von Weizsaecker, "Genişleyen Evren Madde"sinin genişlediği ölçüde parçalara ayrılacağını ve "üstüste katlanmış ilçe biçiminde olan gaz ve toz kütlelerinin ilçe anaforlar meydana getirerek, ayrı, ayrı yoğunlaşmaya başlayacağı..."nı ileri sürmekle, "Yıldızların Doğumu" hakkında, bilim evrenine yepyeni bir bakış getirmiştir.

Von Weizsaecker, kısaca şunu belirtmiştir : "Bir Galaksi, toz halinde, uzayda dolaşırken, kendi çekim gücü dolayısıyla, çevresinde bulunan gaz ve tozları, kendine doğru çekerken

"Küçük Anafor"dan "Büyük Anafor"a doğru, ilçe anaforlar meydana getirmektedir.

Von Weizsaecker'in ortaya attığı "İlçe Anaforlar" ya da "Anafor Girdapları"nın basit bir şekli aşağıda gösterilmektedir. Bu kadar basit bir çizim ile "Yıldızların Doğumu"nu açıklamak, insana biraz garip geliyor. Ancak, burada önemli olan, bu büyük Alman bilginin, bu "İlçe Anaforlar" durumunu, "Sıvılarda İlçe Anaforlar" ve "Gazlarda İlçe Anaforlar"la, bilimsel yönden kanıtlaması ve böylece de "Yıldızların Yoğunlaşp Doğması"nı saptamış olmasıdır.

Konumuz yönünden ilginç olan durum, von Weizsaecker'in ortaya attığı "İlçe Anaforlar Teorisi"nin, İngiltere'de G. I. Taylor, Amerika'da Theodore von Kârman, Rusya'da A. N. Kolmogoroff ve Almanya'da Werner Heisenberg tarafından, matematik olarak doğrulanması ve Mount Wilson ile Palomar'daki dev teleskoplarla yapılan gözlemler ve çekilen fotoğraflarla da kanıtlanmasıdır. Gaz halinde olan Galaksi (Nebula) lere ait çekilen on binlerce fotoğraf karşılaştırılmış ve sonuçta, Carl von Weizsaecker'in "İlçe Anaforlar"ın, nebula içinde döne, döne "Yıldızların Doğumu"nu sağladığı anlaşılmıştır.

Fotografa dikkatle bakınca, bu gaz halindeki Nebula, sanki biraz sonra "İlçe Anaforlar" halinde dönmeye başlayacak ve hemen "Yıldızların Doğumu" anını gösterecek gibi gelmektedir. Hepsı bir yana, burada üzerinde düşünülecek olan husus, İnsanoglu'nun, kendisi daha doğmadan önce, meydana gelen olayları araştırıp incelemesi ve bu olayları bilimsel bulgularla kanıtlayarak, "Yaşadığı Evreni Değerlendirebilmesi"dir.

- (1) KRUIF Paul de : *Microbe Hunters*, (Mikrop Avcıları), Çeviren : Mithat Enç. Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları. İstanbul 1951, Sa : 11.
- (2) JEANS Sir James : *Universe Around Us*, (Etrafımızdaki Kâinat), Çeviren : S. M. Uzdilek. Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları. İstanbul 1950. Sa : 239.
- (3) GAMOW George : *The Birth and Death of the Sun*, The Viking Press, New - York 1953, Sa : 196 - 197.
- (4) HOYLE Fred : *The Nature of the Universe*, Mentor Books, New - York 1955, Sa : 60.
- (5) GAMOW George : *The Creation of the Universe*, (Kâinatın Yaradılışı), Çeviren : Toygar Akman, Ankara 1961, Sa : 92 - 94.

• Yolculuk nedir ? Yer değiştirmek mi ? Hiç de değil. Yolculuk, görüş değiştirmek peşin hüküm değiştirmektir.

Anatole FRANCE