

Eğlenceli MATEMATİK

# MANTIK OYUNLARI VE PARADOKSLAR

SERHAN BÜYÜKKEÇECİ

ALANINDA  
TEK

ANNE BAKI  
BU ŞİŞE İLE  
TARİHE  
GECECEĞİM!

İŞE YARAR  
BİR ŞEY Mİ  
BARIP..

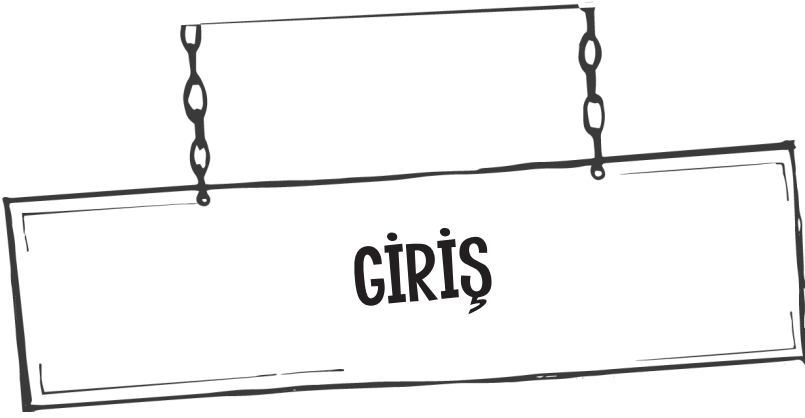


FELIX KLEIN

TİMAS  
T

# İÇİNDEKİLER

GİRİŞ	7
MATEMATİK PARADOKSLARI	15
FİZİK PARADOKSLARI	34
KİMYA PARADOKSLARI	42
TARİHTEN PARADOKSLAR	45
İLGİNÇ HİKÂYELER	53
SORULAR	74
HAYATIN İÇİNDEN	79
KISA KISA	94
OYUNLAR	98
DUVAR YAZILARI	105
ZEKÂ PROBLEMLERİ	106
OPTİK	115
RESİMLER	125



## Nedir bu Paradokslar?

Binlerce yıllık geçmişı olan paradokslar, insanların kafasını devamlı meşgul etmiştir. Yunanca “para” (karşı, zıt) ve “doxa” (düşünce) kelimelerinden oluşmuştur. Tam karşılığı Türkçe’de olmamasına rağmen “çelişki”, “çatışki” veya “karşıtlam” gibi tabirlerin de kullanıldığını görmekteyiz. Ancak bu kelimeler, “paradoks”u tarife yetersizdir.

Aslında doğru gibi görünen bir “önerme” veya “fikir”, tamamen yanlış olarak çıkar karşımıza. Tam tersi de mümkündür; yıllarca “yanlış” zannettiğimiz olayların, fikirlerin, hesaplamaların, “doğru” olduğunu görmek, bizi şaşkınlığa ve hayrete düşürür. İleride bolca misal vereceğimiz paradoksların, muhtelif kaynak ve ansiklopedilerde yapılmış, birkaç tanımını aktaralım:

- *‘Çok mantıksız görünen, aslında mantıklı bir ifade’*
- *‘Bir olaydan farklı sonuçların çıkması’*
- *‘İki doğrunun veya yanlışın çelişkisi’*
- *‘Mantıksal olarak doğruluğu ve yanlışlığı ispatlanabilen önerme’*

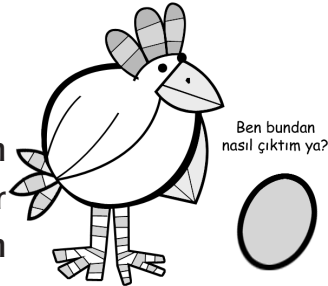
- ‘Kağıt-kalem veya mantık illüzyonu’ (Galiba en güzel tanım bu!)

Özellikle mantık paradokslarında ifade, çok doğru görünür. Ama günlük hayattaki uygulaması çoğu zaman mümkün değildir. (İleride anlatılacak olan “Zenon” paradokslarındaki okun hareketsiz kalması gibi...) Bu tip paradoksların temeli, aynı olayı farklı yorumlamaya dayanır. “Bardağın yarısı boş” ile “yarısı dolu” örneğinde de iki farklı yorum, değişik sonuçlar doğurur. Bazen de bir kısır döngü vardır. “Yumurta mı tavuktan, tavuk mu yumurtadan” veya “Bu cümle yanlış” örneklerindeki gibi. Matematik (veya fen bilimleri) paradokslarında ise üç temel paradoks sebebi vardır:

- a) Eksik bilgi,
- b) İşlem hatası,
- c) Yanlış kabul.

Bu kitapta yer alan paradoksların büyük bir kısmının sebebi bellidir ve neden paradoksa düşüldüğünün açıklaması yapılabilir. Bir kısmı da,

keskin zekânın ürünü olan hazır cevaplar ve günlük hayatta sıkça karşılaştığımız sorulardır. Bazıları ise yorum farklılığı sonucu paradoks gibi görünür. Kaldı ki mutlaka bir açıklama getirmek de gerekmez. Çünkü önemli olan, olayın tahminimizden (veya olması gerekenden) farklı sonuç vermesidir.



Paradokslardan zevk almak için, onların birer mantık illüzyonu olduğunu düşünmek daha yerinde olur. Burada asıl amacımız, insanları düşündürmek ve beyinlerinin kullanmadığı hücrelerini harekete geçirmektir. Elinizdeki kitap, bu konuda yazılmış “ilk” ve “en geniş kapsamlı” eserdir.

Paradokslar, özellikle düşünmeyi sevenler için ilginçtir, eğlencelidir, öğreticidir, şaşırtıcıdır, zihni açar... Bilim insanları, yeni buluşlara imza atarken sıkça paradoksla karşılaşmışlardır. Bu ise daha farklı konularda da araştırmalar yapmalarını sağlamıştır. Bir paradoks ihtiva eden bilmece ile karşılaşanlar, önce çözümün olmadığını düşünürler. Çünkü bilmece üzerinde düşündükçe “olamaz”lar, “imkânsız”lar, “hadi canım sende”ler artar. Çözüm, çok küçük bir ayrıntıda gizli olabilir, hatta belki çok açık ve görünür bir yerdedir. Bilmeceyi alışılmışın dışındaki yönlerden düşünmek, daha kolay sonuca ulaştırabilir. Misâl vermek gerekirse:

Bir avcı yolcu otobüsüne binecektir. Otobüse alınacak eşyaların boyutunun (en, boy, yükseklik), 1 metreyi geçmesi yasaktır. Avcının yanında eşya olarak sadece tüfeği vardır ve boyu da 1,5 metredir. Tüfeğin şeklini bozmamak şartıyla otobüse nasıl biner? Cevabı birazdan...

Bazı bilmecelerin çözümünün de, ilk akla gelen cevap olduğu zannedilir. Buna da bir misâl verelim:

Bir kalem ile silginin toplam fiyatı 110 TL'dir. Kalem, silgiden 100 TL daha pahalı olduğuna göre her biri kaçır liradır? Tabii ki kalem 100 TL, silgi 10 TL değildir! Çünkü öyle olsaydı aralarındaki fark 90 TL olurdu...

Paradoks bilmecelerinin çoğunun cevabı çok basittir. Uzun süre uğraşıp çözümün gizli olduğu ayrıntıyı bulan kişinin manevi havası değişir, güzel duygularla kaplanır. O insan yeni bir şeyler öğrenme mutluluğunu ve zevkini tadar. Kitabın sonuna geldiğinizde, çevrenizdeki pek çok insandan farklı şeyler bilen ve artık kolay kolay "kül yutmayan" biri hâline geldiğinizi göreceksiniz.

Hemen bütün bilim dallarında ve günlük hayatta paradokslara rastlarız.

Tarihte bilinen ilk paradoks örneklerini Epimenides vermiştir. Giritli olan Epimenides:

“- *Bütün Giritliler yalancıdır!*” diyerek bizi çelişkiye götürür. Şöyle ki :

Eğer gerçekten Giritliler yalancı ise kendisi de Giritli olduğuna göre o da yalancıdır. Yani söyledikleri yalandır (mesela yukarıdaki cümlesi). Bu cümle yalan olduğuna göre doğrusu şu olmalı:

“- *Bazı Giritliler doğrucu olabilir.*”

O hâlde söylediği doğru olabilir. Yani 'bütün Giritliler yalancıdır...'

Epimenides'in "doğrucu" olması, aynı zamanda ilk cümlesi ile tekrar çelişkiye düşmesi demektir. Çünkü kendisi doğru sözlü ise bütün Giritliler "yalancı" olamaz...

Paradoksların bu kadar alaka görmesinin bir sebebi de Zenon Paradoksları'dır. Zenon'dan önce hocası Parmenides'ten kısaca bahsedelim:

Bugünkü Yunanistan'ın güneyindeki "Elea" kentinde tahminen milattan önce 536 yılında doğan Parmenides, eğitimci ve devlet adamı idi. Günlük hayatında deney ve gözlemlerden çok, düşünceye ve metafiziğe önem verdi. O'na göre; "Varlık" vardır ve kesindir. Var olan bir şeyin olmadığını kabul etmek mümkün değildir. Akıl da var olan bir şeyin varlığını inkâr edemez. "Yokluk" ise anlaşılması zor ve tarif edilemezdir. "Var olma" ile "düşünme" birbirini tamamlar.

Tabiat dünya, güneş gibi varlıkların daha iyi anlaşılabilmesi için onların üzerine yapılan deneylerden çok, düşünmenin önemli olduğunu söylemiştir. Kâinatta tek bir varlığın var olduğunu kabul etmiştir. O varlık değişmez, çoğalmaz, azalmaz. Tüm diğer eşya ve maddeler, insanın o varlığı göremeyişinin birer sonuçları olduğunu anlatmıştır. İslamiyet'in gelişinden sonra tasavvuf ehli de bu sonuca ulaşmışlardır. Parmenides'in en başarılı öğrencisi de Zenon'dur.

Zenon da milattan önce 492 yılında Elea'da doğmuştur. Yaklaşık 40 yıllık hayatına, çağının ve kendisinden yüzyıllar

sonra gelecek insanların kafasını meşgul edecek fikirleri sıkıştırabilmiştir. Hatta fikirleri sebebiyle yaşadığı kentten çıkmasına izin verilmemiştir. O, paradoksları “aporia” (çık-maz) olarak adlandırmıştır. İyi bilinen bazı paradokslarını anlatalım:

### **Duran Ok Paradoksu:**

Atılan bir ok, hiçbir zaman hedefine ulaşamaz. Çünkü hareket edemez! Hedefe varmadan önce, ilk olarak yolun yarısına gelmelidir. Yolun yarısına gelmeden önce de dörtte birine gelmelidir. Dörtte birine gelmeden önce de sekizde birine gelmelidir... Böylece ok, hareketine bir türlü başlayamaz.

Ayrıca ok, her an bir noktadadır. O noktada olması, durması anlamına gelir. Zamanın bölünmüş en küçük parçası “an” olduğuna göre ok, o an içinde hareketsizdir ve kendisine eşit bir yer kaplar. Bir mesafe, sonsuz parçaya bölünebileceğinden hareket söz konusu değildir.

### **Zaman Paradoksu:**

Bir zamanın yarısı, iki katına eşittir. Üç çocuğu yan yana düşünelim. İlk sıradaki sabit kalsın. İkinci bir adım ileri, üçüncü de bir adım geri gitsin. İkinci ile üçüncü arasında iki adımlık mesafe vardır. Beş adım sonra ilk çocukla diğerleri



arasında beş adımlık mesafe olur. Ancak ikinci ile üçüncü arasında on adımlık mesafe vardır. İkinci, herhangi bir anda birinciden uzaklığının iki katı kadar üçüncüden uzaklaşmıştır.

Zenon'un "Achilleus ve Kaplumbağa" paradoksu, daha sonra "İlginç Hikâyeler" kısmında anlatılacaktır. Zenon'un, fikirleri sebebiyle öldürüldüğü tahmin edilmektedir. O da hocası Parmenides gibi "mutlak varlık" fikrini kabul etmiştir. Zenon paradoksları, "zamanın ve mekânın sonsuz defa bölünebilmesi" fikrinden çıkmıştır.

Bu arada avcı, otobüse binmek için tüfeğini 1 metre boyutlarındaki bir kutuya koyar. 1m<sup>3</sup>'lük kutunun en uzak iki köşesinin (köşegen) uzunluğu, yaklaşık 1,73 metredir.

Bir soru daha: "Uzadıkça kısalan bir şey" olabilir mi? Burada da cevabı basit ama bilinmesi vakit alabilecek bir soru var. Kısalması, uzamasıyla doğru orantılı olan bir şey, tabii ki "hayat"tır. İnsan doğduğu andan itibaren ölüme yaklaşır. Bu yaklaşma süresi uzadıkça, kalan süre de o nispette kısalır. Ayrıca "ölümün çaresi nedir?" diye bir soru ile karşılaşsak; ölümün tek çaresi, "doğmamaktır" diyebiliriz.

Resim sanatında da -ileride örnekler bulacağınız- bazı göz aldanmaları ve ilginç grafikler vardır. Bu konuda en çok çalışan sanatçılardan biri Hollandalı Escher'dir. Tabiatın da fotoğrafların yer aldığı bu kitabın, her satırını okudukça şaşkınlığınızı gizleyemeyeceksiniz.

Kısaca söylemek gerekirse paradoksların varlığı, bilimin gelişmesi ve yeni buluşlar için gereklidir. Çünkü, zihnin gelişmesine ve hayata daha farklı gözle bakılmasına sebep olurlar. Pek çok bilim insanının, farkında olmasalar da hayatının bir parçası olan paradokslar, belki de apayrı bir bilim dalı olarak araştırılmalıdır.

Şimdi sizleri paradoksların eğlenceli dünyasıyla baş başa bırakıyoruz...