

Plazma Evren Modeli ile Big Bang'in a priori ve a posteriori Karşılaştırılmaları

Özgür Akarsu, Tuncay Doğan

Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri, İzmir
ozgurakarsu@hotmail.com, tuncaysan@hotmail.com

Bugünkü kozmoloji çalışmaları Big Bang'e indirgenmiştir ve bu indirgeme göz ardı edilerek günümüz kozmolojisi Big Bang ile özdeşleştirilmiş olarak sürdürülmektedir. Farklı modeller olarak dile gelen çeşitli çalışmalar da yine Big Bang bağlamında olup, gözlemlerle olan uyumsuzluğun *görüngüyü-kurtaran ad hoc* hipotezlerle giderilmesi ile Big Bang'in ana hatları içerisinde kalmaktadır. Oysa biz, Big Bang'in kozmoloji içerisinde, evrenin yapısı ile ilgili olarak yapılabilecek çeşitli modellerden birisi olduğunu düşünüyoruz. Big Bang ile kozmoloji özdeş değildir, kozmoloji bir disiplin olarak Big Bang'i kapsar ve tarihsel bir varlık olarak kapsamı onu zaten aşar. Thomas Kuhn'un paradigma kavramına başvurarak belirleyecek olursak; bugünkü kozmolojide Big Bang sadece basit bir teori olarak değil, daha da ötesi bir paradigma olarak vardır.

Bilimsel etkinliğe bir kafes ören paradigmlar insanın tarihsel süreçlerinden bağımsız olarak belirmezler. Bilimsel etkinliklerin birçok kurumsal ve sosyal faktörlere bağlı olarak geliştiğini dikkate almakta, bilimsel bilgi üretim sürecini anlamamız bağlamında, yarar vardır. Bilim öncelikle, kendisine cevap verilmek üzere çalışılacak bir probleme gereksinim duyar. İşte burada can alıcı nokta, bu problemlerin de paradigma içerisinde belirlenmiş olmasıdır. Yeni bir paradigma yeni problemleri ile geleceği gibi, yeni paradigma içerisinde de eski problemler, problem olma niteliğini yitirebilir. Çünkü; varolan paradigma içerisinde problem olarak algılanan gözlem ve deney sonuçları, problem olma niteliğini varolan paradigma ile uyumsuzluğundan elde eder. Bu tür problemlere *aposteriori* problemler diyebiliriz. Diğer yandan bir paradigma içerisindeki teorinin mantıksal örgüsünün tutarlılığının, yani iç tutarlılığının, sağlanabilmesi ve epistemolojik, metafiziksel, dilbilimsel yapılarının çözümlenebilmesi de problem olarak belirmektedir. Bu kavramsal problemleri de *a priori* problemler olarak isimlendirebiliriz. Sonuç olarak bilimsel etkinlikte çözümlenmesi ve çözümlenmesi gereken tek problem *aposteriori* problemler değil kavramsal problemlerdir de. Tarihten öğrendiğimiz üzere varolan paradigmayı sıkıntıya sokan ve problem olarak algılanan bir çok olgunun anlaşılması o paradigma içerisinde gerçekleşmemiş, paradigmanın değişmesi ile çözülmüş veya/ve problem olma niteliğini yitirmiştir.

Big Bang, genel olarak, bugün evrende görünen kozmolojik ölçekli yapıları evrenin başlangıcındaki olaylara atıfta bulunarak açıklamaya çalışmaktadır. Bu nedenle "evrenin nasıl başladığı" problemi bu paradigmanın can damarı ve bu problemin cevaplanması da ülküsdür. Evrenin bugünkü yapısının kökeninin araştırılması, evrenin kökeninin araştırılması olarak değerlendirilmektedir. Oysa biz, evrenin nasıl başladığının Big Bang paradigmasına ait bir problem olduğunu düşünüyoruz. Çünkü bu soru örtük olarak evrenin başlangıcının olduğunu zaten kabullenmiştir. İrdelersek, açık olarak soru şudur: Evrenin bir başlangıcı vardır, öyle ise evren nasıl başladı? Peki evrenin bir başlangıcı olduğu kanıtlanmış mıdır, nasıl kanıtlanacaktır, kanıtlamak olanaklı mıdır? Kozmolojide evrenin bir başlangıcı olduğu düşüncesi ile sınırlandırmamakta ve başlangıcı olmayan bir evren modellemesinin, bugünkü bilgilerimizle, olanaklılığının değerlendirilmesinde yarar olduğunu düşünüyoruz.

Evrenin başlangıcının düşünülmesi hemen beraberinde "başlangıçtan önce ne oldu ya da ne vardı?" sorusunu getirmektedir. Böyle bir soruyu düşünmeye yatkınlığımızın günlük dilin yetersizliğinden kaynaklandığının düşünülmesi önerilmektedir. Çünkü, zamanın da evrenin başlangıcı ile başladığı, dolayısı ile evrenin başlangıcından öncesi diye bir anın olmadığı belirtilmektedir. Sonuç olarak *evrenin başlangıcından öncesi* diye bir ifadenin günlük dilin doğurduğu bir yanlışın neden olduğu anlamsız bir ifade olarak değerlendirilebileceği, dolayısı ile söz konusu sorunun da anlamsız olduğu şeklinde bir cevap öneriliyor. Ancak biz, *zamanın* evrenin başlangıcı ile başladığı şeklindeki açıklamayı bir totoloji olarak görüyoruz. Çünkü, söz konusu paradigma içerisinde *evrenin başlangıcı* demek *uzay-zamanın başlangıcı* demektir. Bu nedenle de *zamanın evren ile başladığını* söylemek, *zamanın uzay-zaman ile başladığını* yani *zamanın zaman ile başladığını* söylemek olur. Bu da açık bir totolojidir ve elma elmadır demekten daha fazla bir şey söylemez. Özetle bu sorunun anlamsız bulunması için öne sürülen gerekçe ikna edici değildir. Bir olayın zamansal koordinatları, hep başka bir olayın referans alınması, son çözümlenmede bir olayın baz alınmış başka bir olayla eş anlamlı olarak gerçekleşmesi ile ifade edilir, anlam kazanır, öyle ise evrenin ne zaman başladığı evren dışında hiçbir varlık yoksa ne anlama gelmektedir? Evrenin başlangıcının çakıştığı başka bir olaydan söz etmek anlamlı olabilir mi!

Uzay ve Zamanda Sonsuz Evren

Evrenin bir başlangıcının olduğu varsayımını terk edersek bu gibi problemlerden kurtulacağımızı düşünüyoruz. Ancak elbette yeni problemlere yanıt vermek gerekecek ve bu süreç zaten bu şekilde süreklilik kazanacaktır. Başlangıcı olmayan bir evren modelinin olanaklılığını değerlendirmeye başlayınca, bu seçeneğin düşünülmesine engel olarak gösterilen gerekçe; Termodinamiğin II. Yasasının yorumu olmuştur.

Clausius, bu yasadın bir cismin erkesinin sıcaklığına oranı olarak tanımlanan *entropi* ilkesini kurar. Bu yasaya göre yalıtılmış bir sistemde tersinir proseslerde entropi değişimi sıfır, tersinmez proseslerde entropi değişimi sıfırdan büyüktür. Entropi değişimi sıfırdan küçük bir olayın gerçekleşmesi ise olanaksızdır. Clausius, yalıtılmış sistemi, dışarıyla hiçbir alışverişte bulunmayan sistem olarak tanımlamıştır, daha sonra bu tanım evrene de atfedilmiştir.

$dS = \text{çok küçük entropi değişimi}$, $dt = \text{çok küçük zaman değişimi}$ olmak üzere, $dS/dt \geq 0$ ve $dt > 0$ olduğundan $dS \geq 0$ zorunludur. Böylece entropinin artış yönü zamanın okunun yönü olarak belirlenir. Sadece tersinmez prosesler entropi artışına neden olmaktadır. Bu nedenle yalıtılmış bir sistemde entropinin artışı zamanın ileri, azalışı da zamanın geriye doğru aktığı şeklinde anlaşılır. Bu yaklaşıma göre yalıtılmış bir sistemde entropi mutlak termodinamik denge durumuna ulaşıncaya kadar artacaktır. Sonuç, yalıtılmış bir sistem eninde sonunda termodinamik denge durumuna, her yerde aynı olan bir sıcaklığa, ulaşarak tüm erke akışı duracak, yani sistem mutlak dinginlik durumuna varacaktır.

1877'de L. Boltzman, özdeğin atomik teorisine başvurarak *entropiyi* özdeğin belli bir durumda bulunmasının olasılık fonksiyonu olarak tanımlar. Eğer bir durum daha olası ise o durum daha yüksek entropi demektir ya da tam tersi. Bu yoruma göre entropi düzensizliğin bir ölçüsü olarak değerlendirilmektedir. Bu da demektir ki, entropinin artışı aynı zamanda düzensizliğin artışı olarak yorumlanacaktır. Yalıtılmış bir sistemde entropinin zamanla artacağını söylersek, düzensizliğin zamanla artacağını söylemiş oluruz. Uzamsal olarak sınırlı dolayısıyla yalıtılmış bir evrenin sonsuz geçmişi olduğunu söylersek, sonsuz sürede sonsuz büyüklükte entropi, yani düzensizlik, artışı olmuş olmalıdır. Oysa bugün etrafımıza baktığımızda, kozmolojik ölçeklerde de olsa, son derece düzenli yapılarla karşılaşmaktayız.

Bu sorunun çözümü için araştırma yaptığımızda gördük ki, Boltzman'ın entropiye getirmiş olduğu yorum, aralarında elektriksel ya da kütleçekimsel etkileşim olmayan hipotetik parçacıklarla varmış olduğu bir sonuçtur. Oysa rasgele çarpışmaların bazıları çeşitli tepkimelere ya da kütleçekimsel kuvvet parçacıkların yönbağımlı yığılmalarına neden olabilir. Diğer yandan sonsuz evrenin yalıtılmış bir sistem olarak düşünülmemeyeceği dolayısıyla bu yasanın sonsuz büyüklükteki bir yapıya uygulanamayacağı sonucuna vardık. Evrenin uzamsal olarak da sonsuz ve sınırsız olduğunu değerlendirmenin iç tutarlılık bağlamında gerekli olduğunu düşünüyoruz. Ancak uzamsal olarak sonsuz ve sınırsız bir modele getirilen eleştiri Olbers Açmazı olacaktır. Bu problemin olası çözümüne ileride değinilecektir.

1977 yılında, Termodinamiğin II. Yasasına katkılarından dolayı Nobel ödülü almaya hak kazanan Ilya Prigogine, *denge durumundaki sistemler* ile *denge durumundan uzak sistemlerin* yasaları arasında temelden bir farklılık olduğunu, denge durumundan uzak sistemlerin her birinin kendine özgü davranışlarının olabileceğini göstermiştir. Bu durum bizim açımızdan hoş karşılandı çünkü *denge durumunda* imişçesine değerlendirildiğinde anlaşılamayan fiziksel sistemlerle karşılaşmamızı sağlamıştır. I. Prigogine'in, Termodinamiğin II. Yasası çerçevesinde, tersinmez proseslerin düzenli yapıların yıkıcısı değil yapıcısı olarak rol oynayabileceğini önermiş olması önemlidir. Çünkü klasik görüşe göre evrenin sürekli olarak düzensizliğe gitmesi gerekiyordu. Sonsuz bir zamanda ise evrenin mutlak dinginliğe, metaforik bir söylemle ısısal ölüme, varması gerekiyordu. Dolayısıyla evrenimizin sınırlı bir geçmişi olması teorik olarak zorunluluk durumuna geliyordu. Oysa şimdiki yaklaşımla, evrenin sonsuz bir geçmişi olsa da, evrende denge durumundan uzak yapılardan kompleks yapıların oluşabileceğini dolayısıyla sürekli bir düzensizlik üretiminin yanı sıra düzenliliğin de üretilebileceğini önerebiliyoruz. I. Prigogine'nin çalışmaları bize göstermiştir ki, denge durumunda olmamak düzenliliğin kökeni olabilir ve tersinmez prosesler sistemin geçmişinden çok farklı tiplerde dinamik denge halindeki yapıların oluşumuna neden olabilir. Sonuç olarak sonsuz geçmişli olan bir evren modelinin olanaksızlığının nedeni olarak görülen entropi yorumu aşılabilir gibi görünüyor. Ancak bu konuya burada daha detaylı olarak değinilmeyecektir.

Big Bang paradigmasına göre en güncel değerle evren bundan $14 \pm 10\%$ milyar yıl önce tekil noktanın patlaması ile başladı. Bu sonuca varmak için kullanmış oldukları yöntemde, çeşitli kozmolojik gök cisimlerinin uzaklıkları ile -Doppler etkisinden kaynaklandığı **kabul edilen**- kırmızıya kayma değerlerinden elde edilen dikine hızları arasındaki doğrusal ilişki değerlendirilmektedir. Buradan,

Hubble genişlemesi adı verilen evrenin genişlediği sonucuna varılıyor. $H_0 = v/R$, burada v =gökcisminin -Doppler etkisinden kaynaklandığı kabul edilen- kırmızıya kaymadan elde edilen hızı. R =gökcisminin uzaklığı -çoğu spekülatif çeşitli yöntemlerle elde edilmiştir-. Big Bang'e göre H_0 , "Hubble sabiti" olarak isimlendirilir. $t_H = H_0^{-1}$ Hubble zamanı olarak ifade edilir ve aynı zamanda evrenin yaşıdır. Çünkü, c =ışığın boşluktaki hızı olmak üzere, evrendeki en büyük hız olarak kabul edilir, $R_H = cH_0^{-1}$ ise $t_H = H_0^{-1} = R_H/c$, burada R_H Hubble mesafesi olarak isimlendirilir. Kozmolojik ölçeklerde, gökcisimlerinin hızı $v = H_0.R$ şeklinde değişmektedir. Buradan evrenin kendisinin genişlemekte, bir benzetme olarak şişmekte, olduğu sonucuna varılmaktadır. Bu yorum elbette Einstein'ın genel görellik teorisini gündeme getirmektedir. Bizim burada vurgulamak istediğimiz nokta ise söz konusu kütlelerin homojen dağılım gösteriyor olmasının gerekliliğidir. Çünkü modele göre, evren genişliyorsa, zamanı geriye döndürdüğümüzde evrenin sınırlı bir geçmişte kendi üzerine, bir tekil nokta olarak, kapanmalıdır. Eğer homojen dağılım yoksa zamanda geriye gittikçe yerel kütle yoğunluk farklılıklarından dolayı evrenin kendi üzerine kapandığı bir tekil nokta değil, bir çok tekil nokta elde ederiz. Einstein'ın kozmolojik ilkesi olarak isimlendirilen bu ilke, uzamda sonsuz ve sınırsız evren düşünüldüğünde, Olbers Açmazı problemini doğurmaktadır. Yıldızlardan gelen ışınım yeghinliği uzaklığın karesi ile ters orantılıdır. Buna karşın evrenin homojen olması durumunda ışınım aldığımız katı açıda ise yıldız sayısı uzaklığın küpü ile artacaktır. Gökyüzü geceleri aydınlık olmadığından evren sonsuz ya da Öklidien geometriye uygun olamaz. Bu problem evrenin homojenliğini ya da Öklidien evren anlayışını dışta bırakarak çözülebilir. Big Bang'de Öklidien evren anlayışını dışta bırakma yöntemi seçilmiştir. Charlier homojenlik varsayımı dışta bırakarak basit bir çözüm olabileceğini gösterdi. Evrenin hiyerarşik yapılar gösterdiğini kabul etti -ki gözlemlenen evren hiyerarşik yapıdadır- ve ortalama yoğunluğun $\rho = kR^\alpha$ ($\alpha < -2$) yasasına uyduğunu öne sürdü. Eğer bu doğru ise sonsuz evrende Olbers açmazı çözülmüş olur. 1992 yılında yapılmış bir gözlemsel çalışmaya göre de Vaucouleurs sabiti $\alpha = -3,5$ olarak belirlenmiştir.

Gözlemler evrendeki kütle dağılımının homojen olmadığını göstermektedir, ancak daha önce de belirttiğimiz gibi, bu, evrenin bir tekillikten başladığı kabulü ile uyumsuzluk içindedir. En son konsensusa göre evrendeki özdek dağılımı şu şekilde: %4 baryondan, %26'sı soğuk-karanlık-özdekten(Cold Dark Matter-CDM), bir olasılıkla bu oranın içerisinde kütlesi olan nötrinolar da var, evrenin geriye kalan %70'i de karanlık-erkeden(Dark Energy-DE) oluşmaktadır. Big Bang'e göre biz evreni homojen değilmiş gibi görüyoruz. Çünkü, bizler sadece baryon kökenli oluşumları ve yapıları gözlemleyebiliyoruz, dolayısı ile bu yapılardan aldığımız ışık ile yapılan haritalamalar varolan kütlelerin %4'ü için evrenin homojen olmadığını gösterse de diğer %96'lık kesri değerlendirmeye kattığımızda evren homojen dağılım sergilemelidir. Ancak karanlık özdeğin olgusal varlığı tartışmalıdır. Kozmologlar bu konu da parçacık fizikçilerden kanıt beklemiştir. Fizikçiler de bu konudaki kuramsal çalışmalarının kanıtı için gerekli erkeleğin ancak evrenin başlangıcındaki koşullarda elde edilebileceğini belirtmekte. Sonuç olarak fizikçiler de kozmologlardan kanıt beklemektedirler.

Karanlık özdek varsayımı Big Bang için şu olguları açıklaması bakımından son derece önemlidir: Birincisi; birçok gökadanın diski üzerinde merkezden dışa doğru ilerlenince dönme hızı Kepler yasalarına uygun olarak değişmemektedir. Daha çok katı bir cismin dönmesini andırmaktadır. Karanlık özdek bu olguyu açıklamaya aday olarak gösterilmektedir. İkincisi; Tully ve Fischer, gökadalardan dönme hızı ile salt parlaklığı arasında bir bağıntı olduğundan yararlanarak gökadalardan dağılımını haritaladılar ve gökadalardan da filamenter yapılar halinde kümelendiklerini gördüler. Bu çalışmaların geliştirilmesi ile ince band halinde yedi milyar ışık yılı uzunluğunda süper süper-gökadakümelere ile karşılaşılmıştır. Yapılan gözlemlerde birbirlerine göreli hızlarının 500 km/s'den daha büyük olmadığı belirlenmiştir. Buna göre homojen bir dağılımdan başlayarak bu yapının oluşabilmesi için gerekli süre en iyimser değeri ile 150 milyar yıldır. Evrenin içinde evrenden yaşlı bir yapı apaçık bir çelişkidir. Bu çelişkinin çözülmesinde yine karanlık özdek aday gösterilmiştir. Üçüncüsü; evrenin başlangıcındaki büyük patlamada, evrendeki kütle eğer kritik bir yoğunluğun üzerinde ise çok kısa bir sürede evren tekrar kendi üzerine çökmeli, kritik yoğunluğun altında ise bugün gördüğümüz düzenli yapıların oluşmasına olanak olmadan dağılmalı idi. Evrendeki kütlelerin %96'sının karanlık özdek ya da karanlık erke olarak var olduğu kabul edilerek bu kritik değer elde edilebilmektedir.

Bu üç olguyu karanlık özdek ya da erke varsayımlarına başvurmadan açıklayabilir miyiz diye araştırdığımızda, Plazma Evren Modelinin bu olguları açıklamak için bir paradigma dönüşümü önerdiğini gördük.

Plazma Evren

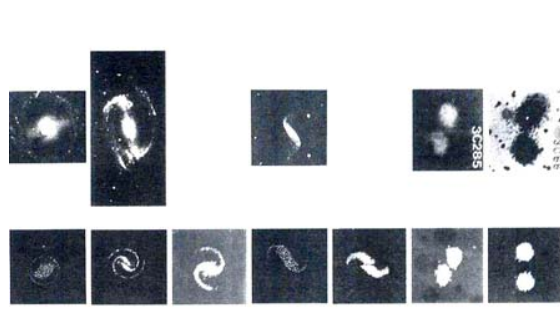
Evrenin morfolojisi hakkındaki en eski kestirimlerden biri filamenter yapıda olmasıdır. Bu kestirim evrendeki özdeğin %99'dan fazlasının plazma durumunda olduğu gerçeğinin bir sonucudur. Bu plazmanın büyük bir kısmı yüksek sıcaklıklarda enerjetik durumdadır. Bütün enerjetik plazmalar gibi, belli bir oylumdaki plazma da homojen değildir ve farklı sıcaklık, magnetizasyon, iyonlaşma derecesi, kimyasal yapı ve görelî devinimlerde plazmalar içermektedir. Plazmanın az önce saydığımız özelliklerinden "görelî devinimin" nedeni saydığımız diğer özellikleridir. Bu özelliği filamenter yapıları üretmektedir. Görelî devinimler plazmaya elektrik akımlarının eşlik etmesine neden olur ve her ikisi bir birini üretir.

Laboratuarda ve Güneş Sisteminde, filamenter ve hücrel morfoloji plazmanın iyi bilinen bir özelliğidir. Özdeğin plazma durumunun, özellikleri bilindiği kadarı ile uzay sondajlarımızın daha da ötesinde bu özellikleri koruyacağına inanılıyor. Bu nedenle plazmanın astrofiziksel ölçeklerde de filamenter yapılar oluşturduğu düşünülüyor.

Ek olarak, farklı plazma türlerinin içerdiği hücre yapılarını belirginleştiren geçiş bölgeleri, radyo bölgesinde, gözlemlenmiştir.(Eastman, 1990).

Gökada, gökadalara ve daha büyük ölçeklerdeki filamenter yapıların gözlemlendiği 1980'lere kadar, evrenin filamenter ve hücrel olduğu aldirılmıyordu. Bu arada, analitik olarak çalışılması olanaklı olmayan kompleks filamenter geometriler, elektromanyetik alanlar, parçacık devinimleri, non-lineerlikler gösteren plazma, gökada ölçeklerini de kapsayacak şekilde bilgisayar benzetişimleri ile çalışılmaya başlandı. Evrenin büyük oranda plazma olduğu gerçeği, elektromanyetizma ve plazma fiziğinin radyogökada ve gökada oluşumlarına uygulanmasının önemini anlaşılmasına neden olmuştur.

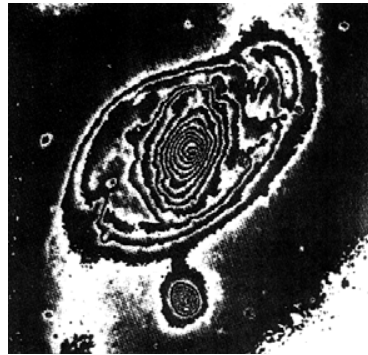
Plazma içerisinde herhangi bir yerel bir farklılık onu devinime geçirir. Devinen plazma, yüklü parçacıklardan oluştuğundan, elektrik akımı dolayısı ile zayıf da olsa kendiliğinden manyetik alan üretir. Bu zayıf manyetik alanda dikine geçen diğer plazma, elektromotor kuvveti oluşturur ve söz konusu manyetik alanın büyümesine neden olur. Manyetik alan ve plazmanın deviniminin birbirine dik olduğu yerlerde, ortam iletken ise, elektromotor kuvvet $f = \int \vec{v} \times \vec{B} dl$ elektrik akımlarına neden olur. Bu akımlara Birkeland akımları denir. Bu olguya bir örnek, güneşten gelen yüklü parçacıkların yerin manyetik alanı ile karşılaşmasıyla oluşan elektrik akımlarının uçaklarda oluşturduğu auroradır.



Şekil 1.

Bu türden manyetik alanların oluşturmuş olduğu elektrik akımları, kozmik plazma alanında, elektronların çok yüksek enerjiye ivmelenmesi, plazmanın filamenter yapılar oluşturması gibi olayların anlaşılmasında önemli bir rol oynayabilir. Bu süreçlerin burada anlatılması bu yazının amacının dışına taşacağından süreçlere detaylı olarak değinmeden devam edeceğiz. Gökada ölçeklerinde Birkeland akımları önermek kozmik plazmada da filamenter yapıların olması anlamına gelecektir. Gerçekten de daha önce söz ettiğimiz gibi gökadalara evreni filamenter yapıları ile bir ağ gibi sarmıştır. İçerisinden aynı yönde akım geçen tellerin birbirini çekmesi gibi Birkeland akımları da birbiri üzerine etkide bulunur. Bu etkileşimin plazmanın davranışını nasıl belirleyeceği teorik olarak ve laboratuvar deneyleri ile çalışılmıştır. Teorik çalışmalar ile laboratuvar ölçeğindeki çalışmalar birbirine uyumlu sonuçlar vermiştir. Bunun üzerine bilgisayar benzetişimleri ile bu sürecin gökada ölçeklerinde ne sonuç vereceği sinanmıştır ve sonuç şaşırtıcıdır. Resimde (şekil 1) üstte gözlemsel olarak elde edilmiş çeşitli gökcasimleri, alt kısımda ise bilgisayar benzetişimi ile elde edilmiş şekiller, aradaki benzerlik dikkat çekicidir. Plazma ve elektromanyetik kuvvetler düşünülerek yapılan benzeri bilgisayar benzetişimleri, gökada disklerinin Kepler yasalarına uymayan dönüşleri ile uyumlu sonuçlar vermiştir. Böylece yeni paradigmayı dikkate alırsak gökada disklerinin Kepler yasalarına uymaması sorununu, eğer gökadalara

gerçekten elektromanyetik kuvvetlerce belirleniyor ise, karanlık özdek varsayımına başvurmadan çözebiliriz gibi görünüyor. Karanlık özdek varsayımına başvurulmadığında süper süper-gökadakümelere oluşması için gerekli süre, evrenin yaşından daha fazla bir zaman dilimi gerektiriyordu. Evrenin sonsuz geçmişi olduğunu düşünürsek bu sorun zaten aşılmış olur. Çünkü sonsuz bir geçmiş varsa, bir yapının oluşması için gerekli süre evrenin yaşı ile sınırlanmış değildir. Bu nedenle bu kümelerin oluşumunu evrenin yaklaşık on beş milyarlık kısıtlanmış bir tarihine sığdırmak zorunda olmayışımız, karanlık özdek varsayımına zorunluluğu gereksiz kılar. Karanlık özdeğin varlığı için çeşitli başka gerekçeler de vardır. Öne sürülen bu gerekçeler genelde varolan paradigma içerisinde gerekçe niteliği kazanmaktadır. Bizim araştırmalarımızda karşılaştığımız gerekçelerin, karanlık özdeğe yer vermeyen seçenek açıklamalarının olduğunu, ancak üzerlerinde akademik çevrelerce yeterince yoğunlaşmadığını gördük. Bunun nedenine ileride kısaca değinilecektir. Karanlık özdek ve erke varsayımlarını dışta bırakırsak evrendeki kütle, kritik kütle değerinin %4 kadar olduğu sonucu çıkar. Dolayısı ile Einstein'ın Genel Görelilik Teorisi, Newton'un Ökliden uzayına, göz ardı edilebilir küçüklükte, bir düzeltme olarak vardır.



Şekil 2.

Son olarak plazma evren modeli kuazarların evrenin başlangıcında oluşmuş yapılar değil, gökada merkezlerinden fırlatılmış yüksek erkeli plazmalar olduğu seçeneği öneriliyor. Teorik çalışmalar ve plazma bilgisayar benzetişimleri bu olayı öngörüyor. Bu yönde güçlü kanıtlar H. Arp'ın çalışmalarından gelmektedir. Yukarıdaki şekilde NGC 4319 sarmal kollu gökadası ve hemen altında daha küçük olan dairesel yapı Makarian 205 kuazarı görünüyor. İkisinin çok farklı kırmızıya kayma değerlerine göre varolan paradigma içerisinde, aralarında özdek alışverişinin kesinlikle olamayacağı kadar bir mesafe olmalıdır. Ancak, iki gökcisim arasında bağlantı olduğu gözükmemektedir.

Epistemolojik Kopuş ve Paradigma Değişimi Önerisi Bağlamında Kozmoloji

Fiziğin kendisi fiziğin konusu değildir. Fizik; kütle, sıcaklık, hız gibi büyüklüklerle ilgilenir. Ancak, fizik biliminin bir kütlesi, sıcaklığı, hızı yoktur. Dolayısı ile, fizik soyut bir varlık olarak fiziğin inceleyebileceği bir varlık değildir. Kozmoloji, tarihsel ve güncel, kuruluşu ve yeniden üretilişi açısından, bilimsel yönetime indirgenemeyecek nitelikte bir çalışma alanıdır. Felsefe ise felsefeye özgü bir tarzla, hem bu konuları inceler hem de nasıl incelediğini incelemekle de kalmaz kendi üzerine döner ve kendini kendisinin konusu yapar bir de kendini inceler.

Bilim nedensellik ilkesine başvurur. Bu ilkeye göre, bir olayın bir kez gerçekleşmesi bir nedensel bağıntı kurmaz. Evrenin başlangıcı varsa, başlangıç değerlerini değiştirip, ne olacak diye izleyemeyiz. Onu benzeri başka bir varlıkla karşılaştıramayız, dolayısı ile bilimsel deneyin kapsamından taşar.

Kozmoloji, pozitivistik ve pragmatik olamayacak bir alandır. Çünkü, o gerçekliğin aranişının bir tarzıdır. Diğer bilimler pragmatik olabilir teknolojiye dönüşebilir. Bu nedenle epistemolojisi göz ardı edilebilir. Bilim salt pragmatik amaçlara araç olabilir ancak araç olmaya indirgenemeyecek implikasyonları vardır. Bilimin salt pragmatik bir yorum teknolojiye indirgenmiş bilimi yaratır. Elbette bilimin teknolojiye katkılarını ya da teknolojinin bilime katkılarını göz ardı etmiyor veya reddetmiyoruz. Ancak bilimin gerçeklikle ilişkisinin felsefesini unutmamakta yarar vardır. *Bilim gerçeklik* ilişkisinin felsefesini değerlendirilmesi göz ardı edilirse; gerçeklik sanılan teknolojiye-indirgenmiş-bilim sonuçta teknoloji fetişizmine yol açar. Kozmoloji için matematiğin keşif mi, yoksa icat mı olduğu özellikle önemlidir. Çünkü, bizler gerçekliği keşif mi ediyoruz, yoksa modelliyor muyuz? Yani, Big Bang gerçekliğin ne olduğunu söylemeye aday mı yoksa görüngüye uygun bir modelleme mi? Bugün Big

Bang sanki gerçekliğin nasıl ve ne olduğunu bir ucundan yakalamış, ancak düzeltmelere gerek duyuyormuş inancı yaygın. Bizim için Big Bang, evrendeki olguları modelleyebilecek bir çok teoriden biridir. Bir teori gerçekliği ne kadar iyi modelliyorsa o kadar iyi bir modeldir ve tarih ilerledikçe daha iyileri başarıyor, ancak bu gerçekliği keşfediyoruz demek değildir.

Modelleme doğayı soyutlama biçimimizden bağımsız değildir. Bir model soyutlama biçimimiz ve gerçekliğin kendisi tarafından beraberce belirlenir. Gerçeklik soyutlama ile nesneleştirilir, kısımlara ayrılır. Artık, gerçeklik parçalar halinde bölünmüş, nesnelere kümesine dönüşmüş olarak zihinde soyut varlıktır. Gerçekliğe dönüp tekrar bakan, artık nesnelere gerçeklikte varlık olarak görür. Bu durum öznenin gerçekliğe ve nesnenin kökenine yabancılaşmasıdır. Çünkü, kendi kurduğu nesne artık öznenin dışında bir varlıktır, özne gerçekliğe baktığında nesneyi doğrudan görür. Nesnelere arasındaki ilişkinin tarzı teorimizi belirler ama tamamlamaz. Böylece farklı bir soyutlama biçimi gerçeklikteymişçesine nesnelere farklı biçimlerde kurulması ile sonuçlanabilir. Böyle olunca, aynı olguya bakan iki kişi bunları farklı anlar, hatta olguyu farklı yerde arar, aynı yerde farklı olgu görür. Böylece paradigma belirlenir. Tüm bu süreç toplumsal dinamikte yeniden üretilir, zaten orada anlam kazanır.

Teori kelimesi dini kökenlere kadar uzanır. *Theoros*, eski Yunan şehirlerinin kamusal şenliklere gönderdikleri temsilcinin adıydı. *Theoria*'da, yani seyrederek, kendini dini törene yabancılaştırır. Felsefi dilde *Theoria* kozmoza bakışa taşınmıştır. *Teori* sözcüğü, Grek dilindeki *theorein* fiilinden gelir. Bu fiile ait isim *theoria*'dır. *Theorein* fiili, iki kök sözcüğün, *thea*'nın ve *horao*'nun bir araya gelmesinden çıkmıştır. *Thea* (tiyatro/theatre), bir şeyin kendisini gösterdiği, sunduğu dış görüntüdür *Horao* da şu anlama gelir: bir şeye dikkatlice bakmak. Böylece *theorein*, *thean horaon*'dır; varolan şeyin görülebilir hale geldiği dış görünüşe dikkatlice bakmak ve böyle bir görme sayesinde ondan gözlerini ayırmamaktır. Aynı zamanda farklı vurgulandığı zaman *Thea* tanrıcadır. Parmenides'e, kendisinden hareketle ve kendisi içinde var olduğu gizden-çıkma, tanrıca olarak görünür. Grek dilindeki *ora* sözcüğü, bizim sahiboldüğümüz itibarı, bizim bahsettiğimiz onuru ve saygıyı imler. Şimdi *theoria* sözcüğünü bu aktarılan sözcükler bağlamında düşünürsek, *theoria*, varolan şeyin gizinden-çıkmasına saygı dolu kulak kabartma olur. Bu anlamda *teori*, gerçekliği gözeten temaşadır. Bununla beraber, modern biçiminde anlaşılan teorinin içerisine erken *theoria*'nın gölgesi gizlice sızar.

Platon teorinin kendisini gerçeklik olarak almıştır. Öyle ki, Ona göre gördüğümüz evren, tümüyle, gerçeklik olarak tasarlanan idealar dünyasının bozuk bir kopyasıdır. Bozuktur çünkü en baştaki mükemmel yapısını korumaktan acizdir. Teorinin kendisine ve kuruluş sürecine yabancılaşma ile teorinin kendisi gerçeklikmiş gibi alınır. İşte bu durum, bizi, bağlı olduğumuz teorimizi destekleyecek gözlemler yapmaya iter. Çünkü, çok açık ki teorinin kendisini gerçeklikmiş gibi değerlendirmek, bizi doğayı teoriye benzetmeye itecektir. Elbette doğa teoriye benzetilemeyecektir, ancak teoriye uygun düşecek gözlemlerin peşinden gidileceği gibi teori ile gözlem çatıştığında bu gözlemler göz ardı edilebilecektir. Oysa bizlerin, teorimizin gerçeklik ile çatışmasının peşinden koşmakta, yakalamakta ve çatışmanın kucağına düşmekte yarar vardır. Bazen teorinin kavramsal çerçevesinin de terk edilmesinde yarar vardır. Aksi durumda gerçeklik ile teori arasında, kendini eninde sonunda dayatacak gerçeklikten dolayı, zıtlık doğar. Kabaca indirgemeci bir ifade ile teorilerimizi doğrulamaya değil yanlıslamaya çalışmak daha üretici bir yöntem olacaktır. Ancak bir bireyin kendi teorisini yanlıslaması ve bunu istemesi çok sık karşılaşılan bir durum değil. Dolayısı ile bir kişinin teorisini bir başka kişi, aynı zaman dilimi içerisinde olsalar da, yanlıslamaya çalışmalıdır. Yani diğerinin teorisinin açıklarını bulmak daha uygundur. Ancak literatürde egemen paradigmaya karşı çalışmaların muhafazakarca karşılandığı görülmektedir. Akademik kaygılar karşıt görüşlerin üretilmesini ciddi ölçüde kösteklemektedir. Çünkü, sınıfsal ve yaşamsal, geçim derdi ve aidiyet, yani akademik topluluğun bir parçası olmak bağlamında, mesleğe indirgenmiş akademik-bilimsel çalışmalarda anlaşılır bir şekilde varolan paradigma yeniden üretilmektedir. Bu noktada entelektüel özgür etkinliğin kendisi bir bakıma dumura uğrar. Bu gibi sebeplerden dolayı bilimsel üretimin varolan üretim ilişkilerinden bağımsız olarak, çünkü bu ilişkiler günlük ve siyasal iktidar mücadelesinin yapılanmasını belirler, ele almak mümkün görülmemektedir.

Böylece, biz bir paradigma değişimi olarak uzay ve zamanda sonsuz ve sınırsız, egemen kuvvetin kütlük değil elektromanyetik kuvvetler olduğu bir evren modeli önermekteyiz. Bu öneriyi yapmamızın nedeni daha çok gerçeklik-teori ilişkisini farklı bir tarzda değerlendirmemizdir, en net ifade ile bir epistemolojik bir kopuştur.