

Enis Doko¹

FİZİKTEKİ GÜZELLİK VE ANLAMI DİRAC İLKESİ: FİZİĞİN GİZLİ SİLAHI OLARAK GÜZELLİK

Nobel ödüllü fizikçi Richard Feynman 1981 yılında verdiği bir röportajda sanatçıların bilim insanlarına sık sık yönelttiği bir itiraza cevap veriyor². Bir sanatçı dostu, Feynman'a bir çiçek gösterip güzelliğine işaret ettikten sonra bilim insanlarının bu çiçeği açıklarken onu parçalayıp güzelliğini yok ettiklerinden şikâyet etmektedir. Feynman, bir sanatçı kadar belki iyi olmasa da her insan gibi çiçeğe baktığında onun güzelliğini algılayabileceğini beyan ediyor. Ancak Feynman'a göre o sanatçının göremediği çok sayıda güzelliği gördüğü kanaatindedir. Çiçeğe baktığı zaman bir bilim insanı olarak hücreleri, hücreler içindeki karmaşık süreçleri, çiçeğin renginin tozlaşma için böcekleri çekmek için evrimleştiği, bunun böceklerin rengi fark edebileceği anlamına geldiği, böcekler de estetik duyguya sahip mi, çiçek neden estetik gibi çok sayıda bilgi ve soruyu fark ettiğine dikkat çeker. Ona göre bu sorular çiçeğe baktığımız zamanki güzelliği yok etmediği gibi derinleştirir. Sanatçı arkadaşının yanılığısı güzelliği sadece gördüğü birkaç santimetrelik nesne ile sınırlı sanmasıdır. Oysa çiçeği oluşturan süreç ve parçaların kendileri de güzeldir. Hiç mikroskop altında çiçeğin nasıl gözüktüğünü gördünüz mü?

İnsanın doğayı güzel bulduğuna şüphe yok. Yıldızlı gökyüzü, engin bir deniz, çöl üstündeki bir gün batımı gibi çok sayıda görüntünün güzellik noktasında bir sanat eserinden aşağı kalır yanı yoktur. Nitekim Platon'a göre doğadaki güzellik herhangi bir sanat eserinden fazladır, sanat eserleri doğadaki güzelliği kopyalamaktadırlar. Sanat eserleri doğadaki güzel nesnelere kopyaladıkları içindir ki güzeldiler, güzelliklerini onlardan almaktadırlar. Ancak doğadaki nesnelere güzelliğin nihai kaynağı evrene aşkın olan güzellik ideasıdır. Platon'a göre zamansız, değişmeyen idealar estetiğin asıl kökenidir. Cisimlerin özelliklerinin nedeni idealardır.

Platon'un felsefi kuramının merkezindeki idealaların gerçekten var olup olmadığı metafizik disiplininde hâlâ tartışma konusudur. Ancak Platon'un doğadaki nesnelere aslında gölgeler olduğu fikri modern fizik tarafından doğrulanmış gözükmektedir. Fizik atom altı dünyanın ve cisimlerin yapısının gördüğümüzden farklı olduğunu gösterdi. Daha da ilginç Platon'un formlar tanımına çok benzeyen bir kavramı gündemimize taşıdı: Değişmeyen ve evrendeki cisimlerin özelliklerini belirleyen doğa yasaları kavramını. Sanat eserleri, doğal olgular, hayvanlar, manzaralar hiçbiri doğa yasalarını ihlal edemezler. Peki doğa yasalarının kendisinin güzel olduğundan söz

¹ Doç. Dr.

² Röportajın söz konusu kesitini izlemek için bakınız: <https://www.youtube.com/watch?v=ZbFM3rn4ldo> (Erişim Tarihi: 29.04.2021)

edilebilir mi? Platon güzellik idesinin kendisinin güzel olduğu kanaatindeydi. Doğa yasaları ile idealar arasında kurduğumuz bu benzerlik doğa yasalarına taşınabilir mi?

Bilimsel devrimden beri fizikçiler doğa yasalarında derin güzellik görmüş ve keşfedilmeyi bekleyen yasaların da güzel olacağına inanmışlardır. Fiziğin belki de en ünlü siması Albert Einstein bu inancı açıkça ifade etmekten çekinmemiştir: “Evrenin ilkesinin güzel ve basit olacağına derin bir inancım vardır.”³ Nobel ödüllü fizikçi ve kuantum mekaniğinin kurucularından Dirac da Einstein’la benzer kanaate sahiptir: “İçinde güzellik barındıran teori doğru yoldadır.” Hatta Dirac kendi adı ile anılan metodolojik bir ilkenin de kurucusudur: “Bir denklemin güzel olması, onun deneylerle uyumundan daha önemlidir”⁴.

Dirac ilkesi ilk bakışta şaşırtıcı gelebilir, elbette deney fizikte son sözü söylemelidir. Nihayetinde biz evreni tarif etmeye çalışıyoruz ve deney evrenle teması sağlayan şeydir. Dirac’ın kastı güzellik peşinde deneyleri yok saymak değildir. Ona göre doğa güzeldir ve güzel bir denklem büyük ihtimal doğrudur, onunla çelişen deneyler ise uzun vadede muhtemelen yanlış çıkacaktır. Dolayısıyla bir teori güzelse, deneylerle çelişse de bir süre o teoriye şans verilmeli, ancak uzun vadede deneylerle sorun yaşıyorsa terk edilmelidir.

Şaşırtıcı bir şekilde modern fizikte Dirac ilkesinin işe yaradığı çok sayıda örnek bulmak mümkündür. Bu ilkeyi uygulayanlardan biri Dirac’ın kendisiydi. Klasik Kuantum Mekaniğinin temel denklemini keşfeden Erwin Schrödinger, kendi ismini taşıyan bu denklemi bulmadan önce, Kuantum ve Özel Görelilik kuramlarını aslında birleştiren bir denklem keşfetmiştir. Bu denklem çok güzeldi ancak deneylerle uyumlu gözüküyordu. Bunun üstüne bu denklemden vazgeçen Schrödinger, sadece klasik denklemi tanıtmayı seçmişti. Dirac’a göre bu hataydı, Schrödinger güzel denklemin peşinden gitmeliydi.

Dirac, Schrödinger’in bıraktığı denklemi devraldı ve kendi adını taşıyan Dirac denklemini buldu. Bu denklem Einstein’ın özel göreliliği ile Schrödinger’in kuantum mekaniğini birleştiriyordu. Ortaya çıkan denklem çok güzeldi! Ancak negatif enerjili parçacıklar öngörüyordu, bu ise o dönemki deneylerle uyumsuz bir sonuçtu ve herkes böyle parçacıklara imkânsız gözüyle bakıyordu. Bu çalışmayı eleştiren Werner Heisenberg denklem ve sonuçla ilgili “Teorik fiziğin en üzücü bölümü” ifadesini kullanıyordu. Ancak Dirac kısa süre içinde aslında bu parçacıkların negatif enerjili olmadığını, pozitif enerjili antiparçacıklar olduğunu keşfetti. Elektronun pozitif yüklü aynı kütleli pozitron isimli bir kardeşi olmalıydı. Antiparçacıklar 1932 yılında, Dirac denklemini yazdıktan 4 yıl sonra keşfedildi. Güzellik Dirac’ı keşfe götürmüştü. Günümüzde Dirac denkleminin atomu Schrödinger denkleminde daha başarılı bir şekilde tarif ettiğini biliyoruz, deneylerin hepsi Dirac’ın yanında.

³ N.C. Datta, *The Story of Chemistry*, Hyderabad, Universities Press, 2005, s. 145.

⁴ Paul Dirac, “The Evolution of the Physicist’s Picture of Nature”, *Scientific American*, Mayıs 1963. Online erişim: <https://blogs.scientificamerican.com/guest-blog/the-evolution-of-the-physicists-picture-of-nature/> (Erişim Tarihi: 29.04.2021)

Dirac ilkesinin bir başka meşhur uygulaması Feynman ve Murray Gell-Man'ın zayıf nükleer kuvvet teorisinde karşımıza çıkıyordu. Teori 1957 yılında son halini aldığı anda o dönemdeki çok sayıda deneyle çelişiyordu. Ancak teori çok güzeldi. Feynman teorii şöyle anlatıyordu: “Doğanın nasıl çalıştığını bildiğim bir an vardı... [Teori] zarafete ve güzelliğe sahipti. Lanet olası şey parıldıyordu.”⁵ Murray Gell-Mann teorisinin güzelliği ve deneylerle yaşadığı sorunu şöyle özetliyordu:

1957'de üç ya da dördümüz yedi tane deneyin sonucu ile çelişen zayıf [nükleer] kuvvetin kısmi tamamlanmış teorisini ortaya attık. Teori çok güzeldi, dolayısıyla bütün bu deneylerin yanlış olacağı inancı ile onu yayınlama cesaretini gösterdik. Gerçekten de hepsi yanlıştı.⁶

Murray Gell-Mann'ın bu çalışması Nobel ödülü ile sonuçlanacaktı. Dirac ilkesinin günümüzdeki en önemli savunucularından biri 2004 Nobel ödüllü fizikçi Frank Wilczek'tir. Güzelliği fiziğin gizli silahı olarak niteleyen Wilczek, sanat ile fiziği karşılaştıran ve güzelliğin fizikte önemini vurgulayan bir eser kaleme almıştır.⁷

Sanat ile fizik bugün çok uzak uğraşlar gibi gözükse de, ki aslında fizikle uğraşanlar onun ciddi sanatsal yaratıcılık gerektirdiğini bilir, tarihsel olarak aralarında ciddi ilişki vardır. Müzik, ses fiziğine ve onun ilkelerine dayanmaktadır, bu yüzden harmoninin keşfinin bir bilim insanı ve matematikçi Pisagor tarafından yapılmış olması tesadüf değildir. Müzik dalgalar fiziğinin güzel olması sonucunda güzeldir, bütün müzik enstrümanları durağan dalgaların güzelliğini yansıtır. Rönesans'taki resim sanatının önemli teorisyenleri aynı zamanda matematikçi ve bilim insanıydı. Albrecht Dürer ve Leonardo da Vinci sanatçı-bilim insanına örnek olarak verilebilir. Bilim insanı-sanatçı geleneği çok dikkat çekmese de günümüzde de devam etmektedir. Modern nörobilimin babası Spaniard Cajal'ın ona Nobel ödülü kazandıran mikroskobik beyin çizimleri aynı zamanda birer sanat eseridir ve en prestijli sanat galerilerinde sergilenmektedir. İlk kadın fotoğraf sanatçısı sayılan Anna Atkins, ki ilk fotoğraf kitabı yayıncısıdır da aynı zamanda, bir bilim kadınıydı ve sanatsal değeri yüksek görülen fotoğrafları da aslında onun botanikteki çalışmalarıydı. Doğayı inceleyen bilim insanlarının zaman zaman doğadaki güzelliği eserlere yansıtması doğal gelebilir, ancak bu sadece doğa güzelse mümkündür.

Daha da ilginç fiziğin güzelliği sadece doğadan ilham alan bilim insanı sanatçıların eserlerinde ortaya çıkmaz. Soyut resim bile ilginç bir şekilde farkında olmadan doğadaki olguları tekrar edebilmektedir. Soyut ekspresyonizmin en önemli isimlerinden Paul Jackson Pollock buna güzel bir örnektir. 1999 yılında fizikçi Richard Taylor bilgisayar aracılığı ile Pollock'un resimlerini incelediğinde, resimlerin fraktallar içerdiğini fark etti⁸. Fraktallar doğal manzarada bulunan birden fazla boyut ölçeğinde

⁵ Arthur Miller, “A Thing of Beauty”, *Newscientist*, Sayı: 2537, 4 Şubat 2006.

⁶ Murray Gell-Mann, Beauty, Truth and ...Physics?, TED konuşması: https://www.ted.com/talks/murray_gell_mann_beauty_truth_and_physics/transcript (Erişim Tarihi: 29.04.2021)

⁷ Bakınız: Frank Wilczek, *A Beautiful Question: Finding Nature's Deep Design*, London, Penguin Press, 2016.

⁸ R.P. Taylor, “Order in Pollock's Chaos”, *Scientific American*, Sayı: 287, 2002, s. 116-121.

Yinelenen desenlere verilen isimdir. Bunlar kaotik sistemlerde açığa çıkan düzenlerdir ve Pollock'un kaotik gözükten resimleri doğadaki bu simetriyi içermektedir. Bu durumdan çok etkilenen Taylor, Pollock'un çalışmasına Fraktal Ekspresyonizmi ismini verdi. Daha da ilginç 2000'lerde Taylor'un fraktal analizinin Pollock'un sahte tablolarını ortaya çıkarmakta kullanılmasıydı. Fraktal yapılar ortaya çıkarmayan ve Pollock'a atfedilen resimlerdeki pigmentler üstünde yapılan çalışmalar bazı boyaların 1980'lerden sonra üretildiğine işaret ediyordu. Yani bu resimler Pollock tarafından yapılmış olamazdı. Fraktal analizi %93 başarı oranı ile Pollock resimlerini sahtelerinden ayırıyordu⁹. Modern bilişsel nörobilim çalışmaları doğadaki fraktalların insanı rahatlattığı, stresi azalttığını ortaya koydu. Pollock resimleri üstünde yapılan çalışmalar, bu resimlerin de aynı etkiyi yaptığını ortaya koydu¹⁰. Pollock resimleri fizik yasalarında olan ve bunun sonucu doğada ortaya çıkan bir simetriye sahip olduğu için güzeldi.

Yasalarda Güzelliğin Nedenleri

Peki yasalar neden güzeldir? Doğa yasalarının içkin estetiğe sahip olmasında doğa yasalarının birkaç temel özelliği rol oynuyor olabilir. Bu bölümde doğa yasalarının bu özelliklerden bazılarını göz atacağız. Bu özellikler şöyle sıralanabilir:

1. Yasaların matematiksel bir şekilde ifade edilebiliyor olması.
2. Yasaların simetrilere sahip olması.
3. Yasaların onu keşfedenlerin öngöremediği çok sayıda sonucu olması.
4. Yasaların çeşitli zuhur eden fenomenlere yol açması.

Kısaca bu özelliklere göz atalım. Matematik doğa bilimlerinin vazgeçilmez birleşenlerinden biridir. Özellikle fizikte matematiğin evreni anlamadaki rolü çok merkezidir. Var olan olgular matematiksel yasayla birleştirilip değerlendirildiğinde, geçmiş ve gelecek hakkında öngöründe bulunmak mümkün hale gelmektedir. Evrenin ilk dakikalarında ne olduğundan dünyanın yaşına kadar birçok olguyu matematiğin sağladığı evrene nüfuz gücüyle öğrenebildiğimiz gibi cep telefonları, bilgisayarlar, uydular gibi birçok teknoloji harikasını üretmeyi ve işletmeyi de matematiğin gücünden faydalanarak gerçekleştirebiliyoruz. Kuantum teorisi ya da genel görelilik gibi modern bilimin temel taşları olan teorileri, matematiği kullanmadan ifade etmek neredeyse imkânsızdır. Grup teoriden topolojiye, kompleks analizden diferansiyel geometriye kadarki alanlarda oldukça soyut olabilen matematiksel kuramlar bile evreni anlamada vazgeçilemeyecek derecede önemli rol oynamaktadırlar.

Doğa yasalarının vazgeçilmez birleşeni olan matematiğin estetikle yakın ilişkisi vardır. Matematikle uğraşan herkes onun soyutluk, saflık ve basitliğinden ciddi estetik zevk alır. Antik Yunanlılar matematiğin estetik zevk için yapılması gerektiğini

⁹ L. Shamar, "What Makes a Pollock Pollock: A Machine Vision Approach", *International Journal of Arts and Technology*, Sayı: 8, 2015, s. 1-10.

¹⁰ R.P. Taylor ve diğerleri, "Perceptual and Physiological Responses to Jackson Pollock's Fractals", *Frontiers in Human Neuroscience*, Sayı: 5, 2011, s. 1-13.

savunmuş, Pisagor ve Platon gibi düşünürler güzelliği matematikle ilişkilendirmişlerdir. Bu kanaat günümüz matematikçilerinde de çok yaygındır. Hatta G. H. Hardy gibi bazı matematikçiler matematiğin sanat olduğunu iddia etmektedirler.

Geçen yüzyılın en önemli ve yaratıcı matematikçilerden Paul Erdős matematiğin güzelliğini şu şekilde anlatmaktadır: “Sayılar neden güzeldir? Bu neden Beethoven’ın Dokuzuncu Senfonisi güzeldir sorusunu sormak gibidir. Eğer nedenini göremiyorsanız biri size bunu anlatamaz. Ben sayıların güzel olduğunu biliyorum. Eğer onlar güzel değilse, hiçbir şey değildir.”¹¹

Matematikle de ilgilenmiş olan ünlü felsefeci Bertrand Russell da matematiksel güzelliğe vurgu yapmıştır:

Doğru bakıldığında matematik sadece gerçeğe değil, yüce bir güzelliğe de sahiptir - heykel gibi soğuk ve sade bir güzelliğe, zayıf doğamızın herhangi bir kısmına hitap etmeden, resim veya müziğin muhteşem süslerinden yoksun, yine de son derece saf ve yetenekli, sadece en büyük sanatın gösterebileceği gibi sert bir mükemmellikte. Gerçek zevk ruhu, yüceltme, insandan daha fazlası olma duygusu, ki bu en yüksek mükemmelliğin mihenk taşıdır, şiirde olduğu kadar matematikte de kesinlikle mevcuttur.¹²

Tanıdığım matematikle uğraşan herkes, ben dahil, şu denklemin çoğu sanat eserinden daha güzel olduğunu söyleyecektir: Sadece estetik zevk almak için fizik denklemleri ya da matematik problemleri çözdüğümüz olur.

Doğa yasalarının matematiksel denklemlerle ifade ediliyor olması, matematiğin bu sade güzelliğinin doğa yasalarında ortaya çıkmasında rol oynuyor. Üstelik bu matematiksel denklemlerin doğada karşımıza çıkması, çeşitli fenomenleri önceden öngörmesi bu güzelliği daha da artırıyor.

Doğa yasalarında açığa çıkan güzellikle ilişkili diğer özellik, doğa yasalarındaki simetriydir. Simetri kabaca sistem ya da cisimde değişime yol açmayan değişimlerdir. Mesela küre dönme simetrisine sahiptir. Bir küreyi alıp dilediğiniz kadar döndürün görüntüsü değişmeyecektir. Çok güzel ve simetrik gözükten bir altıgen kar tanesini alalım. Bu kar tanesini 60 derece döndürürsek, kar tanesinin şekli değişmez. Önceki bölümde bahsettiğimiz Pollock’un resimlerindeki fraktallar, yakınlaştırma simetrisine sahiptir. Fraktalları belli bir miktar yakınlaştırırsanız, yine aynı şekli gördüğünüzü fark ederseniz.

Fizik yasaları çok sayıda simetriye sahiptir ve simetrielerin hepsi de beraberinde bir korunum yasası getirir. Simetri ile korunum yasaları arasındaki bu ilişki Noether teoremi ile ifade edilir. Mesela fizik yasaları zamansal değişim simetrisine sahiptir, zamanla değişmezler. Bu ilk bakışta bir simetri gibi gelmeyebilir, ama çok şaşırtıcı ve derin bir simetriydir. Mesela biz insanlar bu simetriye sahip değiliz, her saniye değişiyoruz. Fiziğin en önemli ilkelerinden biri olan enerjinin korunumu kanunu zamansal

¹¹ Keith Devlin, “Do Mathematicians Have Different Brains?”, *The Math Gene: How Mathematical Thinking Evolved And Why Numbers Are Like Gossip*, Basic Books, 2000, s. 140.

¹² Bertrand Russell, *Mysticism and Logic: And Other Essays*, Longman, 1919, s. 60.

simetrisinin sonucudur. Fizik yasaları mekandaki konuma göre değişmez, bu momentumun korunumuna neden olur. Yine fizik yasaları, tıpkı küre gibi baktıkları yöne göre değişmezler. Bu dönme simetrisi açısal momentumun korunumuna neden olur. Dönmeyen karadelikler ve yıldızlar evrendeki en mükemmel kürelerdir. Bu, kütleçekim kuvvetinin küresel simetriye sahip olmasının bir sonucudur.

Einstein'in meşhur özel görelilik teorisinin en temel ilkesi olan görelilik ilkesi aslında temel bir simetriye dayanmaktadır. Hareket eden bir yerden dünyaya baktığınızda, dünya farklı görünecektir. Ancak temel fizik yasaları tüm gözlemcileri için, hızları ne olursa olsun aynıdır. Hızınızı değiştirseniz de fizik yasaları değişmez. Bu özel göreliliğin özüdür. Genel görelilik teorisi de yine bir başka simetriye dayanmaktadır. Genel görelilikten önce fizikçiler iki farklı kütleden söz ederlerdi, biri "eylemsizlik kütlesi", öteki de "gravitasyonel kütle"di. Birincisi Newton'un ikinci yasasındaki bir terimken, diğeri Newton'un evrensel kütleçekim yasasında belirliyordu. Einstein bu ikisinin aynı olduğunu iddia etti, bu simetri kütleçekimle ivmenin eşdeğer fenomenler olduğunu fark etmesine yol açtı. Böylece en güzel teorilerden biri olan genel görelilik doğdu.

Simetri örnekleri daha da arttırılabilir ama bu kadarı fizik yasalarının önemli simetrisi içerdiğini göstermek için yeterlidir. Simetrisinin insanlar tarafından güzel bulunduğu, özellikle de karşı cinsi güzel ve çekici bulmada önemli rol oynadığını gösteren çok sayıda çalışma vardır¹³. İnsanlar simetrik yüzleri sağlık göstergesi olarak alırlar¹⁴. Bundan hareketle cinsel seçim insanların simetriyi güzel bulmasında önemli rol oynadığı savunulabilir.

Yasaların onu keşfedenlerin öngöremediği çok sayıda sonucu vardır. Yasaları keşfeden bilim insanları bile bu yasaların nasıl sonuçları olduğunu, ne kadar çok fenomen öngördüğünü anlayamazlar. Fizikçiler genellikle yasaları belli bir fenomeni açıklamak için geliştirirler, ancak bu yasalar çok sayıda başka fenomeni öngörürler. Kuantum mekaniği atomun iç yapısını anlama girişimi olarak geliştirildi, ancak ondan sonra tüm kimyadan, lazerlere, maddenin yarı-iletkenlik gibi özelliklerinden, güneşin iç yapısına kadar bir sürü konuda kuantum mekaniği bize önemli bilgiler sundu. Bir diğer örnek Maxwell denklemleri. Işığın davranışından, elektronik aletlerin çalışmasına kadar çoğu fenomen tek bir satırda yazılabilecek bir denklemle tarif edilebilir. Fizikçiler yasaların bu özelliğini zarif ve güzel bulurlar.

Zuhur eden fenomenlere gelince, bunlar karmaşık sistemlerde yeni ve beklenmedik desen ya da özellikler ortaya çıkması sürecidir. Zuhur eden sistemlerde parçada görülmeyen özellikler, sistemin bütününde açığa çıkar. Mesela bazı sıvılar hiç sürtün-

¹³ K. Grammer ve Thornhill, R., "Human (Homo sapiens) facial attractiveness and sexual selection: the role of symmetry and averageness", *Journal of Comparative Psychology*, Sayı: 108-3, October 1994, s. 233-42; G. Rhodes ve diğerleri, "Facial symmetry and the perception of beauty", *Psychonomic Bulletin & Review*, Sayı: 5-4, 1998, s. 659-669.

¹⁴ B. C. Jones, ve diğerleri, "Facial symmetry and judgements of apparent health Support for a "good genes" explanation of the attractiveness - symmetry relationship", *Evolution and Human Behavior*, Sayı: 22, 2001, s.417-429.

meden akabiliyorlar, bunlara süper akışkanlar diyoruz. Süper akışkanlarda en küçük yapının elektron mu, atom mu ya da nötrondan mı oluştuğu önemli değildir, süperakışlanlık özelliği en küçük yapı taşından bağımsızdır. Bu fizikçilerin güzel bulduğu bir diğer olgudur.

Fizik Yasalarındaki Güzelliğin Anlamı

Peki fizik yasaları neden güzeldir? Ya da nesnel güzellik yoksa bile neden bize güzel gözüküyor? Benim şahsi kanaatim yaşadığımız evrenin üstün bir sanatçının eseri olduğudur. Yani evrendeki güzellik üstün bir sanatçıya işaret etmektedir. Bu bölümde neden böyle düşündüğümü kısaca özetlemeye çalışacağım.

Doğada karşımıza çıkan güzelliğin teizm¹⁵ ile açıklanabileceği fikrini savunan çok sayıda felsefeci mevcuttur. Hatta Paul Draper gibi birtakım ateist felsefeciler doğadaki güzelliğin teizmin doğru olma ihtimalini arttırdığını kabul etmektedirler. Draper güzelliğin Tanrı'nın varlığı ihtimalini arttırmakla beraber, kötülük probleminin dolaylı Tanrı'ya inancın hâlâ rasyonel olmadığını düşünmektedir:

Güzelliğin teizmi desteklediğini kabul etmekle beraber, dünyadaki toplam iyi ve kötü dağılımının teizmden çok doğalcılıkta daha olası olduğunu düşünüyorum... Dolayısıyla teizmin güzellik ve ondan keyif almamızı açıklama yeteneği küçük bir avantajdır. Teizm aleyhindeki kötülük problemi, teizm lehindeki güzellik argümanından daha güçlüdür.¹⁶

Güzelliğin Tanrı'nın varlığını, ateizme göre daha olası kıldığını Oxford Üniversitesinden Richard Swinburne şu şekilde açıklamaktadır:

Evrenden ve ondaki mekânsal ve zamansal düzenden Tanrı'nın lehindeki argümanın gücü evrendeki güzellik dikkate alındığında daha da artar. Daha önce de belirttiğimiz gibi evren bitkilerde, taşlarda ve nehirlere ve hayvanlarda ve insan vücudunda dünyada ve ayrıca galaksilerin girdabında ve yıldızların doğum ve ölümlerinde evren güzeldir... Eğer Tanrı evreni yarattıysa, iyi bir zanaatkar olarak O güzel bir evren yaratacaktır. Diğer taraftan, eğer evren Tanrı tarafından yaratılmadan ortaya çıktıysa güzel bir evren olduğunu varsaymak için hiçbir gerekçemiz yoktur.¹⁷

Kanaatime göre teizm, fizik yasalarındaki güzelliği iki nedenden dolayı ateizme kıyasla daha başarılı açıklamaktadır. Birincisi önceki bölümde detaylıca ele aldığımız gibi fizik yasaları derin matematik içermektedir ve bu fizikteki güzelliğin kaynaklarından biridir. Matematiksel nesnelere varlığı ve zihnimize olan bağı ile ilgili felsefedeki görüşler kabaca üç grupta toplanabilir. Birinci görüş Nominalizm olarak bilinir. Bu görüşe göre matematiksel nesnelere insanların ürettiği isimlendirmeler ya da kurgulardır. Daha doğrusu matematiksel nesnelere zihne bağlı olarak ne de zihinden bağımsız olarak vardır. İkinci görüş Kavramsalılık olarak bilinir ve bu gö-

¹⁵ Teizm: Tanrının var olduğunu savunan felsefi görüş. Teizmin karşıtı ateizmdir.

¹⁶ Paul Draper, "Seeking but not Believing", *Divine Hiddenness: New Essays*, ed: Daniel Howard-Snyder and Paul K. Moser, Cambridge University Press, 2001, s. 204.

¹⁷ Richard Swinburne, *The Existence of God*, 2. Baskı, Oxford, Oxford University Press, 2004, s. 190.

rüşe göre, matematiksel nesnelere vardır, ancak bunlar zihne bağlı olarak vardırlar. Üçüncü ve son alternatifte göre, matematiksel nesnelere zihinden bağımsız bir şekilde vardırlar. Bu görüş Platonizm olarak bilinir.

Nominalizm kanaatime göre yanlıştır. Birincisi Pisagor, Platon, Gödel, Hardy, Cantor gibi matematikçilerin önemli bir kısmı, matematik yaparken bir icat yaptıklarını değil, keşif yaptıklarını düşünmüşlerdir. Nominalist, bu matematikçilerin, matematik yaparken neden yanıldıklarını açıklamalıdır. İkinci ve daha önemli gerekçe ise tam olarak önceki bölümde bahsettiğimiz evrenin matematiğe uygunluğu, yani matematikle tasvir edilebilir olmasıdır. Matematikçiler teorilerini evrene bakmadan, tamamen masa başında geliştirirler. Ancak bu teoriler daha sonra teorik fizikçiler tarafından evreni anlamada kullanılır ve birçok ilginç keşif yapılır. Mesela 1928 yılında Dirac, kendi ismini taşıyan denklemi çözerek, pozitron isimli bir parçacık öngörmüştü. Bu parçacık 4 yıl sonra 1932 yılında keşfedilmişti. Bu ilginç olguyu Nobel ödüllü fizikçi Weinberg şu şekilde özetlemektedir:

Matematikçilerin daha sonra fizikçilerin yararlı bulacakları formel yapıları, zihinlerinde böyle bir hedef olmamasına rağmen, matematiksel güzellik hissi (duyusu) ile geliştirmeleri çok gariptir... Fizikçiler, genellikle matematikçilerin, fiziksel teoriler için gereken matematiği öngörebilme yeteneklerini epey esrarengiz bulurlar. Bu, Neil Armstrong'un 1969'da Ay'ın yüzeyine ilk adımını attığında, ay tozunda Jules Verne'nin ayak izlerini bulması gibidir.¹⁸

Bu olgu Nominalizm açısından ciddi sorunlar doğurur. Nasıl oluyor da bizim icadımız olan matematik evreni bu kadar hassas bir şekilde tasvir etmektedir? Nasıl oluyor da bu icat bilim için vazgeçilmez olabiliyor? Nominalistin bu sorulara verebileceği bir cevabı yoktur. Doğa yasalarının matematiksel bir dile sahip olması, bizi matematiğin insanlığın üzerinde/aşkın olduğuna dolayısıyla da Nominalizmin yanlışı olduğu sonucuna götürmektedir.

Kanaatime göre Platonizm de matematiğin evrene uygunluğunu açıklamakta başarısızdır. Matematik, evreni tasvir etse de evrenden bağımsız bir uğraştır. Evrenimiz çok farklı bir yapıda olsaydı da 19 asal sayı olacaktı, dolayısıyla matematiksel teoremler ve cisimler evrenle alakasızdır. Bunların doğruluğu zaman ve mekândan bağımsızdır. Bundan dolayı Platonizm doğruysa, matematiksel nesnelere uzay-zaman dışında var olan ve nedensel ilişkiye girmeyen soyut cisimler olmalıydılar. Platonizm bu yapısından ötürü çeşitli sorunlarla karşı karşıya kalır. Eğer Platonizmin iddia ettiği gibi, matematiksel cisimler nedensel ilişkiye giremiyorsa ve zihinden bağımsızsa, o zaman bizim onlardan haberdar olmamız gerekirdi. Çünkü bir şey hakkında bilgi elde etmek için o cisimle bir çeşit ilişkiye girmek şarttır, öyle ki bu ilişki sırasında cisimle ilgili bilgiler ondan bize geçebilsin. Ancak matematiksel cisimler gibi mekânda olmayan, nedensel ilişkilere girmeyen cisimlerle böyle bir ilişki sağlamak imkânsızdır. Ancak biz matematiksel cisimlerden haberdarız, dolayısıyla Platonizm doğru olamaz.

¹⁸ Steven Weinberg, *Dreams of a Final Theory*, London, Vintage, 1993, s. 125.

Matematiğin evrene uygulanabilirliği Platonizm açısından da sorundur. Zira, eğer matematiksel nesnel zaman-mekândan bağımsız, nedensel ilişkiye girmeyen cisimlerse evrenle hiçbir etkileşime girememeleri gerekir. İyi ama bu durumda, evreni tasvir etmeleri çok garip ve şaşırtıcıdır. Uzay-zaman dışında olan ve evrenle hiç etkileşime giremeyen yapıların evreni tasvir etmelerini beklemek için hiçbir gerekçe yoktur. Bu uzay zaman dışında olan ve hiçbir şeyle etkileşmeyen bir kitabın, sizin hayatınızı tasvir etmesi gibidir. Böyle bir şey kabul edilemeyecek kadar büyük bir tesadüf olur. Bir önceki paragrafta açıkladığımız sorun ile birleştirildiğinde, bu durum Platonizmi reddetmek için bize makul gerekçeler sunmaktadır.

Geriye seçenek olarak Kavramsalılık kalmaktadır. Peki matematiksel nesnelere ve evrenle ilişkisini nasıl bir zihin temellendirebilir. Matematiksel nesnelere insan zihnine bağlı kavramlar olamayacaklarını rahatlıkla söyleyebiliriz. Zira matematiksel nesnelere sonsuzken, insan zihni kapasite olarak sonludur. Dolayısıyla matematiksel nesnelere sonsuz bir zihne bağlı olarak var olmalıdırlar. Dahası bu zihin bizim evrenden, dolayısıyla zaman-mekândan bağımsız olmalıdır. Zira yukarıda bahsettiğimiz gibi matematiksel cisimler, evrenden bağımsızdırlar, evren var olmasaydı da farklı bir şekilde var olsaydı da matematik aynı olacaktı. Tabii zamanın dışında olan bu varlık ezeli ve ebedi olmalıdır. Son olarak, bu zihnin evrenle ilişkiye giren, hatta onu tasarlayan bir zihin olması gerekmektedir. Çünkü, evrenin matematiğe uygunluğu sadece, bu varlığın, evreni, zihnindeki matematiksel yapılarla tasarlayıp yaratmış olmasıyla açıklanabilir. Ezeli-ebedilik, evreni tasarlama ve sonsuz bir düşünce kapasitesine sahip olma sıfatları Tanrı'ya işaret etmektedir. Elbette matematiğin insanda güzellik duygusu oluşturması bu bağlantıyı daha da güçlendirmektedir.

İkincisi doğa yasaları gibi soyut yapıların estetik olması teizm bakış açısında garip değildir. Sonuçta Yaratıcı en üst düzey sanatçıdır ve doğanın dokusuna yazdığı yasaların güzel olması şaşırtıcı değildir. Diğer taraftan ateizmin en yaygın versiyonu olan Doğalcılıkta bu beklendik bir durum değildir. Elbette doğalcı, doğa yasalarının nesnel manada güzel olmadığını, bunun subjektif olduğunu iddia edebilir. Ancak bu sorunu çözmez; zira insanın doğa yasalarını estetik bulması bu yaklaşımda hâlâ açıklama bulmuş olmaz. Bu noktada insandaki bu duygular doğal seçim ya da cinsel seçim ile açıklanmaya çalışılabilir. Ancak bu karşı cins ya da canlılarda belli özellikleri estetik bulmamızı açıklayabilir, hatta belki sulak ve güvenli bölgelere çekim hissetmemizi de açıklayabilir. Ancak doğa yasaları gibi soyut ve ancak uzmanları tarafından fark edilebilecek yapıların çok derin estetik duygular oluşturması kanaatime göre bu mekanizmalarla açıklanamaz. Zira bu yasalar biyolojik sistemlerden hem daha temeldir hem de doğrudan hayatta kalmakla ilişkili değildir.

Dolayısıyla fizik yasalarındaki bu içkin güzelliğin, evrene imzasını atan bir büyük sanatçıya işaret ettiği kanaatindeyim. Yazımı benle aynı kanaati paylaşan büyük fizikçi Muhammed Abdüsselam'ın Nobel Ödülü konuşmasında okuduğu ayetle kapatmak istiyorum:

“Birbiriyle uyum ve ahenk içinde yedi gökleri yaratan da O'dur. O Rahman'ın

yaratışında herhangi bir uyumsuzluk, aykırılık, çelişme göremezsin. Bir kez daha bak! Bir çatlaklık, bir uyumsuzluk görüyor musun?” (67-Mülk Suresi, 3)

KAYNAKÇA

- Datta, N.C., *The Story of Chemistry*, Hyderabad, Universities Press, 2005.
- Devlin, Keith, “Do Mathematicians Have Different Brains?”, *The Math Gene: How Mathematical Thinking Evolved And Why Numbers Are Like Gossip*, Basic Books, 2000.
- Dirac, Paul, “The Evolution of the Physicist’s Picture of Nature”, *Scientific American*, Mayıs 1963.
- Draper, Paul, “Seeking but not Believing”, *Divine Hiddenness: New Essays*, ed: Daniel Howard- Snyder and Paul K. Moser, Cambridge University Press, 2001.
- Feynman, Richard, The Beauty of the Flower: <https://www.youtube.com/watch?v=ZbFM3rn4ldo> (Erişim Tarihi: 29.04.2021)
- Gell-Mann, Muray, Beauty, Truth and ...Physics?, TED konuşması: https://www.ted.com/talks/murray_gell_mann_beauty_truth_and_physics/transcript (Erişim Tarihi: 29.04.2021)
- Grammer, K.; Thornhill, R. “Human (Homo sapiens) facial attractiveness and sexual selection: the role of symmetry and averageness”, *Journal of Comparative Psychology*, Sayı: 108-3, October 1994.
- Jones, B. C. ve diğerleri, “Facial symmetry and judgements of apparent health Support for a “ good genes ” explanation of the attractiveness – symmetry relationship”, *Evolution and Human Behavior*, Sayı: 22, 2001.
- Miller, Arthur, “A Thing of Beauty”, *Newscientist*, Sayı: 2537, 4 Şubat 2006.
- Russell, Bertrand, *Mysticism and Logic: And Other Essays*, Longman, 1919.
- Rhodes, G. ve diğerleri, “Facial symmetry and the perception of beauty”, *Psychonomic Bulletin & Review*, Sayı: 5-4, 1998.
- Shamar, L., “What Makes a Pollock Pollock: A Machine Vision Approach”, *International Journal of Arts and Technology*, Sayı: 8, 2015.
- Swinburne, Richard, *The Existence of God*, 2. Baskı, Oxford, Oxford University Press, 2004.
- Taylor, Richard, “Order in Pollock’s Chaos”, *Scientific American*, Sayı: 287, 2002.
- Taylor, Richard ve diğerleri, “Perceptual and Physiological Responses to Jackson Pollock’s Fractals”, *Frontiers in Human Neuroscience*, Sayı: 5, 2011.
- Weinberg, Steven, *Dreams of a Final Theory*, London, Vintage, 1993.
- Wilczek, Frank, *A Beautiful Question: Finding Nature’s Deep Design*, London, Penguin Press, 2016.