



Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi

The Journal of International Social Research

Cilt: 10 Sayı: 50 Volume: 10 Issue: 50

Haziran 2017 June 2017

www.sosyalarastirmalar.com Issn: 1307-9581

ANTİKÇAĞ'DAKİ EVREN ANLAYIŞI: ARİSTOTELES'TEN KOPERNİK'E FARKLI EVREN MODELLERİ

COMPREHENSION OF THE COSMOS IN THE ANCIENT AGE: DIFFERENT COSMOS MODELS FROM ARISTOTLE TO COPERNICUS

Seda ÖZSOY*

Öz

Aristoteles'in "Tüm insanlar doğal olarak bilmek ister." deyişi şüphesiz tüm bilişsel araştırmalar için yol gösterici bir düsturdur. Bu görüşe koşut olarak tarihsel süreç içinde, üstün bir muhakeme yeteneğine sahip olan insanın, çevresini anlama ve açıklama gereksinimi ile ortaya koyduklarının bilim, sanat, felsefe, din ve benzeri etkinliklere dönüştüğü gözlemlenmektedir. Bu gelişim seyrinde, Antikçağ'ın ve bu dönemde gerçekleştirilen astronomi çalışmalarının önemli bir yeri bulunmaktadır. Burada özellikle Eudoxus, Herakleides, Hipparkos, Aristarkhos ve Aristoteles'in evrenin işleyişine ilişkin olarak kurguladıkları modeller ve takip eden yıllarda Ptolemaios'un geliştirdiği kuram irdelenecektir. Çünkü bu süreç, bilim camiası içinde birçok bilim ve düşün insanı tarafından devrimci bir dönüşümü ifade eden Kopernik'in açıklamalarının temelini oluşturmaktadır. Buna bağlı olarak bu çalışmada, Antikçağ'da karşımıza çıkan evren modelleri ekseninde bilim tarihinin bir kesiti incelenecektir.

Anahtar Kelimeler: Antikçağ'daki Evren Anlayışı, Evren Modelleri, Yermerkezli Evren, Güneş Merkezli Evren.

Abstract

Aristotle's famous expression that "Men naturally desire knowledge." is surely a guiding light of all kind of cognitive investigation. With reference to this motto, it can easily be recognized that human beings have a great ability for reasoning in order to produce science, philosophy, art, religion and similar activities while he was trying to understand and explicate his dwelling place called universe. As it is well-known, astronomical studies of Ancient epoch in the historical development process of mankind doubtlessly have a great importance for comprehension of nature of universe. Hereby particularly Eudoxus, Herakleides, Hipparkos, Aristarkhos ve Aristotle's models of running of the universe and in the following years the theory developed by Ptolemaios will be examined. Because this process is provided a basis of Copernicus's explanations which is expressing a revolutionary transformation by many scientist and thinker. Correspondingly in this study, we are going to analyse Ancient models for cosmos in the context of history of science.

Keywords: Comprehension of The Cosmos in The Ancient Age, Models of Cosmos, Geocentric Model, Heliocentric Model.

Giriş

Bilimin kökenlerine yöneldiğimizde, ilk olarak pratik kaygıların öne çıktığı ve hayatta kalma mücadelesi veren insanın doğada saptamış olduğu düzenliliklerden yararlandığı açıkça görülmektedir. Bu anlamda düzenlilikleri kaydeden ve bunlara göre hayatını kuran insanın meydana getirdiği ilk bilgi kümelerinin daha çok fizik ve astronomi ile ilgili olduğu söylenebilir. Var olmanın devamlılığını sağlayan en önemli unsurun beslenme olması ve beslenmenin de avcılık ve tarım faaliyetlerinin gelişmesiyle olan ilişkisi, insanların tarım için gereken mevsim bilgilerini edinmelerini ve hayvanların göç zamanlarını bilmelerini zorunlu kılmıştır. Bu zorunluluk, gök cisimlerinin kendi kendini yineleyen bir düzenlilik içeren hareketlerinin izlenmesine, bunun sonucunda da astronominin ilk uygulamaları olarak kabul edebileceğimiz takvim bilgisinin doğmasına yol açmıştır. Daha çok Mısır, Mezopotamya, Çin ve Hint Uygarlıklarında karşımıza çıkan bu durum,¹ Antik Yunan Uygarlığına gelindiğinde ise *praxisin* yanında *theorianın* da önem kazanmasıyla sonuçlanmıştır.

Theoria etkinliği, Aristoteles'in de işaret ettiği üzere, Mısırlı rahiplerin de uğraştığı ve hatta boş zamanlarının fazla olmasından dolayı önemli ölçüde ilgilendikleri bir etkinlik olmuştur. Ancak Antik Yunan'da bu durum, ilk ve en evrensel nedenlerin bilgisinin araştırıldığı ve doğa hakkında sistematik

* Yrd. Doç. Dr., Gümüşhane Üniversitesi, Felsefe Bölümü, Bilim Tarihi ABD., e-posta: sedazsy@yahoo.com.tr

¹ Mısır'da, matematik açısından ileri bir bilgi düzeyinin olmayışı, astronomi çalışmalarının zamanın ölçümü ve tarıma yönelik bir takvimin hazırlanması ile sınırlı kalmasına neden olmuştur. Mezopotamyalılar, mitolojiye ve dini inançlara dayalı olan astronomiden laik bir astronomiye geçmeyi başarmışlar ve özellikle astronominin matematikselleştirilmesine öncülük etmişlerdir. Yermerkezli evren anlayışına sahip olan Hintlilerin metinlerinde ise Ay ve Güneş'in hareketleri ve tutulmaları ile diğer gezegenlerin hareketleri hakkında bilgilere yer verilmiştir. Bunun yanı sıra Çinlilerin astronomisi, diğer uygarlıkların astronomi uygulamalarında Güneş ve Ay'ı temel almalarına karşın yıldızların konumları üzerine inşa edilmiştir. Konuyla ilgili ayrıntılı bilgi için bkz.: UNAT, Yavuz (2001). *İlkçağlardan Günümüze Astronomi Tarihi*, Ankara: Nobel Yayınları; TOPDEMİR, Hüseyin Gazi ve Yavuz UNAT (2011). *Bilim Tarihi*, Ankara: Pegem Akademi Yayınları; TEKELİ, Sevim; KAHYA, Esin; DOSAY, Melek; DEMİR, Remzi; TOPDEMİR, Hüseyin Gazi; UNAT, Yavuz ve Ayten Koç AYDIN (2009). *Bilim Tarihine Giriş*, Ankara: Nobel Yayınları.

incelemelerin gerçekleştirildiği bir yapıya kavuşmuştur. Doğayı anlama arzusuyla geliştirilen spekülâtif yaklaşım tarzı, bu dönemin en belirgin özelliğidir. Bu doğrultuda çalışmanın bağlamı açısından Antik dönem düşünürlerinin gözlemedikleri olayları nasıl değerlendirdiklerinin ve bilimin gelişimine ne ölçüde katkı sağladıklarının serimlenmesi önem arz etmektedir. Antikçağ'ın filozoflarının çalışmaları, dikkat çekici olduğu kadar kendilerinden sonrakiler için önemli verileri de barındırmaktadır. Konuya ilişkin en çarpıcı örnekler ise astronomi ve fizik alanlarında verilmiştir. Burada Eudoxus, Herakleides ve Aristarkhos gibi bilginlerin evren modelleri kısaca aktarılacak ve çalışmanın ana eksenini teşkil eden Aristoteles'in evren anlayışı incelenecektir. Bu anlayışın etkileri ve ardından onun takipçileri tarafından ortaya konan görüşler, bilim tarihinin araştırılması açısından değerli görülmektedir.

Antik dönemdeki faaliyetlere göz attığımızda, gökyüzünün kavranabilir bir betimlemesini, daha sonraki dönemlerde *ortak merkezli küreler sistemi* adıyla anılacak olan bir geometrik modelle yapan Eudoxus karşımıza çıkmaktadır. Evrende ve doğada bir düzenlilik olduğu düşüncesinden hareketle kurgulanan ortak merkezli küreler modelinin temelinde, merkezleri aynı olan ve iç içe geçmiş bir şekilde dönen küreler yer almıştır. Takip eden yıllarda, düşünsel çeşitlilik, kavrayış zenginliği ve dönemin yetkin bilimi olan geometrinin olanakları sayesinde başka bilginler, doğal olarak evrende gözledikleri düzenliliği, farklı modellerle somutlaştırma yoluna gitmişlerdir. Bunlardan biri olan Sisamlı Aristarkhos, Eudoxus'un düşüncesinin aksine merkezinde Güneş'in bulunduğu bir geometrik model ileri sürmüştür. Dönemin bilgi ve bilim anlayışına damgasını vuran theorianın bir yansıması olarak kuramlar çokluğunun gözlemlendiği bu yıllarda, bu iki görüşün dışında merkezinde hem Yer hem de Güneş'in yer aldığı bir model daha geliştirilmiştir. Pontuslu Herakleides'in ortaya koyduğu bu tasarım da dâhil olmak üzere bütün modeller; evrene, doğaya ve insana yüklenen anlamla yakından ilişkilidir. Bu anlamı temellendiren belirleyici ilke ise düzenliliktir ve buradan hareketle oluş ve bozuluşun bilgisine ulaşılabilceği kabul edilmiştir. Bu durum, aslında modern anlamıyla olmasa bile o günkü koşullarda bilimin doğuşunu simgelemektedir.

Antikçağ'daki Farklı Evren Modelleri

İnsanların bilme, tanıma, anlama, anlamlandırma ve açıklama arzularının karşılanmasına yönelik çabaları, evrenin yapılış/ışleyişi ile ilgili farklı soruların gündeme gelmesine neden olmuştur. Bu soruların yanıtları ekseninde ise felsefenin ve bilimin doğuşuna zemin hazırlanmıştır. Antikçağ'da daha ileri düzeye taşınan bu çabalar sayesinde evren hakkındaki bilgiler arttıkça astronominin gelişimi hız kazanmıştır. Bu dönemin astronomi anlayışının temellenmesinde önemli katkıları olan düşünürlerden ilki Eudoxus'tur. Eudoxus'un başarısının ise matematik çalışmalarına dayandığını söylemek mümkündür. Öncelikle geometri aksiyomları ileri süren, matematiksel orantılar konusunu inceleyen, "altın bölünme" ile ilgili oranlar üzerinde çalışan ve "tüketme metodu"nu geliştiren Eudoxus, bugün Newton ve Leibniz'in adlarıyla anılan matematiğin ana unsurlarını ortaya koymuştur. Bu matematik bilgisi ışığında ortak merkezli küreler sistemi ile ilgili görüşlerini sunan Eudoxus, Ay'ın ve gezegenlerin gözlenen hareketlerini açıklamak için belli sayıda ortak merkezli küreleri kullanmış ve böylece gezegenlerin gökyüzünde yalnızca basit yörüngeler çizmediğini, yıldızlardan oluşan bir zemin üzerinde gerçekleşen farklı hareketleri olduğunu açıklamayı başarmıştır (Ronan, 2003: 103). Ancak burada belirgin olan Yer'in hareketsiz olduğunun kabul edilmesiydi ki bu sayede küreler aracılığıyla bir düzen inşa etmek kolaylaşıyordu. Oysa Pontuslu Herakleides, göklerin görünen hareketini çevredeki yıldızlar küresinin dönüşünün değil, merkezdeki Yer'in günlük dönüşünün ortaya çıkardığını ileri sürmüştür. Ayrıca Herakleides, Merkür ve Venüs'ün merkezde bulunan Yer'in çevresindeki bağımsız çembersel yörüngeler üzerinde dönmediklerini, bu hareketlerini Güneş'in çevresindeki çemberlerde gerçekleştirdiklerini iddia ederek ortak merkezli evren sisteminin simetrisini bozmuştur (Kuhn, 2007: 85-86).

Bu almasıç postulalar arasında en dikkat çekicisi ise Güneş'in evrenin merkezinde olduğu ve Yer'in de Güneş'in etrafında döndüğü kurgusuyla Aristarkhos'a aittir. Kendisine "eskiçağın Kopernik'i" unvanını kazandıran önerisiyle Aristarkhos, Güneş'i çok genişletilmiş bir yıldızlar küresinin merkezine yerleştirmiştir. Bu konuya ilişkin olarak *Kum Hesapçısı* adlı eserinde bilgiler veren Archimedes'e göre:

"Evrenin, çoğu gökbilimci tarafından merkezi Yer'in merkezi olan ve yarıçapı Yer'in merkeziyle Güneş'in merkezi arasındaki doğrunun uzunluğu olan küreye verilen isim olduğunun farkındasınız. Bu, gökbilimcilerden duyduğunuz sıkça verilen bir açıklamadır. Fakat Aristarkhos, öncüllerinden farklı olarak evrenin şimdi söylenenden defalarca kat daha büyük olduğu sonucunu veren bazı hipotezlerden oluşan bir kitap çıkardı. Hipotezlerine göre Yer, bir çemberin üzerinde Güneş'in etrafında döner, Güneş bu yörüngenin merkezindedir ve yine merkezinde Güneş'in olduğu sabit yıldızlar küresi çok büyüktür" (Akt. Cushing, 2003: 72).

Aristarkhos'un ileri sürdüğü bu görüşler, sunduğu matematiksel veriler açısından oldukça başarılı olsa da reddedilmiş ve benzer bir modelin benimsenmesi için aradan 1800 yıllık bir sürenin geçmesi gerekmiştir. Bu reddiyenin nedenleri konusunda tartışma yürüten düşünürlerin pek çoğu, Yer'in hareketine

ilişkin savların dönemin inançlarına aykırı olduğu görüşündedirler. Ayrıca evrenin sonsuz olduğunun kabulünün yanında Aristarkos'un ortaya koyduğu matematiksel oranlar o kadar küçüktür ki bu da onun görüşlerinin taraftar bulamamasında etkili olmuştur. Benzer şekilde gezegenlerin ve yıldızların hareketi, yıl uzunluğu, Ay ve Güneş'in uzaklıkları gibi konularda çalışan ve kendisinden önceki sistemlerin bazı hatalarını tespit etme başarısını gösterenlerden biri de Hipparkos'tur. Trigonometrinin henüz ileri düzeyde bilinmediği zamanlarda gök cisimlerinin yerlerini hesaplamada büyük önem taşıyan "kirişler cetveli"ni tasarlayan Hipparkos, yıldızların yerlerini gösteren bir katalog hazırlamıştır. Batı dünyasındaki ilk yıldız kataloğu olan bu çalışmayla yıldızların pozisyonlarını, Güneş'in görünür yörüngesi boyunca ölçtüğü açılarla ortaya koyan Hipparkos, büyüklük ve uzaklık hesaplarında Aristarkos'tan daha yetkin ölçümler elde etmiştir (Ronan, 2003: 130-131). Evrenin yapısına yönelik olan bu modeller kabul edilsin ya da edilmesin burada karşımıza çıkan en belirgin yanın, bunların, sonsuza kadar kendini yineleyen bir hareket olması bakımından dairesel harekete uygun bir şekilde ve doğadaki düzen ve uyum düşüncelerine koşut olarak kurgulanmasıdır.

Antikçağ'daki bu düzenlilik anlayışı ekseninde gerçekliğin doyurucu bir açıklamasını ortaya koyma işine girişen Aristoteles ise "Nasıl biliyoruz?" ve "Gerçek ve güvenilir bilgiye ulaşmamızı sağlayan yöntem nedir?" sorularından yola çıkarak bilgi edinmenin geçerli araçlarını ve en uygun bilimsel yöntemi bulmaya yönelmiştir. Doğanın ya da maddenin gerçekliğini, duyu deneyimlerinin nesnelere yükleyen ve doğal nesnelere hakkındaki düşüncelerini paylaştığı sekiz kitaptan oluşan eserine *Fizik* (Physica) adını veren Aristoteles için fizik terimi, *doğa bilimi* anlamını taşımaktadır. Bu eser bize, daha bilinebilir ve apaçık şeylerden başlamamızı, gittikçe doğaları gereği daha açık ve daha bilinebilir olanlara doğru ilerlememizi salık verir. Aristoteles'e göre:

"Bir incelemenin nesnelere, herhangi bir kısmında, ilklere, durumlara ya da unsurlara sahipse bunlara olan aşinalığımızla bilgiye, daha doğrusu bilimsel bilgiye ulaşırız. Çünkü başlıca durumlarıyla ya da ilk ilkeleriyle tanışmadıkça ve çözümlenmemizi en basit unsurlarına kadar taşımadıkça herhangi bir şey bilmediğimizi düşünürüz. O halde ilk işimiz *Fizikte*, çalışmanın başka dallarında olduğu gibi, ilkelerle neyin ilgili olduğunu belirlemektir. Bunu yapmanın doğal yolu, bize daha bilinebilir ve açık şeylerden başlamamız ve gittikçe doğaları gereği daha açık ve daha bilinebilir olanlara doğru ilerlememizdir; çünkü aynı şeyler "bize göreceli olarak daha bilinebilir" ve vasıfsız olarak "bilinebilir" değildir. O halde eldeki incelemede bu yöntemi izlemeliyiz ve doğası gereği bulanık olandan ama bize daha açık gelenden, doğal olarak daha da açık ve daha bilinebilire doğru ilerlemeliyiz. Böylece ilk başta bize yalın ve açık gelen, unsurlarını ve ilkelerini daha sonra çözümlenerek öğrendiğimiz oldukça karmaşık bir yığındır" (Aristoteles, 1997a: 184a¹⁰⁻²⁴).

Theoria etkinliğinin başarılı örneklerini sergileyen Aristoteles, doğa hakkındaki düşüncelerini; *Gökyüzü Üzerine* (De Caelo), *Metafizik* (Metaphysica) ve *Oluş ve Bozuluş Üzerine* (De Generatione et Corruptione) adlı yapıtlarında serimlemeye devam etmiştir. Düzenliliğin doğadaki yansımaları, *doğal yer* kavramlaştırmasıyla betimleyen düşünür, bütün varlıkların belirli bir amaca sahip oldukları varsayımına dayalı teleolojik bir doğa tasarımı geliştirmiştir. Aristoteles bu tasarımla cansız varlıkların davranışını, canlı organizmalar ile olan benzerlikleri üzerinden açıklamaya çalışmıştır. İster canlı olsun ister cansız olsun doğadaki her şey, kendi amacına sahiptir ve bu amacını gerçekleştirmek için doğal hareketlerde bulunur. Cisimlerin hareketlerinin yönünü belirleyen ise doğal yerleridir. Çünkü cisimler, ağırlıkları ya da hafifliklerine bağlı olarak doğal yerlerinde durağan bir haldedirler. Bu anlamda hareket; cismin doğal yerinden ya kendi isteğiyle ya da bir dış nedene bağlı olarak uzaklaştığında, sahip olduğu amaç gereği, doğal yerine yönelmesini ifade eder. Bu doğrultuda *doğal hareket* ve *zorunlu hareket* şeklinde iki tür hareket belirleyen düşünürün, konuya yaklaşım tarzını daha iyi anlayabilmek için her şeyin sahip olduğu temel nitelikleri ve bunları oldukları gibi yapan temel nedenleri ele aldığı *dört neden öğretisini* kısaca açıklamakta fayda vardır. Düşünürün öne sürdüğü dörtlü nedensellik şöyledir:

1. Oluşun kendisinden meydana geldiği şey, yani madde,
2. Oluşan şeyin biçimi, yani form,
3. Oluşan şeye biçimini veren, yani etken,
4. Oluşan şeyin niçin oluştuğu, yani erek (Aristoteles, 1997a: 194b²³⁻³⁴).

Aristoteles açısından her belirli şeyin sahip olduğu dört nedeni, toprak çömlek örneğiyle şu şekilde açıklayabiliriz. Buna göre:

1. Ereksel Neden: Bitmiş bir testinin temsil ettiği şey; bütün yaratıcı sürecin, ereksel neden (*causa finalis*) doğrultusunda yönlendirilmiş olmasıdır. Bu, değişim sürecinin amacı tarafından yönlendirildiğini söyleyen *teleolojik ilkedir*.

2. Etken Neden: Çömlekçinin hammaddeyi hazırlaması, hareket kuvvetidir ya da hareketin kaynağıdır. Bu da etken nedene (*causa efficiens*) işaret eder. Bu, sürecin mekanik bir dış güç tarafından

belirlendiğini söyleyen *nedensellik ilkesidir*.

3. Maddi Neden: Testinin yapılmış olduğu şey, bir maddedir. Maddi neden (*causa materialis*), eşyanın kendisinden yapılmış olduğu şeyi kapsar.

4. Biçimsel (Formel) Neden: Toprak parçası -testinin toprakken bulunduğu hal- ya da testinin herhangi bir zamanda aldığı biçimler, biçimsel nedeni (*causa formalis*) gösterir (Gunnar & Gilje, 2006: 98-99).

Varlığa gelen her şeyin, bu dört neden sonucu oluştuğunu savunan Aristoteles'e göre doğada; toprak, su, hava ve ateş olmak üzere *dört temel unsur* bulunmaktadır. Bu dört temel unsur, ağırlıkları ya da hafiflikleri ile orantılı bir şekilde evrenin merkezinde bulunan Yer'den gökyüzüne doğru dizilirler. İçlerinden en ağır olan toprak, Yer'in merkezinde ve su da onun üzerinde yer alır. Sonra daha hafif olmaları itibarıyla sırasıyla hava ve ateş gelir. Ayrıca bunların Yer'in merkezine olan uzaklıkları, mükemmellik derecelerini belirler, yani Yer'e en uzak olan unsur, en mükemmel olarak kabul edilir (Ross, 1993: 129). Aristoteles'in *Gökyüzü Üzerine* adlı eserinde konuya ilişkin açıklaması şöyledir:

"İmdi ağır, doğal olarak ortaya devinen olsun; hafif ise ortadan, en ağır nesne aşağıya doğru yer değiştiren bütün nesnelerin altında duran şey, en hafif nesne ise yukarıya doğru yer değiştiren bütün nesnelerin üzerinde olan şey. İmdi şu zorunlu: Aşağıya ya da yukarıya yer değiştiren her nesne ya ağırlık taşır ya hafiflik ya da her ikisini birden, meğerki aynı nesneye göre ola" (Aristoteles, 1997b: 21).

Bu doğrultuda her nesnenin doğal yerine yönelmesiyle gerçekleşen hareket *doğal hareketi*; bir dış kuvvetin yönlendirmesiyle sağlanan hareket *zorunlu hareketi* tanımlar (Grant, 1986: 44). Aristoteles tarafından "devinebilir olanın devinimini tamamlaması, doğasını gerçekleştirme" ve böylece *telosuna* ulaşması şeklinde tanımlanan hareket, *Metafizik*'te detaylarıyla ele alınmıştır. Burada Aristoteles, bazı şeylerin yalnızca gerçeklik halinde, bazı şeylerin yalnızca olanak halinde, bazı şeylerin hem gerçeklik hem olanak halinde var olduğunu hatırlatır ve tek tek var olan duyulur şeylerin dışında bir devinimin olamayacağını vurgular (Özcan, 2011: 216). Böylece dört temel unsurun, dört temel nedene bağlı olarak gerçekleştirdiği doğal ya da zorunlu hareket bağlamında Aristoteles, evrenin yapılına ilişkin görüşlerini sunar.

Aristoteles açısından evren, merkezinde Yer'in sabit durduğu, eşmerkezli bir küreler kümesidir. Bu kümenin en dışında, sabit yıldızlar küresi (yetkin varlık küresi) yer alır; daha içte, gezegenlerin küreleri ve en içte, Yer'in en yakınında Ay küresi vardır. Dıştaki küre, hareketsiz hareket ettiricinin² olanakları sayesinde öncesiz, sonrasız ve mutlak olarak düzenli bir harekete kavuşur ve bu hareket, iç kürelerin her birine ardışık bir şekilde aktarılır. Aristoteles'e göre:

"İlke/başlangıç ve var olanların aslı/ilki devinimsizdir, hem kendinde hem de ilineksel olarak; var olanların aslı/ilk, ezeli-ebedi ve biricik devinimi devindirir. Mademki devindirilen zorunlu olarak bir başkası tarafından devindirilecek ve ilk devindiricinin kendinde devinimsiz olması zorunlu ve ezeli-ebedi devinimin bir ezeli-ebedi olan tarafından ve her bir devinimin tek bir devindirici tarafından devindirilmesi zorunlu; başka yer değiştirmeler var, evrenin basit yer değiştirmesinin dışında ki onun devinmesi birincil *ousia* tarafından deriz ve devinimsiz olan gezegenlerin ezeli-ebedi yer değiştirmesi (zira ezeli-ebedi olan ve hiç duraksamayandır dairesel olarak yer değiştiren cisim). Bunların her birinin yer değiştirmelerinin devinmeyen, kendinde ve ezeli-ebedi *ousia* tarafından devindirilmesi zorunlu. Zira yıldızların doğası bir ezeli-ebedi *ousia* olmak" (Aristoteles, 2012: 149-151).

Düşünür, gezegenlerin birbirleriyle bağıntılı hareketlerini açıklamayı kolaylaştırmak için gezegenleri taşıyan yani gezegenlerin çakılı olduğu küreler arasına, tamamı elli beş adet olan küreleri yerleştirmek zorunda kalmıştır (Jones, 2006: 344). Aristoteles bu konuyu şöyle açıklar:

"Gök cisimlerinin kendilerinin içinde yer değiştirdiği küreler sekiz ve yirmi beştir, bunlardan en altta konumlanan yıldızın yer değiştirdiği kürenin içinde geri döndürülmesi gerekmez. Gezegenlerin ilk ikisini geriye döndüren küreler altı tane olacak, daha sonraki dördününükilerse on altı. Hepsinin sayısı yani yıldızları/gezegenleri taşıyanların ve bunları geri döndürenlerin elli beş. Eğer sözünü ettiğimiz devinimler, Ay ve Güneş için tayin edilmezse kürelerin hepsi olacak kırk yedi. İşte kürelerin sayısı tam da bu kadardır. O zaman birer devinimsiz ilkeler olan *ousiaların* sayısını kürelerin sayısıyla aynı kabul etmek makul. Ama eğer bir yıldızın yer değiştirmesine yönelmemiş hiçbir yer değiştirme olmazsa her *ousiayı* etkilenmeyen ve kendinde en iyiye payidar olan erek olarak adlandırmak gerekiyorsa bunların ötesinde hiçbir başka doğa olamaz" (Aristoteles, 2012: 157-159).

² Aristoteles *Fizik* adlı eserinde konuyu şu şekilde değerlendirir: "İster bir şey tarafından devindirildiği için devinen nesne doğrudan/ilk devinmeyende dursun, ister kendi kendini devindiren ve kendi kendine duran bir devinende dursun, her iki durumda da şu sonuç çıkar: Bütün devinen nesneler için ilk/asıl anlamda devinimsiz bir devindiren vardır." Konuya ilişkin ayrıntılı bilgi için bkz.: Aristoteles (1997a). *Fizik*, çev. Saffet Babür, İstanbul: Yapı Kredi Yayınları, İstanbul, s. 258b⁵.

Bunlara ek olarak Aristoteles'in görüşlerini temellendirirken kendisinden önce astronomiyle uğraşan düşünürlerin belirlemelerinden yararlandığını ve Antikçağ'ın evren anlayışının şekillenmesine önemli katkılar sağladığını söylemek mümkündür. Düşünür, hem önceki çalışmalara ilişkin açıklamalarını hem de onların birbiriyle bağlantı veya farklılıklarını eserlerinde aktarmıştır. Buna göre:

"Eudoxus, şimdi, Güneş'in ve Ay'ın her ikisinin de yer değiştirmesinin üç kürede olduğunu ortaya koydu: Bunların birincisinin çakılı/seyyar olmayan yıldızlar olduğunu, ikincisinin Zodyak'ın ortasından geçtiğini, üçüncüsünün ise Zodyak'ın düzleminde yatık biçimde yerleşmiş olan çemberi takip ettiğini (Ay, Güneşinkine göre daha büyük bir açıyla düzlemde yatık biçimde yerleşmiş bir çember uyarınca yer değiştirir.). Seyyar yıldızlarınsa her birinin dörder kürede olduğunu ve bunlardan birinci ve ikincisinin öncekilerle (Ay ve Güneş ile) aynı olduğunu (zira çakılı olanların/seyyar olmayanların diğer gök cisimlerinin hepsini taşıyan olduğunu ve bunun altında konumlanmış olan Zodyak'ın ortasından geçen yer değiştirmeye sahip olan hepsi için ortak olduğunu), üçüncünün kutuplarının Zodyak'ın ortasından geçen çemberde olduğunu, dördüncünün yer değiştirmesinin yatık bir biçimde yerleşmiş bir çember boyunca ve üçüncünün ortasında ilişik olduğunu, üçüncü kürenin kutuplarının diğerlerinden farklı, fakat Aphrodite (Venüs) ve Hermes (Merkür) için aynı olduğunu ortaya koydu. Kallippos ise kürelerin konumları hakkında -uzaklıkların düzeni bakımından- Eudoxus'unukilerinin aynıını ortaya koydu, sayı bakımındansa Dios (Jüpiter) ve Kronos (Satürn) için Eudoxus ile aynıını vermişti. Güneş'in ve Ay'ın kürelerine hala iki tane daha ilave etmek gerek olduğunu düşünmüştü, eğer görünenleri vermeyi istiyorsa; kalan gezegenlerin her biri içinse birer küre eklemek gerektiğini düşünmüştü" (Aristoteles, 2012: 153-155).

Ayrıca Aristoteles, evreni, *Ay-altı* ve *Ay-üstü* olmak üzere ikiye ayırmaktadır. Yer'den Ay'a kadar olan alanı kapsayan Ay-altı evren, dört temel unsuru içerir ve Ay-üstü evren ise Ay'dan sabit yıldızlar küresine kadar olan bölümü kapsar ve farklı unsurlardan oluşur (Grant, 1986: 42-43). Ay-üstü, *eter* adı verilen saydam ve mükemmel bir unsurdan meydana gelmiştir. Eterin sağladığı mükemmellik sayesinde Ay-üstü, oluş ve bozuluşun olmadığı, özsel bir değişime yol açmayan bir yer değiştirme hareketinin gerçekleştiği evrendir. Her türlü oluş, bozuluş ve değişim, dört temel unsurun aşağıdan yukarıya doğru sıralandığı Ay-altı evrende meydana gelir. Bu bilgilere dayalı olarak dönemin koşulları ekseninde astronominin önemli ölçüde geliştiğini ve bunda da kendisinden önceki düşünürlerin ortaya koyduklarından yararlanan Aristoteles'in etkili olduğunu söylemek mümkün gözükmektedir. Aristoteles'in doğa bilimleriyle ilgili ileri sürdükleri, kendisinden sonra gelen pek çok bilim ve düşün insanı tarafından eleştiriyeye tabi tutulmasına ve tartışmalara konu edilmesine rağmen 1543 yılına kadar hüküm sürmüştür.

Aristoteles'ten Sonra Oluşturulan Evren Anlayışı

Aristoteles'in doğa ve evren tasarımı, MS 150'lerde Ptolemaios tarafından bütünüyle geometrik bir formda ve Aristotelesçi fiziğe dayandırılarak ortaya konmuştur. İskenderiye Okulu'nun son döneminde karşımıza çıkan ve matematik, astronomi, coğrafya ile optik alanlarında çalışmalar yapan Ptolemaios, *Almagest* adıyla bilinen ve on üç kitaptan oluşan eserinde, bu konu ile ilgili görüşlerini serimlemiştir. Özgün adı *Matematik Sentezi* (Mathematike Syntaxis) olan eser, Arapçaya *el-Mecisti* olarak çevrilmiş ve daha sonra Arapçadan Latinceye çevrilirken *Almagest* olarak adlandırılmış ve bu adla tanınmıştır (Unat, 2001: 44-45). Eserinde, astronominin temel varsayımlarını ele alan ve Aristoteles ile Eudoxus geleneğini sürdüren Ptolemaios, Hipparkos'un gökyüzünde gözlenen hareketleri açıklamak için kullandığı *eksantrik** ve *episikl** sistemini, bu geleneğe dâhil etmiştir. Böylece bilgin, gezegenlerin hareketlerinde gözlemlenen merkeze yaklaşıp merkezden uzaklaşmaları ve bazen yavaş bazen hızlı hareket etmeleri gibi düzensizlikleri açıklamıştır.³ Sabit yıldızlar küresi tarafından sınırlandırıldığı için sonlu ve aynı zamanda boşluksuz bir evren tasavvur eden Ptolemaios'a göre:

"Genel olarak gökteki cisimlerin küresel olduklarını ve küresel hareket ettiklerini; Dünya'nın da şeklen bir bütün olarak ele alındığında, akla uygun biçimde küresel olduğunu; konum olarak da geometrik bir merkez gibi gökyüzünün tam ortasında bulunduğunu; büyüklük ve uzaklık olarak da sabit yıldızların küresine göre bir noktaya

* Eksantrik; dış merkezli, merkez dışı olan demektir.

* Episikl; büyük daire üzerine küçük daire yerleştirmek, yani merkezsiz bir daire çevresi üzerinde devreden küçük daireyi ifade eder.

³ Ptolemaios'un kuramını oluşturduğu dönemde, gezegenlerin Yer'e olan uzaklığının hep aynı olmadığı bilinmektedir. Ancak hareketleri sırasında gezegenlerin, Yer'e yaklaşıp uzaklaştıklarının ve hareketlerindeki düzensizliklerin açıklanması gerekmiştir. Bu düzensizlik nedeniyle gezegenleri tek bir daire üzerinde değil, ilk daireye daha küçük bir daire ilâştirerek ya da büyük dairenin kendisini, daha küçük bir daire üzerine yerleştirerek iki-üç daire üzerinde döndürme düşüncesini geliştiren Ptolemaios, taşıyan daireye *taşıyıcı*, taşınan daireye de *ilmek* adını vermiştir. Konuya ilişkin ayrıntılı bilgi için bkz.: KOYRE, Alexandre (2008). *Bilim Tarihi Yazıları*, çev. Kurtuluş Dinçer, Ankara: TÜBİTAK Yayınları.

orantılı olduğunu; kendisinin yerel hiçbir hareketi olmadığını söylemek mümkündür. Öncelikle genel olarak gezegenlerin diğer gök cisimlerinin hareket yönüne ters yönde olan hareketlerinin hepsinin, evrenin öteki yöndeki hareketi gibi, düzgün ve doğaları gereği dairesel olduklarını varsaymak gerekir. Yani yıldızları ya da dairelerini döndürdüğü düşünülen düzgün doğrular, kesinlikle bütün çevrelerde (çemberlerde) eşit sürelerde her birinin merkezinde eşit açılar keserler ve bunların görünürdeki düzensizlikleri, kürelerinin üzerlerindeki bu hareketleri sayelerinde yaptıkları çemberlerin konumlarının ve düzenlenişlerinin sonucudur; fakat görünüşlerinde varsayılan karışıklıktan dolayı, doğalarındaki değişmezliklerinden hiçbir sapma olmamıştır. Fakat bu düzensiz görünüşün nedeni, iki temel basit hipotezle açıklanabilir. Çünkü hareketleri, gözümüz merkez olacak biçimde, evrenle eşmerkezli ekliptiğin düzlemindeki bir çembere göre değerlendirilecek olursa düzgün hareketlerini ya evrenle eşmerkezli olmayan çemberler üzerinde ya da eşmerkezli çemberler üzerinde ama yalnızca bunlarla değil, fakat bunlar üzerine dayandırılmış ilmekler denen başka çemberler üzerinde yaptıklarını varsaymak gerekir. Çünkü her iki hipoteze göre de gezegenlerin görünüşte, eşit zaman aralıklarında, evrenle eşmerkezli ekliptik çemberin eşit olmayan yaylarından geçmeleri olası gözükecektir. İlmeklerin merkezleri dışmerkezli çemberler -bunların merkezleri öyledir ki ilmeklerin merkezleri bunlara göre düzgün doğrusal hareketle dönerler ve eşit sürelerde, eşit açılar keserler- üzerine dayanmış değillerdir. İlmeklerin merkezleri, anomaliyi etkileyen dışmerkezli eşittir, fakat bunlar başka merkezlerce tanımlanan çemberlere dayanmışlardır” (Akt. Cushing, 2003: 78-80).

Eudoxus, Herakleides, Hipparkos, Aristarkhos ve Aristoteles’in katkılarında esinlenen Ptolemaios’un, evrenin fiziksel bir betimlemesini yapmaktan çok görüngüleri geometri yoluyla açıklayan bu kuramı, bütün Ortaçağ boyunca tek açıklama biçimi olarak kabul görmüştür. Bu kabul, Ortaçağ Hıristiyan dünyasında, giderek karşı konulmaz bir yetke haline gelmiş ve Hıristiyanlığın resmi evren görüşü şeklinde benimsenmiştir. Hıristiyanlığın Yermerkezli evren modelini kutsaması, Antikçağ düşünce sisteminde yer alan evrendeki düzenliliğe yönelik yaklaşımın ve bilginin öznesi olması açısından insana tanınan ayrıcalığın da kutsanmasıyla sonuçlanmıştır. Bu süreçte Hıristiyanlık, Ptolemaios’un⁴ Aristoteles ve diğer Antikçağ bilginlerinden devraldığı görüşlerini, Kutsal Kitap’a uygun olduğu gerekçesiyle doğru kabul etmiş ve bu görüşler, uzun yıllar boyunca kilisenin kozmolojisi olma işlevini yerine getirmiştir.

Yer’in, evrenin merkezinde oluşu, Hıristiyanlığın temel öğretileriyle örtüşmektedir. Bu öğretilerden biri olan *asli günah* (ilk günah) anlayışına göre, yaratılanların en üstünü olan insan, işlediği günah nedeniyle yeryüzüne gönderilmiştir. Hıristiyanlıkta, Âdem ile Havva’nın, tanrı emrine karşı gelerek cennetteki yasak meyveden yemek suretiyle işlediklerine ve nesilden nesile sirayet ettiğine inanılan günah, tüm insanlığın tutsak olduğu günahkârlığın prototipi, insanın yeryüzüne düşüşünün nedeni olan asli günahtır (Tümer, 1991:496-497). Âdem, yalnız yaşayamayacağı için Havva, tanrının kendi suretinde ve dişi olarak Âdem’in kaburga kemiğinden yaratılmıştır (Erdem, 2005: 73-75). Âdem ve Havva, yasak meyveyi yedikleri için cennetten kovulmuşlar ve yeryüzünde çileli bir yaşam sürmeye mahkûm edilmişlerdir. En üstün varlığın günah işleyerek düştüğü yeryüzünün, evrenin merkezinde olduğunu ileri süren Yermerkezli evren modeli, öğretilerle uyumlu olduğu için kilisenin kozmolojisi olarak Kopernik’in Güneş merkezli evren modelini açıkladığı eserini yayınladığı yıla kadar etkinliğini sürdürmüştür.⁵

⁴ Astronominin yanı sıra, astroloji ile de ilgilenen Ptolemaios, *Tetrabiblos* (Dört Kitap-Quadripartium) adlı eserinde; gezegenlerin nitelikleri, burçlar, talih ve kehanetlere ilişkin konulara yer vermiştir. Ortaçağ İslam dünyasındaki bilim insanları açısından da temel kaynaklardan biri olma özelliğini taşıyan kitap, bilimsel bir değeri olmasa da Hıristiyanlığın dini otoriteleri tarafından kabul görmüştür. Bu eserin de Ptolemaios’un görüşlerinin uzun yıllar boyunca kilisenin kozmolojisi olma işlevini yerine getirmesinde etkili olduğu söylenebilir.

⁵ Kopernik’in modelini geliştirmesinden önce de Doğu’da ve Batı’da birçok araştırmacı, Aristoteles’in ve Ptolemaios’un çalışmaları üzerinde ayrıntılı incelemeler yapmıştır. Kuşkusuz ki Kopernik, modern bilimin oluşumunun nirengi noktalarından biridir ancak onun başarısına etkileyen, kendisinden önceki bilim insanlarının, Antikçağ’daki astronomi çalışmalarının ve Ptolemaios’un sisteminin aksayan yönlerine ilişkin sordukları sorulara verdikleri yanıtlardır. Her ne kadar çalışmanın bağlamı açısından Batı merkezli bir astronomi incelemesi yürütülse de bu durumun İslam dünyasındaki seyrini ve bunun Avrupa’daki yansımalarını kısaca özetlemek faydalı olacaktır. İslamiyet’in gerekleri doğrultusunda, dini açıdan önemli olan günlerin, namaz ve oruç gibi ibadetlerle ilgili saatlerin ve Kible’nin yönünün belirlenmesi için başvurulan astronomi bilimi, zamanla araştırmaların yaygınlaştığı bir alan haline almıştır. İslam coğrafyasındaki astronomi çalışmaları, dokuzuncu yüzyıldan itibaren kurulmaya başlanan gözlemevleri aracılığıyla ileri bir düzeye ulaşmıştır. Şemmasiye (9. yüzyıl), Kasiyun (9. yüzyıl), Rakka (10. yüzyıl), Hamedan (11. yüzyıl), İsfahan (1075), Meraga (1259), Semerkand (1421) ve İstanbul (1575) Gözlemevlerinde yürütülen astronomi etkinlikleri sayesinde yeni gözlem araçlarının meydana getirilmesi ve bunlarla dakik gözlemlerin yapılması sağlanmıştır. Bu bağlamda dokuzuncu yüzyılda, astronomi ile ilgilenenlerin başında gelen Fergani’nin *Almagest*’in özeti niteliğini taşıyan *Astronominin ve Göksel Hareketlerin İlkeleri* (Cevami el-İlmi el-Nücum ve el-Harekât el-Semaviyye) adlı eseri, Seville’li John, Cremonalı Gerard, Jacob Christmann ve Jacob Golius tarafından birkaç kez Latinceye çevrilmiş ve Regiomontanus’a kadar etkisini devam ettirmiştir. Rakka’daki gözlemevinin kurucusu olan Battani, Ay ve Güneş’in hareketlerine ilişkin tablolar kullanarak gözlemler yapmış ve Güneş’in dışmerkez kuvvetinin değiştiğini, modern astronomide ayrıntılı

Sonuç

Evren hakkında kuşatıcı ve doyurucu bir açıklama bekleyen sorular bugün bile gündemimizi meşgul ederken Antikçağ filozofları tarafından başlatılan araştırma sürecinin o dönemin koşulları dikkate alındığında önemli bir aşama kaydettiği belirginlik kazanacaktır. Matematik alanındaki bilgi birikimine dayanarak gezegenlerin hareketleri ile ilgili kuramlardan birini temellendiren Eudoxus, astronomiye önemli bir katkı sağlamıştır. Benzer şekilde sabit yıldızların günlük hareketlerini betimlemek için Yer'in döndüğünü ileri süren Herakleides, farklı bir evren anlayışı kurgulamıştır. Hipparkos ise yaptığı gözlemler aracılığıyla Ay ve Güneş'in hareketlerinin matematiksel bir açıklamasını sunan ilk astronom olmuştur. Her ne kadar kendi döneminde kabul görmese de Aristarkhos, Kopernik'i önceleyen yeni bir sistem meydana getirmeyi başarmıştır. Bu sürecin tamamlayıcısı olarak önemli bir rol üstlenen Aristoteles ise *Gökyüzü Üzerine, Metafizik ve Oluş ve Bozuluş Üzerine* adlı eserlerinde ortaya koyduğu görüşleriyle düzenliliğin doğadaki izdüşümünü

bir şekilde betimlenen Yer'in, Güneş'in etrafındaki eliptik yörünge üzerinde gerçekleşen hareketinin eşitliğini bulmuştur. Sabit İbn Kurra ise *Risale fi Şekl el-Ketta* adlı eserinde, Ptolemaios'un küresel astronomi problemlerini çözmek için kullandığı tam küresel dörtgen teoreminin yeni bir kanıtını sunmuştur. Ayrıca Sabit İbn Kurra, Güneş'in yüksekliği ile ilgili hesaplamaları, kosinüs ve sinüs gibi trigonometri unsurlarını kullanarak yapmıştır. Bilindiği gibi kosinüs teoremi, Regiomontanus'un on beşinci yüzyıldaki çalışmalarına kadar önemli bir yer edinmemişken sinüs teoremi de onuncu yüzyılın sonunda ortaya atılmıştır. İlerleyen yıllarda, İsfahan'da bir gözlemevi kuran, astronomi cetvelleri hazırlayan ve o dönemde kullanılan takvimi geliştiren kişi ise Ömer Hayyam olmuştur. Ptolemaios'un sisteminin sorunlarıyla ilgilenen bir başka astronom olan Nasreddin et-Tusi, Meraga Gözlemevi'ni kurmuş ve gezegenlerin hareketleri, takvimler ile astronomiye ilişkin pratik bilgilerin yer aldığı *Zic-i İlhani*'yi hazırlamıştır. *Zic-i İlhani*'de; en önemlileri sinüs ve tanjantın 60'lık sayı sisteminde üç rakamlı trigonometri cetvelleri ve on üçüncü yüzyılda asıl ününe kavuşacak olan 256 şehrin coğrafi koordinatlarını veren cetveller olmak üzere astronomi, coğrafya ve matematik cetvelleri bulunmaktadır. Meraga Gözlemevi'nde yapılan gök cisimleri ile ilgili cetveller, Kepler'in 1627 yılında yayınladığı astronomi cetvellerine kadar Avrupa'daki gözlemevlerinde kullanılmıştır. Bu saydığımız düşün insanlarının ve çalışmanın ana eksenini astronomiye katkıları hakkında daha ayrıntılı bilgiler aktaramadığımız daha birçoğunun ardından Gıyasüddin Cemşid el-Kaşi ve Ali Kuşçu gibi iki astronom, bilim tarihinde önemli bir yer edinmişlerdir. Gıyasüddin Cemşid el-Kaşi, Semerkand Gözlemevi'nin müdürlüğünü üstlenmiş, Uluğ Bey Zic'inin hazırlanmasına yardımcı olmuş ve Meraga Gözlemevi'nde yapılan gözlemleri içeren tabloları yeniden hesaplayarak *Zic-i Hakani der Tekmil-i İlhani* (İlhani Zic'ini Tamamlayan Hakani Zic'i) adlı eseri kaleme almıştır. Astronomi açısından Aristotelesçi fizik ilkelerini reddederek matematiksel bir astronomi anlayışını savunan Ali Kuşçu'nun *Risale der İlm-i Heyeti* adlı eseri ise Sanskritçeye çevrilmiş ve Hint coğrafyasında, İslam astronomisinin tanınmasını sağlamıştır. İstanbul'a gelerek Osmanlı astronomisinin gelişmesine katkı sağlayan bilim insanı, Ptolemaios'un sistemini, fiziksel olarak temellendirmeye çalışmıştır. İlk olarak İslamiyet'e ilişkin pratik gereksinimlerden kaynaklandığını belirttiğimiz astronomi etkinlikleri, takip eden yıllarda Batı'daki bilim insanlarının çalışmalarına yön verecek kadar ilerletilmiştir. Diğer yandan saydığımız İslam bilimcileri ile aynı dönemlerde benzer araştırmaları yürüten Batılı bilimcilerin katkıları sayesinde Kopernik'in sistemine zemin hazırlanmıştır. Kopernik'in Güneş merkezli evren modeli ile ilgili görüşlerini ileri sürdüğü yıla kadar geçen süreçte, astronominin gelişimini destekleyen önemli çalışmalara imza atan Batılı bilim insanlarının katkıları aracılığıyla kilise tarafından kabul gören antroposentrik evren görüşü sarsılmaya başlamıştır. On ikinci yüzyıldan itibaren ivme kazanan çeviri faaliyetleri aracılığıyla Arapça kaynaklardan sağlanan astronomi bilgileri, Batılı bilim insanlarının çalışmaları üzerinde etkili olmuştur. John Scotus Erigena, Canterburyli St. Anselmus, Amoralı Rostcellinus ve Peter Abelard gibi bilim insanları ve düşünürlerin astronomi çalışmalarını izleyen süreçte, Robert Grosseteste tarafından yapılan çeviriler, İslam bilimlerinin özümsemesini sağlamıştır. Grosseteste, *Astronominin Özeti* (Compendium Sphaerae) adlı eserinde, Sabit İbn Kurra'nın sekiz gök küresi hakkındaki ilkelerini ve trepidasyon öğretisini Hristiyan Avrupa'ya tanıtmış ve Ptolemaios ile Battani'ye atıf yapan ilk kişi olmuştur. Ardından Albertus Magnus, Bitrucci'nin evrene yönelik yaklaşımını tartışmaya açmış ve bunun basitleştirilmiş bir halini Avrupa'ya aktarmıştır. Doğa bilimlerinde deneysel yöntemin önemine vurgu yapan Roger Bacon ise Fergani'nin ve Battani'nin görüşlerini kavramış ve Sabit İbn Kurra'nın presesyon değerini, Hipporkus ile Ptolemaios'un kine tercih etmiş, Heysem'in gezegenlerin küre dilimleri içinde hareket ettiklerine ilişkin tasavvurunu benimsemiştir. Bunların yanı sıra Levi Ben Gerson, Bitrucci'nin ortak merkezli küreler sistemine karşı çıkmış ancak Kindi, Sabit İbn Kurra ve Battani'nin görüşlerine yakınlık göstermiştir. Ayrıca Gerson'un adıyla ilişkilendirilen karanlık oda, Jacob Çubuğu, küresel sinüs ilkeleri ve paraleller postülası gibi unsurlar, kendisinden önceki yıllarda İslam dünyası tarafından araştırmalara konu edilmiştir. Bu süreçte evrenin yapılışıyla ilgili farklı yaklaşımlar öne süren ya da mevcut yaklaşımlara eleştiri getiren ve aynı zamanda İslam medeniyetinin ulaştığı bilgi birikiminden haberdar olup bunları kullanan başka düşünürler ön plana çıkmıştır. Evrenin yapısında boşluk olup olmadığı ve hareketin nasıl gerçekleştiği ile ilgilenen John Buridan, evrene yönelik iki yönlü bir açıklama ortaya koymuştur. Buna göre; sabit bir gökyüzü ve dönen bir Yer vardır ya da dönen bir gökyüzü ve sabit bir Yer vardır. Buridan açısından gezegenlerin hareketleri ise tanrının gezegenleri yaratırken onlara vermiş olduğu *impetus* ile açıklanmıştır. *Impetus* ile hareket eden bir nesne, dıştan gelen bir engelle karşılaşmadığı sürece, hareketini sonsuza kadar sürdürecektir. Hareket etmeye başlayan bir nesneye aktarılan kuvvet şeklinde tanımlanabilecek olan *impetus* için belirlenen ölçüt, nesnenin hızı ve maddenin miktarıdır. 1650'lere gelindiğinde bu ölçütler, Newton fiziksinin momentum tanımında kullanılacaktır. Benzer konular üzerinde çalışan bir diğer kişi de Oresme olmuştur. Hareket ve durgunluk arasında, ontolojik bir fark gözetilen ve bu nedenle Yer ile gökyüzünü birbirinden ayrı olarak gören Oresme, doğadaki niteliksel değişimleri, matematiksel olarak göstermenin, doğayla bağı olmayan bir aklın kurgusu olduğunu vurgulamış ve yalnızca doğadaki nesnelerin hareketlerini matematiksel olarak analize yönelmiştir. İlerleyen yıllarda ise Kopernik'in bir ön habercisi olduğu ileri sürülen ancak önesürümünde Kopernik'in düşünmeyi bile göze alamayacağı şeylerin ötesine giden Cusali Nicholas karşımıza çıkmaktadır. Cusali Nicholas, evrenin sonluluğunu ve gök kürelerinin duvarları tarafından kuşatılmışlığını yadsır. Onun evreni, tanrının bir anlatımı ya da gelişimidir. Konuya ilişkin ayrıntılı bilgi için bkz.: SINGER, Charles (1960). *A Short History of Scientific Ideas to 1900*, UK: Oxford University Press; ŞEŞEN, Ramazan (1996). *Harran Tarihi*, Ankara: Türk Diyanet Vakfı Yayınları; TAŞTAN, A. Vahap (2001). "Nasreddin et-Tusi: Hayatı, Eserleri, Din ve Toplum Görüşü", *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, S. 11, ss. 1-13; FAZLIOĞLU, İhsan (2003). "Ali Kuşçu'nun el-Muhammediyye fi el-Hisab'ın Çift Yanlısı ile Tahlil Hesabı Bölümü", *Kutadgubilig Dergisi*, S. 4, ss. 135-155; AGOSTON, Gabor & Bruce A. MASTERS (2008). *Encyclopedia of The Ottoman Empire*, New York: Infobase Publishing; SEZGİN, Fuat (2008). *İslam'da Bilim ve Teknik*, Cilt II, İstanbul: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Kültür AŞ. Yayınları; KOYRE, Alexandre (1998). *Kapalı Dünyadan Sonsuz Evrene*, çev. Aziz Yardımlı, İstanbul: İdea Yayınevi; GRANT, Edward (1986). *Ortaçağda Fizik Bilimleri*, çev. Aykut Göker, İstanbul: Verso Yayınları.

betimlemeye yönelmiştir.

Eudoxus, Herakleides, Hipparkos, Aristarkhos ve Aristoteles gibi Antikçağ bilginlerinin evren anlayışı ve Ptolemaios'un astronomisi sayesinde sonraki dönemlerde benzer çalışmaları yürütecek olanlara önemli bir miras kalmıştır. Bu mirasın Batı düşüncesine egemen olduğu yüzyılların sonunda elde edilmiş olan birikimden yola çıkarak görüşlerini oluşturan fakat onlardan farklı olarak evrenin merkezine Güneş'i yerleştiren Kopernik'in ise çığır açıcı bir girişimde bulunduğunu söylemek mümkündür. Kopernik, Ptolemaios tarafından geliştirilen matematiksel uygulamalardan tam olarak yararlanmış ancak esin kaynağı olması açısından onun ve Aristoteles'in ötesine geçmiş, Pythagoras ve Platon'un altın çağlarına kadar uzanmış, Aristarkhos'tan alıntılar yapmıştır. Kopernik'in öğrencisi ve sözcüsü olan Rheticus'a göre Kopernik, Platon'u ve Pythagorcuları, o tanrısal çağın en büyük matematikçilerini izleyerek fenomenlerin nedenini belirleyebilmek için küresel yeryüzüne, dairesel hareketlerin yüklenmesi gerektiğini düşünmüştür (Koyre, 1998: 29). Aristoteles'in ve Ortaçağ'ın kapalı evreninden kopuş anlamına gelen bir ilerlemeye işaret eden bu girişim, daha iyi düzenlenmiş bir evren tasavvuru olarak benimsenmiştir.

Hangi yüzyılda yaşarsa yaşasın insanoğlunun kimi zaman çevresinde gerçekleşen olayları salt anlama, kimi zaman bu olaylar arasında bağlantı kurarak daha sonra meydana gelebilecek benzerleri hakkında kestirimlerde bulunma, kimi zaman da doğayı egemenlik altına alma gibi faaliyetlerinin, bilimin ilerleyişindeki nirengi noktaları olduğunu söylemek doğru olacaktır. Merak ve bilme arzusuyla harekete geçen insanlar, geçmişten bugüne çok geniş kapsamda ve özgünlükte bilgiler elde etmiş ve bunları sistematize etmeyi başarmıştır. Bu noktada öne çıkan isimlerden biri olan Aristoteles'in çalışmalarında da her türlü eksikliğe rağmen bu özgünlüğü ve bütünlüklü yapıyı görmekteyiz. Antikçağ'ın evren anlayışının şekillenmesinde büyük bir payı olan Aristoteles, kendisinden sonra gelenleri de etkilemeyi başarmış ve onun görüşlerinin etkisi, Ortaçağ'ın tamamını hatta Rönesans'ın büyük bir bölümünü kapsamıştır.

KAYNAKÇA

- AGOSTON, Gabor & Bruce A. MASTERS (2008). *Encyclopedia of The Ottoman Empire*, New York: Infobase Publishing.
- ARISTOTELES (1997a). *Fizik*, çev. Saffet Babür, İstanbul: Yapı Kredi Yayınları.
- ARISTOTELES (1997b). *Gökyüzü Üzerine*, çev. Saffet Babür, Ankara: Dost Kitabevi Yayınları.
- ARISTOTELES (2012). *Metafizik*, çev. Kaan H. Ökten ve Gurur Sev, Kitap 12, İstanbul: Notos Kitap Yayınevi.
- CUSHING, James T. (2003). *Fizikte Felsefi Kavramlar I, Felsefe ve Bilimsel Kuramlar Arasındaki Tarihsel İlişki*, çev. B. Özgür Sarıoğlu, İstanbul: Sabancı Üniversitesi Yayınları.
- ERDEM, Mustafa (2005). *Hz. Âdem (İlk İnsan)*, Ankara: Türkiye Diyanet Vakfı Yayınları.
- FAZLIOĞLU, İhsan (2003). "Ali Kuşçu'nun el-Muhammediyye fi el-Hisabı'nın Çift Yanlış ile Tahlil Hesabı Bölümü", *Kutadgubilig Dergisi*, S. 4, ss. 135-155.
- GRANT, Edward (1986). *Ortaçağda Fizik Bilimleri*, çev. Aykut Göker, İstanbul: Verso Yayınları.
- JONES, W. T. (2006). *Klasik Düşünce: Batı Felsefesi Tarihi*, çev. Hakkı Hünler, Cilt I, İstanbul: Paradigma Yayıncılık.
- KOYRE, Alexandre (1998). *Kapalı Dünyadan Sonsuz Evrene*, çev. Aziz Yardımlı, İstanbul: İdea Yayınevi.
- KOYRE, Alexandre (2008). *Bilim Tarihi Yazıları*, çev. Kurtuluş Dinçer, Ankara: TÜBİTAK Yayınları.
- KUHN, Thomas S. (2007). *Kopernik Devrimi: Batı Düşüncesinin Gelişiminde Gezegen Astronomisi*, çev. Halil Turan, Dursun Bayrak ve Sinan K. Çelik, Ankara: İmge Kitabevi Yayınları.
- ÖZCAN, Muttalip (2011). *Aristoteles Felsefesi: Temel Kavramlar ve Görüşler*, Ankara: Bilgesu Yayıncılık.
- RONAN, Colin A. (2003). *Bilim Tarihi: Dünya Kültürlerinde Bilimin Tarihi ve Gelişmesi*, çev. Ekmeleddin İhsanoğlu ve Feza Günergun, Ankara: TÜBİTAK Yayınları.
- ROSS, David (1993). *Aristoteles*, ed. Ahmet Arslan, İzmir: Ege Üniversitesi Yayınları.
- SEZGİN, Fuat (2008). *İslam'da Bilim ve Teknik*, Cilt II, İstanbul: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Kültür AŞ. Yayınları.
- SINGER, Charles (1960). *A Short History of Scientific Ideas to 1900*, UK: Oxford University Press.
- SKIRBEKK, Gunnar & Nils GILJE (2006). *Antik Yunan'dan Modern Döneme Felsefe Tarihi*, çev. Emrah Akbaş ve Şule Mutlu, İstanbul: Kesit Yayınları.
- ŞEŞEN, Ramazan (1996). *Harran Tarihi*, Ankara: Türk Diyanet Vakfı Yayınları.
- TAŞTAN, A. Vahap (2001). "Nasreddin et-Tusi: Hayatı, Eserleri, Din ve Toplum Görüşü", *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, S. 11, ss. 1-13.
- TEKELİ, Sevim; KAHYA, Esin; DOSAY, Melek; DEMİR, Remzi; TOPDEMİR, Hüseyin Gazi; UNAT, Yavuz ve Ayten Koç AYDIN (2009). *Bilim Tarihine Giriş*, Ankara: Nobel Yayınları.
- TOPDEMİR, Hüseyin Gazi ve Yavuz UNAT (2011). *Bilim Tarihi*, Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- TÜMER, Günay (1991). "Aslı Günah", *Türkiye Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi*, İstanbul: DİA, ss. 496-497.
- UNAT, Yavuz (2001). *İlkçağlardan Günümüze Astronomi Tarihi*, Ankara: Nobel Yayınları.