

“Zamanın Kısa Tarihi” Üzerine

Gün Günel¹

¹ ODTÜ, Fizik Bölümü

Stephen Hawking aramızdan ayrıldığında belki de yaşayan en ünlü bilim insanıydı. Hayatı boyunca çok sayıda makalenin yanında popüler bilim kitapları da yazdı. Halk arasındaki ününün bir kısmını da *Zamanın Kısa Tarihi*’ne borçlu. *Zamanın Kısa Tarihi*’ni 1988 yılında İngiltere’de yayımlandı. Kitap yayımlandıktan sonra kendisinin de beklemediği büyük bir başarıyı elde etti ve 237 hafta boyunca Londra Sunday Times’in çok satanlar listesinde kalmayı başardı ve toplamda 40 dile çevrildi. Günümüzün en çok bilinen popüler bilim kitaplarından biridir.

Hawking’in kitabını yazarken ulaşmaya çalıştığı asıl kitle fizikle çok da ilgisi olmayan insanlardan oluşuyor. Hatta Hawking kitabın ilk taslağını teslim ettiğinde bu kitabın havaalanındaki kitapçılarda satılmasını planladığından bahsediyormuş (Hawking, 2013). Gerçek bir bilim insanı olan Hawking sadece bilim üretmekle kalmıyor aynı zamanda bunun toplumsallaşmasını sağlamayı amaçlıyor. Kitap formüllerden arındırılmış bir biçimde topluma modern fiziği en sade şekliyle anlatmak üzere tasarlanmış. Bu yolla bilimi sadece bilim insanlarının profesyonel uğraşları olmaktan çıkarıp toplumsallaşmasını sağlamayı amaçlıyor. Aynı zamanda kitabın bu kadar süre çok satanlar listesinde üst sıralarda yer almış olması insanların merakına dair önemli bir bulguya işaret ediyor. İnsanlar 21. yüzyılda da tarihin eski çağlarında olduğu gibi yaşadıkları evreni merak etmeye devam ediyorlar. Eski çağlardan bugüne,

kim olduğumuz sorusunun peşinde koşmaya devam ediyoruz ve bu merak *Zamanın Kısa Tarihi*’ni çok satanlar listesinde tutmayı başarmış. Bu çıkarım tek başına bile bilimi sadece bir profesyonel uğraşa hapsedmenin ne kadar hatalı bir davranış olduğunun göstergesi. Bilim insanının görevi Hawking’in yaptığı gibi üretiminin toplumsallaşmasını sağlamaktan geçiyor.

Hawking, kitabın basımı için Bantam yayınevinde editör olan Peter Guzzardi ile çalışmış. Kitabın ilk taslağı bugün elimizdeki haline oranla çok daha zor bir dille yazılmış. Hawking Bantam yayınevinin seçmiş olmasını da Hawking Guzzardi ile açıklıyor. Kitabın sade dilini biraz da Guzzardi’ye borçluyuz. Guzzardi anlamadığı her denklemi, kavramı Hawking’e sorarak kitabı fizikçi olmayan bir insanın anlayabileceği seviyeye getirmeyi başarmış (Guzzardi, 2018). En sonunda dilin sadeleştirilmesi kitabın içerisinde Einstein’ın ünlü $E=mc^2$ denklemi dışında başka hiçbir denklemin yer almamasına kadar gitmiş.

Kitap evrenin oluşumu, kara delikler, madde-anti madde gibi fiziğin bugünkü araştırma alanlarını görece basitleştirilmiş bir dille aktarıyor. Her ne kadar popüler bilim kitabı olarak sınıflandırılrsa da içeriğinden dolayı kitabı anlamak aslında o kadar da basit değil. Kitap 12 bölümden oluşurken orijinal kitap 11 bölümden oluşuyordu, ancak sonradan zaman yolculuğu ve solucan

delikleri hakkında bir bölüm kitaba eklenmiş.

On iki bölümlük yolculuk

Kitap insanlığın evreni ilk betimleyişiyle başlıyor. Aristoteles'ten bugüne, insanlığın evreni oluşturmak için gözlemlerine dayalı evren modellerinden bahsediliyor ve bunu yaparken tarihe bugünden bakmanın yanıltıcı olacağından ve aslında bugünkü evren modelimizin de kalıcı olmadığından, aynı bizim Aristoteles'in modeline bugün baktığımızda absürt bulmamız gibi bizim modelimiz için de aynı tehlikenin geçerli olduğunun altını çiziyor.

Yolculuğumuz Aristoteles'in evren modelinden Ptolemaios'un modeline ve sonrasında Kopernik'in devrimine kadar ilerliyor. Galileo ve Kepler'in kiliseye karşı verdiği mücadeleye de değiniyor. Kopernik devrimi fizikteki problemlerin felsefe alanında da problemler yarattığının ve bilimsel ilerlemelerin sadece saf bir şekilde bilimi değil tüm kültürü etkilediğinin en iyi örneği olabilir.

Hawking'in fiziğin yarattığı felsefi sorulara yaklaşımı kitabın asıl amacını unutmadığını gösteriyor. Bilimin toplum içinde popüler olması Hawking'in kitabının temel hedefi. Fiziğin yıllar içerisinde değişimine ve bu değişimin yarattığı yeni felsefi sorunlara (din ve fizik çatışması gibi) o dönemde nasıl karşılık bulduğu örnekleriyle anlatılıyor ve günümüz fiziğinin uğraş alanlarına değinerek bitiyor. Birinci bölümü okuyan okur aslında kitaptan ne beklemesi gerektiğine dair bir fikir elde ediyor ve kitabın diğer popüler bilim kitaplarından nasıl ayrıldığını görmüş oluyor.

Kitabın 2. bölümü yer çekimi kuvvetinin Newton'la be-

raber nasıl formüle edildiğini anlatıyor. Galileo'nun deneyini gündelik örneklerle betimliyor ve kütle çekiminin günümüzdeki yerinden bahsediyor. Bölüm okuyucuya uzay zaman üzerine bir altyapı hazırlamaya çalışıyor ve ileriki bölümlerde karşılaşacağımız çokça duyacağımız görelilik kavramına aslında bir hazırlık yapıyor. Bölüm felsefi sorunları irdeliyor ve aslında dönemin bilim insanlarının bir kısmının ne kadar statükocu olduğunu gözler önüne seriyor. Bunun bir örneği Newton'un fizikte mutlak bir eylemsizlik yasasından yoksun olması. Aslında bu durum bizim günlük hayatımızda gözlemlediğimiz bir şey. Örneğin (İstanbul'da yaşayanlar iyi bilir) vapurun içinde dururken bizim vapurumuzun mu yoksa yanımızdaki vapurun mu hareket ettiğini anlayamamak gibi rahatsız olanların çıkabildiğini ve bu olguyu reddedebildiklerini kitaptan öğreniyoruz. Aynı şekilde eter kavramının ortaya atılması da buna bir örnek. Kitabın ilerleyen bölümlerinde benzer bir problemle Hawking'in de karşı karşıya kaldığını göreceğiz. Benzer bir sorunla yine Einstein da karşılaşılıyor. Nazi Almanyası'nda görelilik kuramının okutulması engellenmek isteniyordu ve arı Alman fiziğine (Newton fiziğine) karşı Yahudilerin uydurduğu kafa karıştırıcı bir fikir olduğu öne sürülüyordu (Beyerchen, 2015). Bu bile aslında bilimde gelişmelerin sadece bilimsel değil siyasi, felsefi ve hatta ideolojik birçok değişimi getirdiğinin bir göstergesi.

İnsanlar tarihin başından beri gökyüzünü gözlemlemiş ve yıldızlara kendilerince bir anlam katmaya çalışmışlar. Üçüncü bölümde ise insanlığın bu macerasının son noktasına evrilişinden bahsediliyor. Kızıla kayma fenomeni bu bölümün kahramanı. Kızıla kayma denince

akla ilk Hubble'ın bulguları geliyor. Hubble evrendeki diğer galaksilerin bizden uzaklıklarıyla orantılı olarak bizden hızla uzaklaştıklarını bulmuş ve aslında evrenin durağan bir evren değil de genişleyen bir evren olduğunu ileri sürmüştü. İnsanlık için yine atılması gereken zor bir adım. Evrenin sadece merkezinde olmayı bırakmış olan insan artık şimdi bir de evrenin genişlediğini kabul etmek ve hatta her geçen gün keşif edilecek galaksilerden uzaklaştığı gerçeğini kabul etmek zorunda kalıyor.

Kitap aynı zamanda Friedmann'ın varsayımından bahsediyor. Friedmann büyük ölçeğe bakarsak evrenin simetrik olduğu ve her yerin aynı olduğunu söyler. Friedmann'ın varsayımı tam anlaşılmayınca idealimize kapı aralamış oluyor. Evrende tek ve özel olduğumuz çıkarımı Friedmann'ın varsayımlarından yorumlanabilir. Friedmann'a göre dünya evrenin simetrisinin ortasında yer alıyor olabilir ve tam olarak bu yüzden evreni homojen olarak ve tüm galaksileri bizden uzaklaşıyor gibi görüyor olabiliriz. En nihayetinde evrenin merkezinde olduğumuz ve bu özel noktaya bir yaratıcı tarafından konulduğumuz anlamını çıkarabiliriz. Oysa aslında Hawking'in de kitabın da verdiği örnekteki gibi evrenimiz bir balon gibidir. Balon şişirildikçe balonun üstündeki noktaların arasındaki uzaklık açılır ve noktalar arasındaki uzaklık zaman içinde artar. Bu durum referans olarak hangi noktayı aldığımızdan bağımsızdır. Bugün evrenin balon örneğinde olduğu gibi genişlediğini bilmekteyiz, bu da evrenin başlangıcı hakkında soruları doğuruyor. Friedmann'a göre evrenin başlangıcında tüm kütlenin bir noktada toplanması gerekir. Yani evrenin bir başlangıcı olduğunu kabul eder.

Newton ve Einstein'ın yaptığı gibi durağan bir evren modeli tanımlamamış olur. Modern kozmolojide de evrenimizin bir başlangıcı olabileceği düşüncesi, ünlü Big Bang hipotezi ile ifade edilmektedir.

Zamanın bir başlangıcı olduğu düşüncesi Tanrı kavramına yer açıyor. Bu yüzden Hawking bilim camiasında bir süre durağan evren modeli üzerinde çalışmaların devam ettiğinden bahsediyor. Üçüncü bölümün sonuna doğru Hawking'in kendi doktora süreciyle birleşiyor ve Penrose'la beraber evrenin başlangıcının nasıl bir "teklik"le başlayabildiğinin kanıtı ile bitiyor. Hawking bölümün sonunda teklik ile ilgili bir felsefi sorunu ortaya atıyor. "Çalışmalarımıza birçok itiraz geldi; bunların bir kısmı bilimsel belirlenimciliğe [determinizme] duydukları Marksist inanç nedeniyle Ruslardan, bir kısmı da tekilliklere fikrinin kendisini itici bulan ve Einstein'ın kuramının güzelliğini bozduğunu düşünen insanlardan kaynaklanıyordu." (Hawking, 2018, s.72-73) Marksizm'in determinizmden farkını ortaya koymak sanırım Marksist fizikçilerin amaçlarından biri olmalı.

Yolculuğumuz birçok insanın kafasında soru oluşturan belirsizlik ilkesiyle devam ediyor. Belirsizlik ilkesine göre 2 eşlenik olmayan değişkene dair (pozisyon ve momentum gibi) hiçbir zaman aynı anda %100 kesinlikte sonuçlar elde edemeyiz. Pozisyon ve momentum örneğinde, bir parçacığın pozisyonunun ne kadar daha kesin ölçersek momentumuna dair ölçümümüzün kesinliği o oranda azalır. Laplace gibi deterministler tüm data'lara sahip olununca sistemin nasıl gelişeceğini tahmin edilebileceğini düşünürler. Bir cismin hızını ve pozisyonunu bilerseniz ne zaman nerede olacağını bilirsiniz ancak belirsizlik ilkesine göre hem pozisyonu

hem momentumunu eş zamanlı olarak %100 hassasiyetle ölçemeyeceğinizden dolayı kesin tahminlerde bulunamazsınız. Bu yüzden belirsizlik ilkesi ve kuantum mekaniği ilk bakışta determinizm ile çelişiyor gibi gelebilir. Bu durum Einstein'ı da rahatsız etmiş ve bu durum için o ünlü cümleyi, "Tanrı zar atmaz" cümlesini kurmuştur. Einstein bu cümlesiyle Tanrı'nın varlığını kabul etmiş değildi, sadece evrenin şans bazlı çalıştığı fikrini kabul etmek istemiyordu.

Peki, biz belirsizlik ilkesini nasıl ele almalıyız?

Belirsizlik ilkesi kuantum mekaniğinin tamamlanmamış olmasından kaynaklanıyor olabilir mi veya kuantum mekaniği yorumumuzu modifiye etmeli miyiz? Hawking'e göre belirsizlik ilkesi Laplace'ın kafasındaki determinizme ters düşüyor çünkü Laplace'a göre eski durum ile yeni durum bire bir bağlantılıdır. Geçmiş bilerseniz geleceği, geleceği bilerseniz gelecekte geçmiş çıkartabilirsiniz. Kuantum mekaniğinde ise belirli bir andaki dalga fonksiyonunu bilerseniz başka bir zamandaki dalga fonksiyonunu hesaplayabilirsiniz.

Kuantum mekaniğine bir de kara delikler ve Hawking radyasyonu girdiği zaman işler daha da karışıyor. (Hawking, 1999) Üçüncü bölümde olduğu gibi 4. bölümde de tartışılması gereken bir grup felsefi soruna değinmiş diyebiliriz.

Hawking 5. bölümde ise kozmolojiden sapıp evrenin temel parçacıklarına değiniyor. Tarihsel süreci anlattıktan sonra maddenin temel parçacıkları ve bunların etkileşimlerinden bahsediyor. Spin kavramını iskambil kâğıtlarıyla anlatarak anlaşılabilir kılmış. Beşinci

bölüm diğer bölümlerin aksine felsefi sorularla daha az ilgileniyor.

Altı ve 7. bölümlerin asıl ilgi odağı kara delikler oluyor. Kara delikler diğer astronomik cisimlere göre çok yeni olduğu için üzerinde dönen tartışmalar da bir haylice fazla. Kara deliklerin içerisinden gözlem yapmamız da mümkün olmadığı için hakkında yorum yapmak oldukça güç. Hawking bu bölümde kara deliklerin oluşumu, entropisi gibi modern konuları ele alırken kendi deneyimlerinden de bahsetme fırsatını kullanıyor.

Dindar bir grup çevre tarafından Hawking tanrı inancı olan bir insan olarak nitelendirilir. Bunun böyle olmadığı Türkiye'de toplum tarafından ilginç bir şekilde fark edilmiştir (!)(t24, 2018). Hawking'in Tanrı inancı olduğunun düşünülmesinin sebebi kitabın içerisinde çokça Tanrıdan bahsedilmesi. Ancak dikkatli bir okur aslında Hawking'in Tanrı fikrine bilimde yer vermediğini görebilir. Örneğin ; "Bilim, evrenin eğer belli bir zamandaki durumunu biliyorsak zaman içerisinde nasıl gelişeceğini belirsizlik ilkesinin çizdiği sınırlar içerisinde bize söyleyen bir yasalar kümesini ortaya çıkarmış gözüküyor. Bu yasalar başlangıçta Tanrı tarafından buyurulmuş olabilir, ama o zamandan bugüne evreni bu yasalara göre evrilmeye bırakmış olduğunu ve şimdi de evrene karışmadığı görülüyor." (Hawking, 2018, s. 155) diyor. Bu cümleden Tanrının varlığını Hawking'in kabul ettiği çıkarılabilir. Burada Tanrıya dair herhangi bir kanıt ve evrenin işleyişine müdahale olmadığını söyleyen agnostik bir yaklaşım söz konusu. Bu yaklaşımın, dinsel konularda fazlaca tepki çekmemek için ortaya konduğunu düşünmek için de yeterli sebep olduğunu söyleyebiliriz.

Kitap ayrıca kuantum mekaniği ve kütle çekimini birleştirecek bir kurama ihtiyacımızdan da bahsediyor. Evrenin başlangıcında bugünkü kullandığımız klasik kütle çekim kanunlarının geçerliliği olmadığı için böyle bir kurama ihtiyacımız var.

10. bölüm ise kitaba sonradan eklenmiş, bilim kurgu filmlerinin çok yararlandığı solucan deliklerinden bahsediyor. İnsanlığın solucan deliklerini kullanarak nasıl evrenin hiç varılamayacak noktalarına varabileceğimizden bahsediyor. Burada Gödel'den ve onun evren modelinden bahsediyor, Gödel'e göre zaman yolculuğunun mümkün olduğunu öğreniyoruz (!). İlerleyen kısımlarda da ise Gödel karşımıza ironik bir şekilde eksiklik teorisi ile çıkıyor.

Kitap 12 bölümün sonunda amacına ulaşıyor ve günlük hayatında fiziğe dair düşüncesi olmayan insanlara bile evrenin evrimi ve bugünün fiziğinin güncel problemleri hakkında genel bir fikir vermeyi başarıyor. Bu kitabı yazarak Hawking aynı zamanda kendi düşündüğü şekliyle aydın sorumluluğuna uygun hareket etmiş oluyor. Bizler, Hawking'in ideolojik tutumunu eleştirek de, her türlü idealist sapmaya açık olan insanlar için materialist bir altyapı oluşturmaya yardım eden bir kitap okumuş oluyoruz. Benzer üretimleri yapabilecek başka bilim insanları var olduğundan, bugünün bilim insanlarının idealizme karşı olan mücadelede Hawking'in yaptığının bir adım ötesine geçmeyi bir sorumluluk olarak görmeleri gerektiğini rahatlıkla söyleyebiliriz.

Kaynakça

Beyerchen, A.D. (2015). *Nazi Döneminde Bilim 3. Reich'da Üniversite* (Çev. Tosun, H.) İstanbul: Say Yayınları (Orijinal yayın ta-

rihi: 1977) ISBN: 978-605-02-0428-5

Guzzardi, P. (2018.) *A brief history of A Brief History of Time by Stephen Hawking*. Erişim: <https://www.theguardian.com/science/2018/mar/14/a-brief-history-of-stephen-hawkings-brief-history-of-time>

Hawking, S. (1999). *Does God play Dice?* Erişim: <http://www.hawking.org.uk/does-god-play-dice.html>

Hawking, S. (2013). *Stephen Hawking's Brief History of a Best Seller* Erişim: <https://www.wsj.com/articles/stephen-hawkings-brief-history-of-a-best-seller-1378514111?ns=prod/accounts-wsj>

Hawking, S. (2018). *Zamanın Kısa Tarihi*. (Çev. Gönülşen, B.). İstanbul: Alfa Yayınları (Orijinal yayın tarihi: 1988). ISBN: 978-605-106-758-2

t24 Stephen Hawking'e rahmet dileyemezsin, çünkü o kafir. (2018) Erişim: <http://t24.com.tr/video/stephen-hawkinge-rahmetli-diyemezsin-cunku-o-kafir,15118>