

TÜM DÜNYADA BESTSELLER

# TANRILARA KARŞI

RİSKİN OLAĞANÜSTÜ TARİHİ

PETER L. BERNSTEIN

4.  
BASKI

**AK**Portföy 'ün katkılarıyla...

**SCALA**  
YAYINCILIK

TÜM DÜNYADA BESTSELLER

# TANRILARA KARŞI

RİSKİN OLAĞANÜSTÜ TARİHİ

PETER L. BERNSTEIN

Portföy



SCALA  
YAYINCILIK

## SUNUŞ

**R**isk, yalnızca yatırım alanındaki kararlarımızda değil bir çok alanda ve hatta gündelik eylemlerimizde bile karşımıza çıkan bir kavram olmasına karşın, çoğu kez onu tanımlamakta, ölçmek ve değerlendirmekte ve hatta tanımakta zorluk çekeriz.

Yatırım dünyasının önde gelen düşünürlerinden ve The Journal of Portfolio Dergisinin kurucu editörü Peter L. Bernstein burada bize ışık tutarken konuya kışkırtıcı bir tezle yaklaşıyor: "Modern zamanlarla karanlık geçmiş çağlar arasındaki ana çizgiyi tanımlayan devrimci fikir, insanın riski kontrol altına alarak ona hükmetmeyi öğrenmesidir". Böylece, tarih, Eski Yunandan beri süregelen Tanrıların kaptisleri ve arzuları ile oluşan mitolojik olaylar manzumesi olmaktan çıkıp, ölçen, seçimini yapan ve kaderine hükmeden özgür bağımsız insanoğlunun öyküsüne doğru yelken açar. "Riskin icadı" ile sigortacılıktan sermaye piyasalarına, mühendisliğe ve bilime kadar tüm alanların temelleri atılmıştır.

Bernstein, "Riskin Olağanüstü Tarihi" alt başlıklı çalışmasında, geleceği görmenin mümkün olmadığını ancak olasılıkların doğru hesaplandığı bilimsel tahminler neticesinde akıllı kararlar alarak yaşamımızın kontrolünü kendi elimize geçirebileceğimizi ileri sürer. Hepimizin kabaca belli sezgileri olduğu bu konuda, yazar tekerleği yeniden keşfetmek iddiasında değildir; ancak bu son derece tartışmalı ve soyut kavramın 1500'lerden bu yana düşünürler ve matematikçilerin katkısı ile nasıl geliştiğini, belli yaklaşımlar ve teknikleri ve bunların gerçek hayattaki uygulamalarını edebi bir metin akıcılığı içinde önümüze serer.

Bu renkli ve meraklı öykünün içinde Eski Yunan filozoflarından Arap matematikçilere, tüccarlardan bilim adamlarına, düşünürlerden

kumarbazlara, dünyaca bilinen dehalardan ismi az duyulmuş ancak gelecek karşısındaki çaresizliğimize çözüm ve seçenekler yaratma yönünde verilmiş mücadeleye katkıları olmuş bir çok kişiliğe rastlıyoruz: "Rönesans kumarbazı Cardano, onu izleyen geometrici Pascal ve Hukukçu Fermat, Port Royal Manastırı Keşişleri, Daniel Bernoulli ve amcası Jacob, ketum Gauss ve çenebaz Quetelet, şakacı Von Neumann, Keynes ve sıkıcı Morgenstern, dindar De Moivre ve bilimemezci Knight, özlü konuşan Black ve geveze Scholes, Kennet Arrow ve Harry Markowitz..." hepsi risk kavramının algılanmasını zarar olasılığından kazanç fırsatına, kader ve kismetten geleceğe ilişkin olasılığa dayalı sofistike tahminlere ve çaresizlikten tercihe dönüştürmüşlerdir.

Bir anlamda modern finans teorisinin kökenine doğru uzanan bu tarih çalışmasında rasyonelliğin anlamı ile seçimlerimizi ve kararlarımızı açıklamada rasyonelliğin sınırları, sürekli çevresinde dolaşan temalar olarak sunuluyor. Yazar, Fibonacci sayılarından oyun teorisine, portföy çeşitlendirmesinden opsiyon fiyatlamasına kadar kantitatif alandaki çalışmaları birbirine bağlarken, buna paralel olarak bu yaklaşımların varsayımlarını ve sınırlarını sorgulayan Keynes'ten Kahneman'a diğer kıyıdaiki düşünürleri de ihmal etmiyor.

Bernstein, dokuz kitap ve sayısız makaleye sahip bir bilim adamı olmanın ötesinde 40 yıldır Wall Street'de çalışan, milyarlarca dolarlık portföyleri yöneten ve danışmanlık hizmetleri veren bir uygulamacı. Bu nedenle, kitapta tarih boyunca çeşitli dönemlerde yaşamış düşünürlerin buluşları arasında bağlantı ağları ustalıklarla örülürken ve Ömer Hayyam'dan Florence Nightingale'e uzanan öykülerle bunlar renklendirilirken, arka plandaki piyasa dinamiklerinin nasıl geliştiğini ve piyasalardaki risk yönetimi alanındaki yeniliklerin düşünce dünyasındaki izdüşümleri ile nasıl etkileşim içinde olduğunu da yakından izleyebiliyoruz.

Risk kavramını tanımlamak kadar onu yaşamımızda yerli yerine oturtmakta da zorluk çekeriz. Bir yandan onu kontrol etmeye çalışır, diğer yandan da onun sınırlarında gezinmekten kendimizi alıkoyamayız. FED Başkanı Alan Geenspan'ın 1994 yılında yaptığı bir konuşmada altını çizdiği gibi "...kimileri bankamız müfettişlerinin görevlerinin banka iflaslarını azaltmak, hatta tamamen ortadan kaldırmak olduğunu öne sürmektedir, fakat benim düşünceme göre, bu görüş yanlıştır. Risk almaya istekli olmak serbest piyasa ekonomile-

rinin büyümesinde temel önem taşır... Bütün tasarruf sahipleri ve onlara aracılık eden finans kurumları sadece risksiz menkul değerlere yatırım yaptığı takdirde, ekonominin içerdiği büyüme potansiyeli hiçbir zaman hayata geçmez."

Bütün bu öykünün ana teması, tanıştığımız kahramanların olasılık teorisinden başlayarak kantitatif alanda elde ettikleri başarıların ve ortaya koydukları buluşların son 450 yıl içinde uygarlığın ilerlemesinin yörüngesini biçimlendirmiş olmalarıdır. Mühendislik, tıp, bilim, finans, iş dünyası hatta kamu yönetiminde herkesin yaşamını ilgilendiren kararlar, bugün geçmişin bilimsel olmaktan uzak, içgüdü ve deneyimlere dayanan usullerinden çok daha iyi sonuçlar veren disiplinli yöntemlere göre alınıyor.

Yazar, bu öyküde bir son nokta koymak yerine bizi uyarıyor: "risk yönetimi bilimi eski riskleri denetim altına alırken, bazen yeni riskler yaratmaktadır. Risk yönetimine duyduğumuz güven bizi başka türlü göze alamayacağımız riskleri üstlenmeye teşvik eder. Bu birçok açıdan faydalıdır ancak, sistemdeki risklerin miktarına eklemelerde bulunmaktan kaçınmamız gerekir..."

Risk ve risk yönetimi kavramlarını bu açıklıkta ve anlaşılabilirlikte ele alan az sayıda çalışma bulunmaktadır. Risk yönetimi konusundaki literatürün çoğunlukla üst düzey matematikle dolu akademik çevrelere yönelik metinler olduğu görülür. Bu nedenle, Peter Bernstein'in elinizdeki kitabının finans ve yatırım sektöründeki profesyoneller kadar konuyla ilgili her kesimden okuru hedeflerken ve bu konudaki ilk kapsamlı çalışma olarak sektördeki bilgi birikimine katkıda bulunurken, sermaye piyasalarına bakış açımıza da zenginlikler katacağını umuyorum.

Saygılarımla,

**Halim ÇUN**

## *İçindekiler*

Sunuş	7
Teşekkür	15
Giriş	19

### **1200'E KADAR:**

#### **BAŞLANGIÇ**

1. Eski Yunan Rüzgârları ve Zarin Rolü	29
2. I, II, III Kadar Kolay	41

### **1200-1700:**

#### **BİNLERCE ÇARPICI OLGU**

3. Rönesans Kumarbazı	57
4. Fransız Bağlantısı	75
5. Olağanüstü Kavram Adamlarının Olağanüstü Kavramları	91

### **1700-1900:**

#### **SINIRSIZ ÖLÇÜM**

6. İnsan Doğası Göz Önüne Alındığında	119
7. Ahlâki Kesinlik Arayışı	137
8. Akıldışılığın Yüksek Yasası	157
9. Beyni İncinmiş Adam	175
10. Bezelyeler ve Tehlikeler	197
11. Mutluluğun Dokusu	213

**1900-1960:**

**BELİRSİZLİK BULUTLARI VE KESİNLİK TALEBİ**

12. Bilgisizliğimizin Ölçüsü	223
13. Kökten Farklı Bir Kavram	243
14. Kalori Dışında Her Şeyi Sayan Adam	261
15. Meçhul Borsacının Garip Vakası	279

**KANAAT DERECELERİ:**

**BELİRSİZLİĞİ KEŞFEDERKEN**

16. Değişmezlik Yanılgısı	303
17. Teori Polisl i	319
18. İkincil Bahislerin Fantastik Sistemi	341
19. Kargaşayı Beklerken	367

NOTLAR	377
--------	-----

BİBLİYOGRAFYA	391
---------------	-----

## Teşekkür

Risk hakkında bir kitap yazma önerisi, o zamanlar Free Press başkanı olan merhum Erwin Glicker'dan gelmişti. Erwin muazzam bir güç, ikna yeteneği ve karizma yansıtan bir insandı. Profesyonel yatırımcı olarak sahip olduğum uzun süreli deneyimin, kafasındaki projeyi gerçekleştirmeme yetecek bir vasıf olduğunu düşünmüştü, fakat ben çok geçmeden, korktuğum gibi, riskin New York Borsası'nın işlem katında başlayıp bitmediğini görmüştüm.

Konunun böylesine geniş olması ürkütücüydü. Risk, psikolojinin, matematiğin, istatistiğin ve tarihin en derin yönlerine nüfuz ediyordu. Literatür muazzamdı ve manşetler konuyla ilgili her gün yeni bir şeyler ekliyordu. Dolayısıyla seçici olmak zorundaydım. Yine de, önemli herhangi bir malzemenin atlanmış olmasının, bir kusur veya hata değil, tarafımdan alınmış bir kararın sonucu olduğuna inanıyorum.

Bu projede, önceki kitap yazma ataklarıma göre, başka insanlara çok daha fazla bağımlı oldum. Eski dostların yanında, çok çeşitli disiplinlerden tanımadığım yabancı insanlar da gerek eleştirel, gerekse yaratıcı önerileriyle paha biçilmez yardımlarda bulundular. Bu kez aççıların sayısını artırmak kesinlikle faydalı oldu. Kendilerine sonsuz minnettarım. Onlar olmasaydı bu kitap olmayacaktı.

Usule göre eşlere ve yayıncılara teşekkürün en son gelmesi gerekiyor, ancak ben burada eşimi ve yayıncımı herkesten önce anmayı tercih ediyorum. Çünkü ait oldukları yer orası.

Hem eşim, hem de iş ortağım Barbara hepsi de bu görev için esas olan sayısız yaratıcı fikir, kavramsal katkı ve olumlu eleştiri getirdi;



onun etkisini yansıtmayan neredeyse tek bir sayfa bile yok. Bunun yanında, yaşamlarımızı projeye göre düzenlemedeki başarısı, ilerleme ile kaos arasındaki farkı yarattı.

John Wiley'den Myles Thompson projede son derecede önemliydi. Uzman bir yayıncı olarak önerilerini almak, heyecanlı liderliğinin keyfini çıkarmak ve profesyonel yöneticiliğinden yararlanmak benim için ayrıcalıktı. Myles'in Wiley'deki meslektaşları, başından sonuna kadar mümkün olan her şekilde yardımlarını esirgemediler. Everett Sims'in redaksiyonu, karışık yerleri görmeme yardımcı olurken, neşteri büyük bir ustalıkla kullanması taslaktaki oturmamış ifadelerin büyük bölümünün içeriğe zarar vermeden yok edilmesini sağladı.

Birkaç kişi görev bilincinin çok ötesinde yardımlarda bulundu. Sayısız beklenmedik yorumu ve önerisi için Peter Dougherty'ye özellikle şükran borçluyum. Mark Kritzman yığınla matematik ve istatistik işlemi karşısında yorulmak bilmeyen bir rehberdi. Richard Rogalski ve Dartmouth'daki Baker Kütüphanesi'nde görev yapan çalışma arkadaşları uzak mesafelerden kolaylıklar sağlayarak bana sayısız saat kazandırdılar; Rich'in cömert yardımlarını almanın mutluluğu, iyi huylu mizacı ve yardımseverliğinin de eklenmesiyle daha da arttı. Martin Leibowitz kitabın içeriğini zenginleştiren muazzam değerli bir armağan oldu. Richard ve Eidth Sylla işlerin en zor olduğu anlarda yorulmak bilmez iki araştırmacıydı. Stanley Kogelman olasılık analizi konusunda bana hocalık yaparak paha biçilmez dersler verdi. Leora Klapper yorulmak bilmezliği, heyecanı, başladığı işi sonuna kadar götürmesi ve dakikliğiyle ideal bir araştırma asistanı olarak görev yaptı:

Molly Baker, Peter Brodsky, Robert Ferguson, Richard Geist ve William Lee ilk taslakları kesitler halinde okumada çok başarılıydılar. Bu taslakları bitmiş bir malzemeye dönüştürmek için ihtiyacım olan coşkulu startı onlar verdi. Aşağıdaki isimler de yine çalışmama önemli katkıda bulundular ve en derin şükranlarımı hak ediyorlar: Kenneth Arrow, Gilbert Bassett, William Baumol, Zalmon Bernstein, Doris Bullard, Paul Davidson, Donald Dewey, David Durand, Barbara Fotinatos, James Fraser, Greg Hayt, Roger Hertog, Victor Howe, Bertrand Jacquillat, Daniel Kahneman, Mery Kentouris, Mario Laserna, Dean LeBaron, Michelle Lee, Harry Markowitz, Morton Meyers, James Norris, Todd Petzel, Paul Samuelson, Robert Schiller, Charles Smithson, Robert Solow, Meir Statman, Marta Steele, Richard Thaler,

James Tinsley, Frank Trainer, Amos Tversky\* ve Marina von N. Whitman.

Sekiz kişi taslağın tamamını okumada ve de uzman eleştirileri ve önerilerinden yararlanmamamı sağlamada son derece cömert davrandı. Bu kitabın içeriği ve biçimi konusunda her biri ayrı ayrı övgüyü hak ediyor, eksikliklerde ise hiçbir sorumlulukları yok. İşte onlar: Theodore, Aronson, Peter Brodsky, Jay Eliasberg, Robert Heilbroner, Peter Kinder, Charles Kindleberger, Mark Kritzman ve Stephan Stigler.

Bu kitabı yazma coşkusunun büyük bölümünü bana aşıladıkları için merhum annem ve babam, İrma L. Davis ve Allen M. Bernstein'a bir teşekkür notuyla bitiriyorum.

**PETER L. BERNSTEIN**

---

\*16. ve 17. bölümlerde önemli bir rolü olan Amos Tversky, bu kitap baskıya gireceği sırada beklenmedik bir şekilde öldü.

## Giriş

**B**inlerce yıllık tarihi, modern zamanlar olduğunu düşündüğümüz bugünden ayıran nedir? Yanıt bilim, teknoloji, kapitalizm ve demokrasideki gelişmelerle ilgilidir.

Uzak geçmiş üstün yetenekli bilim insanları, matematikçiler, mucitler, teknoloji uzmanları ve siyaset felsefecileriyle doluydu. İsa'nın doğumundan yüzlerce yıl önce, gökyüzünün haritaları çizilmiş, İskenderiye'nin büyük kütüphanesi kurulmuş ve Öklit geometrisi öğretilmeye başlanmıştı. Savaş donanımlarıyla ilgili teknolojik buluşlara yönelik talep, o gün de bugün olduğu gibi doymak bilmiyordu. Kömür, petrol, demir ve bakır binlerce yıldır insanlığın hizmetindeydi; ulaşım ve iletişim ise yazılı uygarlığın başlangıcına damgasını vurmuştu.

Modern zamanlar ile geçmiş arasındaki sınırı tanımlayan çığır açan fikir, riske hakimiyet kavramı, geleceğin yalnızca tanrıların bir kaprisi olmadığı ve kadınlarla erkeklerin doğa karşısında edilgen kalmadıkları düşüncesidir: İnsanoğlu bu sınırı aşmanın yolunu keşfedinceye dek, gelecek, geçmişin aynasıydı veya olayları öngörme bilgisi üzerinde tekel kurmuş kâhinler ve falcıların karanlık hakimiyetinden ibaretti.

Bu kitap, olağanüstü vizyonlarıyla geleceğin nasıl bugünün hizmetine sokulacağını ortaya çıkaran bir grup düşünürün öyküsünü anlatıyor. Onlar riskin nasıl algılanacağını, nasıl ölçüleceğini ve sonuçlarının nasıl değerlendirileceğini dünyaya göstererek, risk almayı modern Batı toplumlarını yönlendiren temel katalizörlerden biri haline getirdiler. Promete gibi tanrılara karşı geldiler ve geleceği düşünmekten çıkararak fırsata dönüştüren ışığı aramak için karanlığa daldılar. Onların başarılarıyla, risk yönetimine ilişkin tutumlardaki dönüşüm, adeta zincirlerinden boşanarak, insanın oyun ve bahis-

lere yönelik tutkusunu ekonomik gelişmeye, yaşam kalitesinin artmasına ve teknolojik ilerlemeye aktardı.

Bu yenilikçiler risk almanın akılcı sürecini tanımlayarak, bilimi ve girişimciliği, çağımıza damgasını vuran hız, iktidar, anında iletişim ve sofistike finans dünyasına yönelten eksik unsur buldular. Riskin doğası, tercih sanatı ve bilimiyle ilgili keşifleri, bugün dünya ülkelerinin katılmak için sabırsızlandıkları çağdaş piyasa ekonomimizin temelini oluşturdu. Bütün sorunları ve tuzakları bir yana, merkezinde barındırdığı tercihle, serbest ekonomi insanlığa yaşamın iyi şeylerine eşsiz bir erişim imkanı verdi.

Gelecekte olabilecekleri tanımlayabilme ve değişik alternatifler arasından seçim yapabilme yeteneği, çağdaş toplumların esasını oluşturur. Risk yönetimi, refahın dağılımından kamu sağlığını korumaya, savaşların yürütülmesinden aile planlamasına, sigorta primi ödemelerinden emniyet kemeri takmaya, mısır gevreği pazarlamasına kadar çok geniş bir yelpazede, karar alma süreçlerinde bizlere rehberlik eder.

Eski çağlarda, çiftçilikte, imalatta, iş yönetiminde ve iletişimde kullanılan araçlar basitti. Sık sık arızalar olur, ancak bunlar su tesisatçısı, elektrikçi, bilgisayar teknisyeni -ve de muhasebeciler ve yatırım danışmanları- çağrılmadan da giderilebilirdi. Bir alandaki hata nadiren başka bir alanı doğrudan etkilerdi. Oysa bugün kullandığımız araçlar karmaşık ve de arızaların sonuçları oldukça geniş alanlara yayılarak felaketlere neden olabiliyor. Aksama ve bozukluk eğitimlerini hemen fark edebilmek için her zaman dikkatli olmak zorundayız. Olasılık teorisi ve diğer risk yönetimi araçları olmasaydı, mühendisler geniş nehirlerin iki yakasını birleştiren büyük köprüleri asla tasarlayamazlardı, evler hâlâ ocaklar ve kuzinelerle ısıtılırdı, elektrik santralleri olmaz, çocuklar çocuk felcinden sakat kalmaya devam eder, uçaklar uçmaz ve uzay yolculuğu yalnızca bir hayal olarak kalırdı.\* Değişik türlerde sigortalar olmasaydı, eve ekmek getiren kişinin ölümü genç aileleri açlık ve yoksulluk sınırına getirir, hatta çok daha fazla sayıda insan sağlık hizmetinden yoksun kalır ve yal-

---

\* Apollo misyonu çerçevesinde aya giden ilk uzay aracı Satürn 5'i geliştiren bilim adamı bu durumu şöyle belirtiyordu: "Sızdırmayan bir vana istersiniz ve böyle bir vana yapılabilmek için mümkün olan herşeyi denersiniz. Ancak gerçek dünya size sızdıran bir vana verir. Siz de tolere edebileceğiniz sızma miktarını belirlemek zorunda kalırsınız." (Arthur Rudolph'un anısına *The New York Times*, 3 Ocak 1996)

nızca en varlıklı kesim ev sahibi olabilirdi. Çiftçiler ürünlerini hasat zamanından önce belirlenmiş bir fiyattan satamamaları, çok daha az gıda maddesi üretirlerdi.

Tasarruf sahiplerinin risklerini dağıtarak çeşitlendirmesine imkan veren likit sermaye piyasalarımız olmasaydı ve eğer yatırımcılar (kapitalizmin ilk zamanlarındaki gibi) yalnızca tek bir hisse senedine sahip olacak şekilde sınırlansalardı, çağımıza damgasını vuran büyük yenilikçi girişimler – Microsoft, Merck, DuPont, Alcoa, Boeing ve McDonalds gibi şirketler- asla var olamazlardı. Riski yönetme yeteneği ve onun beslediği risk alma ve ileriye yönelik tercihler yapma arzusu, ekonomik sistemi ileri götüren enerjinin temel unsurlarını oluşturur.



Çağdaş risk kavramının kökleri, Batı'ya yaklaşık 7-8 yüzyıl önce ulaşan Hint-Arap rakam sistemine dayanır. Ancak riskin ciddi olarak incelenmesi, insanların geçmişin sınırlamalarından kurtulduğu ve yerleşik inançlara açıkça savaş açtığı Rönesans döneminde başlamıştı. Rönesans dünyanın büyük bölümünün keşfedildiği ve kaynaklarının sömürüldüğü bir dönemdi. Dinin altüst olduğu, kapitalizmin doğduğu, bilim ve gelecekle ilgili dinamik bir yaklaşımın ortaya çıktığı zamanlardı.

1654 yılında, Rönesans'ın tam anlamıyla çiçek açtığı dönemde, gerek kumar, gerekse matematik zevkiyle tanınan bir Fransız soyusu, Şövalye De Méré, ünlü Fransız matematikçi Blaise Pascal'dan bir bilmeceyi çözmesini istemişti. Soru, bir şans oyunu, iki oyuncudan biri öndeyken yarıda kaldığında, ortadaki paranın nasıl bölüştürüleceğiydi. Bilmece 200 yıl kadar önce keşiş Luca Paccioli tarafından ortaya atıldığı günden beri matematikçilerin kafasını karıştırmıştı. Paccioli aynı zamanda çift taraflı defter tutma sistemini zamanın işadamlarının kullanımına sunan adamdı (Leonardo da Vinci'ye çarpım tablosunu da o öğretmişti). Pascal da, aynı zamanda parlak bir matematikçi olan bir avukattan, Pierre de Fermat'dan yardım istemişti. Gerçekleştirdikleri işbirliği sonuçta entellektüel bir dinamit oldu. Günümüzdeki "Trivial Pursuit" adlı oyunun 17. yüzyıl versiyonu olarak değerlendirilebilecek bu sonuç, risk kavramının matematiksel esası olan olasılık teorisinin geliştirilmesine giden yolu açtı.

Pascal ve Fermat'nın Paccioli'nin bilmecesine getirdikleri çözümle, insanlar tarihte ilk kez sayıların yardımıyla karar verebilecek ve geleceği öngörebileceklerdi. Ortaçağ ve ilkçağın dünyalarında, hatta okuma-yazma öncesi ve köylü toplumlarında bile insanlar kararlar verir. kazançlarını kayırır ve ticaret yaparlardı, ancak riski *ya da karar almanın doğasını* gerçekten bilmezlerdi. Bugün bizler, daha akılcı olduğumuzdan değil, risk anlayışımız akılcı biçimde karar almamıza imkan verdiği için batıl inançlara ve geleneklere, geçmiş zamanların insanları kadar bel bağlamıyoruz.

Pascal ve Fermat'nın olasılığın büyüleyici dünyasına muazzam bir giriş yaptıkları o dönemde, toplum olağanüstü bir keşif ve buluşlar dalgası yaşıyordu. 1654 yılında dünyanın yuvarlaklığı artık yerleşmiş bir fikirdi, yeni büyük topraklar keşfediliyor, barut ortaçağ kalelerini toz duman ediyor, değiştirilebilir harf kalıplarıyla baskı bir yenilik olmaktan çıkıyor, sanatçılar perspektifi kullanmada ustalaşılıyor, Avrupa zenginleşiyor ve Amsterdam borsası geliyordu. Hollanda'da birkaç yıl önce, 1630'larda yaşanan ünlü Lale Balonu, temel özellikleri bugün kullandığımız sofistike finans araçlarıyla aynı olan opsiyonların piyasaya çıkarılması sonucunda patlamıştı.

Bu gelişmelerin mistisizmin gözden düşmesine yol açan derin sonuçları vardı. O yıllarda Martin Luther sözünü söylemiş, Kutsal Üçleme'yi ve azizleri betimleyen resimlerdeki haleler yok olmuştu. William Harvey kan dolaşımını keşfederek eski tıp öğretilerini yıkmış, Rembrandt "Anatomi Dersi" adlı tablosunda soğuk, beyaz ve çıplak insan vücudunu resmetmişti. Böyle bir ortamda, Şövalye De Méré, Pascal'ı o bilmeceyle hiç karşılaştırmamış bile olsaydı, olasılık teorisini birileri nasılsa geliştirecekti.

Aradan geçen yıllar içinde matematikçiler olasılık teorisini kumarbazların oyuncağı olmaktan çıkarıp bilgiyi örgütleme, yorumlama ve uygulamada kullanılan güçlü bir araca dönüştürdüler. Dahiyane fikirler tuğla misali birbiri üzerine yığıldıkça, modern zamanların temposunu iyice hareketlendiren nicel risk yönetimi teknikleri ortaya çıkmaya başladı.

1725 yılında, matematikçiler ortalama ömür beklentileriyle ilgili tablolar oluşturmada birbirleriyle yarışıyor, İngiliz hükümeti ömür boyu yıllık gelir poliçeleri (kişinin belli bir dönem boyunca düzenli ödeme yaptıktan sonra ömür boyu yıllık gelir alması esasına dayanan, günümüzdeki hayat sigortaları temelinde bir uygulama-çn) sa-

tarak kendini finanse ediyordu. Yüzyılın ortalarında da deniz sigortacılığı artık Londra'da gelişmiş ve kapsamlı bir sektör haline geliyordu.

1703 yılında Gottfried von Leibniz, İsviçreli bilimadamı ve matematikçi Jacob Bernoulli'ye "Doğa olayların tekrarlanmasıyla ortaya çıkan kalıplar oluşturmuştur, fakat ancak çoğunluk itibariyle."<sup>1</sup> yorumunu yapmış, böylece Bernoulli'yi, kamuoyu yoklaması, şarap tatma, envanter sayımı ve yeni ilaçların denenmesi gibi çeşitli çağdaş faaliyetlere esas olan Büyük Sayılar Yasası'nı ve istatistiksel örnekleme yöntemlerini bulmaya yöneltmişti.\* Leibniz'in nasihati -"fakat ancak çoğunluk itibariyle"- Bernoulli'nin anlamış olabileceğinden çok daha derin bir anlam içeriyor, herşeyden önce risk gibi bir kavramın neden var olduğuna açıklık getiriyordu: Böyle bir özellik olmasaydı, her şey öngörülebilirdi ve her olayın bir öncekinin tıpatıp aynı olduğu bir dünyada asla değişiklikler yaşanmazdı.

1730 yılında, Abraham De Moivre, normal dağılımın yapısı -çan eğrisi olarak da bilinir- ve standart sapma kavramlarını ortaya attı. Bu iki kavram birlikte, genel olarak Ortalamalar Yasası olarak bilinen kuralı ve riski ölçmede kullanılan çağdaş tekniklerin temel unsurlarını oluşturdu. Sekiz yıl sonra Jacob'un yeğeni ve onun kadar önemli bir matematikçi ve bilimadamı olan Daniel Bernoulli, çoğu insanın tercih yaparken ve karar alırken kullandığı sistematik süreci tanımladı. Daha da önemlisi, zenginlikteki her küçük artışın getireceği tahminin "önceden sahip olunan malların miktarıyla ters orantılı" olacağı fikrini öne sürdü. Bu masum görünüşlü teziyle Bernoulli, Kral Midas'ın neden mutsuz bir adam olduğunu, insanların neden riskten kaçınma eğilimi gösterdiğini ve müşterilerin daha fazla satın almaya ikna edilmeleri halinde fiyatların niçin düşmesi gerektiğini açıklıyordu. Bernoulli'nin tezi, izleyen 250 yıl boyunca akılcı davranışın baskın paradigması olarak kaldı ve yatırım yönetiminin çağdaş ilkelerini temel oldu.

Pascal ve Fermat'nın işbirliğinden neredeyse yüzyıl sonra, Thomas Bayes adında ayrılıkçı bir İngiliz rahip, yeni enformasyonun eski bilgiyle matematiksel olarak harmanlanmasıyla nasıl daha sağlam verilere dayalı kararlar alınabileceğini göstererek, istatistikte çarpıcı

---

\* 7. bölümde Jacop Bernoulli'nin katkıları ayrıntılarıyla anlatılmaktadır. Büyük Sayılar Yasası, özetle, bir örneğin gözlenen değer ile gerçek değeri arasındaki farkın, örneklemedeki gözlem sayısı artıkça düşeceğini söyler.

bir ilerleme sağladı. Bayes'in teoremi, bir olayın olasılığıyla ilgili sağlam sezgisel yargılara sahip olduğumuzda ve gerçek olaylar gelişirken bu yargıları nasıl değiştirebileceğimizi anlamak istediğimizde sık sık yaşadığımız durumlara odaklanmıştır.

Oyun teorisinin katı akılcılığından kaos teorisinin zorlayıcılığına kadar, bugün risk yönetiminde ve de karar ve tercihlerin incelenmesinde kullandığımız bütün araçlar, yalnızca iki istisna dışında, 1654 ile 1760 yılları arasındaki gelişmelerden doğmuştur.

1875 yılında, aynı zamanda Charles Darwin'in birinci göbekten kuzeni olan amatör matematikçi Francis Galton, gururun neden yenilgiden önemli olduğunu ve neden her gecenin ardından sabahın geldiğini açıklayan ortalamaya dönüş (herhangi bir olgunun ortalama noktasına geri dönmesi-çn) kavramını geliştirmişti. Bugün işlerin "normale" döneceği beklentisiyle aldığımız her kararda, ortalamaya dönüş kavramını kullanıyoruz.

Nobel ödülü sahibi Harry Markowitz, 1952 yılında Chicago Üniversitesi'nde yöneylem araştırmaları dalında master yaparken, bütün yumurtaları aynı sepete koymanın niçin kabul edilemez derecede riskli bir strateji olduğunu ve çeşitlendirmenin yatırımcılar veya şirket yöneticileri için neden "bedava öğle yemeği"ne giden en yakın yol olarak görüldüğünü matematiksel olarak gösterdi. Bu açıklama, Wall Street'te, kurumsal finansa ve tüm dünyada şirketlerin aldıkları kararlarda dönüşüm yaratan entellektüel hareketin yolunu açtı; ve etkileri bugün de hissediliyor.



Anlatacağım öykü, baştan sona, en iyi kararların geçmişin kalıpları tarafından belirlenmiş ölçüm ve rakamlara dayandığını savunanlar ile kararlarında belirsiz bir gelecekle ilgili daha öznel kanaatleri esas alanlar arasındaki bitmez tükenmez gerilimle örülmüştür. Bu hiçbir zaman çözülememiş bir tartışmadır.

Sorun, geçmişin geleceği ne ölçüde belirlediğine ilişkin görüşlere kadar indirgenebilir. Geleceği ölçemeyiz, çünkü o bilinmeyendir; ancak geçmişte olanları incelemek için sayıların nasıl kullanılacağını öğrenmiş bulunuyoruz. Peki, geleceğin nasıl olacağını anlamak için geçmişin kalıplarına ne ölçüde bağımlı kalmalıyız? Bir riskle karşı karşıya bulunduğumuzda hangisi daha önemli, gördüğümüz şekli-



le olgular mı, yoksa zamanın boşluğunda saklı kalmış şeylerle ilgili özel kanaatlerimiz mi? Risk yönetimi bir bilim mi, yoksa sanat mı? Bu iki yaklaşım arasındaki sınırın nereden geçtiğini kesin olarak söyleyebilir miyiz?

Herşeyi açıklıyormuş gibi görünen matematiksel bir model oluşturmak bir şeydir. Ancak günlük yaşam mücadelesinde, sürekli kendini gösteren deneme ve yanılmalarla karşı karşıya kaldığımızda, insanın kalp atışlarının gücü kadar gerçeklerin belirsizliği de bu model çabucak aşındırıp yok edebilir. M.I.T'den Wall Street'e geçen, çağdaş finansın önde gelen teorisyenlerinden merhum Fischer Black şöyle demişti: "Hudson kıyılarından baktığınızda, piyasalar, Charles nehri kıyılarına oranla çok daha etkisiz görünüyor."<sup>2</sup>

Zaman içinde, geçmişin gözlenmesine dayalı ölçme ile öznel kanaat dereceleri arasındaki karşıtlık giderek daha da önem kazandı. Çağdaş risk yönetiminin matematiğin güdümündeki aygıtı insanı insan olmaktan çıkararak ve kendi kendini tahrip eden bir teknolojinin tohumlarını içeriyor. Nobel ödüllü Kenneth Arrow'ın uyardığı gibi, "Toplumda ya da doğada, nesnelerin işleyiş tarzına ilişkin bilgilerimiz belirsizlik bulutları arasından süzülüp gelmektedir. Kesinliğe duyulan bir inancı her zaman büyük olumsuzluklar izlemiştir."<sup>3</sup> Geçmişin zincirlerinden kurtulma sürecinde yeni bir dinin, eskisi kadar af-fetmez, bağlayıcı ve keyfi kuralları olan yeni bir inancın tutsakları haline gelmiş olabiliriz.

Yaşamımızda adeta her yerden rakam fıskırıyor ve bizler bazen rakamların yalnızca bir araç olduklarını unutuyoruz. Rakamların ruhu yoktur, gerçekten de fetişe bile dönüşebilirler. En kritik kararlarımızın çoğunu bilgisayarlarla, rakamları doymak bilmez canavarlar gibi yutuveren, çiğnemek, sindirmek ve sonra da kusmak için sayı basamaklarının hep daha büyük olmasında ısrar eden o aletlerle alıyoruz.



Riskle başa çıkmada günümüzde kullanılan yöntemlerin ne ölçüde bir yarar ya da tehdit oluşturduğunu anlamak için en başından başlayarak, hikâyenin tamamını bilmek zorundayız. Geçmişin insanların riski neden ehlileştirmeye çalıştıklarını -ya da çalışmadıklarını- bu göreve nasıl yaklaştıklarını, deneyimlerinden ne tür bir düşün-

ce ve dil doğduğunu ve çabalarının, büyük veya küçük diğer olaylarla etkileşerek kültürün rotasını nasıl değiştirdiğini bilmek zorundayız. Böyle bir bakış açısı bize nerede durduğumuzu ve nereye doğru yol aldığımızı çok daha iyi gösterecektir.

Yolumuzun üzerinde sık sık, uygulamaları rulet çarkının dönüşünden çok daha öteye uzanan şans oyunları ile karşılaşacağız. Risk yönetimi ve karar almayla ilgili en sofistike fikirlerin çoğu, en çocukça oyunların incelenmesinden çıkmıştır. Kumar oynamanın ve yatırım yapmanın riskle ilgili yönlerini anlamak için kumarbaz ya da yatırımcı olmak gerekmez.

Zar ve rulet çarkı, borsa ve tahvil piyasalarıyla birlikte, riskle ilgili incelemeler için doğal laboratuvarlardır, çünkü sayısallaştırılmaları kolaydır ve dilleri rakamların lisanıdır. Aynı zamanda kendimiz hakkında da birçok şeyi ortaya çıkarırlar. Rulet çarkının üzerinde sıçrayan o küçük beyaz topu izlerken ve bazı hisse senetlerini alması veya satması için broker'ımızı ararken solüğümüzü tuttuğumuzda, kalbimiz sayılarla birlikte atar. Bu, şansa bağlı bütün önemli sonuçlarda böyledir.

"Risk" sözcüğü eski İtalyanca'da "cüret etmek" anlamında kullanılan *risicare* fiilinden gelir. Bu anlamda risk, kaderden çok bir *seçimdir*. Riskin hikâyesi tamamen, tercih yapma özgürlüğümüz ölçüsünde göze aldığımız eylemlerin öyküsüdür. Ve bu öykü, insan olmanın anlamını tanımlamamızı sağlar.

1200'E KADAR: BAŞLANGIÇ

# 1

## Eski Yunan Rüzgârları ve Zarın Rolü

**R**iske hakimiyet neden yalnızca modern zamanlara özgü bir kavramdır? İnsanlık riski ölçme ve de denetlemenin yolu üzerinde duran engelleri yıkmak için neden Rönesans'a kadar binlerce yıl beklemiştir?

Bu soruları yanıtlamak kolay değil. Ancak bir ipucuyla başlayalım. Yazılı tarihin başlarından beri kumar -risk almanın özü- yaygın bir eğlence ve çoğu zaman da bağımlılık olmuştur. Olasılık yasalarına dönüşüm yaratan bir giriş yapırlarken Pascal ve Fermat'ya ilham veren kapitalizmin doğası veya geleceği nasıl gördükleriyle ilgili bazı derin sorular değil, bir şans oyunuydu. O zamana dek, tarih boyunca, insanlar, kazanma ve kaybetme olasılıklarını belirleyen günümüzdeki sistemlerden hiçbirini kullanmadan bahislere girmiş, oyunlar oynamışlardı. Risk alma eylemi, risk yönetimi teorisi tarafından kısıtlanmadan, özgürce kanatlanıyordu.

Kumar her zaman insanoglunun aklını çelmiştir, çünkü bizi kaderle kafa kafaya bırakır ve kazanmak için ne gerekirse yaparız. Gözümüzü korkutan bu mücadeleye güçlü bir müttefikimiz olduğuna inandığımız için gireriz: Şans Perisi kaderle (ya da olasılıklarla) aramıza girecek ve zaferi bizim tarafımıza çekecektir. İnsan doğasının usta araştırmacısı Adam Smith bunun temelinde yatan nedeni, "insanların büyük bölümünün kendi yeteneklerine ilişkin abartılı kibiri (ve de) şansının iyi olduğu yolundaki anlamsız varsayımı"<sup>1</sup> olarak ta-

nımlamıştır. Smith risk alma eğiliminin ekonomik gelişmeyi hızlandırdığını çok iyi bilmekle birlikte, bu eğilimin kontrolden çıkması halinde toplumun acı çekmesinden kaygılanıyordu. Bu nedenle de serbest piyasanın yararlarını ahlâki duyarlılıkla dengelemeye özen gösteriyordu. Yaklaşık 160 yıl sonra, bir başka büyük İngiliz ekonomist, John Maynard Keynes de aynı görüşü paylaşacaktı: “Bir ülkenin sermaye gelişimi kumarhanelerinin yan ürünü olduğunda, bu işte bir yanlışlık var demektir.”<sup>2</sup>

Yine de insanlar kibirli olmasalar ve şanslarına güvenmeseler, dünya sıkıcı bir yer olurdu. Keynes de “İnsanın doğasında şansını deneme yolunda bir dürtü olmasaydı.... yalnızca soğukkanlı hesaplamalara dayanarak bu kadar çok yatırım yapılmazdı.”<sup>3</sup> diyerek bu gerçeği kabul etmek zorundaydı. Hiç kimse başarısız olacağı beklentisiyle risk almaz. Sovyetler, belirsizliği hükümet kararları ve planlamayla ortadan kaldırmaya çalıştığıında, sosyal ve ekonomik ilerlemenin önünü kesmişti.



Kumar binlerce yıldır insanları tutsaklığı altında tutmaktadır. Toplumun en alt katmanlarından en saygın kesimlerine kadar her yerde karşımıza çıkar.

İsa çarmıhta acı çekerken Pontius Pilatus'un askerleri onun elbisesi için zar atıyorlardı. Roma İmparatoru Marcus Aurelius her zaman yanında özel krupiyesiyle dolaşırdı. Sandwich Kontu, adını taşıyan sandviçi, oyun masasından yemek için ayrılmasını diye icat etmişti. George Washington Amerikan Bağımsızlık Savaşı sırasında çadırında kumar oyunlarına ev sahipliği yapıyordu.<sup>4</sup> Kumar Vahşi Batı'nın diğer adıydı. Bir kumar düşkününün ve onunla ilgili zar oyunlarının öyküsünü anlatan *Guys and Dolls* adlı müzikalin en unutulmaz parçalarından biri, “Şans Perisi Bu Gece Bana Gülsün” idi.

Kumarın bilinen en eski biçimi, astralagus olarak da adlandırılan ve aşık kemiğiyle oynanan bir zar oyunuydu.<sup>5</sup> Bugünkü zarın atası olan aşık kemiği koyun ya da geyiklerin bileklerinden alınan sağlam, iliksiz, parçalanamayacak kadar sert, kare şeklinde bir kemiktir. Dünyanın birçok yerindeki arkeolojik kazılarda aşık kemikleri bulunmuştur. M.Ö. 3500 yılına ait Mısır lahit resimlerinde aşık kemiğiyle oynanan oyunlar tasvir edilmekte ve Eski Yunan vazolarında çem-

ber içine kemik atan gençler görülmektedir. Mısırlılar kumar meraklılarını piramitler için taş kırmaya zorlayarak cezalandırırlardı, ancak kazılar firavunların da kumar oynarken hileli zar kullanmaktan geri kalmadıklarını göstermektedir. Amerikan icadı barbut, Avrupa'ya Haçlı Seferleri sonucunda ulaşan çeşitli zar oyunlarından gelmektedir. Bu oyunlardan İngilizce'de genelde, bir "*bazard*" (şans, talih, risk) olarak söz edilir ve Arapça'da zar anlamına gelen "*el zahr*"dan türemiş bir sözcüktür.<sup>6</sup>

İskambil oyunları Asya'da falcılığın eski biçimlerinden gelişmiş, ancak matbaanın icadına kadar Avrupa'da yaygınlaşmamıştı. İskambil kağıtları başlangıçta büyüktü ve kare şeklindeydi, köşelerinde ne olduklarını gösteren rakam veya noktacıklar yoktu. Papaz, kız, vale gibi kartlarda resimler çift değil, tek taraflı basılırdı, yani oyuncular bu kartların ne olduğunu genellikle düz tuttuklarında anlayabilirlerdi -baş aşağı gelmiş bir kartı çevirdiğinizde elinizde bir "resim" olduğu anlaşılırdı. Dik köşeler oyuncuların hile yapmasını kolaylaştırıyordu, uçlarını hafifçe kıvrılabildiklerinde çekecekleri kartı önceden anlayabilirlerdi. Resimli iskambil kağıtlarının çift taraflı basılması ve kart uçlarının yuvarlaklaştırılması ancak 19. yüzyılda gerçekleşti.

Barbut gibi poker de Amerikalılar tarafından eski bir oyundan geliştirilmiştir - yalnızca 150 yıllık bir geçmişi vardır. David Hayano pokeri şöyle tarif eder: "Gizli taktikler, muazzam hileler, hesaplanmış stratejiler ve derin, gözle görülmez yapılarıyla ateşli inançlar... İzlenecek değil, tecrübe edilecek bir oyun."<sup>7</sup> Hayano'ya göre bugün, hepsi de rakiplerini yenme yeteneğine güvenen yaklaşık 40 milyon Amerikalı düzenli olarak kumar oynamaktadır.

Kumarın en fazla bağımlılık yaratan biçimlerinin, bir zamanların ağırbaşlı Amerikan topluluklarında bugün hızla yayılmakta olan kumarhanelerde oynanan, salt şansa dayalı oyunlar olduğu söylenebilir. 25 Eylül 1995 tarihli *New York Times*'de yayınlanan Iowa, Davenport mahreçli bir haberde, kumarın Amerika Birleşik Devletleri'nde en hızlı gelişen sektör olduğu, "40 milyar dolarlık bu sektörün beyzbol maçlarından ya da sinema salonlarından çok daha fazla müşteri çektiği" belirtiliyordu.<sup>8</sup> Gazete, eyalet yönetimlerinin, kumarhanelerden elde ettikleri her bir dolar karşılığında, sosyal hizmet ve adalet kurumlarına üç dolarlık bir bedel ödediğini hesaplayan -bu Adam Smith'in de öngörmüş olabileceği bir hesaplama- Illinois Üniversitesi'nden bir profesörün görüşlerine de yer veriyordu.

1985 yılına kadar bir piyangosu bile olmayan Iowa'da örneğin, 1995 yılına gelindiğinde 10 büyük kumarhane, ayrıca 24 saat açık kumar makinalarının bulunduğu birer at ve köpek yarışı pisti bulunuyordu. Haberde ayrıca, her 10 Iowalı'dan yaklaşık 9'unun kumar oynadığını söylediği ve bunların yüzde 5.4'ünün kumarla ilgili bir sorun yaşadığı, bu oranın 5 yıl önce yüzde 1.7 olduğu belirtiliyordu. Iowa 70'li yıllarda Katolik bir rahibin tombala oynadığı gerekçesiyle hapse atıldığı bir eyalettir. Görünen o ki, *el zabr* en saf haliyle hâlâ bizimle beraber.



Şans oyunlarını beceri gerektiren oyunlardan ayırmak gerekir. Rulet, zar ve kumar makinasının işleyiş ilkeleri aynıdır, ancak bu ilkeler poker, at yarışı ve tavla oyunlarını kısmen açıklar. Birinci grupta sonuç kadere bağlıdır, diğerinde ise tercih devreye girer. Bahis oranı -kazanma olasılığı- bir şans oyununa girmek için bilmeniz gereken tek şeydir, ama sonuç şans kadar beceriye de bağlı olduğunda, kimin kazanıp kimin kaybeceğini görebilmek için daha fazla bilgiye gerek duyarsınız. Son derece uzman iskambil oyuncuları ve at yarışı bahisçileri olmasına karşın, barbutta uzmanlaşmış, başarılı kimse yoktur.

Birçok gözlemci borsanın da kumarhaden çok farklı olmadığını düşünür. Borsada kazanmak şansla birleşmiş becerinin bir sonucu mudur, yoksa yalnızca şanslı bir kumarın neticesi midir? Bu soruya 12. Bölüm'de tekrar döneceğiz.

Şans oyunlarında kayıp ve kazanç dönemleri, tıpkı gerçek hayatta olduğu gibi, sık sık yer değiştirir. Kumarbazlar bu durumlara asimetrik tarzda tepki verirler: Kayıp dönemlerine bir an önce son vermek için ortalamalar yasasına başvururlar. Buna karşılık kazanç dönemlerinin sürekli olması için aynı ortalamalar yasasını devre dışı bırakırlar. Oysa ortalamalar yasası her iki davranışa da aldırılmaz. Zar atmada sonuçların kaydedilmesi, bir sonraki atışta gelecek sayıyla ilgili en küçük bir bilgi sağlamaz. Iskambillerin, madeni paraların, zarların ve rulet çarklarının hafızası yoktur.

Kumarbazlar kırmızıya veya yediye ya da dörde oynadıklarını düşünebilirler, oysa gerçekte o sırada duvardaki saatle bahse girmişlerdir. Kaybeden, kısa bir dönemin olasılığın devreye gireceği kadar

uzun bir zaman dilimi olmasını ister. Kazanan ise uzun bir dönemin, olasılığın devre dışı kalacağı kadar kısa bir zaman dilimi olmasını bekler. Kumar masalarından çok daha uzaklarda, sigorta şirketi yöneticileri de işlerini aynı tarzda yürütürler. Primleri, uzun vadede gerçekleşecek kayıpları karşılayacak şekilde saptarlar, ancak deprem, yangın ve kasırga yaklaşık aynı anda meydana geldiğinde, kısa vade son derece acı verici olabilir. Kumarbazların aksine, sigorta şirketlerinin kısa vadeli şanssızlık dönemlerinin kaçınılmaz sonuçlarına göğüs gerebilecek sermayeleri ve bir köşeye ayırdıkları birikimleri vardır.

Zaman kumar oyunlarında hakim etkindir. Risk ve zaman aynı madalyonun iki yüzüdür; yarın olmadığı takdirde, risk de olmayacaktır. Zaman riski dönüştürür ve riskin doğası zamanın ufku tarafından biçimlendirilir: Gelecek, oyun alanıdır.

Kararlar tersine çevrilemediğinde, zaman çok daha büyük önem kazanır. Üstelik geri dönüşü olmayan birçok karar yetersiz bilgi temelinde alınmak durumundadır. Kararları tersine çevirememeye, taksi yerine metroyu tercih etmekten, Brezilya'da bir otomobil fabrikası kurmaya, iş değiştirmeye, savaş ilan etmeye kadar bütün kararlara hakim olur.

Bugün satın aldığımız bir hisseyi her zaman için ertesi gün satabiliriz. Peki ama, krupiye rulet masasında "bahis kapanmıştır" diye bağırdığında ya da pokerde ortaya sürülen para iki katına çıktığında ne yaparız? Geri dönüş yoktur. Zamanın şans getireceği ya da olasılıkları lehimize çevireceği umuduyla hareket etmekten kendimizi alıkoyabilir miyiz?

Hamlet belirsiz sonuçlarla karşılaştığında çok fazla duraksamanın kötü olduğundan yakınıyor ve şöyle diyordu: "çünkü azmin doğal parlaklığı düşüncenin donuk kılıfı altında solar... ve de yüce esasa ve ehemmiyete sahip girişimler.. eylem olmaktan çıkar." Ancak bir kez eyleme geçtiğimizde yeni bilgi ufukta belirinceye kadar bekleme seçeneğini yitirmiş oluruz. Dolayısıyla eylemsizliğin bir değeri vardır. Sonuç ne kadar belirsizse, ertelemenin değeri o kadar büyük olabilir. Hamlet yanlış düşünüyordu: Duraksayan kişi evin yolunun yanısına gelmiştir.





Herşeyin nasıl başladığını, yani günümüz bilim insanlarının Büyük Patlama olarak adlandırdıkları süreci açıklayabilmek için, Yunan mitolojisi dev bir barbut oyunundan yararlanmıştır: Üç erkek kardeş evrene sahip olmak için zar atmışlar, Zeus gökyüzünü, Poseidon denizleri kazanmış, kaybeden Hades de yeraltının hakimi olarak ölümler dünyasına gitmiştir.

Olasılık teorisi, kumardan aldıkları zevk, matematik yetenekleri, mantığa hakimiyetleri ve kanıtlara olan tutkularıyla Eski Yunanlılara çok yakındı. Ancak antik dönemin en ileri uygarlığı olmalarına karşın, bu büyüleyici dünyaya adım atmaya asla kalkışmamışlardı. Bunu yapamamaları şaşırtıcıdır, çünkü, o dönemde, gizemli güçlerle iletişim hatlarının kendi tekellerinde olduğunu iddia eden hakim bir din adamları sınıfı tarafından engellenmeyen tek yazılı uygarlık onlarınkiydi. Eğer Eski Yunanlılar, düşünsel mirasçılarının – Rönesans dönemi insanlarının- birkaç bin yıl sonra keşfedeceği şeyleri sezebilmiş olsalardı, bildiğimiz anlamıyla uygarlık çok daha hızlı gelişebilirdi.

Teoriye büyük önem vermekle birlikte, Eski Yunanlılar, teorileri, geleceğin yönetilemez olduğu yönündeki görüşlerini değiştirecek türden bir teknolojiye uygulamakla pek ilgilenmemişlerdi. Arşimet kaldırıcı bulduğunda, dayayacak bir yer olsa dünyayı yerinden oynatabileceğini iddia etmişti. Fakat görünen o ki, dünyayı değiştirmekle ilgili bir fikri yoktu. Eski Yunanlıların günlük yaşamları ve yaşam standartları atalarının binlerce yıldır sürdürdüğü hayatın tamamen aynıydı. Avlanıyor, balık tutuyor, ürün yetiştiriyor, çocuk yapıyor ve çok daha önce Mezopotamya ve Mısır'da geliştirilmiş temaların değişik biçimlerinden başka bir şey olmayan mimari teknikler kullanıyorlardı.

Önemsedikleri tek risk yönetimi biçimi rüzgarın önünde diz çökmektir: Şairleri ve yazarları sürekli rüzgarlara bağlılık türküleri yakar ve onları yatıştırmak için sevgili çocuklarını kurban ederlerdi. En önemlisi, Eski Yunanlılar faaliyetlerinin sonuçlarını yalnızca kaydetmelerini değil, aynı zamanda hesaplamalarını sağlayacak bir sayı sisteminden yoksunlardı.<sup>9</sup>

Eski Yunanlıların olasılığın doğası üzerinde hiç düşünmemiş olduklarını öne sürmek gibi bir amacım yok. Eski Yunanca'da makul ya da olası anlamına gelen εἶκος (eikos) sözcüğü modern olasılık kavramıyla aynı anlamı içermektedir: "Belirli bir kesinlik derecesiyle

beklenir olmak.” Sokrat εΙΚΟÇ’u “hakikate benzerlik” olarak tanımlıyordu.<sup>10</sup>

Sokrat’ın tanımı son derece önemli, ince bir noktayı açığa çıkarır: Hakikate benzerlik, hakikatle aynı şey değildir. Eski Yunanlılara göre, hakikat yalnızca mantıkla ve doğruluğu tartışılmaz olgularla kanıtlanabilen bir şeydi. Kanıt konusundaki bu ısrarları, hakikati ampirik deneylerin tam karşısına yerleştirir. Örneğin, Simmias, Phaedo’da, “Ruhun uyum içinde olduğu önermesi hiç de kanıtlanmış değildir, yalnızca olasılığa dayanmaktadır” diyerek Sokrat’ın dikkatini çekiyordu. Aristo filozoflardan, “...makul bir şekilde konuşmakla birlikte... hakikati konuşmazlar” diye yakınıyordu. Bir başka yerde de Sokrat, “Geometride olasılıklardan söz eden bir matematikçi beş para etmez”<sup>11</sup> diyerek Aristo’nun görüşünü ondan önce dile getiriyordu. İzleyen bin yıl boyunca oyunlar hakkında *düşünmekle oyun oynamak* farklı faaliyetler olarak kalacaktı.

Eski Yunanlıların, olasılığa nicel bir yaklaşım geliştirmek için gerekli stratejik adımı atma konusunda neden başarısız olduklarını açıklayan, bulabildiğim tek ikna edici tezi İsraili büyük tarihçi ve bilim felsefecisi Shmuel Sambursky öne sürmüştür.<sup>12</sup> Sambursky, 1956 yılında yayınlanan bir araştırmasında, hakikat ile olasılık arasında yaptıkları kesin ayrımla Eski Yunanlıların günlük varoluşun düzensiz doğasında herhangi bir sağlam yapı veya uyum algılayamadıklarını belirtir. Aristo insanların kararlarını “arzu ve amaca yönelik akıl yürütme” temelinde alması gerektiğini savunmuş olmakla birlikte, başarılı bir sonucun olasılığı konusunda yol gösterememiştir. Eski Yunan dramaları hep doğaüstü güçlerin pençesindeki insanoglunun çaresizliğini anlatır. Eski Yunanlılar yarının neler getireceğini merak ettiklerinde bilge filozoflarına danışmak yerine, kahinlere başvururlardı.

Onlar düzenin yalnızca gezegenlerin ve yıldızların benzersiz bir düzenlilik içinde, saptanmış belli yerlerinde görüldüğü göklerde bulunduğuna inanıyorlardı. Söz konusu uyuma büyük saygı duyuyorlardı ve matematikçileri bunu derinlemesine incelemişlerdi. Ancak gökyüzünün mükemmelliği, yalnızca yeryüzündeki yaşamın düzensizliğini aydınlatmaya yarıyordu. Dahası gökkubbenin öngörülebilir yüksekliklerinde yaşayan kararsız ve budala tanrıların davranışlarıyla kesin bir zıtlık içindeydi.

Eski Talmud Yahudi filozofları ise riski ölçmeye biraz daha yakla-

şabilmişlerdi. Ancak burada da, riskle ilgili metodolojik bir yaklaşım geliştirmek için akıl yürüttükleri yolunda hiçbir işaret bulunmamaktadır. Sambursky incelemesinde, Talmud'daki evlilik bölümünün 9. paragrafına yer vermiştir: "Filozof, bir erkeğin zina yapan karısını herhangi bir ceza vermeden boşayabileceğini söylemektedir, ancak erkek zinanın evlenmeden önce olduğunu iddia ediyorsa, bu mümkün değildir."<sup>13</sup>

"Bu çifte şüphedir" der Talmud. Eğer zifaf yatağına gelen gelinin bakire olmadığı belirlenirse (yöntem belirtilmemiş), çifte şüphenin ilk yönü, bundan sorumlu erkeğin bizzat damat adayı olup olmadığıdır -olay "onunla birlikteyken mi yoksa değilken mi meydana gelmiştir? Şüphenin ikinci yönüyle ilgili olarak da şöyle devam eder: "Ve onunlayken olduğu söyleniyorsa, bunun şiddet kullanılarak mı, yoksa kadının özgür iradesiyle mi gerçekleştiğinden şüphelenilir." Şüphenin her iki yönüne de 50-50 olasılık verilmiştir. Etkileyici bir istatistiksel bilgelik örneği sergileyerek, filozoflar, kadının zina suçunu evlilik öncesi işlemiş olma olasılığının yalnızca dörtte bir ( 1/2 X 1/2) olduğu sonucuna varmışlardır. Dolayısıyla da koca böyle bir nedeni gerekçe göstererek karısını boşayamaz.



Aşık kemiğinin keşfi ile olasılık yasasının bulunması arasında onca zaman geçmiş olmasının tarihsel bir şanssızlık olduğunu düşünmek insana cazip geliyor. Eski Yunanlılar ve Talmud bilginleri, Pascal ve Fermat'ın yüzyıllar sonra gerçekleştirecekleri analize o kadar yakındılar ki küçücük bir itişle kolayca bir sonraki aşamaya geçebilirlerdi.

Böyle bir itişin gerçekleşmemesi de aslında tesadüf değildi. Bir toplumun risk kavramını kültürüne katabilmesi için önce bir değişim yaşaması, yalnızca şimdiki zamana ilişkin görüşlerin değil, geleceğe yönelik yaklaşımların da değişmesi gerekir.

Rönesans'a kadar insanlar geleceği daha çok şans ya da rastlantıya bağlı bir mesele olarak algılamışlar ve karar verirken çoğunlukla içgüdülerinin sesini dinlemişlerdi. Yaşam koşulları doğaya bu denli bağımlıyken insan kontrolüne pek yer kalmıyordu. Varlığını sürdürme arzusu insanları çocuk yapmak, tahıl yetiştirmek, avlanmak, balık tutmak ve barınmak gibi temel işlevlerle sınırladığı sürece, aldık-

ları kararların sonuçlarını etkileyebilecek durumları algılayabilmeleri mümkün değildi. Gelecek kara bir deliğin ötesinde bir şey olmadığı sürece, tasarruf edilmiş para kazanılmış para değildir.

Yüzyıllar boyunca, en azından Haçlı Seferleri'ne kadar, insanlar çoğu günlerini avarelikle geçirdikleri için pek az sürprizle karşılaşiyorlardı. İstikrarlı bir sosyal yapı içinde yuvalanmış oldukları için de ülkeyi kasıp kavuran savaşları, iyi yöneticilerin ardından kötü yöneticilerin başa geçmesini, hatta dinlerinin değiştirilmesini bile önemsemiyorlardı. En belirgin değişken havaydı. Eski Mısır uygarlığı uzmanlarından Henri Frankfort'un da söylediği gibi, "Geçmiş ve gelecek -her ikisi de kaygı konusu olmaktan son derece uzaktı- bütünüyle şimdiki zamanın içinde saklıydı."<sup>14</sup>

Gelecek karşısındaki bu tutum devam etmekle birlikte, aradan geçen yüzyıllar boyunca uygarlık büyük atılımlar gerçekleştirdi. Riskle ilgili modern görüşlerin bariz eksikliği engel oluşturmadı. Ancak uygarlığın ilerlemesi, meraklı insanları bilimsel tahmin olanaklarını araştırmaya esinlendirmek için tek başına yeterli değildi.



Hıristiyanlık Batı dünyasında yayılırken, insanların zamanın başlangıcından beri taptıkları son derece karma yapıdaki ilahların yerini tek bir Tanrı'nın iradesi aldı ve bu irade geleceği yönlendiren rehber haline geldi. Bu gelişme algılamada da son derece önemli bir değişim getirdi: Dünya üzerindeki yaşamın geleceği sır olarak kalmaya devam ediyordu, ancak artık niyetlerini ve standartlarını öğrenmeye zaman ayıran herkesin gayet iyi bildiği bir güç tarafından belirleniyordu.

Geleceği düşünme ahlâki bir davranış ve inanç konusu haline gelince, gelecek de artık eskisi kadar esrarlı görünmez olmuştu. Ne var ki herhangi bir matematiksel beklentiye hâlâ hassas değildi. Dünyevi olayları kendi yararlarına çevirebilmek için Tanrı'ya ne kadar şevkle dua ederlerse etsinler, Hıristiyanlar kehanetlerini ölümden sonra olacaklarla sınırlamışlardı.

Yine de dünya üzerinde daha iyi bir yaşam arayışı devam ediyordu. 1000 yılı dolaylarında, Hıristiyanlar uzak diyarlara yelken açıyor, yeni insanlarla tanışıyor ve yeni fikirlerle karşılaşiyorlardı. Ardından Haçlı Seferleri – sismik bir kültür şoku- geldi. Batılılar, Muham-

med'in gösterdiği yolda, doğuda Hindistan'a kadar uzanan bir Arap imparatorluğuyla yüz yüze kaldılar. Geleceğe inanan Hıristiyanlar, Araplar'ı kutsal şehirlerinden sürmeye giden o müdahaleciler, kendilerinden çok daha üstün bir entellektüel gelişmişliğe ulaşmış bir Arap medeniyetiyle karşılaştılar.

Hindistan'ı istilaları sırasında Araplar, Doğu'nun entellektüel ilerlemelerini kendi bilgi, bilimsel araştırma ve deneylerine dahil etmelerine imkan veren Hint sayı sistemini tanımışlardı. Bu gelişmenin önce Araplar, sonra da Batı için muazzam sonuçları oldu.\*

Hint rakamları, Arapların elinde, gerek matematikte, gerekse astronomi, denizcilik ve ticarete kullanılan ölçülerde dönüşüm yaratacaktı. Yeni hesaplama yöntemleri, yavaş yavaş, Batı yarıkürede Mayalar'dan Avrupa'ya, Hindistan'a ve Doğu'ya kadar her yerde yüzüldür tek hesaplama aracı olan abaküsün yerini aldı. Abaküs Eski Yunanca'da kum tepsisi anlamına gelen *abax* sözcüğünden gelir. Bu tepsilerde kumun üzerine yatmış çakıl taşları dururdu.<sup>15</sup> İngilizce'deki *calculate* (hesaplamak) fiili de Latince'de çakıl taşı anlamına gelen *calculus*'dan türemiştir.

İzleyen 500 yıl boyunca, yeni sayı sistemi abaküsün yerini aldıça, o tarz sayma aletleri bir kenara bırakıldı ve hesaplar yazılı yapılmaya başlandı. Yazılı hesaplama soyut düşünmeyi geliştirerek geçmişte hiç akla gelmeyen matematik alanlarının yolunu açtı. Artık deniz yolculukları daha uzun, zaman ölçümleri daha doğru, mimari daha iddialı ve üretim yöntemleri daha ayrıntılı olabilirdi. Eğer hâlâ I, V, X, L, C, D ve M ile -ya da rakamlara karşılık gelen Eski Yunanca veya İbranice harflerle- ölçüyor ya da sayıyor olsaydık, modern dünya çok daha farklı olurdu.

Ancak Arap rakamları, Avrupalıların, sistematik olasılığı ve bunun içinde saklı olan "geleceğin öngörülebilir, hatta bir dereceye kadar denetlenebilir" olduğu fikrini rastlantının yerine geçirmek gibi radikal bir kavramı keşfetmeye yönelmesine yetmedi. İnsanların felek karşısında tümüyle çaresiz olmadıkları ve dünyevi kaderlerinin her zaman Tanrı tarafından belirlenmediği anlaşılınca kadar da böyle bir ilerleme gerçekleşmeyecekti.

---

\* Peter Kinder, bütün bunlarla ilgili önemli bir tarihsel ironiye dikkatimi çekmişti. Dokuzuncu yüzyılda Roma uygarlığını yıkarak bilgi hazinelennini yerle bir eden Vikingler ve diğer eski İskandinav halkları, 12. yüzyılda Arap bilgilerinin buluşlarını Batı'ya geri getiren Normanlar olarak yeniden tarih sahnesine çıkmışlardı.

Riske hakimiyet için gerekli sahneyi Rönesans ve Protestan Reformasyonu hazırlayacaktı. M.Ö 1300 yılından itibaren, mistisizm bilim ve mantık karşısında boyun eğdikçe, Eski Yunan ve Roma'nın mimari biçimleri Gotik formların yerini almaya başlamış, kiliselerin pence-  
releri ışığa açılmış, heykeltraşlar kasları ve ağırlıkları olmayan stilize figürler değil, kendi ayakları üzerinde duran kadın ve erkek figürleri çalışmaya yönelmişlerdi. Sanatlardaki gelişmeyi ateşleyen fikirler Protestan dininin reformasyonuna da katkıda bulunmuş ve Katolik Kilisesi'nin etkisini zayıflatmıştı.

Reformasyonun insanlığın Tanrı ile ilişkisini değiştirmenin çok ötesinde bir anlamı vardı. Günah çıkarma eylemini kaldırmakla, bundan böyle kendi ayakları üzerinde durmaları ve kararlarının sonuçlarından sorumlu olmaları gerektiği konusunda insanları uyarıyordu.

Fakat kadınlar ve erkekler doğaüstü ilahların ve arasıra gelen şansın merhametine kalmış değillerse, artık bilinmeyen bir gelecek karşısında edilgen olamazlardı. Eskisinden çok daha geniş bir koşullar yelpazesinde ve eskisinden çok daha uzun zaman süreleri için kararlar almaya başlamaktan başka seçenekleri yoktu. Protestan ahlâkını belirleyen tutumluluk ve perhiz kavramları, geleceğin yaşanan ana oranla çok daha önem kazanmaya başladığını gösteriyordu. Tercih ve karar almanın devreye girmesiyle, insanlar yavaş yavaş geleceğin tehlikeler kadar fırsatlar da barındırdığını, açık uçlu ve vaatlerle dolu olduğunu anlamışlardı. 1500'ler ve 1600'ler coğrafi keşiflerin gerçekleştiği, insanların yeni ülkeler ve toplumlarla karşı karşıya geldikleri, sanat, şiirsel biçimler, bilim, mimarlık ve matematikte deneylerin hayata geçirildiği zamanlardı. Fırsatın bu yeni anlamı, ticaretin gelişmesine muazzam katkıda bulunmuş, bu da değişim ve keşifler için güçlü bir teşvik olmuştu. Kolomb'un amacı Karayipler'e sefer düzenlemek değildi: Hindistan'a giden yeni bir ticaret yolu arıyordu. Zenginleşme umudu son derece güçlü bir motivasyondur ve kumar oynamadan, yani riske girmeden zengin olan insan çok azdır.

Dobra dobra söylenmiş bu cümle görünenin ötesinde anlamlar içerir. Ticaret karşılıklı yarar sağlayan bir süreç, iki tarafın da, öncesine oranla kendini daha varlıklı algıladığı bir işlemdir. Ne radikal bir fikir! O zamana kadar zengin olmuş bütün insanlar, bunu büyük ölçüde başkalarının zenginliklerini sömürerek ya da yağmalayarak elde etmişlerdi. Avrupalılar deniz aşırı ülkeleri yağlamayı sürdürmekle

birlikte, kendi ülkelerinde servet birikimi öyle birkaç kişiye değil, çok insana açıktı. Yeni zenginler artık hanedan varisleri, prensler ve yakınları değil, akıllı, serüvenci, yenilikçi insanlar -çoğu da işadamıydı- arasından çıkıyordu.

Ticaret aynı zamanda riskli bir iştir. Ticaretin gelişmesi kumarın ilkelerini servet yaratma ilkeleri haline getirdiğinde, kaçınılmaz sonuç risk almanın cisimleşmiş hali, kapitalizm olacaktır. Ancak geleceğin şansa ya da Tanrı'nın iradesine bağlı bir konu olarak kaldığı onca zaman boyunca gereksiz sayılan iki yeni faaliyet olmaksızın kapitalizmin gelişmesi imkansızdı. Birincisi, mütevazı bir faaliyet olmakla birlikte, sayma ve hesaplamayla ilgili yeni tekniklerin yayılmasını cesaretlendiren muhasebeydi. İkincisi ise, pek o kadar mütevazı olmayan, çok daha zorlayıcı bir faaliyet, risk almayı doğrudan getirilerle bağlantılandıran tahmindir.

Önce geleceğin neler getirebileceğini belirlemeye çalışmadan, okyanus ötesine mal sevketmeyi veya satmak için mal toplamayı ya da borçlanmayı düşünemezsiniz. Ismarladığınız malzemelerin zamanında teslim edilmesini sağlamak, satmayı planladığınız malların plana uygun üretildiğini görmek ve satış işlemlerine geçmek için, bu faaliyetlerin tümünün, müşterilerin gelip paralarını kasaya bıraktıkları andan çok daha önce planlanmış olması gerekir. Başarılı bir şirket yöneticisi, herşeyden önce tahmindir; satın alma, üretme, pazarlama, fiyatlandırma ve örgütlenme, hepsi arkadan gelir.



İzleyen bölümlerde karşılaşacağınız insanlar, Pascal ve Fermat'ın keşiflerinin, yalnızca şans oyunlarıyla ilgili entellektüel bir bilmece nin çözümü değil, akıl çağının da başlangıcı olduğunu anlamışlardı. Onlar, giderek artan karmaşıklık ve pratik öneme sahip konular karşısında riskin değişik çehrelerini ele alacak ve bunların insan varlığının en temel felsefi yönlerini içerdiğini kavrayacak kadar cesur insanlardı.

Ancak öykü en başından başlamak zorunda olduğu için, felsefe şimdilik bir kenarda beklemek zorunda. Bilinmeyi ele alan modern yöntemler işe ölçümle ve olasılıklarla başlar. Önce rakamlar gelir. Peki bu rakamlar nereden gelmektedir?

## 2

### I, II, III Kadar Kolay

**R**akamlar yoksa olasılıklar ve şans da yoktur; olasılıklar yoksa riskle başa çıkmanın tek yolu tanrılara ve doğaüstü güçlere başvurmaktır. Rakamlar olmadığında risk yalnızca bir cesaret sorunudur.

Uyandıığımızda baktığımız saatten yatarken kapattığımız televizyon kanalına kadar sürekli bir rakamlar ve hesaplar dünyasında yaşıyoruz. Güne başlarken, kahve makinasına belli bir miktar kahve koyuyor, temizlikçiye parasını ödüyor, bir önceki günün hisse senedi fiyatlarına bakıyor, bir dostumuzun telefon numarasını çeviriyor, arabadaki benzin miktarını ve göstergedeki hızı kontrol ediyor, işyerimizde asansörün düğmesine basıyor, sonra da üzerinde numaramızın yazılı olduğu ofisimizin kapısını açıyoruz. Ve nihayet gün başlıyor!

Bizler için rakamsız bir zamanı hayal etmek güç. Oysa 1000 yılında yaşamış iyi eğitilmiş birini zamanımıza getirebilseydik, büyük olasılıkla sıfır rakamını bile tanımaz ve ilkokul için aritmetiğinden sınıfta kalırdı; 1500 yılından da pek az kişi daha iyisini başarabilirdi.



Rakamların Batı'daki tarihi 1202 yılında, Chartres Katedrali'nin onarımı tamamlanmak ve Kral John İngiltere tahtındaki üçüncü yılı



nı doldurmak üzereyken başlamıştı. Aynı yıl İtalya'da *Liber Abaci*, yani "Abaküs Kitabı" çıkmıştı. Kitabın 15 bölümünün tamamı elle yazılmıştı; matbaanın icadına neredeyse 300 yıl vardı. Yazarı Leonardo Pisano henüz 27 yaşında, ama çok şanslı biriydi: Kitabı Kutsal Roma-Germen İmparatoru II. Friedrich'in takdirini kazanacaktı. Hiçbir yazar bundan daha fazlasını başaramazdı.<sup>1</sup>

Leonardo Pisano yaşamının büyük bölümünde, bugün bilinen adıyla, Fibonacci olarak tanınmıştı Babasının adı Bonacio idi ve Fibonacci, Bonacio'nun oğlu anlamına geliyordu. Bonacio "alılık", Fibonacci de "dangalak" demektir. Ancak birçok kentte konsolos sıfatıyla Roma'yı temsil eden Bonacio herhalde pek alılık değildi, oğul Leonardo ise kesinlikle dangalak olamazdı.

Fibonacci, *Liber Abaci*'yi yazma kararını babasının Pisa konsolosu olarak görev yaptığı gelişmiş bir Cezayir kenti olan Bicaie'yi ziyareti sırasında almıştı. Şehirde bulunduğu dönemde bir Arap matematikçi kendisine Kutsal Topraklar'a düzenlenen Haçlı Seferleri sırasında Arap matematikçilerin Batı'ya tanıttığı Hint-Arap sayı sisteminin harikalarını göstermişti. Fibonacci sistemin imkan verdiği bütün hesap türlerini – Romalıların harf-rakamlarıyla yapılması hiç de kolay olmayan hesapları- gördüğünde, bu konuyla ilgili herşeyi öğrenmeye koyuldu. Akdeniz ülkelerinin önde gelen matematikçileriyle çalışabilmek için Mısır, Suriye, Yunanistan, Sicilya ve Provence'i kapsayan bir seyahate çıktı.

Sonuç, bütün standartlar açısından olağanüstü bir kitaptı. *Liber Abaci* insanları, sayma ve hesap yapmada harfleri kullanan İbrani, Eski Yunan ve Roma sistemlerinin yerine rakamların geçirilebileceği yepyeni bir dünyayla tanıştırdı. Kitap çıkar çıkmaz gerek İtalya, gerekse tüm Avrupa'daki matematikçilerin ilgisini çekti.

*Liber Abaci* yeni sayıları okumayı ve yazmayı öğreten bir rakam alfabetesi olmanın çok ötesindedir. Fibonacci kitaba, bir rakamın basamak sayısına bakarak birim mi, yoksa 10'un, 100'ün vs. katlarından biri mi olduğunun nasıl belirleneceğini anlatarak başlar. Sonraki bölümlerde çok daha incelikli bilgiler sergilenir. Kitabın ilerleyen bölümlerinde tamsayı ve kesir işlemleri, oran ve orantı kuralları, kare köklerinin ve daha üst köklerin alınması, hatta birinci ve ikinci dereceden denklemlerin çözümleri yer alır.

Fibonacci'nin alıştırılmalarının yaratıcılığı ve özgünlüğü. bir yana, kitap yalnızca teoriyle ilgili bir çalışma olsaydı, matematik uzmanla-

rından oluşan küçük bir kesim dışında pek fazla kişinin dikkatini çekmeyecekti. Oysa coşkuyla karşılanmıştı, çünkü Fibonacci çok sayıda pratik uygulamaya yer vermişti. Örneğin, kâr marjlarının hesaplanması, para değişimi, uzunluk ve ağırlık ölçülerinin çevrilmesi ve – birçok yerde tefecilik hâlâ yasak olmakla birlikte- faiz oranlarının hesaplanması gibi yeni rakamların ticari defter tutmada mümkün kıldığı çok sayıda yeniliği tarif etmiş ve açıklamıştı.

*Liber Abaci*'nin yarattığı teşvik etkisi İmparator Friedrich gibi son derece zeki ve yaratıcı birinin kesinlikle keyif alacağı türdendi. 1211-1250 yılları arasında hüküm süren Friedrich, gaddarlığına ve dünyaya hükmetme tutkusuna rağmen bilim, sanat ve devlet felsefesiyle son derece ilgili bir hükümdardı. Sicilya'daki bütün özel garnizonları ve derebeylik şatolarını yıktırması, din adamlarını vergiye bağlayarak devlet görevi yapmalarını yasaklamıştı. Aynı zamanda uzman bir bürokrasi oluşturmuş, ülke içi geçiş vergilerini ve ithalatı kısıtlayan düzenlemelerin tamamını kaldırmış, devlet tekellerine son vermişti.

Friedrich'in rakiplere tahammülü yoktu. 1176 yılında Legnano Savaşında Papa'nın ayaklarına kapanan büyükbabası Friedrich Barbarossa'nın aksine, bu Friedrich papalık sonu gelmez bir mücadeleye girişmişti. Uzlaşmaz tavrı bir değil, iki kez afaroz edilmesine neden olmuştu. İkinci kez afaroz edildiğinde, Papa IX. Gregorius, sefiş, kafir ve İsa muhalifi olduğunu öne sürerek tahttan indirilmesini istemiş, Friedrich de buna papalık topraklarına düzenlediği sert bir saldırıyla karşılık vermişti; bu arada donanması da onu tahttan indirmek için toplanmaya hazırlanan kilise meclisine katılmak üzere Roma'ya gitmekte olan kalabalık bir piskopos heyetini esir almıştı.

Friedrich birçoğunu kendisiyle birlikte Palermo'da yaşamaya davet ederek, dönemin önde gelen aydınlarını etrafında toplamıştı. Sicilya'nın en güzel şatolarını yaptırmış ve 1224 yılında devlet görevlilerini eğitmek üzere bir üniversite -Avrupa'nın kraliyet imtiyazlı ilk üniversitesi- kurmuştu.

Friedrich *Liber Abaci*'den büyülenmişti. 1220'li yıllarda Pisa'ya yaptığı bir ziyaret sırasında Fibonacci'yi huzuruna davet etmişti. O görüşme sırasında Fibonacci, Friedrich'in sarayında kalan çok sayıda bilim adamından birinin yönelttiği tüm cebir problemleri ve üçüncü dereceden denklemleri çözmüştü. Hemen ardından, da, o görüşmenin heyecanıla, *Liber Quadratorum*'u (Kareler Kitabı) yazmış ve İmparator'a ithaf etmişti.

Fibonacci en çok, *Liber Abaci*'den, matematikte adeta bir mucizeye götüren kısa bir pasajla tanınır. Pasaj, her çiftin her ay yeni bir çift ürettiği ve iki aylıkken yavrulamaya başladığı varsayıldığında, bir çift tavşandan bir yıl içinde kaç tavşan üreyeceğine ilişkin problemi ele alır. Fibonacci bir tavşandan bir yıl içinde 233 çift tavşan doğacağını hesaplamıştı.

Çok daha ilginç bir şey daha keşfetmişti. İlk çiftin iki aydan önce yavrulayamayacağını, sonra ise her ay bir çift üreteceğini varsaymıştı. Dördüncü aydan itibaren de bunların ilk iki yavrusu yavrulamaya başlayacaktı. Böylece süreç başladığında, tavşan çiftlerinin sayısı her ayın sonunda şöyle olacaktı: 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233. Her sayı kendinden önceki iki sayının toplamına eşitti. Tavşanlar 100 ay boyunca bu şekilde yavrulamayı sürdürdükleri takdirde, toplam çift sayısı 354,224,848,179,261,915,075 olacaktı.

Fibonacci dizisi eğlenceli olmanın çok ötesinde bir önem taşır. Fibonacci'nin rakamlarından herhangi birini bir sonrakine bölün. Bölme işlemi 3'ten sonra her zaman 0,625 sonucunu verir. 89'dan sonra ise yanıt hep 0,618'dir; daha büyük rakamlara gelindiğinde, daha çok sayıda ondalık basamak doldurulabilir.\* Şimdi de herhangi bir sayıyı kendisinden önceki sayıya bölün. Göreceğiniz gibi, 2'den sonra yanıt hep 1,6 olurken, 144'ten itibaren her zaman 1,618'dir.

Eski Yunanlılar da bu orantıyı biliyorlardı ve "altın oran" adını vermişlerdi. Parthenon Tapınağı'nın orantılarını, iskambil kağıtları ve kredi kartlarının biçimlerini ve de New York'daki Birleşmiş Milletler Genel Kurul Binası'nın orantılarını belirleyen hep altın orandır. Hıristiyanlık'ta birçok hacın yatay ve dikey kısımları bu orana göre birleşir; birleşme noktasının üst kısmı, alt kısmının % 61,8'idir. Altın oran doğada da – çiçek kalıplarında, enginar yapraklarında ve palmye ağacının yaprak kesitlerinde- kendini gösterir. Aynı zamanda insan vücudunda (normal bir orantıya sahip olanlarda) göbeğin üstünde kalan kısmın uzunluğu ile alt kısmın uzunluğu arasında da altın oran vardır. Parmak kemiklerimiz de yine, tırnaklardan ele doğru, sırasıyla bu orana uygundur.\*\*

---

\*Rakamların garip cilvelerinden biri de, 5'in karekökü olan 2,24'ten 1 çıkarıp, sonucu 2'ye böldüğümüzde de 0,618'e ulaşmanızdır; bu, Fibonacci rakam dizisinin cebirsel kanıtıdır

\*\*Fibonacci oranının teknik terminolojideki formülü şöyledir: Küçük parçanın büyük parçaya oranı, büyük parçanın bütüne olan oranına eşittir.

Fibonacci oranının en romantik görüntülerinden birine güzel bir sarmalın orantıları ve biçiminde tanık oluruz. Arka sayfadaki şekil, birbirini izleyen görece boyutlarının Fibonacci dizisi tarafından belirlendiği bir dizi kareden nasıl bir sarmal oluştuğunu göstermektedir. Süreç eşit boyutta iki küçük kareyle başlar. Sonra ilk iki karenin iki katı boyutunda bitişik bir kare gelir, ardından da ilk iki karenin üç katı, beş katı büyüklüğünde bitişik karelerle devam eder. Dizinin altın orana sahip birçok dikdörtgen oluşturduğuna dikkat edin. Sonra, en küçük karelerden başlayarak sırasıyla ilerlediğinizde, 90 derecelik yaylar karelerin karşılıklı köşelerini birbirine bağlar.

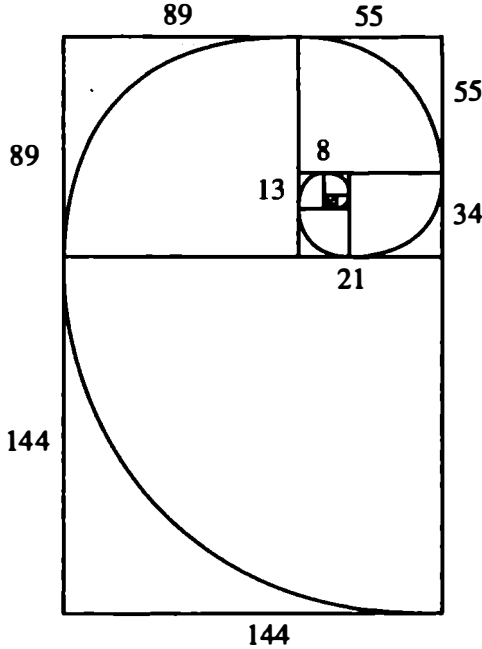
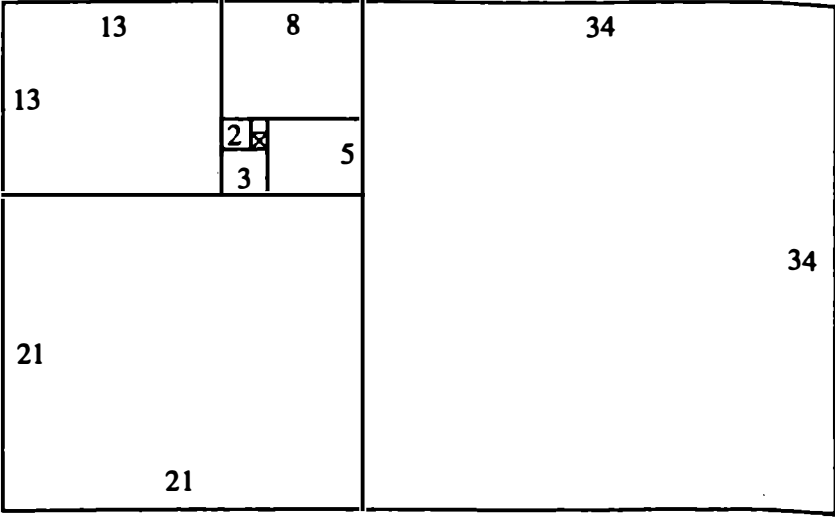
Tanıdık görünen bu sarmalı bazı galaksilerin biçimlerinde, koçların boynuzlarında, birçok deniz kabuğunda ve okyanus dalgalarının kıvrımlarında görebilirsiniz. Sürecin başında karelerin boyutu ne olursa olsun ve sarmal ne kadar büyütülürse büyütülsün, yapı biçimini hiç değiştirmeden korur: Biçim, büyümeden bağımsızdır. Gazeteci William Hoffer'in dediği gibi, "Büyük altın sarmal doğanın nitelikten ödün vermeden nicelik yaratma yollarından biri gibi görünmektedir."<sup>2</sup>

Bazıları Fibonacci rakamlarının, birçok alanda, özellikle de borsa da tahmin geliştirmede kullanılabileceğine inanmaktadır; bu tür tahminler çoğu zaman yalnızca tutkunun devamına yardımcı olur. Fibonacci dizisi öylesine büyüleyicidir ki, Kaliforniya'daki Santa Clara Üniversitesi bünyesinde kurulan Amerikan Fibonacci Derneği 1962 yılından bu yana konuyla ilgili binlerce sayfalık araştırmalar yayınlamıştır.

Fibonacci'nin *Liber Abaci*'si riski ehlileştirmede ölçümü kilit unsur haline getirme yolunda atılmış ilk görkemli adımdı. Ancak toplum sayılarla risk arasında bağlantı kurmaya henüz hazır değildi. Fibonacci'nin yaşadığı dönemde insanların büyük bölümü hâlâ riski doğanın bir kaprisi olarak görüyordu. Riski ehlileştirme tekniklerini kabul etmeleri için önce insan yapımı riskleri tanımayı öğrenmeleri ve felekle savaşıacak cesareti kazanmaları gerekecekti. Bunu kabullenmeye ise daha 200 yıl vardı.



Fibonacci'nin başarısının büyüklüğünü, ancak 10 ile 100 arasındaki farkın nasıl söyleneceğini açıklamasından önceki döneme baka-



### Fibonacci oranlarıyla çizilmiş eşaçılı bir sarmal

1 birimlik bir kare ile başlayın, buna önce 1 birimlik bir kare daha, sonra 2 birimlik, ardından yine 2 birimlik, sonra 3 birimlik birer kare ekleyin ve aynı yönde devam ederek 5, 8, 13, 21, 34, vs. birimlik kareler ekleyin.

(Trudy Hammel Garland'ın *Fascinating Fibonacci* adlı kitabından türetilmiştir; copyright 1987, Dale Seymour Publications, P.O. Box 10888 Palo Alto CA 94303).

rak değerlendirebiliriz. Bu arada o dönemde bile olağanüstü yenilikçiler olduğunu göreceğiz.

Neandertal'ler gibi ilkel insanlar da çetele tutmayı biliyorlardı, fakat çetele tutmalarını gerektiren fazla bir şey yoktu. Bir taşın veya ağacın üzerine günleri işaretliyor veya öldürdükleri hayvanların kaydını tutuyorlardı. Zamanı güneş belirliyordu ve onlar için beş dakika ile yarım saat arasında pek fark yoktu.

Ölçme ve saymayla ilgili ilk sistemli çabalar Milattan 10 bin yıl kadar önce başlamıştı.<sup>3</sup> Bu, insanların ürün yetiştirmek üzere, Dicle, Fırat, Nil, Hindu, Yangtze, Mississippi ve Amazon gibi nehirlerin suladığı vadilere yerleştikleri dönemdi. Bu nehirler kısa zamanda ticaret ve seyahatlerin ana yolları haline gelmiş ve zamanla daha girişimci insanları, döküldükleri denizlere ve okyanuslara ulaştırmaya başlamışlardı. Giderek daha uzak mesafelere uzanan gezginler için takvim, yön bulma ve coğrafya büyük önem kazanmıştı ve bütün bunlar daha hassas hesaplamaları gerektiriyordu..

İlk astronomlar rahiplerdi ve astronomiden matematik doğmuştu. İnsanlar taş ve tahta üzerine attıkları çentiklerin artık yeterli olmadığını gördüklerinde, sayıları onluklar ve yirmilikler halinde gruplandırmaya başlamışlardı, çünkü böylece el ve ayak parmaklarıyla kolaylıkla sayabiliyorlardı.

Mısırlılar astronomide ve Nil'in yükselme ve alçalma zamanlarını tahmin etmede uzman olmakla birlikte, geleceği yönetmek veya etkilemek büyük olasılıkla akıllarına gelmemişti. Alışkanlıklar, mevsimsellik ve geçmişe saygının egemen olduğu zihinsel süreçlerinde değişime yer yoktu.

Eski Yunanlılar M.Ö 450 yılı dolaylarında Yunan alfabesindeki 24 harfin yanı sıra sonradan gereksizleşen üç harfin kullanıldığı alfabetik bir sayı sistemi oluşturmuşlardı. Bu sistemde 1 ile 9 arasında her rakam için bir harf vardı ve 10'un katları da ayrı harflerle simgelenmişti. Örneğin 5'i temsil eden "pi" Yunanca'da beş anlamına gelen "penta" sözcüğünün ilk harfiydi; 10'u temsil eden delta 10 anlamındaki "deka" sözcüğünün ilk harfiydi; alfabenin ilk harfi alfa 1'i temsil ederken, ro da 100'ü simgeliyordu. Bu sistemle 115 ro-deka-penta, yani ρδπ olarak yazılıyordu. İbranice Hint Avrupa dil ailesinden değil, Bemitik dil grubundan geldiği halde, İbraniler de aynı tarz bir rakam-alfabe sistemi kullanıyorlardı.<sup>4</sup>

Bu harf-rakamlar insanların daha sağlam binalar inşa etmelerine,

daha uzak yerlere yolculuk yapmalarına ve daha iyi zaman tutmalarına yardımcı olacak kadar kullanışlı olmakla birlikte, sistemde ciddi kısıtlamalar vardı. Toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleri için harfleri kullanmanız – ve de bu işlemleri akıldan yapmanız- çok zordu. Rakamların yerine kullanılan bu harfler, sayı sayma boncukları ya da abaküs gibi diğer araçlarla yapılan hesapların *sonuçlarını* kaydetme aracı olmaktan öteye gidemiyordu. M.S 1000-1200 yılları arasında Hint-Arap sayı sisteminin sahneye çıkışına kadar, matematik dünyasına abaküs – tarihteki en eski sayı sayma aracı- egemen oldu.

Abaküs'de her sütundaki boncuk sayısı için bir üst sınır belirlenmiştir, toplamada en sağdaki sütun bu sınırı aştığında artan boncuklar bir soldaki sütuna geçirilir ve işlem böyle devam eder. Bizim “iki-den bir al” ve “elde var üç” gibi kavramlarımız abaküs döneminden gelmektedir.<sup>5</sup>



Matematiğin bu ilk biçimleri, içerdikleri bütün sınırlamalara rağmen, bilgide, özellikle geometride büyük ilerlemeleri – biçimin dili- ve de geometrinin astronomi, denizcilik ve mekanikteki birçok uygulamasını mümkün kılmıştı. Bu alandaki en etkileyici ilerlemeler Eski Yunanlılar ve onların İskenderiye'deki meslektaşları tarafından gerçekleştirilmişti. Incil dışında hiçbir kitap Öklit'in ünlü eseri *Elementler* kadar çok baskı yapmamıştı.

Yine de Eski Yunanlıların en büyük katkıları bilimsel buluşlar değildi. Üstelik Mısır ve Babil tapınaklarındaki rahipler Öklit'ten çok önce de geometriyle ilgili çok şey biliyorlardı. Pisagor'un ünlü teoremi bile – bir dik açılı üçgende hipotenüsün karesi diğer iki kenarın karelerinin toplamına eşittir- M.Ö 2000 gibi çok eski bir tarihte Mezopotamya'da daha kullanılmaktaydı.

Eski Yunan ruhunun benzersiz niteliği *kanıt* konusundaki ısrarıydı. “Neden?” onlara göre “Nedir”den daha önemliydi. Eski Yunanlılar nihai soruları şekillendirebiliyorlardı, çünkü onlarınki, tarihte, tüm iktidarı elinde tutan bir ruhban sınıfının dayattığı düşünsel kısıtlamalardan uzak kalmış tek uygarlıktı. Eski Yunanlıları Akdeniz havzasını özel mülkiyetleri altına alarak dünyanın ilk turistleri ve kolonizleri olmaya götüren de yine bu tarz tutumlardı.

Dolayısıyla, daha dünyevi oldukları için Eski Yunanlılar, kendile-

rinden önceki toplumların miras bıraktığı temel kuralları değer olarak benimsemeyi reddetmişlerdi. Onlar örneklerle ilgilenmiyorlardı; amaçları, her yere ve her duruma uygulanabilecek kavramlar bulmaktı. Örneğin dik açılı bir üçgenin hipotenüsünün karesinin diğer kenarların karelerinin toplamına eşit olduğu bir tek ölçümle doğrulanabilirdi. Fakat Eski Yunanlılar bunun, tek bir istisnası olmadan, küçük, büyük tüm dik açılı üçgenlerde neden böyle olması gerektiğini sorgulamışlardı. Öklit geometrisinin de ilgilendiği tek şey kanıtı. Ve o günden sonra matematik teorisine hesaplama değil, kanıt egemen olacaktı.

Diğer uygarlıkların analitik yöntemlerinden köklü bir şekilde kopmalarına rağmen, Eski Yunanlıların olasılık, matematik, hatta en basit cebir yasalarını bile neden keşfedememiş olduklarına hayret ediyoruz. Belki de insanlığa kazandırdıkları onca şeye rağmen, alfabelerini temel alan hantal bir sayı sistemine bağlı kaldıkları için bunu başaramamışlardı. Romalılar da aynı açmazın sıkıntısını yaşamışlardı. Dokuz gibi basit bir rakamı iki harfle göstermeleri gerekiyordu: IX. Buna karşılık 32'yi III II olarak yazamıyorlardı, çünkü hiç kimse bunun 32 mi, 302 mi, 3020 mi, yoksa 3, 2 ve 0'dan oluşan daha büyük bir rakam mı olduğunu anlayamazdı. Böyle bir sistemde hesap yapmak imkansızdı.

Ancak M.S. 500 yılı civarında, Hintliler bugün kullandığımız sistemi geliştirinceye kadar, daha üstün bir sayı sistemi keşfedilemeyecekti. Bu mucize buluşu kimin gerçekleştirdiği ve hangi koşulların Hint Yarımadası'nın dört bir yanına yayılmasını sağladığı bugün de sır olmaya devam etmektedir. Araplar yeni rakamlarla ilk kez, Muhammed'in 622 yılında İslam'ı tek hak dini olarak kabul ettirmesinden yaklaşık 90 yıl sonra, onun güçlü bir ulus halinde birleşmiş takipçileri Hindistan ve ötesine uzandığında karşılaşmışlardı..



Yeni sayı sistemi daha batıdaki topraklarda entellektüel faaliyeti adeta coşturmuştu. Zaten büyük bir öğrenim merkezi olan Bağdat, matematik araştırmaları ve faaliyetlerinin yoğunlaştığı bir merkez olarak öne çıkmış ve Halife, Yahudi bilgileri, Batlamyus ve Öklit gibi öncü matematikçilerin yapıtlarını çevirmekle görevlendirmişti. Çok geçmeden matematik alanındaki en temel yapıtlar Arap impara-



torluğu içinde elden ele dolaşır olmuş, 9. ve 10. yüzyıllarda da Batı'da İspanya'ya kadar ulaşmıştı.

Aslında bir Batılı, Hintlilerden en az 200 yıl önce bir sayı sistemi fikrini gündeme getirmişti. M.S 250 yılı civarında, İskenderiyeli matematikçi Diyofantus rakamlara karşılık gelen harflerin yerine, gerçek rakamlardan oluşan bir sistemin üstünlüklerini anlatan bir inceleme kitabı yazmıştı.<sup>6</sup>

Diyofantus hakkında fazla birşey bilmiyoruz, ancak bildiğimiz birkaç şey oldukça eğlenceli. Matematik tarihçisi Herbert Warren Turnbull'a göre, bir Eski Yunan epigramında Diyofantus'la ilgili şunlar yazar: "Çocukluğu yaşamının 1/6'sı kadar sürdü; bundan 1/12 sonra sakalı çıktı; 1/7 sonra evlendi ve oğlu beş yıl sonra doğdu; oğul babasının yarı yaşına kadar yaşadı ve baba oğlundan dört yıl sonra öldü." Diyofantus öldüğünde kaç yaşındaydı?<sup>7</sup> Cebir tutkunları yanıtı bu bölümün sonunda bulacaklardır.

Diyofantus simgesel cebir fikrini – sayıları temsil eden simgeler kullanılmasını- oldukça ileri bir noktaya taşımış, ancak sonuçlandırmamıştı. " $4 = 4x+20$ " gibi saçma bir denklemin çözümlenmesinin imkansızlığı"ndan söz etmişti.<sup>8</sup> İmkansız mı? Saçma mı? Denklem  $x$ 'in negatif bir sayı olmasını gerektiriyordu:  $-4$ . Ancak Diyofantus sıfır kavramından habersizdi, dolayısıyla da negatif bir sayı ona mantık açısından imkansız görünüyordu.

Görünen o ki, Diyofantus'un son derece önemli çalışmaları ve onlardan çıkardığı sonuçlar gözardı edilmişti. Çalışmalarının dikkat çekmesi için neredeyse 1500 yıl geçmesi gerekmişti. Buluşları sonunda hak ettiği yeri bulmuş, yaptığı inceleme 17. yüzyılda cebirin gelişmesinde kilit rol oynamıştı. Bugün hepimizin bildiği cebir denklemleri  $- a+bx=c$  gibi- Diyofantus denklemleri olarak adlandırılır.



Hint- Arap sisteminin özü sıfırın -Hintliler *sunya* diyordu, Arapça'da da "*cifr*" (*sifr*) halini almıştı- icat edilmiş olmasıydı<sup>9</sup> Terim İngilizce'ye boş anlamına gelen ve abaküsteki veya sayı boncuklarındaki boş sütuna işaret eden "*cipher*" olarak geçmişti.\*

---

\*Bu Arapça sözcük, rakam anlamına gelen tsifra kelimesiyle Rusça'da bile varlığını sürdürmektedir.

Saymayı yalnızca öldürdükleri hayvanların, yaşadıkları günlerin ya da seyahat ettikleri yerlerin sayısını kaydetmek için kullanan insanların sıfır kavramını anlaması çok zordu. Sıfırın bu anlamda bir saymayla en küçük ilgisi yoktu. Yirminci yüzyıl İngiliz felsefecisi Alfred North Whitehead'in ortaya koyduğu gibi,

Sıfırla ilgili en önemli nokta, günlük yaşamımızdaki faaliyetlerde kullanmaya gerek duymuyor olmamızdır. Hiç kimse evinden sıfır balık satın almak için çıkmaz. Miktar belirten sayılar içinde bir bakıma en uygar olanıdır ve kullanımı için bizi zorlayan tek şey gelişmiş düşünme tarzlarına duyulan ihtiyaçtır.<sup>10</sup>

Whitehead'in "gelişmiş düşünme tarzları" ifadesi, sıfır kavramının salt saymayı ve hesap yapmayı kolaylaştıran bir yöntem olmaktan çok daha derin anlamı olduğuna işaret etmektedir. Diyofantus'un da sezmiş olduğu gibi, elverişli bir sayı sistemi matematiğin hem soyutla ilgili bir bilim, hem de bir ölçüm tekniği haline gelmesini sağlayacaktı. Sıfır, fikirlerin ve ilerlemenin önündeki sınırları yerle bir etmiştir.

Sıfır eski sayı sisteminde iki açıdan çığır açmıştı. Birincisi, insanlar akla gelebilecek her türlü hesabı yapmak ve her türlü sayıyı yazmak için yalnızca sıfırdan dokuzaya kadar 10 rakam kullanabileceklerdi. İkincisi ise, 1, 10, 100 şeklindeki bir sayı dizisi, bir sonraki sayının 1000 olacağını gösterecekti. Sıfır, sayı sisteminin tüm yapısını anında görünebilir kılmış ve berraklaştırmıştı. Bunu bir de I, X ve C ya da D gibi Roma rakamlarıyla deneyin –bu dizilerde bir sonraki sayı sizce hangisidir?



Arap matematiğinde bilinen en eski çalışmayı, Fibonacci'den yaklaşık 400 yıl önce, 825 yılı dolaylarında yaşamış bir matematikçi, El Harizmi kaleme almıştı.<sup>11</sup> Muhtemelen çalışmasından faydalananların pek azı adını daha önce bir yerlerde duymuş olsa da, çoğumuz onu dolaylı olarak tanırız. El Harizmi'yi hızlı söylemeyi deneyin. Hesap yapma kuralları anlamına gelen "algoritma" sözcüğü işte buradan, onun isminden gelir.<sup>12</sup> Yeni Hint rakamlarıyla toplama, çıkarma, çarpma ve bölme kurallarını ortaya koyan ilk matematikçi El Ha-

rizmi'dir. *Hisab-ül-Cebr v'el Mukabele*, yani "Yer Değiştirme ve Sadelleştirme Bilimi" adlı bir başka incelemesinde de cebirsel denklemleri çözme sürecini anlatmıştır. Denklemlerin bilimi anlamına gelen cebir sözcüğü de buradan, el-cebr'den türemiştir.<sup>13</sup>

En önemli Arap matematikçilerinden biri ve kuşkusuz en ünlüsü, yaklaşık 1050-1130 yılları arasında yaşamış olan, aynı zamanda *Rubaiyyat* adı altında topladığı şiirleriyle tanınan Ömer Hayyam'dır.<sup>14</sup> Toplam 75 dörtlükten oluşan (Rubaiyyat terimi bu şiirsel biçimi tanımlar) bu unutulmaz dizeler Viktorya döneminde İngiliz şair Edward Fitzgerald tarafından İngilizce'ye çevrilmiştir. Bu ince kitap bilim veya matematikten çok, şarap içmenin zevki ve hayatın geçici doğasından yararlanmakla ilgilidir. Nitekim XXVII sayılı dörtlükte Ömer Hayyam şöyle der:

Gençliğimde hevesle ederdim ziyaret  
Alim'i de Aziz'i de, ve tekrar tekrar  
Dinlerdim Hakikati, ama hep çıkardım  
Dışarı o Kapı'dan Girdiğim gibi içeri

Fitzgerald'a göre, Ömer Hayyam kendisi kadar zeki iki kişiyle, Nizamülmülk ve Hasan Sabbah ile birlikte eğitim almıştı. Bir gün Hasan Sabbah, nasılsa içlerinden en azından biri zenginlik ve iktidar sahibi olacağı için, "Bu talih hangimize kısmet olursa, o bunu ötekilerle eşit paylaşacak ve hiçbir şekilde kendini üstün tutmayacak" diye and içmelerini önermişti. Üçü de bu şekilde and içmiş ve zaman içinde Nizamülmülk sultanın veziri olmuştu. İki arkadaşı kendisini arayarak paylarına düşeni istemişler, o da sözünü tutmuştu.

Hasan Sabbah'ın isteği devlette bir görev almaktı ve almıştı; ancak beklediği gibi terfi etmeyince bu görevi bırakarak İslam dünyasında terör estiren fanatik bir tarikat kurmuştu. Yıllar sonra, eski arkadaşı Nizamülmülk'ün ölümüyle sonuçlanan suikasti de o düzenleyecekti.

Ömer Hayyam ise ne ünvan, ne de iş istemişti: "Bana bağışlayacağın en büyük iyilik" demişti; Nizamülmülk'e, "bilimin üstünlüklerini yayabilmem, senin refahın ve uzun bir ömür sürmene dua edebilmem için, talihinin gölgesi altında bir köşede yaşamama izin ver-mendir." Aslında sultan tarafından da sevilmesine ve lütuflara boğul-

masına rağmen, “düşünce ve konuşmalarındaki epikürcü cüret kendi zamanında ve ülkesinde kuşkuyla karşılanmasına yol açmıştı.”

Ömer Hayyam yeni sayı sistemini, El Harizmi'nin çabalarının ötesine geçecek bir hesap dili geliştirmek ve bunu cebirin çok daha karmaşık diline temel yapmak için kullanmıştı. Ayrıca teknik matematiksel gözlemlerden takvim sistemini yenilemek ve kareleri, küpleri, üslü sayıları bulmayı kolaylaştıran üçgen şeklinde bir sayı düzenlemesi tasarlamakta yararlanmıştı; bu üçgen, tercih, şans ve olasılık teorisinin mimarlarından, 17. yüzyıl Fransız matematikçisi Blaise Pascal'ın geliştireceği kavramların esası olacaktı.

Arapların bu etkileyici buluşları, bir fikrin çok ileri gidebileceği, ancak mantıklı bir sonuca ulaşamayabileceğinin bir başka örneğidir. Matematikteki ileri fikirlerine rağmen, Araplar neden olasılık teorisi ve risk yönetimine ulaşamamışlardı? Cevap sanırım, hayata bakışlarıyla ilgiliydi. Geleceğimizi kim belirler, kader mi, tanrılar mı, kendimiz mi? Risk yönetimi fikri ancak insanlar bir ölçüde serbest elementler olduklarına inandıklarında ortaya çıkabilirdi. Tıpkı Eski Yunanlılar ve ilk Hıristiyanlar gibi, kaderci Müslümanlar da bu sıçramaya henüz hazır değillerdi.



1000 yılına gelindiğinde, yeni sayı sistemi İspanya ve diğer ülkelerdeki Mağribi üniversiteleri ve Sicilya'daki Serazenler tarafından yayılmaktaydı. Normanlar'ın çıkardığı “Annoy Domini 1134” tarihli Sicilya sikkesi, tarihte yeni sistemin kullanıldığı, bilinen ilk örnektir. Yine de yeni rakamlar 13. yüzyıla kadar yaygın olarak kullanılmıyaktı.

İmparator Friedrich'in Fibonacci'nin kitabını sahiplenmesine ve kitap tüm Avrupa'da yaygın olarak dağıtılmasına rağmen, Hint-Arap sistemine geçilmesi 1500'lü yılların başına kadar yoğun ve şiddetli bir dirençle karşılaşmıştı. Sırası gelmişken, bu gecikmeyi de açıklayalım. Bunun iki nedeni vardı.

Direnç kısmen yüzlerce yıl kullanılarak yerleşmiş konularda herhangi bir değişime karşı koyan atalet kuvvetlerinden kaynaklanıyordu. Kökten yeni yöntemleri öğrenmek hiçbir zaman kucak açarak karşılanmaz.

İkinci neden biraz daha sağlam bir zemine dayanıyordu: Yeni ra-

kamlarla sahtecilik yapmak eskisine göre daha kolaydı. Sıfırı 6'ya da da 9'a çevirmek insanı baştan çıkaracak kadar basitti; 1 de kolaylıkla 6, 7 veya 9'a çevrilebiliyordu (Avrupalıların 7'yi 7 şeklinde yazmalarının bir nedeni de budur). Yeni rakamların ilk kullanıldığı yerlerden biri eğitim düzeyinin yüksek olduğu İtalya'ydı, ancak Floransa 1229 yılında bankacıların bu "kafir" sembolleri kullanmasını yasaklayan bir ferman çıkarmıştı. Sonuçta, yeni sistemi öğrenmek isteyen birçok kişi Müslüman kılığına girmek zorunda kalmıştı.<sup>15</sup>

Yeni rakamların tam anlamıyla kullanıma girmesini engelleyen muhalefetin nihayet üstesinden gelen katalizör, 15. yüzyılın ortalarında değiştirilebilir harflerle baskı yapan matbaanın icadı oldu. Rakamlarla oynayarak sahtekârlık yapmak artık imkansızdı. Roma rakamlarını kullanmanın ne kadar gülünç karışıklıklara yol açtığını şimdi herkes anlıyordu. Bu atılım ticari işlemleri olağanüstü hareketlendirdi. El Harizmi'nin çarpım tabloları artık tüm ilkokul çocuklarının bir daha unutmamak üzere ezberlemesi gereken bir şey olmuştu. Ve son olarak, olasılık yasalarının ilk kısıntıları sayesinde, kumar bütünüyle yeni bir boyut kazanmıştı.



Diyofantus epigramının cebirsel çözümü aşağıdaki gibidir: Öldüğü yaşa X dersek,

$$X = \frac{1}{6} + \frac{1}{12} + \frac{x}{7} + 5 + \frac{x}{2} + 4.$$

Diyofantus 84 yaşına kadar yaşamıştı.

1200-1700:  
BİNLERCE ÇARPICI OLGU

# 3

## Rönesans Kumarbazı

**A**rka sayfadaki Kutsal Bakire (Brera Meryemi) tablosunun ressamı Piero Della Francesca 1420-1492 yılları arasında, Fibonacci'den 200 yılı aşkın bir zaman sonra yaşamıştır. Bu tarihler Della Francesca'yı İtalyan Rönesansı'nın merkezine oturtur ve yapıtları 15. yüzyılın yeni ruhu ile Ortaçağ ruhu arasındaki kopuşu özetler.

Della Francesca'nın figürleri, hatta bu Kutsal Bakire'nin kendisi bile insanları temsil eder. Bu figürlerde hale yoktur, yere son derece sağlam basarlar, bireylerin portreleridir ve kendi üç boyutlu mekanlarını işgal ederler. Tahminen Kutsal Bakire ve Çocuk İsa'yı kabul etmek için orada olmakla birlikte, çoğunun dikkati başka konulara yönelmiş görünmektedir. Gotik tarzın gizem yaratmak amacıyla mimari mekanda gölge kullanma üslubu kalkmıştır; burada gölgelerin amacı, yapının ağırlığını ve figürleri çevreleyen mekanın hatlarını vurgulamaktır.

Yumurta, Kutsal Bakire'nin üzerinde asılıymış gibi görünmektedir. Ancak tablo biraz daha dikkatle incelendiğinde, bu ilahi doğurganlık simgesinin tam olarak nerede asılı olduğu konusunda bir belirsizlik hissedilir. Peki dindar da olsalar, bu dünyevi kadın ve erkekler tepelerinde beliren bu garip olgunun neden hiç farkında değillerdi?

Eski Yunan felsefesi tepetaklak edilmiştir. Gizem artık cennettir. Dünya üzerinde, kadınlar ve erkekler özgür insanlardır. Bu insanlar ilahi gücün simgelerine saygı duymakla birlikte, karşısında hiçbir şekilde boyun eğmemektedirler; bu, Rönesans yapıtlarında tekrar tekrar ortaya çıkan bir mesajdır. Donatello'nun büyüleyici Davut heykeli klasik Eski Yunan ve Roma dönemlerinden bu yana yapılmış ilk



Montefeltro Dükü II. Federico'nun Madonna'sı. Brera'lı Pinacoteca, Milano, İtalya.

Reprodüksiyon Scala Art Resource'un (New York) izniyle kullanılmıştır.



çıplak erkek heykellerinden biriydi; Eski Ahit'in büyük şair-kahramanı. Golyat'ın başı ayaklarının altında, ergenlik öncesi bedeninden hiç utanmadan, güvenle karşımızda durmaktadır. Brunelleschi'nin Floransa'daki büyük katedrali ve kubbesi, net hatlarla belirlenmiş kitesi ve yalın iç mekanıyla dinin gerçekten yeryüzüne indirilmiş olduğunu ilan eder.

Rönesans keşifler zamanıydı. Kolomb yelkenlerini Piero'nun öldüğü yıl açmıştı; çok geçmeden Kopernik insanlığın cennet anlayışını tümüyle değiştirmişti. Kopernik'in buluşları yüksek düzeyde matematik becerisi gerektiriyordu ve 16. yüzyılda, özellikle İtalya'da matematikte gerçekleşen ilerlemeler hızlı ve heyecan vericiydi. 1450 yılı civarında değiştirilebilir harf kalıplarıyla baskı yapan matbaanın icadının ardından matematik klasiklerinin çoğu İtalyanca'ya çevrilmiş, diğerleri de Latince veya kendi orijinal dilinde basılmıştı. Matematikçiler karmaşık cebir denklemlerinin çözümleriyle ilgili halka açık hararetli tartışmalarda biraraya gelirken, kalabalıklar beğendiklerine alkışlarıyla tezahürat yapıyorlardı.

Bu büyük ilginin kökleri 1494'e, Luca Paccioli<sup>1</sup> adlı bir Fransisken keşişin kaleme aldığı olağanüstü bir kitabın basılmasına kadar uzanıyordu. Paccioli 1445 yılı civarında, Piero Della Francesca'nın doğum yeri Borgo San Sepulcro'da dünyaya gelmişti. Ailesi iş dünyasında bir kariyere hazırlanmasında ısrar etmekle birlikte, Piero ona yazı, sanat ve tarih öğretmiş ve yakınlarındaki Urbino Sarayı'nın ünlü kütüphanesinden yararlanmasını öğütlemişti. Paccioli'nin burada ki çalışmaları, matematikçi olarak daha sonra kazanacağı şöhretin temeli olacaktı.

Paccioli 20 yaşına geldiğinde Venedikli zengin bir tüccarın oğullarına öğretmenlik yapmaya başlamıştı. Aynı zamanda felsefe ve teolojiyle ilgili halka açık seminerlere katılıyor ve özel bir öğretmen den matematik dersleri alıyordu. Zeki bir öğrenciydi, matematik alanındaki yayınlanan ilk çalışmasını Venedik'te bulunduğu sırada kaleme almıştı. Ayrıca Venedik'te görevli bir subay olan amcası Benedetto da, askeri konuların yanı sıra mimari hakkında bilgilenmesine yardım etmişti.

Paccioli 1470 yılında çalışmalarına devam etmek üzere Roma'ya taşındı ve 27 yaşında Fransisken keşişi oldu. Ancak bir yandan da oradan oraya dolaşmayı sürdürüyordu. 1496'da matematik profesörü olarak Milano'ya yerleşinceye dek Perugia, Roma, Napoli, Pisa ve

Venedik'te matematik dersleri verdi. O sırada, bugünkü doktora derecesine karşılık gelen magister ünvanını alalı 10 yıl olmuştu.

Paccioli'nin başyapıtı *Summa de arithmetica, geometria et proportionalita* (Aritmetik, Geometri ve Oransallığın Özeti) 1494 yılında yayınlanmıştı; ciddi akademik çalışmalar o dönemde hâlâ Latince yazılıyordu. Paccioli "matematığın çok büyük soyutlaması ve inceliğine" övgüyle kaleme aldığı *Summa*'da, Fibonacci'nin yaklaşık 300 yıl önce yazdığı *Liber Abaci*'ye çok şey borçlu olduğunu kabul ediyordu. *Summa* belli başlı cebir ilkelerini ortaya koyuyor ve 60 X 60'a kadar ulaşan bir çarpım tablosu içeriyordu; matbaanın yeni sayı sisteminin kullanımını yaygınlaştırdığı bir dönemde, bu faydalı bir özellikti.

Kitabın en kalıcı katkılarından biri, muhasebede çift taraflı defter tutma sistemini tanıtmasıydı. Bu kendi buluşu değildi, ama o zamana dek hiç kimse onun kadar kapsamlı ele almamıştı. Çift taraflı defter tutma kavramı ilk kez Fibonacci'nin *Liber Abaci*'sinde yer almıştı ve bir İtalyan şirketinin Londra bürosunun 1305 yılında yayınladığı bir kitapta da geçiyordu. Kaynağı ne olursa olsun, muhasebe yöntemlerinde çığır açan bu buluşun 300 yıl sonra icat edilecek buhar makinesiyle kıyaslanabilecek kadar önemli ekonomik sonuçları oldu.

Paccioli Milano'dayken Leonardo Da Vinci ile tanışmış, yakın dost olmuşlardı. Leonardo'nun yeteneklerinden muazzam etkilenmiş ve onun "uzayda hareket, çarpışma, ağırlık ve kuvvetler konusundaki paha biçilmez eserleri" üzerine yorumda bulunmuştu.<sup>2</sup> Paccioli de sanat ve matematik arasındaki karşılıklı ilişkilerle ilgilendiğinden, ortak yönleri oldukça fazla olmalıydı. Paccioli bir defasında, "Müziğin doğal duyulardan biri olan işitmeyi tatmin ettiğini söylüyorsanız... (perspektif de) aynı şekilde zekaya açılan ilk kapı olarak çok daha değerli bir duyuyu olan görmeyi tatmin edecektir" demişti.

Leonardo orantı ve geometri konusunda içgüdüsel bir sezgiye sahip olmakla birlikte, Paccioli ile tanışmadan önce matematikle ilgili pek az şey biliyordu. Defterleri, cetvel ve pergelle yaptığı çizimlerle doludur, ancak sezgisel olarak kullandığı kavramlarda uzmanlaşması yönünde cesaretlendiren Paccioli olmuştur. Leonardo da Vinci biyografisi yazarlarından Martin Kemp, Paccioli'nin, "ilgi alanlarının yeni bir yön almasını çağdaşı hiçbir düşünürün başaramadığı ölçüde etkileyerek, Leonardo'nun matematikle ilgili tutkularında ani bir dönüşüm yaratan itici gücü sağladığını" öne sürmektedir. Leonardo da,

bunun karşılığında, 1498 yılında yalnızca gayet düzgün iki elyazması olarak çıkan Paccioli'nin bir diğer önemli eseri *De Divine Proportione*'deki (İlahi Orantı Hakkında) karmaşık çizimleri gerçekleştirmiştir. Eser ancak 1509 yılında basılmıştır.

Leonardo Da Vinci'de *Summa* nın bir nüshası vardı ve kitabı son derece dikkatle incelemiş olmalıdır. Defterlerindeki notlar, orantılarda yardımcı olması için çarpma ve bölme işlemlerini defalarca anlamaya çalıştığını göstermektedir. Bunlardan birine "Üstat Luca'dan köklerin çarpımını öğren" diye bir not bile düşmüştür. Leonardo, bugün ilkokul üçüncü sınıfın aritmetik dersinden ancak geçirdi.

Da Vinci gibi bir Rönesans dehasının temel aritmetikte böylesine güçlük çekmiş olması, matematik anlayışının 15. yüzyılın sonundaki durumunu gösteren önemli bir yorumdur. Matematikçiler böyle bir noktadan riski ölçecek ve denetleyecek bir sistemin ilk adımlarına nasıl gelebilmişlerdir?



Paccioli sayılardaki mucizenin açığa çıkarabileceği gücü hissetmişti. *Summa*'da aşağıdaki problemi ortaya atmıştı:

A ve B adil bir *balla* (top) oyunu oynuyorlar. Bir taraf altı el kazanana dek oyunu sürdürme konusunda anlaşılıyorlar. Ancak A beş, B de üç el kazandığında oyun duruyor. Bu durumda ortadaki para nasıl paylaşılmalıdır?

Zihni fena halde zorlayan bu problem, 16. ve 17. yüzyıl boyunca matematikçilerin yazılarında tekrar tekrar ortaya çıkmıştır. Birçok çeşitlemesi olmakla birlikte soru hep aynıdır: Yarım kalmış bir oyunda ortadaki para nasıl paylaşılacaktır? Soruya farklı yanıtlar gelmiş ve hararetli tartışmalara neden olmuştur.

Puanlar problemi olarak bilinen bu bilmece görüldüğünden çok daha önemliydi. Yarım kalmış bir oyunda ortadaki paranın nasıl paylaşılacağına çözümünü, olasılığın sistemli analizinin -bir şeyin gerçekleşeceğine duyduğumuz güvenin ölçüsü- başlangıcı oldu. *Ve bu bizi riski sayılaştırmanın eşğine getirdi.*

Ortaçağ hurafelerinin olasılık teorisiyle ilgili araştırmaların önünde güçlü bir engel oluşturduğunu anlayabilmekle birlikte, Eski Yu-

nanlıların, hatta Romalıların Paccioli'ninki gibi bilmecelere neden hiç ilgi göstermediği konusunda bir kez daha fikir yürütmek ilginç olacaktır.

Eski Yunanlar gelecekte fiilen *olacaklardan* daha fazla şey olabileceğini anlamışlardı. Doğa bilimlerinin, Eflatun'un terminolojisiyle, "muhtemelin bilimi" olduğunu kabul etmişlerdi. Aristo, *De Caelo*'da, "Birçok şeyde ya da birçok kez başarmak güçtür; örneğin zarla bin kez aynı atışı tekrarlamak imkansızdır, buna karşılık aynı atışı bir ya da iki kez tekrarlamak nispeten kolaydır" der.<sup>4</sup>

Bu açıklama basit gözlemlerle teyit edilebilirdi. Ancak Eski Yunan'da ve Roma'da şans oyunları bugün hiç anlam ifade etmeyen kurallarla oynanıyordu. Konuyla ilgilenmemiş olmaları bütünüyle garip ve şaşırtıcıdır, çünkü bu oyunlar bütün antik dönem boyunca popülerdi (eski Yunanlılar altı yüzlü zarı da biliyorlardı), ayrıca oran ve olasılıkların incelenmesi için canlı bir laboratuvar sunuyorlardı.

Zar yerine aşık kemikleriyle oynanan oyunları düşünün. Bu nesne dörtgen şeklindeydi, iki dar, iki de geniş yüzü vardı. Oyunlarda genellikle dört aşık kemiği birlikte atılırdı. Kemiğin geniş yüzü üzerine düşme olasılığı, dar yüzü üzerine düşme olasılığından elbette daha fazladır. Dolayısıyla da, dar yüz üzerine düşen kemikten elde edilecek puanın daha fazla olması beklenir. Ancak dar yüzlerden elde edilen toplam puan -bir yüzde 1, diğerinde 6- daha kolay olan geniş yüzlerden elde edilen puanla -3 ve 4- tamamen aynıydı. Dört yüzün her birinin (1, 3, 4, 6) geldiği "Venüs" atışı en fazla puanı kazandırıyor, oysa bununla aynı olasılığa sahip olan 6, 6, 6, 6 veya 1, 1, 1, 1 gibi atışların getirdiği puan daha azdı.<sup>5</sup>

Uzun süreli başarı ya da başarısızlık olasılığının, kısa süreli başarı ya da başarısızlık olasılığına göre daha az olduğunu herkes bildiği halde, Aristo'nun da işaret ettiği gibi, söz konusu beklentiler nicel değil, niteldi: "...Aynı atışı bir ya da iki kez tekrarlamak nispeten kolaydır."<sup>6</sup> İnsanlar bu oyunları doymak bilmez bir tutkuyla oynuyorlardı ama olasılıkları hesaplamayı kimse düşünmemişti.

Bunun nedeni, muhtemelen, Eski Yunanlıların deneylere fazla ilgi duymamalarıydı; onlar için sadece teori ve kanıtlar önemliydi. Belli bir olguyu, bir hipotezi kanıtlamaya yetecek kadar yeniden üretme düşüncesi sanki hiç akıllarına gelmemişti; bu da belki dünyevi olaylarda düzenliliğin mümkün olmadığını kabul etmelerinden kaynaklanıyordu. Kesinlik tanrıların tekelindeydi.



Buna karşılık Rönesans döneminde bilimadamından kaşife, ressamdan mimara kadar herkes kendini araştırmaya, deneylere ve kanıtlamaya vermişti. Çok zar atan biri zaman içinde ortaya çıkan düzenlilikleri elbette merak edecekti.

16. yüzyıl hekimlerinden Girolamo Cardano da işte tam böyle biriydi. Aslında Cardano'nun yalnızca kumar bağımlılığı bile risk tarihindeki yerini açıklamaya yeter, ancak birçok başka alanda da olağanüstü yetenekler sergilemiştir. Bu kadar az tanınması şaşırtıcıdır. Çünkü tam bir Rönesans adamıdır.<sup>7</sup>

Cardano 1500 yılı civarında Milano'da doğmuş ve 1571'de ölmüştür. dolayısıyla da Benvenuto Cellini'nin kelimenin tam anlamıyla çağdaşıdır. Cellini gibi arkasında otobiyografi bırakan ilk insanlardan biridir. Otobiyografisine *De Vita Propria Liber* (Kendi Hayatımın Kitabı) adını vermişti ve o ne hayattı! Aslında entellektüel merakı egosundan çok daha güçlüydü. Otobiyografisinde, örneğin, içinde yaşadığı dönemin dört büyük başarısından, dünyanın önceki nesillerin hiç bilmediği üçte ikisinin keşfedilmesinden, ateşli silahların ve patlayıcı maddelerin bulunmasından, pusulanın icadından ve değiştirebilir harflerle baskı tekniğinin geliştirilmesinden söz etmişti.

Cardano sıkı bir adamdı, boynu bayağı uzun, alt dudağı kalındı ve gözünün üzerinde bir siğili vardı; sesi öylesine gürdü ki, dostları bile yakınırdı. Kendi ifadesiyle, ishalden, sivilcelerden, böbrek hastalığından, çarpıntıdan, hatta meme başı enfeksiyonundan muzdaripti. "Hep sıcakkanlı ve azimliydim, ayrıca kadınlara da düşkündüm" diye gururla övünürken, aynı zamanda "kurnaz, hileci, alaycı, özenli, münasebetsiz, mahzun, kalleş, sihirbaz, büyücü, sefil, nefret edilen, şehvet düşkünü, iğrenç, yalancı, dalkavuk biriyim ve yaşlı adamlarla gevezelik etmekten hoşlanırım" diyordu.

Cardano kumarbazlar kumarbazıydı. Bu zaafını, "Salon oyunlarına ve zarlara aşırı düşkünlük... Uzun yıllar boyunca... arada sırada değil, söylemekten utanıyorum ama her gün oynardım" sözleriyle itiraf ediyordu.. Zar ve iskambil oyunlarından satranca kadar her oyunu oynardı. Hatta kumarın faydalı olduğunu söyleyecek kadar ileri gitmişti: "Aşırı gerginlik ve sıkıntı içindeki zamanlarda... sürekli zar atmaktan başka teselli kaynağı bulamadım." İzleyenlerin oyuna hile karıştırmasından hiç hoşlanmazdı ve bütün hileleri bilirdi; "çalmayı

kolaylaştırmak için kartları sabun sürerek kayganlaştıran” oyunculara karşı özellikle tedbirliydi. Zar atışlarıyla ilgili olasılıkları matematiksel açıdan incelediği çalışmasında sonuçları açıklarken, “... eğer zarlar hilesizse” diye titizlikle not düşmüştü. Fakat sık sık, sonunda “kumardaki en büyük avantajın hiç oynamamakla elde edileceği” sonucuna varmasına yetecek kadar büyük meblağlar kaybetmişti. Tarihte şans oyunlarını ciddi olarak inceleyen ilk kişi muhtemelen Cardano’dur.

Cardano yalnızca kumarbaz ve yarı zamanlı bir matematikçi değildi. Aynı zamanda döneminin en ünlü hekimiydi. Papa, Avrupa’nın kraliyet ve imparatorluk aileleri onun tavsiyelerini almaya can atarlardı. Fakat saray entrikalarından hiç hoşlanmaz ve bu davetleri geri çevirirdi. Tifüs belirtilerinin ilk klinik tariflerini o yapmış; frengi hakkında yazmış ve fitik ameliyatında yeni bir yöntem geliştirmişti. Bütün bunların ötesinde, “akılın insanın herşeyi olduğunu, akılda bir bozukluk varsa gerisinin işe yaramadığını, iyiyse gerisinin kolay olduğunu” görmüştü. Banyo ve duş yaptıktan ilk hoşlananlardan biriydi. 1552 yılında İskoçya Başpiskoposu’nun astımını tedavi etmesi için Edinburgh’a davet edildiğinde, alerji bilgisine dayanarak, kuştüyü yerine ham ipekten yataklar, deri yerine keten yastıklar ve fildişi tarak kullanmasını önermişti. Edinburgh’a gitmek üzere Milano’dan ayrılmadan önce, bu hizmeti karşılığında günde 10 altın almak üzere anlaştığı halde, 40 gün sonra geri dönerken, kendisine müteşekkir olan hastası 1400 altın ödemiş ve birçok değerli hediye vermişti.

Cardano elbette çok meşgul bir adam olmalıydı. Basılmış 131 eser kaleme almış, 170 çalışmasını baskıya vermeden yaktığını söylemişti ve öldüğünde arkasında el yazması 111 çalışma bırakmıştı. Yazıları matematik, astronomi, fizik, idrar, dişler, Bakire Meryem’in yaşamı, İsa peygamberin yıldız falı, ahlâk, ölümsüzlük, Neron, müzik ve rüyaların da aralarında olduğu muazzam bir konu zenginliğine sahipti. En çok satan eseri altı baskı yapan ve batıl inançlar ve garip öyküler kadar bilim ve felsefeyle ilgili yazılarının da yer aldığı *De Subtilitate Rerum* (Nesnelerin Gizli Yönleri Üzerine) idi.

İki oğlu vardı ve ikisi de kendisine büyük acılar getirmişti. Otobiyografisi *De Vita Propria Liber*’de, büyük ve en sevdiği oğlu Giambattista’yı şöyle anlatmıştı: “Sağ kulağı sağırdı, küçük, beyaz, yerinde durmayan gözleri vardı. Sol ayağında iki parmak bulunuyordu; üçüncü ve dördüncü parmakları baş parmağına bitişikti, yanılmı-

yorsam, bir zarla birbirlerine bağlanmışlardı. Sırtı hafif kamburdu.” Giambattista ona sadık kalmamış ve adı kötüye çıkmış bir kadınla evlenmişti. Kadının kendisinin söylediğine göre, doğurduğu üç çocuğun da babası Giambattista değildi. Üç yıl süren cehennem gibi bir evlilikten sonra Giambattista, uşağına arsenikli bir kek pişirmesini emrederek bu keki karısına yedirmiş, karısı hemen ölmüştü. Cardano oğlunu kurtarmak için elinden geleni yapmış, ancak Giambattista cinayeti itiraf etmiş ve kurtarılma umudu kalmamıştı. Kafası uçurulmadan önce, gardiyanları sol elini kesmiş ve işkence yapmışlardı. Küçük oğlu Aldo ise babasını defalarca soymuş ve en az sekiz kez yerel hapisanelere girip çıkmıştı.

Cardano aynı zamanda Lodovico Ferrari adında bir gencin hamisiydi, üstün yetenekli bir matematikçi olan Ferrari bir dönem Mantova Kardinali'nin sekreterliğini yapmıştı. Ferrari 14 yaşında Cardano'nun yanında yaşamaya başlamış ve hayatını bu yaşlı adama adamıştı. Kendisinden “Cardano'nun Eseri” olarak söz ederdi. Diğer matematikçilerin önünde Cardano'nun görüşlerini savunurdu ve bazı uzmanlar Cardano'nun ünlenmesini sağlayan fikirlerin çoğunun ona ait olduğuna inanmaktadırlar. Ancak oğullarının Cardano'ya yaşattığı trajediye Ferrari de pek bir teselli sunamamıştı. Bol para harcayan ve düzensiz bir hayat süren Ferrari bir meyhane kavgasında sağ elinin bütün parmaklarını kaybetmiş ve 43 yaşındayken – kız kardeşi veya onun sevgilisi tarafından- zehirlenerek öldürülmüştü.



Cardano'nun matematikle ilgili büyük kitabı *Ars Magna* (Büyük Sanat) 1545 yılında, Kopernik'in gezegenler sistemine ilişkin keşiflerini yayınladığı, Vesalius'un anatomi üzerine incelemesini yazmakta olduğu sırada basılmıştı. Artı (+) ve Eksi (-) işaretlerinin ilk kez Robert Recard adlı bir İngilizin *Grounde of Artes* (Sanatların Zemini) adlı eserinde görünmesine ise yalnızca beş yıl vardı. 17 yıl sonra, *Whetstone of Witte* (Bilgeliğin Bileytaşı) adlı bir İngilizce kitapta eşittir (=) işareti kullanılacaktı, çünkü “hiçbir iki şey, birbirine, bir çift paralel çizgiden daha eşit olamazdı.”<sup>8</sup>

*Ars Magna* Rönesans döneminin cebire yoğunlaşan ilk büyük eseriydi. Cardano burada doğrudan doğruya üçüncü ve dördüncü dereceden denklemlerin çözümüne girmiş, hatta sayı sistemine ge-

çilmesinden önce bilinmeyen ve çoğu insanın gizemli bulduğu negatif sayıların karekökleriyle bile boğuşmuştu. Cebirde kullanılan simgelerin son derece ilkel olduğu ve her yazarın kendine özgü simgeler kullandığı dönemde, Cardano, günümüz matematik öğrencilerinin gayet yakından tanıdığı a, b, c'yi getirmişti. Cardano'nun, Pacioli'nin *balla* oyunuyla ilgili bilmecesini çözememiş olması şaşırtıcıdır. Çözmeye çalışmış, ancak çağdaşı diğer önemli matematikçiler gibi o da başaramamıştı.

Cardano'nun kumarla ilgili incelemesinin başlığı "*Liber de Ludo Aleae*" (Şans Oyunları Kitabı) idi. *Aleae* sözcüğü zar oyunlarına gönderme yapar. Aynı kökten gelen *aleatorius* ise genel olarak şans oyunlarını tanımlayan bir kelimedir. Bu sözcükler İngilizce'ye, sonucu belirsiz olaylar için kullanılan "*aleatory*" (1- kâr veya zarar gibi belirsiz ve rastlantısal bir ihtimale bağlı olan; 2- şansa, özellikle de kötü şansa bağlı olan-çn) kelimesi şeklinde ulaşmıştır. Böylece, o şık dilleriyle Romalılar, kumar ve belirsizliğin anlamlarını farkında olmadan, bizim için bağlantılandırmışlardı.

*Liber de Ludo Aleae* olasılığın istatistiksel ilkelerini geliştirme yolunda harcanmış ilk ciddi çabadır. Ancak kitapta olasılık sözcüğüne rastlanmaz. Cardano'nun kitabına verdiği başlık ve metnin büyük bölümü "şansa" gönderme yapar. Olasılığın İngilizce karşılığı olan "*probability*" sözcüğünün Latince'deki kökü, denemek, kanıtlamak veya onaylamak anlamına gelen "*probare*" ile yapabilmek anlamındaki *ilis*'in birleştirilmesiyle üretilmiştir; Cardano sözcüğü bu şekliyle, anlamı kanıtlanabilir veya onaylamaya değer manasında biliyor olmalıdır. Olasılık ile rastlantısallık arasındaki bağ -yani şans oyunlarını oluşturan şey- *Liber de Ludo Aleae*'nin basılmasını izleyen 100 yıl boyunca genel kullanıma girmemiştir.

Kanadalı felsefeci Ian Hacking'e göre olasılık sözcüğünün Latince kökeni "onaylamaya değer" şeklinde bir anlam ifade eder.<sup>10</sup> Sözcüğün uzun bir dönem boyunca taşıdığı anlam budur. Hacking örnek olarak, Daniel Defoe'nun 1724 tarihli *Roxana, or The Fortunate Mistress* (Roxana ya da Talihli Metres) adlı romanından bir bölüme işaret eder. Romanın kahramanı hanım, varlıklı bir adamı kendisine bakması için ikna ettikten sonra şöyle der: "Gerçekten rahat yaşamak için düşünebildiğim ilk şey buydu ve onaylamaya oldukça değer (*probable*) bir yoldu." Buradaki anlam kadının daha iyi yaşama özlemini haklı gösteren bir yaşam biçimine ulaşmış olmasıydı; kadın,



Hacking'in ifadesiyle, "kötü başlangıcından iyi bir sıçrama yapmıştı."<sup>11</sup>

Hacking, olasılık sözcüğünün anlamındaki değişime örnek olarak bir alıntı daha yapar.<sup>12</sup> Galile, *probabilità* sözcüğünü kullanarak, Kopernik'in dünyanın güneşin çevresinde döndüğüne ilişkin teorisinin "olası olmadığını" (*improbabile*) söylemişti; çünkü bu teori insanların kendi gözleriyle gördüğü şeyle -güneşin dünyanın çevresinde dönmesi- çelişiyordu. Böyle bir teori mümkün değildi, çünkü onaylanmayacak, kabul görmeyecekti. Yaklaşık 100 yıl sonra, yeni (ancak hâlâ en yenisi değil) bir anlamı kullanan Alman bilgin Leibniz, Kopernik'in hipotezini tanımlarken, "kıyaslanamaz şekilde en muhtemel" ifadesini kullanacaktı. Leibniz için, diye yazıyor Hacking, "olasılığı belirleyen neden ve kanıtı."<sup>13</sup> Aslında sözcüğün Almanca'daki karşılığı olan *wahrscheinlich*, kavramın bu anlamını gayet iyi yakalamaktadır; bu kelime İngilizce'ye harfiyen "hakikat görünümünde" şeklinde çevrilebilir.

Olasılık sözcüğü her zaman, biri geleceğe bakan, diğeri geçmiş yorumlayan, biri görüşlerimizle, diğeri gerçekten bildiklerimizle ilgili bu çift anlamı taşımıştır. Sözcüğün iki anlamı arasındaki bu farklılık elinizdeki kitap boyunca tekrar tekrar kendini gösterecektir.

İlk anlamında olasılık, bir görüşe olan inancın veya onaylanabilirliğinin derecesi manasına gelir -bu, olasılığın içinde saklı olan anlamdır. Akademisyenler bu anlamı aktarabilmek için "epistemolojik" terimini kullanırlar; epistemolojik sözcüğü tümüyle incelenemeyen insan bilgilerinin sınırlarına gönderme yapar.

Olasılıkla ilgili bu ilk anlam diğerinden çok daha eskidir; olasılığı ölçme fikri çok daha sonraları ortaya çıkmıştır. Bu eski anlamı onaylama fikrinden doğmuş ve zaman içinde gelişmiştir: Bildiklerimizin ne kadarını kabul edebiliriz? Galile'ye göre olasılık, bize söylenenlerin ne kadarını onaylayabileceğimiz anlamına geliyordu. Leibniz'in daha modern kullanımında ise, kanıtlara ne kadar güvenilebileceğimiz anlamını kazanmıştı.

Matematikçiler geçmiş olayların sıklığıyla ilgili teorik bir anlayış geliştirmeye kadar daha yeni bir görüş ortaya çıkmadı. Cardano olasılık teorisinin istatistiksel yönünü ortaya koyan ilk kişi olabilirdi, ancak onun yaşadığı dönemde bu sözcüğün çağdaş anlamı hâlâ içinde saklı olan manayla ilgiliydi ve Cardano'nun ölçüm yolunda yapmaya çalıştıklarıyla hiçbir bağlantısı yoktu.

Cardano büyük bir buluşun izinde olduğunu hissetmişti. Otobi-yografisinde, *Liber de Ludo Aleae*'nin en büyük başarıları arasında yer aldığını yazmış, "binlerce şaşırtıcı olgunun nedenini keşfettiğini" iddia etmişti. Burada "nedenini" sözcüğüne dikkat edin. Sonuçların sıklığı konusunda kitapta belirtilen olgular her kumarbazın bildiği şeylerdi, ancak bu tür sıklıkları açıklayan teori öyle değildi. Cardano kitapta teorisyenlerin alışılmış şikayetini dile getiriyordu: "Bu olgular, oyunu anlamaya büyük katkıda bulunur, ancak oyun pratiğine hemen hiç katkıları yoktur."

Cardano otobi-yografisinde *Liber de Ludo Aleae*'yi ilk kez 1525 yılında, gençlik döneminde yazdığını ve 1565'te bir kez daha kaleme aldığını anlatır. Olağanüstü özgünlüğüne rağmen, kitap birçok açıdan karmakarışıktır. Cardano çalışmasını çeşitli ham notları biraraya getirerek oluşturmuştur ve problemlere bir yerde ürettiği çözüm, başka bir yerde tamamen farklı bir yöntemle ele alınmıştır. Matematiksel sembollerin sistemli bir şekilde kullanılmamış olması işi daha da zorlaştırmaktadır. Bu çalışma Cardano hayattayken basılmamış, öldüğünde el yazmaları arasında bulunmuştu; ve ilk kez 1663 yılında, Basel'de yayınlanmıştı. O dönemde Cardano'nun yol gösterici çabalarından habersiz başkaları olasılık teorisinde etkileyici gelişmeler kaydetmişlerdi.

Diğer matematikçilerin Cardano'nun eseri üzerine yeni birşeyler inşa edebilecek hale gelmeleri için 100 yıl geçmesi gerekmeseydi, kumardaki olasılıklara ilişkin genellemeleri matematiğin ve olasılık teorisinin ilerlemesini önemli ölçüde hızlandırırdı. Günümüzde olasılığı kesir halinde ifade etmede kullanılan geleneksel formatı ilk o tanımlamıştı: Arzu edilen sonuç sayısı bölü "devre" -yani mümkün olan toplam sonuç sayısı. Örneğin, yazı tura attığımızda tura gelme şansının 50/50 olduğunu söyleriz, çünkü tura eşit derecede muhtemel iki durumdan biridir. İskambil destesinden bir kez kız çekme olasılığı 1/13'tür, çünkü 52 kartlık bir destede dört tane kız vardır; buna karşılık maça kızını çekme şansı 1/52'dir, çünkü her destede yalnızca bir tane maça kızı vardır.

Cardano'nun bir zar oyunundaki her atışla ilgili olasılıkları ayrıntılandırırken yürüttüğü mantığı izleyelim.\* *Liber de Ludo Aleae*'nin "Tek zar atışı üzerine" başlığını taşıyan 15. Bölümü'nden alı-

\* Bu tartışmanın teknik ayrıntılarıyla ilgilenmeyen okurlar, kitabın sürekliliğini kaybetmeden 72. sayfaya atlayabilirler.

nan aşağıdaki paragrafta, Cardano daha önce kimsenin ortaya koymadığı genel ilkeler geliştirmişti:

Yüzlerin toplam sayısının yarısı her zaman eşitliği temsil eder; dolayısıyla da, toplam devre altıda tamamlandığı için belli bir sayının üç atışta bir kez daha gelme ya da bir atışta üç belli sayıdan birinin gelme şansı eşittir. Örneğin ben, bir, üç veya beşi, iki, dört veya altı kadar kolaylıkla atabilirim. Bahisçiler eşitliğe göre bahse girerler, tabii zar hilesizse.<sup>14</sup>

İncelemesine bu mantık doğrultusunda devam ederken Cardano, tek atışta herhangi iki sayıdan birini -diyelim ki 1 ya da 2'yi- atma olasılığını hesaplar. Şans üçte bir veya % 33'tür, çünkü problem, zarın üzerindeki altı yüzden oluşan bir "devre" içinde yer alan iki sayıyla ilgilidir. Cardano aynı zamanda tek bir zarla istenen atışların tekrarlanma olasılığını da hesaplamıştır. Arka arkaya iki kez 1 ya da 2 atma olasılığı 1/9, yani üçte bir şansın karesi veya 1/3'ün kendisiyle çarpımıdır. Ardarda üç kez 1 veya 2 atma olasılığı 1/27, yani 1/3 X 1/3 X 1/3; üst üste dört kez atma olasılığı ise, 1/3'ün dördüncü kuvveti olacaktır.

Cardano incelemesini, tek zar yerine iki zarla 1 veya 2 atma olasılığını hesaplayarak sürdürür. Tek zarla yapılan atışta 1 ya da 2 gelme olasılığı 1/3 ise, içgüdü iki zarla 1 ya da 2 atma olasılığının bu oranın iki katı, yani % 67 olacağını söyleyecektir. Doğru yanıt gerçekte 5/9, yani % 55,6'dır. İki zar atarken, aynı atışta her iki zarın da 1 ya da 2 gelme olasılığı dokuzda birdir; ancak zarlardan birinin 1 veya 2 gelme olasılığı önceden hesaba katılmış durumdadır; dolayısıyla da, bu 1/9'luk olasılığı, içgüdü'nün söylediği yüzde 67'den çıkarmamız gerekir. Yani  $1/3 + 1/3 - 1/9 = 5/9$ .

Cardano daha çok zarla ve arka arkaya daha çok sayıda atışla gerçekleşen oyunları da incelemişti. En nihayetinde, araştırmaları onu, şansın yasaları konusunda, deneyleri teoriye dönüştüren genellemelere götürmüştü.

Cardano tek zardan iki zara geçildiğinde ne olacağını incelerken kritik bir adım atmıştır. Yürüttüğü mantığı tekrar, ama bu kez daha ayrıntılı takip edelim. İki zarın toplam 12 yüzü olmakla birlikte, Cardano iki zarla 1 veya 2 gelme olasılığını incelerken olası sonuçların sayısını 12 ile sınırlamaz. Bir oyuncunun, örneğin, zarlardan biriyle 3, diğeriyle 4 atabileceğini, ama aynı şekilde birinci zarla 4, ikinciy-le 3 atmasının da mümkün olabileceğini görmüştür.

“Devreyi” -muhtemel sonuçların toplam sayısı- oluşturan olası kombinasyonların sayısı, iki zarın yüzlerinin toplamı olan 12’den çok daha fazladır. Cardano’nun *sayı kombinasyonlarının* güçlü rolünü fark etmiş olması, olasılık yasalarını geliştirme yolunda attığı en önemli adımdır.

Barbut oyunu olasılıkları hesaplamada kombinasyonların taşıdığı önemi göstermek açısından oldukça faydalıdır. Cardano’nun ortaya koyduğu gibi, altı yüzü olan bir çift zar 11 (2’den 12’ye kadar) değil, 1-1’den başlayarak 6-6’ya kadar giden 36 muhtemel kombinasyon üretir.

Barbutta kilit sayı olan 7, atılması en kolay zardır. Yedi gelme olasılığı, iki tane 1 ya da iki tane 6 gelmesinden 6 kat, diğer kilit sayı olan 11’in gelmesinden üç kat daha fazladır. Yedi’ye ulaşmanın 6 farklı yolu vardır; 6+1, 5+2, 4+3, 3+4, 2+5 ve 1+6. Bu toplamların altında yalnızca üç farklı kombinasyondan (5 ve 2, 4 ve 3, 1 ve 6) oluştuğuna dikkat edin. Onbire ise sadece iki yolla ulaşılabilir, çünkü 11 tek bir kombinasyonun toplamıdır: 5+6 ya da 6+5. Buna karşılık 1-1 ve 6-6 için tek bir yol vardır. Barbut meraklılarının aşağıdaki tabloyu ezberlemesi akıllıca olur.

#### ÇİFT ZAR ATIŞLARINDA TOPLAM OLASILIKLARI

Toplam	Olasılık
2	1/36
3	2/36 veya 1/18
4	3/36 veya 1/12
5	4/36 veya 1/9
6	5/36
7	6/36 veya 1/6
8	5/36
9	4/36 veya 1/9
10	3/36 veya 1/12
11	2/36 veya 1/18
12	1/36

Yine çift zarla oynanan bir oyun olan tavlada iki zarın sayıları toplanabileceği gibi, ayrı ayrı da değerlendirilebilir. Bunun anlamı, örneğin, ilk zar atıldığında 5 gelmesinin 15 farklı yolu olduğudur:

5+1  
 5+2  
 5+3  
 5+4  
 5+5  
 5+6  
 1+5  
 2+5  
 3+5  
 4+5  
 6+5  
 1+4  
 4+1  
 2+3  
 3+2

Beş atma olasılığı 15/36 veya yaklaşık % 42'dir.

Burada anlambilim önem kazanmaktadır. Cardano'nun işaret ettiği gibi, bir sonucun olasılığı, arzu edilen sonuçların toplam fırsatlar dizisine oranıdır. Bir sonucun bahis oranı ise arzu edilen sonuçların arzu edilmeyen sonuçlara oranıdır. Bahis oranı elbette olasılığa bağlıdır, ancak herhangi bir iddiaya girdiğinizde önemli olan bahis oranıdır.

Tavlada 5 atma olasılığı 36 atışta 15 ise, 5 atmanın bahis oranı 15'e 21'dir. Barbutta 7 atma olasılığı 6 atışta 1 ise, 7 dışında bir sayı atmanın bahis oranı 5'e 1'dir. Bunun anlamı, rakibiniz 7 gelmeyeceğine dair 5 dolara bahse girdiği takdirde, sizin 7 geleceğine dair 1 dolardan fazla sürmeniz gerektirir. Yazı tura atarken yazı gelme olasılığı yarı yarıya veya ikide birdir; ancak yazının bahis oranı bire bir olduğundan, böyle bir bahse girekseniz, hiçbir zaman rakibinizin koyduğundan daha fazla para sürmeyin. Hipodromda favori gösterilmeyen bir atın bahis oranı 20'ye 1 ise, bu atın kazanmasının teorik olasılığı % 5 değil, 21'de 1 veya % 4,8'dir.

Aslında, bahis oranı % 5'ten çok daha azdır, çünkü barbutun ak-

sine at yarışları evlerimizde oturma odalarında gerçekleşmez. At yarışları için bir pist gerekir ve pist sahipleri ile bu piste izin veren makam da bahislerden pay alır. Eğer her atın bahis oranını olasılık cinsine çevirir -20'ye 1 veren atın kazanma olasılığı % 4,8'dir gibi- ve bu şekilde elde ettiğiniz olasılıkları toplarsanız, toplamın % 100'ü aştığını görürsünüz. Elde ettiğiniz toplam ile % 100 arasındaki fark, pist sahiplerinin ve yetkili makamların aldığı payı gösterir.



Cardano'nun *Liber de Ludo Aleae*'yi kumarbazlar için bir risk yönetimi kitabı mı, yoksa olasılık yasaları üzerine teorik bir çalışma olarak mı kaleme aldığını hiçbir zaman bilemeyeceğiz. Kumarın yaşamındaki önemini düşünürsek, oyunun kuralları büyük olasılıkla çalışmasının birinci esin kaynağı olmuştur. Ancak böyle kesip atamayız. Kumar, riski sayısallaştırma deneyleri için ideal bir laboratuvarıdır. Cardano'nun büyük entellektüel merakı ve *Ars Magna*'da ele aldığı karmaşık matematiksel ilkeler, kumar masasında kazanma yollarını ortaya koymanın çok ötesinde bir şeylerin peşinde olduğunu gösterir.

Cardano, *Liber de Ludo Aleae*'ye deneysel bir yaklaşımla başlar, ancak kombinasyonlara ilişkin teorik bir kavramla bitirir. Şans oyunlarında olasılığın rolüne özgün bir şekilde nüfuz etmesinin ve Cardano'nun çözmek istediği problemleri ele alırken sergilediği üstün matematik gücünün ötesinde, *Liber de Ludo Aleae* ölçümü riskin hizmetine sokma yolunda bilinen ilk çabadır. Risk yönetimi, Cardano'nun başarıyla yürüttüğü bu süreç sayesinde gelişmeye başlamıştır. Cardano'yu yazmaya teşvik eden unsur ne olursa olsun, kitap özgünlüğün ve matematiksel cüretin anıtsal bir başarısıdır.

Ancak öykünün gerçek kahramanı Cardano değil, yaşadığı dönemdir. Onun bulduğu şeyi keşfetme fırsatı binlerce yıldır vardı. Ayrıca Hint-Arap sayı sistemi, Cardano'nun *Liber de Ludo Aleae*'yi kaleme almasından en az 300 yıl önce Avrupa'ya ulaşmıştı. İçerikteki eksik unsurlar, Rönesans döneminde bütün bağlarından kurtulmuş olan düşünce özgürlüğü, deney yapma tutkusu ve geleceği kontrol etme arzusuyla.



Olasılık konusuyla boğuşan son önemli İtalyan, 1564'te, William Shakespeare ile aynı yıl dünyaya gelen Galile idi. O tarihte Cardano artık yaşlı bir adamdı.<sup>16</sup> Çağdaşlarının çoğu gibi Galile de deney yapmaktan hoşlanıyor ve çevresinde olan biten her şeyi dikkatle gözlüyordu. Zamanı ölçmek için kendi nabzının atış hızından bile yararlanmıştı.

1583 yılında bir gün, Pisa katedralinde katıldığı bir ayın sırasında tavanda sallanan lamba Galile'nin dikkatini çekmişti. Katedralin içi esintiliydi ve rüzgar estikçe lamba kâh geniş, kâh dar yaylar çizerek gelişigüzel sallanıyordu. Galile izledikçe, salınımların süresinin hep aynı olduğunu, yayların geniş veya dar olmasının fark etmediğini gördü. Bu tesadüfi gözlemin sonucu, saat yapımına sarkacın da dahil edilmesi oldu. Ve 30 yıl içinde, ortalama zaman hatası günde 15 dakikadan 10 saniyenin altına düşürüldü. Böylece zaman teknolojiyle birleşti. Galile zamanını böyle şeylerle geçirmekten bu kadar hoşlanan biriydi.

Yaklaşık 40 yıl sonra, Pisa Üniversitesi'nde "Birinci ve Olağanüstü Matematikçi" olarak görev yaptığı ve Toskana Grandükü Yüce Majesteleri II. Cosimo'nun Matematikçisi olduğu sırada Galile, "problem hakkında aklıma gelenleri ortaya koymamı emreden kişiyi memnun etmek için" diyerek kumar hakkında kısa bir deneme yazdı.<sup>17</sup> Deneme, *Sopra le Scoperte dei Dadi* (Zarlarla İlgili Keşifler Üzerine) başlığını taşıyordu. Latince değil de İtalyanca yazması, Galile'nin ciddiyetle eğilmeye değmeyeceğini düşündüğünü bu konudan büyük keyif almadığını göstermektedir. Görünen o ki bu tatsız işe, muhtemelen, patronu Grandük kumarda daha çok kazanabilsin diye katlanmıştı.

Cardano'nun kumarla ilgili incelemesi 40 yıl sonra basılacak olduğu halde, Galile bu denemesinde, büyük ölçüde Cardano'nun çalışmasının izinden gitmiştir. Galile'nin Cardano'nun bulduklarının farkında olması pekala mümkündür. Tarihçi ve istatistikçi Florence Nigthingale David, Cardano'nun bu fikirler üzerinde oldukça uzun bir süre düşündüğünü, dolayısıyla da düşüncelerini dostlarıyla kesinlikle paylaşmış olduğunu öne sürmektedir. Üstelik Cardano popüler bir konuşmacıydı. Dolayısıyla da hiç okumamış bile olsalar, matema-

tikçilerin *Liber de Ludo Aleae*'nin içeriğinden haberdar olmaları gayet mümkündür.<sup>18</sup>

Cardano gibi Galile de bir veya daha fazla zarın atıldığı deneyler üzerinde çalışırken, değişik kombinasyonların sıklığı ve sonuçların türlerine ilişkin genel neticeler çıkarmıştı. Bu yolda ilerlerken, metodolojinin herhangi bir matematikçinin taklit edebileceği bir şey olduğunu belirtmişti. Görünüşe bakılırsa, 1623 gibi bir tarihte olasılığın şansa bağlı olduğu o kadar yerleşik bir kavramdı ki, Galile büyük ihtimalle bu konuda keşfedecek pek birşey olmadığını düşünmüştü.

Oysa hâlâ keşfedilecek çok şey vardı. Konuya ilgi önce Fransa, ardından da İsviçre, Almanya ve İngiltere'de yaygınlaştıkça, olasılık ve riskle ilgili fikirler hızla kendini göstermeye başladı.

Özellikle Fransa 17. ve 18. yüzyıllarda, Cardano'nun ampirik zar ve yazı tura deneylerinin çok ötesine geçen matematiksel buluşlarda gerçek anlamda bir patlamaya sahne oldu. Hesap ve cebir alanındaki ilerlemeler giderek sigortacılık ve yatırımdan, tıp, kalıtım, moleküllerin davranışı, savaş yönetimi ve hava tahmini gibi çok daha uzak konulara kadar olasılığın birçok pratik uygulamasına esas olan soyut kavramların önünü açtı.

İlk adım, belirsiz bir gelecekte ne ölçüde bir düzen saklı olabileceğini saptamada kullanılacak ölçüm teknikleri geliştirmektir. Bu tür teknikleri geliştirme yönündeki ilk çabalar daha 17. yüzyılın başlarında ortaya çıkmıştı. Örneğin 1619 yılında Thomas Gataker adlı Püriten bir rahip, *Of the Nature and Use of Lots* (Kuralların Doğası ve Kullanımı Üzerine) başlığını taşıyan ve şans oyunlarının sonucunu ilahi yasaların değil, doğa kanunlarının belirlediğini öne sürdüğü etkili bir çalışma yayınlamıştı.<sup>19</sup> 17. yüzyılın sonlarına gelindiğinde, Cardano'nun ölümünden yaklaşık 100, Galile'nin ölümünden ise 50 yıl sonra, olasılık analizinin belli başlı problemleri çözülmüştü. Bundan sonraki adım, insanların karşılaştıkları olasılıkları nasıl fark ettikleri ve nasıl tepki verdikleri sorusuna yanıt bulmaktır. Bu, en nihayetinde risk yönetimi, karar almanın esası ve de ölçüm ile içgüdü arasındaki dengenin bütün öykünün odak noktası haline geldiği aşamaydı.





## Fransız Bağlantısı

**T**üm zamanların en güçlü risk yönetimi araçlarını sistematik bir bütün haline getirmenin eşğine kadar geldiğini ne Cardano, ne de Galile görebmişti. Cardano bir dizi deneyden yola çıkarak bazı önemli genellemelere ulaşmış, ancak olasılık teorisi geliştirmek değil, yalnızca bir kumar teorisi geliştirmekle ilgilenmişti. Galile ise kumar teorisi geliştirmekle bile ilgilenmemiştir.

Galile 1642'de öldü. 12 yıl sonra üç Fransız, olasılık analizine giden yolda, bu bölümün daha sonraki sayfalarında göreceğimiz büyük bir sıçrama gerçekleştirdi. Ve 10 yıl geçmeden, başlangıçta yalnızca ilkel bir fikirden ibaret olan şey, önemli pratik uygulamaların yolunu açan, tam anlamıyla gelişmiş bir teori haline geldi. 1657 yılında Huygens adlı bir Hollandalı, olasılık konusunda geniş kitlelere ulaşan bir ders kitabı yayınladı (1664'te Newton bu kitabı özenle okuyacak ve dikkate alacaktı); yaklaşık aynı tarihte Leibniz, olasılığın yasal sorunlara uygulanıp uygulanamayacağı üzerinde düşünüyordu ve 1662'de Paris manastırlarından Port-Royal'den bir grup, felsefe ve olasılık alanında, *Logic* (Mantık) adını verdiği öncü bir çalışma ortaya koydu. 1660 yılında, yerel kiliselerin tuttuğu ölüm kayıtlarıyla ilgili istatistiksel bir örneklemeden demografik veriler çıkarmaya çalışan bir İngiliz, John Graunt bu çabalarının sonuçlarını yayınladı. 1660'ların sonunda, geleneksel olarak ömür boyu yıllık gelir poliçeleri satarak kendilerini finanse eden Hollanda kentleri, bu poliçeleri sağlam bir aktüeryel zemine (sigorta risklerine ve istatistik-

lerine dayanan-çn) oturtmayı başardılar. 1700 yılında, daha önce söz ettiğimiz gibi, İngiliz hükümeti bütçe açıklarını ömür boyu yıllık gelir poliçeleri satarak karşılıyordu.

Üç Fransızın öyküsü, biraraya gelmeleri gayet şaşırtıcı olan, kumar masalarının ötesini gören ve olasılığı ölçme konusunda sistemli ve teorik esasları biçimlendiren bir üçlüyle başlar. Bu üçlünün ilk üyesi Blaise Pascal, sonradan fanatik bir dindar olacak ve sonunda mantığı reddedecek, üstün yetenekli, havai bir gençti. İkincisi, Pierre de Fermat, matematiği bir yan uğraş olarak gören, başarılı bir avukattı. Grubun üçüncü üyesi Şövalye De Méré ise, matematikten aldığı zevki şans oyunlarına yönelik karşı konulmaz dürtüsüyle birleştirmiş bir soyluydu ve ünü sadece, grubun diğer iki üyesinin çözmeye çalıştığı soruyu ortaya atmış olmasından kaynaklanıyordu.

Ne havai genç, ne de avukat hipotezlerini doğrulamak için deney yapma ihtiyacı duydu. Cardano'nun tersine, onlar ilk kez tümevarım yaklaşımıyla bir olasılık *teorisi* geliştirmeye çalıştılar. Bu teori olasılığa kesin rakamlarla ifade edilebilen bir ölçü getirdi, bu da kanaat dereceleri esasında karar almadan tarihi bir kopuş anlamına geliyordu.



Ünlü bir matematikçi olan ve zaman zaman da felsefeyle ilgilenen Pascal 1623 yılında, Galile, *Zarlarla İlgili Keşifler Üzerine* adlı kitabının son düzeltmelerini yaptığı sıralarda doğdu. 16. yüzyıl din savaşlarının hemen ertesinde dünyaya gelen Pascal, yaşamının yarısını matematikte kariyer yapma çabaları ile temelde bilim karşıtı olan dinsel inançlara boyun eğmek arasında gidip gelerek geçirdi. Üstün yetenekli bir matematikçi olmasına ve bir "geometri ustası" olarak başardıklarıyla gurur duymasına rağmen, dini tutkusu sonunda yaşamına egemen oldu.<sup>1</sup>

Pascal hayata harika çocuk olarak başlamıştı. Şekiller ve sayılar onu büyülüyordu, Öklit geometrisinin büyük bölümünü kendi başına, oyun odasının yer döşemesine şekiller çizerek keşfetmişti. Onaltı yaşında koni matematiğiyle ilgili bir makale yazmıştı; öylesine ileri düzeydeydi ki büyük Descartes bile etkilenmişti.

Pascal'ın matematiğe yönelik coşkusu, kendi çapında bir matematikçi olan ve hayatını vergi toplayıcısı olarak kazanan babası için de

iyi bir özellikti. O zamanlar bu işin adı vergi çiftçiliği idi. Vergi çiftçisi, parayı -tohumlarını ekme bedelinin karşılığı olan miktar- krala peşin öder, köylüden de vergiyi -hasat bedeline karşılık gelen miktarda- sonradan toplardı ve çiftçiler gibi onun da beklentisi hasadın nihai değerinin tohum maliyetini aşmasıydı.

Pascal daha 10'lu yaşlarının başında günlük hesapları tutmada babasına yardımcı olmak için bir hesap makinası icat etmiş ve patentini almıştı. Toplama ve çıkarma yapmak için ileri-geri hareket eden dişlilerden oluşan bu alet, günümüzdeki elektronik hesap makinalarının atası olan mekanik hesap makinalarına benziyordu. Genç Pascal bu makinayı çarpma ve bölme işlemlerini de yapacak şekilde geliştirmeyi düşünüyordu, hatta karekök alma yöntemi üzerinde çalışmaya bile başlamıştı. Ancak üretim maliyetleri karşılanması imkansız derecede yüksek olduğundan bu buluşunu ticari olarak pazarlayamadı; bu da izleyen 250 yılın satıcı ve muhasebecilerinin şanssızlığıydı.

Oğlunun dehasını gören babası, 14 yaşındayken onu her hafta Marin Mersenne adlı bir Cizvit rahibinin Paris'teki Kraliyet Sarayı yakınlarındaki evinde toplanan seçkin bir tartışma grubuyla tanıştırmıştı. Rahip Mersenne, 1600'lerin ilk yarısında kendini bilim ve matematik dünyasının merkezi haline getirmiş biriydi. Önde gelen bilgileri her hafta evinde biraraya getirdiği gibi, yeni ve önemli gördüğü her şeyi okunaksız el yazısıyla yazarak hepsine ayrı ayrı postalıyordu.<sup>2</sup>

Aydın toplulukların, sektör gazetelerinin, düşünce ve bilgi alışverişinde kullanılan diğer araçların bulunmadığı bir ortamda Mersenne, yeni bilimsel teorilerin gelişmesine ve yayılmasına değerli katkılar sağlamıştı. Ölümünden yaklaşık 20 yıl sonra kurulan Paris Bilimler Akademisi ve Londra'daki Kraliyet Akademisi Mersenne'in faaliyetlerinin doğrudan sonuçlarıdır.

Blaise Pascal'ın yüksek geometri ve cebirle ilgili ilk çalışmaları, Abbe Mersenne'in evinde tanıştığı üst düzey matematikçileri etkilemiş, fakat kısa zamanda rekabet duygusuna da yol açmıştı. 1646 yılında babası buzda düşerek kalça kemiğini kırmıştı; çağrılan kırık çıkıkçılar, Jansenciler adı verilen Katolik tarikatın üyesi çıkmışlardı. Bu insanlar selametın tek yolunun çilecilik, özveri, sıkıntı ve darlığa sıkı sıkıya bağlılık olduğuna inanıyorlardı. Değişmez bir biçimde, daıma dürüstlüğün en üst mertebelerine ulaşmayı başaramayan kişinin

ahlâksızlığa kayacağını söylüyorlardı. Önemli olan yalnızca duygular ve imandı; akıl kurtarıcıya giden yolu tıkdı.

Jansenciler baba Pascal'ı iyileştirdikten sonra, doktrinlerini coşkuyla karşılayan oğul Pascal'ın ruhu üzerinde çalışmak üzere üç ay daha evde kalmışlardı. Blaise eskiden kentli bir erkek olarak peşinden koştuğu zevklerle birlikte, artık matematik ve bilimi de terk etmişti. Kendini tamamen dine vermiş, tüm dikkatine din komuta eder olmuştu. Artık yalnızca, "Beni buraya kim yerleştirdi? Bu yer ve bu zaman, kimin emri ve izniyle bana takdir edildi? Bu sonsuz boşluğun ebedi sessizliği beni dehşete düşürüyor."<sup>3</sup> türünden sorular soruyor ve bunlara açıklamaya getirmeye çalışıyordu.

Bu terör öylesine ağır basmaya başladı ki, 1650 yılında, henüz 27 yaşındayken kısmi felç geçirdi, yutma güçlüğü ve şiddetli baş ağrılarını çekmeye başladı. Tedavi olarak, doktorları, ayağa kalkmasını ve eski zevklerine geri dönmesini önerdiler. Bu öneriyi uygulamaya koymak için hiç zaman kaybetmedi. Babası öldüğünde Pascal kız kardeşine şöyle söylemişti: "Hiç umudu olmayan paganlar gibi yas tutmayalım."<sup>4</sup> Önceki aktivitelerine kaldığı yerden yeniden başlayan Pascal, eskiden düşkün olduğu şeylerin daha da müptelası olmuş, Paris kumar masalarının müdavimi haline gelmişti.

Pascal matematik ve diğer alanlardaki çalışmalarına da yeniden başlamıştı. Deneylelerinden birinde boşluğun varlığını kanıtlamıştı, bu Aristo'nun doğanın boşluktan nefret ettiğini söylediği günden beri tartışmalı bir konuydu. Bu deney sırasında havası boşaltılmış bir tüpe cıva konulduğunda değişik yüksekliklerdeki barometrik basıncın ölçülebileceğini de göstermişti.



Yaklaşık o sıralarda, Pascal matematikteki ustalığı ve kumarhanelerdeki bahis oranını tahmin etme becerisiyle övünen Şövalye De Méré ile tanıştı. Şövalye De Méré 1650'lerin sonunda Pascal'a yazdığı bir mektupta şöyle övünüyordu: "Matematikte eski zamanların en bilgili insanların dahi düşünmediği, Avrupa'nın en iyi matematikçilerini bile şaşırta n nadide şeyler keşfettim."<sup>5</sup>

Şövalye De Méré'yi "hem kumarbaz, hem de filozof olarak keskin zekalı bir adam" tanımladığına göre, Leibniz de ondan etkilenmişti. Ancak Leibniz o sıralar başka şeyler de düşünüyor olmalıydı ki şöy-

le devam ediyordu: “Şövalye De Méré'nin Pascal'a yazdığı mektupta taktığı tavra neredeyse güldüm.”<sup>6</sup>

Pascal da Leibniz ile aynı fikirdeydi. Bir meslektaşına, “zeki biri, ama geometri değil ve senin de bildiğin gibi, bu büyük bir kusur”<sup>7</sup> diye yazmıştı. Pascal bu cümlede akademik çevrenin dışındakileri aşağılamaktan zevk alan bir akademisyen gibi görünüyor. Fakat her durumda, Pascal, De Méré'i hafife almıştı.<sup>8</sup>

Yine de De Méré'nin olasılıklar konusunu içgüdüleriyle sezmiş olduğunu Pascal'dan öğreniyoruz. Şövalye De Méré her zaman kendisinin kazanma şansı çok az olan, rakiplerinin tesadüf gördüğü sonuçlar üzerine bahse giriyordu. Pascal'a göre, De Méré, tek zarla 6 atma olasılığının 4 atışta yüzde 50'nin üzerine çıktığını -% 51.77469136- olduğunu biliyordu. Şövalye'nin stratejisi, sadece bir iki atıştan oluşan bahislerde sahip olduğu herşeyi ortaya koymak değil, üst üste çok sayıda atıştan küçük miktarlar kazanmaktı. Bu strateji aynı zamanda büyük miktarda sermaye gerektiriyordu, çünkü 6'ların ortalaması % 50'nin üzerine çıkacak kadar çok 6 gelene kadar çok sayıda başarısız atış yapılabiliyordu.<sup>9</sup>

De Méré, iki zarla 24 atış yapıldığında *sonnez* -düşüş- gelme olasılığının % 50'nin üzerinde olduğuna dair bahse girerek sisteminde bir değişiklik yapmayı denemişti. Bu bahislerde 24 atışta düşüş gelme olasılığının, aslında yalnızca % 49,14 olduğunu öğrenmesine yetecek kadar para kaybetmişti. *Sonnez* gelme olasılığının % 50,55'e çıktığı 25 atış üzerinden bahse girmiş olsaydı, çok daha zengin bir adam olabilirdi. Risk yönetiminin tarihi, kırmızı kadar siyahla da yazılmıştır.

Pascal'la ilk karşılaşmasında, Şövalye bir grup Fransız matematikçiyle Paccioli'nin puan problemini tartışıyordu -*balla* oyununda iki oyuncu oyunu yarıda bıraktığında ortadaki para nasıl paylaşılmalıydı? Bu soruya henüz kimse yanıt getirememişti.

Puan problemi Pascal'ı büyülemesine büyülemişti ama tek başına keşfetmeye de gönülsüzdü. Bugünün dünyasında bu problem aydın toplulukların yıllık toplantılarından birinde panel konusu olabilir. Pascal'ın dünyasında ise böyle forumlar yoktu. Yalnızca bir grup akademisyen Rahip Mersenne'in evinin samimi ortamında konuyu tartışabilirdi, ama o dönemde kabul gören süreç, araştırmaya katkıda bulunabilecek diğer matematikçilerle özel olarak yazışmaktı. 1654 yılında Pascal, Rahip Mersenne'in grubundan Pierre De Carcavi'ye

danıştı, o da Toulouse'lu avukat Pierre De Fermat ile temasa geçmesini sağladı.

Pascal, puan problemini çözmede kendisine yardımcı olacak daha uygun birini bulamazdı. Fermat'ın bilgisi muazzamdı.<sup>10</sup> Avrupa'nın belli başlı bütün dillerini konuşuyor, hatta birkaçında şiir bile yazıyordu, ayrıca Eski Yunan ve Roma edebiyatının oldukça ilgili bir yorumcusuydu. Dahası ender iyi matematikçilerdendi. Analitik geometriyi tek başına geliştirmiş, matematiğin (*calculus*) erken gelişme aşamasına katkıda bulunmuş, dünyanın ağırlığını araştırmış, ışığın kırılması ve optik üzerine çalışmıştı. Pascal'la giderek daha uzun bir döneme yayılan yazışmaları boyunca, Fermat olasılık teorisine de önemli bir katkıda bulunmuştu.

Ancak Fermat'ın en büyük başarısı sayılar teorisindeydi -her sayının diğer tüm sayılarla olan ilişkisinin altında yatan yapının incelenmesi. Bu ilişkiler sayısız bilmece içerir ve günümüzde bile, henüz tümü çözülememiştir. Eski Yunanlılar, örneğin, mükemmel sayılar adını verdikleri, kendileri hariç bütün bölenlerinin toplamından oluşan,  $1+2+3=6$  gibi sayılar keşfetmişlerdi. Altıdan sonra gelen mükemmel sayı  $1+2+4+7+14=28$ 'dir. Üçüncü mükemmel sayı 496'dır, bunu 8,128 izler. Beşinci sayı ise 33,550,336'dır.

Pisagor dost sayılar adını verdiği sayıları, "Öteki 1"i- yani bölenlerinin toplamı birbirini veren sayıları keşfetmişti. 284'ün bütün bölenleri 1, 2, 4, 71 ve 142'dir, bunlar toplandığında sonuç 220 olur; 220'nin bütün bölenleri 1, 2, 4, 5, 10, 11, 20, 22, 44, 55 ve 110'dur, bunlar toplandığında da 284 çıkar.

Henüz hiç kimse mevcut tüm mükemmel ya da dost sayıların bulunması için bir kural geliştirmiş değildir, böyle sayıların varoluş nedeni de bugüne dek kimse tarafından açıklanamamıştır. Aynı durum yalnızca 1'e ve kendilerine bölünebilen 1, 3 veya 29 gibi asal sayılarda da ortaya çıkar. Bir noktada, Fermat asal sayılar için bir formül keşfetmiş olabileceğine inanmıştı, ancak bu formülün tüm asal sayılar için geçerli olduğunu teorik olarak kanıtlayamayacağını söylüyordu. Formülü, hepsi asal sayılar olan 5'i, 17'yi, 257'yi ve son olarak da 65,537'yi ürettiyordu. Formülünün verdiği bir sonraki sayı ise 4,294,967,297 idi.

Fermat belki de en çok, Diyofantus'un *Arithmetic* (Aritmetik) adlı kitabının kenarına not halinde karaladığı, "Fermat'ın Son Teoremi" olarak bilinen savı ortaya atmasıyla ünlüdür. Kanıtlaması karma-

şık olmakla birlikte, tanımlanması kolay bir kavramdır.

Bir dik üçgende en uzun kenarın, yani hipotenüsün karesinin diğer iki kenarın karelerinin toplamına eşit olduğunu ilk kanıtlayan Eski Yunanlı matematikçi Pisagor'du. Dördüncü dereceden denklemlerin özelliklerini ilk keşfedenlerden biri olan Diyofantus da benzer bir ifade yazmıştı:  $x^4+y^4+z^4=u^2$  "Neden?" diye soruyordu Fermat, "Diyofantus, toplamları bir sayının karesi olan dördüncü dereceden iki sayı (üç sayı yerine) aramamıştı? "Kendi yöntemimle kesin olarak kanıtlayabildiğim gibi, problem aslında imkansızdır."<sup>11</sup> Fermat, Pisagor'un  $a^2+b^2=c^2$  ifadesinin doğru olduğunu gözlemleyebiliyordu, ancak  $a^3+b^3$  her zaman  $c^3$ 'e eşit olmuyordu, 2'den büyük tüm sayılarda bu eşitlik gerçekleşmiyordu. Pisagor'un teoremi yalnızca ikinci dereceden denklemler için geçerliydi.

Ve Fermat şöyle yazıyordu: "Neden böyle olması gerektiğini gerçekten harika bir şekilde kanıtladım, ancak kanıt uzun olduğu ve bu dar aralığa sığmayacağı için buraya alamıyorum."<sup>12</sup> Bu kısa yorumuyla da izleyen 350 yıl boyunca doğruluğu çok sayıda deneyle kanıtlanabilen bir ifadeye teorik bir esas bulmak için mücadele veren matematikçilerin kafalarını allak bullak etmişti. 1993 yılında Andrew Wiles adlı bir İngiliz matematikçi, Princeton Üniversitesi'nde yürüttüğü 7 yıllık bir çalışmanın sonucunda bu bilmeceyi çözdüğünü açıkladı. Wiles'in elde ettiği sonuçlar Mayıs 1995'te *Annals of Mathematics*'te yayınlandı; ancak matematikçiler tam olarak neyi başardığını tartışmayı hâlâ sürdürüyorlar.

Fermat'nın Son Teoremi, dünyanın işleyişini anlamaya çalışma çabasından çok, meraktan kaynaklanıyordu. Ancak Fermat ve Pascal'ın puan probleminde getirdikleri çözüm o zamandan bu yana modern sigortacılık ve diğer risk yönetimi biçimlerinde bir dönüm noktası olarak topluma yararlı olmayı hâlâ sürdürmektedir.



Puan probleminin çözümü, oyun yarıda bırakıldığında önde olan oyuncunun, devam etmesi halinde daha fazla kazanma olasılığı bulunduğunun kabul edilmesiyle başlar. Ancak öndeki oyuncunun şansı ne kadar fazladır? Geride olan oyuncunun şansı ne kadar azdır? Bu bilinmeyenler sonunda tahmin bilimine nasıl çevrilir?

Pascal ve Fermat'nın konuyla ilgili 1654 yılındaki yazışmaları ma-

tematik tarihinde ve olasılık teorisinde tarihi bir olayın işaretiydi.\* Şövalye De Méré'nin bu eski problemle ilgili merakını gidermek için, Pascal ve Fermat gelecekteki sonuçları incelemek üzere sistematik bir yöntem oluşturdular. Gerçekten olacak olandan daha fazla şeyin olabileceği durumlarda -sonuçların her zaman matematiksel olarak ölçülebileceğini varsayarak- mümkün olan her sonucun gerçekleşme eğilimini belirleyen bir usul geliştirdiler.

İkisi de probleme farklı noktalardan yaklaşmıştı. Fermat saf cebire yönelmişti. Pascal ise daha yenilikçiydi; esasındaki cebirsel yapıyı ortaya koyabilmek için geometrik bir format kullanmıştı. Metodolojisi basittir ve olasılık alanındaki problemlerin büyük bir bölümüne uygulanabilir.

Bu geometrik cebirin arkasındaki matematiksel esas Fermat ve Pascal'ın konuya eğilmelerinden çok önceleri de biliniyordu. Ömer Hayyam aynı şeyi yaklaşık 450 yıl önce düşünmüştü. 1303 yılında Çinli matematikçi Chu Shih-Chieh (Çu Şi Çi) probleme özgünlük iddiası taşımadan, "Dört Unsurun Değerli Aynası" adını verdiği bir araçla yaklaşmıştı. Cardano da bu tür bir araçtan söz etmişti.<sup>13</sup>

Chu'nun değerli aynası sonradan Pascal Üçgeni olarak tanındı. Pascal otobiyografisinde şöyle övünmüştü: "Kimsenin yeni bir şey söylemediğimi söylemesine izin veremem. Konunun düzenlemesi yenidir. Tenis oynarken, ikimiz de aynı topla oynarız, ama birimiz topu daha iyi kullanır."<sup>14</sup>

$$\begin{array}{c}
 1 \\
 1 \ 1 \\
 1 \ 2 \ 1 \\
 1 \ 3 \ 3 \ 1 \\
 1 \ 4 \ 6 \ 4 \ 1 \\
 1 \ 5 \ 10 \ 10 \ 5 \ 1 \\
 1 \ 6 \ 15 \ 20 \ 15 \ 6 \ 1
 \end{array}$$

Pascal Üçgeni'ne şöyle bir baktığımızda, daha ilk anda çok sayıda kalıp gözümüze çarpar, ancak temeldeki yapı yeterince basittir: Her sayı, bir üst sırada, sağında ve solunda yer alan iki sayının toplamına eşittir.

\* Bütün yazışmaların İngilizce çevirisi David, 1962'deki Ek 4'te yer almaktadır.



Olasılık analizi, belli bir olayın gerçekleşebileceği farklı yolların sayısını -Cardano'nun "devre"sini- bulmakla başlar. Bu üçgende alt alta dizili giderek genişleyen satırlarda sıralanan sayılar da bu farklı yolları bulmak için tasarlanmıştır. En üst sıra gerçekleşmemesi imkansız bir olayın olasılığını gösterir. Burada mümkün olan tek bir sonuç vardır, belirsizlik sıfırdır; bu sıranın olasılık analizi açısından hiçbir önemi yoktur. İkinci sıra olasılık analizinde önem taşıyan ilk sıradır. Gerçekleşme oranı 50-50 olan bir durumu gösterir: Tek çocuk sahibi olmayı planlayan bir ailede bu çocuğun kız -veya erkek- olması ya da yazı tura attığımızda tek atışta yazı -veya tura- gelmesi gibi sonuçların olasılığıyla ilgilidir. Devam edelim. Sadece iki muhtemel sonuç vardır, ya biridir ya da diğeri, bir kız veya bir erkek, yazı ya da tura; kız yerine erkek, yazı yerine tura gelme olasılığı % 50'dir.

Üçgende aşağı doğru inildikçe aynı işlem devam eder. Üçüncü sıra iki çocuklu bir ailede kız veya erkek çocukların muhtemel kombinasyonlarını gösterir. Devam ettiğimizde dört muhtemel sonuç olduğunu görürüz. İki erkek için bir şans, iki kız için bir şans ve bir kız bir erkek için iki şans; ilk çocuk kız, ikincisi erkek ya da ilk çocuk erkek ikincisi kız. Burada, dört sonuçtan üçünde en azından bir kız (ya da bir erkek) çocuk bulunma olasılığı % 75, bir kız, bir erkek çocuk bulunma olasılığı ise % 50'dir. Süreç, Cardano'nun da fark etmiş olduğu gibi, gayet açık bir şekilde sayı kombinasyonlarına bağlıdır, fakat Pascal konuyu ele aldığıda Cardano'nun bulguları henüz yayınlanmamıştı.

Aynı analiz yolu puan problemine de bir çözüm üretecektir. Pacioli'nin *balla* oyununu beyzbola çevirelim. Takımınızın ilk maçı kaybettikten sonra Dünya Kupası finallerinde kazanma olasılığı nedir? Şans oyunlarında olduğu gibi, iki takımın da kazanma olasılığının eşit olduğunu varsayarsak, bu problem Fermat ve Pascal'ın çözmeye çalıştığı puan problemiyle birebir örtüşmektedir.<sup>15</sup>

Karşı takım zaten bir maç kazanmış olduğu için artık kupayı yedi değil, altı maçtan dördünü kazanan takım alacaktır. Peki bu altı maçın kaç farklı sonucu olabilir ve bu galibiyet ve yenilgilerden kaç takımınızın kupayı alarak eve zaferle dönmesi için ihtiyacı olan dört maç kazanmasını sağlar? Takımınız ikinci maç alabilir, üçüncüyü kaybedebilir, ardından da son üç maç kazanabilir. Veya ilk iki maç arka arkaya kaybedebilir ve sonraki dört maç kazanabilir. Ya

da kupayı alması için gereken dört maçı da peşpeşe kazanıp, rakiplerine yalnızca bir maç bırakabilir.

Altı maçta bu türden kaç galibiyet ve yenilgi kombinasyonu vardır? Bunu bize üçgen söyleyecek. Yapmamız gereken tek şey, uygun satırı bulmak olacak.

Üçgende ikinci, yani 50-50 olasılık veren satırın, tek çocuklu bir aile ya da tek bir yazı tura atışıyla ilgili olduğunu ve iki muhtemel sonuca işaret ettiğini hatırlayın. Bir sonraki satır iki çocuklu bir ailenin ya da iki yazı tura atışının dağılımıyla ilgili ve toplam dört ya da  $2^2$  sonuç olduğunu gösteriyor. Dördüncü satır ise, 8 ya da  $2^3$  sonucuyla, üç çocuklu bir ailedeki dağılımı veriyor. Dünya Kupası'nın şampiyonu kalan 6 maçta belirleneceği için toplamı  $2^6$  olan satıra bakmamız gerekiyor -veya 2'yi 6 kez kendisiyle çarptığımızda 64 çıkar, yani 64 tane kazanma veya kaybetme olasılığı var demektir.\* Bu satırdaki sayıların dizilimi şöyledir:

1 6 15 20 15 6 1

Takımınızın kupayı almak için dört maç, rakip takımın ise yalnızca üç maç kazanması gerektiğini hatırlayın. Takımınızın bütün maçları kazanması için tek bir yol vardır: Rakip takım bütün maçları kaybederken, sizinkinin hepsini birden kazanması; satırın başındaki 1 bu olasılığı gösteriyor. Devam ettiğimizde, sonraki sayı 6'dır. Rakip takım (R) yalnızca bir maç daha kazanırken, sizin takımınızın (S) kupayı almasının 6 değişik sonuç sıralaması vardır.

RSSSSS SRSSSS SSRSSS SSSRSS SSSSRS SSSSSR

Sizin takım dört maç kazanırken, rakip takımın iki maç kazanması ise 15 farklı sonuçla gerçekleşir.

Diğer bütün kombinasyonlar rakip takımın en azından üç maçı kazandığı, sizin takımın da gerekli dört galibiyetin altında kaldığı sonuçları gösterir. Bunun anlamı  $1+6+15=22$  kombinasyonunda sizin takımın ilk maçı kaybettikten sonra kupayı alabileceği, 42 kombinasyonda ise rakip takımın şampiyon olacağıdır. Sonuçta, sizin takımınızın, rakip takım üç maç kazanmadan önce, geriden gelerek dört

\*Matematikçiler bu üçgenle Pascal'in aslında binom açılımını, yani  $(a+b)^n$ 'nin kendisiyle her çarpılışındaki katsayıları gösterdiğini görecektir. Örneğin ilk satır  $(a+b)^0=1$ 'dir, dördüncü satır ise  $(a+b)^3 = 1a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + 1b^3$ 'tür.

maç kazanma olasılığı  $22/64$ , yani üçte birden biraz fazladır.

Bu örnekler aynı zamanda bir garipliği de ortaya koyar. Sizin takımınız altı maç oynamadan da kupayı garantiledikten sonra, kalan maçlara neden çıksın? Ya da rakip takım daha az maçla kupayı alabiliyorken, neden dört maçı da kazanmaya çalışsın?

Gerçek yaşamda hiçbir takım şampiyonluk için gerekli asgari sonuca ulaştıktan sonra daha fazla asılmayacak olmakla birlikte, bütün matematiksel olasılıklar elde olmadan bu probleme tam bir mantıksal çözüm getirmek mümkün olmayacaktır. Pascal'ın Fermat'ya yazdığı bir mektupta da değindiği gibi, matematik yasalarının, genel bir ilkenin soyutlamalarından başka bir şey olmayan oyuncuların isteklerine egemen olması gerekir. Pascal, "(Maçı) doğal gidişatına bırakmanın her iki takım açısından da kesinlikle eşit ve maddi olmayan bir seçenek" olduğunu söyler.



Pascal ve Fermat arasındaki yazışmalar, her ikisi için de yeni entelektüel toprakların heyecan verici keşfi olmalıydı. Fermat, Carcavi'ye yazdığı bir mektupta Pascal'la ilgili olarak, "Üstüne aldığı her türden problemi çözebilecek yetkinlikte olduğuna inanıyorum" demişti. Pascal da Fermat'ya bir mektubunda, "Sayısal düzenlemelerin... benim anlayabileceğim çok ötesinde" diyerek Fermat'nın dehasını kabul etmişti. Bir başka yerde de Fermat'yı şöyle tanımlıyordu: "Zeka açısından son derece müstesna bir insan... mükemmelliğin en üst derecesinde... (çalışmaları) onu Avrupa'nın geometri üstatları arasında en ön sıraya yerleştirecek."

Bu inceleme, din ve ahlâkla son derece yakından ilgilenen Pascal için ve hukukçu Fermat açısından matematikten çok daha önemli konularla ilgiliydi. Onların çözümüne göre, Paccioli'nin yarım kalmış *balla* oyununda ortadaki paranın paylaşımı *ahlâki bir hak* sorunu içeriyordu. Oyuncular ortadaki parayı kolaylıkla yarı yarıya bölüşebilirlerdi, ancak Pascal da, Fermat da bu çözümü kabul edemezdi, çünkü oyun yarıda kaldığında önde olacak kadar şanslı olan oyuncu için bu adil bir paylaşım olmayacaktı.<sup>16</sup>

Pascal her konuyla ilgili ahlâki meselelerde son derece açıktır ve kullandığı sözcükleri özenle seçer. Bu çalışmayla ilgili yorumlarında şöyle bir noktaya işaret ediyordu: "Düşünmeniz gereken ilk şey, or-

taya koydukları paranın artık oyunculara ait olmadığıdır... fakat bunun karşılığında, başlangıçta anlaştıkları kurallar dahilinde, şansın o parayı kendilerine getirmesini bekleme hakkını almışlardır." Oyun bitmeden yarıda bırakmaya karar vermeleri halinde de, yine ortaya sürdükleri paranın sahibi olma hakkını elde edeceklerdir. O noktada, "Ortadaki paranın ne kadarının hangi oyuncuya ait olduğunu saptayan kural, oyuncuların şanstın birşeyler bekleme hakkıyla orantılı olacaktır... (Bu) adil dağıtım, bölüşme olarak bilinir." Bölüşmeyi olasılık teorisinin kuralları belirleyecektir, çünkü ortaya sürülen paranın adil bir şekilde dağıtılmasını da bu ilkeler belirlemektedir.

Bu açıdan bakıldığında, Pascal-Fermat ikilisinin çözümü, kendileri açıkça o açıdan düşünmüş olmasalar da, bariz bir şekilde risk yönetimi kavramından etkilenmiştir. İster *balla*, ister IBM hissesi satın almak, fabrika kurmak veya apandisit ameliyatı geçirmek olsun, kuralların net olmadığı yerde yalnızca deli cesaretine sahip çılgınlar risk alır.

Ancak ahlâki sorunun ötesinde, Pascal ve Fermat'ın önerdikleri çözüm, iki oyuncudan, iki takımdan, iki cinsiyetten, iki zardan veya çift taraflı madeni paradan daha fazlasının söz konusu olduğu durumlar için kesin genellemeler ve olasılık hesaplama kurallarının önünü açmıştır. Buldukları şey, onlara teorik analizin sınırlarını Cardano'nun kanıtlarının -6'şar yüzlü iki zar atıldığında (veya bir zar iki kez atıldığında)  $6^2$ , üç zar atıldığında  $6^3$  farklı kombinasyonun ortaya çıkması- çok daha ötesine taşıyabilme imkanı vermiştir.

Bu yazışma trafiğinin son mektubu 27 Ekim 1654 tarihlidir. Aradan bir ay bile geçmeden Pascal bir tür mistik deneyim yaşamıştı. Yaşadıklarını "tamamen ve hoş bir kendinden geçme" olarak tarif ederken, bu ifadeyi yazdığı kağıdı, kalbinin üzerinde taşıyabilmek için paltosunun içine iğnelemişti. Matematigi ve fiziği bırakmış, zengin yaşama tövbe etmiş, eski dostlarından uzaklaşmış, din kitapları dışında sahip olduğu herşeyi satmış, çok geçmeden de Paris'deki Port-Royal manastırına çekilmişti.

Ancak eski Pascal Blaise'in izleri tamamen yok olmamıştı. Paris'deki ilk ticari otobüs hattını kurarak, bütün gelirlerini Port-Royal manastırına bırakmıştı.

Temmuz 1660'ta Pascal, Fermat'ın Toulouse'daki malikanesinin yakınlarında bulunan Clermont-Ferrand'a bir seyahat yapmıştı. Fermat, "Seni kucaklamak ve birkaç gün sohbet etmek istiyorum" diye-

rek iki şehrin ortasında bir yerde buluşmalarını önermişti; onca yolu gitmek istememesine mazeret olarak sağlığının yerinde olmamasını göstermişti. Pascal da Ağustos ayında şu cevabı yazmıştı:

Geometri (yani matematik) gibi bir şeyin var olduğunu hayal meyal hatırlayabiliyorum. Geometriyi o kadar faydasız görüyorum ki geometrici biriyle zeki bir zanaatkâr arasında pek az fark sayabilirim. Geometrinin dünyadaki en iyi zanaat olduğunu söylüyorum, ama yalnızca bir zanaat, başka bir şey değil... Bu konuyu bir daha asla düşünmemem kuvvetle muhtemel.<sup>17</sup>



Pascal, Port-Royal manastırında bulunduğu dönemde yaşam ve din hakkındaki görüşlerini biraraya getirerek *Pensees* (Düşünceler) adıyla yayınladı.<sup>18</sup> Bu kitap üzerinde çalışırken arkalı önlü iki sayfayı, Ian Hacking'in ifadesiyle, "Karmakarışık bir el yazısı... karalamalar, düzeltmeler ve sanki akla sonradan gelen düşüncelerle" doldurmuştu. "Tanrı vardır veya yoktur. Hangi yola sapmalıyız? Akıl cevap veremiyor" diye soran bu bölüm Pascal'ın Bahsi (*le pari de Pascal*) olarak tanındı.

Pascal burada, *balla* oyununun olası sonuçlarını incelediği çalışmasından yararlanarak bu soruyu bir şans oyunu olarak şekillendirir. Zamanda sonsuz bir uzaklıkta sona erecek bir oyun varsayar. O anda yazı tura atılmaktadır. Hangisi üzerine bahse girerdiniz? Yazı (Tanrı vardır) mı, yoksa tura (Tanrı yoktur) mı?

Hacking, Pascal'ın bu soruyu yanıtlarken izlediği yolun karar alma teorisinin başlangıcı olduğunu öne sürer. "Karar teorisi", Hacking'in tanımına göre, "Olaçaklar belirsizlik taşıdığında yapılacak şeye karar vermenin teorisidir."<sup>19</sup> Karar alma, risk yönetimiyle ilgili her çabanın birinci temel adımıdır.

Bazen geçmişteki deneyimlere, yaşamımız boyunca kendimizin veya diğer insanların gerçekleştirdiği deneylere dayanan kararlar veririz. Ancak Tanrı'nın varlığını ya da yokluğunu kanıtlayacak deneyler yapamayız. Tek seçeneğimiz, Tanrı'ya inanmanın veya reddetmenin gelecekteki sonuçlarını araştırmaktır. Bundan kaçınmamız da mümkün değildir, yaşıyor olduğumuz gerçeği, bizi bu oyunu oynamaya zorlar.

Pascal Tanrı'ya inanmanın bir karar olmadığını anlatıyordu. Bir sa-

bah uyanıp, “Bugün Tanrı'ya inanmaya karar vereceğim” diyemezsiniz. İnanırsınız ya da inanmazsınız. Dolayısıyla da karar, dindar insanlarla birlikte yaşamak ve bir “kutsanmış su ve ekmek” yaşamı sürmek gibi, Tanrı'ya inanmaya götürecek şekilde davranmayı seçip seçmemektir. Bu emirlere uyan kişi Tanrı'nın var olduğu üzerine bahse girer. Böyle şeylerle ilgilenmeyen kişi de oyununu Tanrı'nın var olmadığı fikri üzerine kurar.

Pascal'ın yazı tura oyununun sonsuz zamanında, Tanrı'nın var olduğu üzerine bir bahis ile var olmadığı üzerine bir bahis arasında seçim yapmanın tek yolu, olasılık yalnızca 50-50 olabilecek bile olsa, Tanrı'nın var olduğu bir durumun, var olmadığı bir duruma tercih edilebilir -bir anlamda daha değerli- olup olmadığına karar vermektir. İşte Pascal'ın bir karara varmasını sağlayan şey, bunu kavramasıydı - bu, sonucun değerinin ve gerçekleşme olasılığının farklı olacağı bir seçimdir, çünkü iki seçeneğin yaratacağı *sonuçlar* farklıdır.\*

Eğer Tanrı yoksa, yaşamınızı dindar ya da günahkâr biri olarak geçirmenizin de önemi yoktur. Ancak Tanrı'nın var olduğunu varsayın. O zaman, dindar bir yaşamı reddederek, Tanrı'nın var olmadığı üzerine bahse giderseniz, sonsuza dek lanetlenme riskini üstlenirsiniz; oysa Tanrı'nın var olduğu üzerine girdiği bahsi kazanan kişi selamet imkanına sahiptir. Selamet sonsuza dek lanetlenmeye kesinlikle tercih edileceğine göre, doğru karar Tanrı'nın var olduğunu düşünerek hareket etmektir. “Hangi yola sapmalıyız?” Pascal açısından yanıt gayet açıktı.



Pascal otobüs hattının gelirlerini Port-Royal manastırına bırakmaya karar verdiğinde ilginç bir yan ürün de üretmiş oldu.<sup>20</sup> 1662 yılında, manastırdan bir grup arkadaşı çok önemli bir çalışma yayınladı. *La logique, ou l'art de penser* (Mantık veya düşünme sanatı) adlı bu kitap 1662-1668 yılları arasında tam beş baskı yaptı.\*\* Yazarlarının adları açıklanmamış olmakla birlikte, birinci -fakat tek değil- yazarın,

\*Bu noktada, Pascal, Daniel Bernoulli'nin 1738 yılında gerçekleştireceği karar **analizinde çığır** açacak olan ve Altıncı Bölüm'de ayrıntılarıyla ele alacağımız yaklaşımını sezmiş gibidir.

\*\*Bu kitabın Latince adı *Arts Cogitandi*dir. Bknz. Hacking, 1975, sayfa 12 ve 24.

Hacking'in "döneminin belki de en zeki teoloğu"<sup>21</sup> olarak tanımladığı Antoine Arnauld olduğu sanılmaktadır. Kitap hemen Avrupa'daki diğer dillere çevrilmişti ve 19. yüzyılda bile hâlâ ders kitabı olarak okutuluyordu.

Kitabın son kısmında, sınırlı bir olgu kümesinden hipotez geliştirme sürecinin ele alındığı, olasılıkla ilgili dört bölüm vardır; bu süreç bugün istatistiksel çıkarım olarak adlandırılır. Söz konusu bölümlerde, diğer temaların yanı sıra, "insan otoritesinin ne zaman kabul edilebileceğini saptamada aklın düzgün kullanılması için bir kural", mucizeleri yorumlama kuralları, tarihi olayları yorumlamanın esası ve sayısal ölçütlerin olasılığa uygulanması gibi konular yer alır.<sup>22</sup>

Son bölümde, 10 oyuncunun diğer 9 oyuncunun parasını kazanmayı umarak madeni bir parayı riske attığı bir oyun incelenir. Yazar, "bir madeni parayı kaybetmenin 9, buna karşılık 9 madeni parayı kaybetmenin bir olasılık derecesi" olduğuna dikkat çeker.<sup>23</sup> Gözlem sıradan olmakla birlikte, bu cümle ölümsüzlük kazanmıştır. Hacking'e göre bu, "olasılığın adının konduğu ve ölçüldüğü" ilk basılı eserdir.

Bu pasaj başka nedenlerle de ölümsüzlüğü hak eder. Yazar sözünü ettiği oyunların karakter açısından önemsiz olduğunu kabul eder, ancak bu oyunlar ile doğal olaylar arasında bir benzerlik kurar. Örneğin, yıldırımın insanları çarpma olasılığı çok düşüktür, ama "birçok insan... gök gürültüsünü duyduğunda dehşete kapılır."<sup>25</sup> Ardından da son derece önemli bir açıklama yapar: "Zarar görme korkusu, yalnızca zararın ağırlığıyla değil, aynı zamanda olayın gerçekleşme olasılığıyla da orantılı olmak zorundadır."<sup>26</sup> İşte büyük bir buluş daha: Bir kararı hem önem açısından taşıdığı ağırlığın, hem de içerdiği olasılığın etkilemesi gerektiği düşüncesi. Bu tezi tersine çevirebilir ve bir kararın, belli bir sonucun olasılığına ilişkin kanaat derecemizi olduğu kadar, bu sonuca ulaşmak için duyduğumuz arzunun gücünü de içermesi gerektiğini söyleyebiliriz.

Bir şeye duyduğumuz arzunun gücü, ki bu ileride fayda olarak adlandırılacaktı, çok geçmeden, yalnızca olasılığın emrindeki bir hizmetkâr olmaktan çıkacaktı. Fayda, bütün karar verme ve risk alma teorilerinin merkezindeki yerini almak üzereydi. Bu kavramla ileriki bölümlerde birçok kez karşılaşacağız.



Tarihçiler, ramak kalmanın örneklerinden – son derece önemli bir şeyin gerçekleşmek üzere olduğu, fakat herhangi bir nedenle gerçekleşemediği durumlardan – söz etmeye meraklıdır. Pascal Üçgeni'nin öyküsü çarpıcı bir ramak kalma örneğidir. Çok çocuklu bir ailede kızların ya da erkeklerin olası sayısının nasıl öngörülebildiğini gördük. Bir bölümü oynanmış (eşit güçteki takımlarla) Dünya Kupası final maçlarının olası sonuçlarını öngörerek daha da ileriye gittik.

Kısacası biz tahmin yapıyorduk! Pascal ve Fermat, gelecekteki olaylarla ilgili olasılıkları sistematik bir yöntemle hesaplamının anahtarını ellerinde tutuyorlardı. O anahtar hiç çevirmemiş olsalar bile, kilide sokmuşlardı. Öncü çalışmalarının işletme yönetimi, risk yönetimi, özellikle de sigortacılık açısından taşıdığı önemi başkaları görecekti -onlar için Port-Royal'ın *Mantık* kitabı önemli bir ilk adımdı. Ekonomik eğilimleri ya da zararları tahmin etmede olasılığı kullanma fikri, Pascal ve Fermat'nın neyi keşfetmelerine ramak kaldığını anlayamayacakları kadar uzaktı. Biz şimdi geriye dönüp baktığımızda ne kadar yaklaşmış olduklarını görebiliyoruz.

Geleceğin kaçınılmaz belirsizliği, umut ve korkularımızı kaderden bütünüyle arındırmamızı her zaman engelleyecek; ancak 1654 yılından sonra. safsata ve zırvalar, artık asla tercihi tahmin etme yöntemi olamayacaktı.



# 5

## Olağanüstü Kavram Adamlarının Olağanüstü Kavramları

**H**epimiz sınırlı veriler temelinde kararlar almak zorundayız. Bir yudum almamız, hatta şöyle bir koklamamız bütün bir şarap şişesinin içmeye değer olup olmadığını belirler. Gelecekteki eşe kur yapma dönemi birlikte geçirilecek yaşamdan çok daha kısadır. Birkaç damla kan, bir cinayet zanlısını mahkum edecek veya aklayacak DNA özelliklerini ortaya koyar. Kamuoyu araştırmacıları, tüm ulusun görüşlerini saptayabilmek için 2000 kişiyle görüşürler. Dow Jones Sanayi Ortalaması yalnızca 30 hisse senedinden oluşur, ancak biz bunu milyonlarca ailenin ve binlerce büyük finans kuruluşunun sahip olduğu trilyonlarca dolarlık servetteki değişimleri ölçmede kullanırız. George Bush'un brokkoliyi sevmediğine karar vermesi için birkaç lokma yemesi yeterli olmuştur.

Büyük önem taşıyan kararlar örnekleme yapılmadan verilemez. Şarap şişesinin tümünü içtiğinizde, içmeye değer olup olmadığını söylemek için biraz geç kalmış olursunuz. Doktor size hangi ilacı yazacağına karar vermek veya DNA'nızı incelemek için bütün kanınızı alamaz. Başkan, ne istediklerine karar verebilmek için her ay seçmenlerin % 100'ünü halk oylamasına çağıramaz -hoşlanmadığını belirtmek için dünyadaki bütün brokkoli'leri de yiyemez.

Örnekleme risk almanın temel unsurudur. Gelecekle ilgili tahmin

yapabilmek için sürekli olarak içinde bulunduğumuz zamanın ve geçmişin örneklerini kullanırız. “Ortalama olarak” bildik bir ifadedir. Ancak başvuracağımız ortalamaya ne kadar güvenilebilir? Kararımızı dayandırdığımız örnekleme temsil gücü ne kadardır? Peki ya “normal” nedir? Bir istatistikçi fıkrası vardır: Ayakları fırında, kafası buzdolabında olan bir adam ortalama olarak oldukça iyi durumdadır. Fıli farklı şekillerde tarif eden körlerle ilgili bir fıkranın ünlü olma nedeni de, adamlardan her birinin koca hayvanın küçük bir parçasını yoklamış olmasıdır.



İstatistiksel örnekleme uzun bir tarihi vardır ve 20. yüzyıl teknikleri eskinin ilkel yöntemlerinin oldukça ilerisindedir. Tarihteki ilk örnekleme en ilginç Pyx Denemesi adlı törende İngiltere Kralı veya resmi vekilleri tarafından uygulanıyordu ve bu uygulama giderek yerleşmiş, 1279 yılında da I. Edward artık hep aynı yöntemin izlenmesini emretmişti.<sup>1</sup>

Denemenin amacı Kraliyet Darphanesi'nin bastığı paraların darphanenin saptadığı standartlara uygun oranlarda altın veya gümüş içerip içermediğini belirlemektir. Tuhaf “pyx” sözcüğü Eski Yunanca'da kutu anlamına gelen bir kelimedenden türemiştir ve adını örnekleme yapılacak paraların konulduğu büyük kutudan almıştır. Bu paralar darphanenin bastığı paralar arasından gelişigüzel seçiliyor ve deneme için Westminster Abbey'de, Pyx Şapeli adı verilen hazine odasında üç kilit altında saklanan Kral'ın altınlarından bir örnekle kıyaslanıyordu. Basılan her paranın karşılaştırıldığı altına birebir denk olması beklenemeyeceğinden, yöntem standarttan özel olarak belirlenmiş bir oranda sapmaya izin veriyordu.

İstatistiksel örnekleme yöntemini kullanmada daha iddialı ve etkili bir girişim 1662 yılında, Pascal ve Fermat arasındaki yazışmaların başlamasından 8 yıl sonra (Pascal'ın sonunda kendi açısından Tanrı'nın var olup olmadığını keşfettiği yıl) gündeme geldi. Bu çalışma Londra'da yayınlanmış *Natural and Political Observations made upon the Bills of Mortality* (Ölüm Belgeleri Üzerine Doğal ve Siyasal Gözlemler) adlı küçük bir kitaptı. Kitap 1604-1661 yılları arasında Londra'daki doğum ve ölüm kayıtlarının derlenmesi ve bu verilerin ayrıntılı olarak yorumlanmasını içeriyordu. Bu küçük kitap istatistik

ve sosyoloji araştırmaları tarihinde etkileyici bir hamle gerçekleştirmiş, örnekleme yöntemlerinin kullanımı ve olasılık hesapları için cesur bir girişim -ayrıca sigortacılık ve çevresel risklerin ölçümünden en karmaşık türevlerin tasarlanmasına kadar tüm risk yönetimi yöntemlerinin malzemesini- oluşturmuştur.

Yazarı John Graunt ne istatistikçi, ne de demografı -o dönemde böyle bir şey de yoktu.<sup>2</sup> Matematikçi, sigorta istatistikleri uzmanı, bilimadamı, öğretim görevlisi veya politikacı da değildi. O tarihte 42 yaşındaki Graunt, yetişkinlik yaşamının tamamını düğme ve iğne gibi “tuhafiye ürünlerinin” ticaretini yaparak geçirmişti.

Graunt akıllı bir işadamı olmalıydı. Kumaş ticaretinden, çok daha az dünyevi işlerin peşine düşmesine imkan verecek kadar para kazanmıştı. Çağdaş biyografi yazarı John Aubrey'e göre, Graunt “sabahları dükkânlar açılmadan kalkıp Stüdyo'suna giden... sohbeti son derece eğlenceli, akıcı konuşan ... gayet zeki ve çalışkan” biriydi.<sup>3</sup> Döneminin en önemli aydınlarından bazılarıyla yakın dostluklar kurmuştu; nüfus istatistikleri üzerinde çalışırken bazı karmaşık noktalar da kendisine yardımcı olan William Petty de bunlardan biriydi.

Petty sıradışı bir adamdı. Aslında hekimdi, ama kariyerinde İrlanda Kadastro Müfettişliği ile Anatomi ve Müzik Profesörlüğü de vardı. İrlanda'daki savaşlar sırasında koşulları değerlendirerek büyük bir servet edinmişti ve kendisine modern ekonominin kurucusu ünvanını kazandıran *Political Arithmetick* (Siyasi Aritmetik) adlı kitabın yazarıydı.<sup>4</sup>

Graunt'un kitabı en az beş baskı yapmış ve gerek İngiltere'de, gerekse diğer ülkelerde ilgiyle karşılanmıştı. Petty'nin 1666 yılında Paris'de yayınlanan *Journal des Sçavans*'a yazdığı değerlendirme, Fransızların 1667 yılında benzeri bir araştırmaya yönelmesine esin kaynağı olmuştu. Ve Graunt'un buluşu kamuoyunda, II. Charles'ın yeni oluşturulan Kraliyet Akademisi'nde kendisine üyelik önermesini sağlayacak kadar ilgi uyandırmıştı. Kraliyet Akademisi üyeleri sıradan bir tüccarı aralarına almaya pek de coşkuyla bakmıyorlardı, ama Kral, “Böyle başka tüccarlar bulurlarsa, hepsini kabul etsinler, hem de gık demeden” tavsiyesinde bulunmuştu. Ve Graunt akademi üyeliğine kabul edilmişti.

Kraliyet Akademisi köklerini, üstün yetenekli arkadaşlarından seçkin bir kulüp oluşturarak Wadham College'daki çalışma odasında biraraya gelmelerini sağlayan John Wilkins'e (1617-1672) borçludur.<sup>5</sup>

Kulüp Paris'deki Rahip Mersenne grubunun bir kopyasıydı. Wilkins bu gayri resmi toplantıları, 17. yüzyılın sonlarına doğru kurulan bilim akademilerinden ilki ve en önemlisi haline getirmiş, çok geçmeden de Kraliyet Akademisi'ni model alan Fransız Bilimler Akademisi kurulmuştu.

Wilkins daha sonra Chichester Piskoposu olmakla birlikte, olasılığa göndermelerle süslenmiş ilk bilimkurgunun yazarı olarak çok daha ilginç bir şahsiyettir. 1640 yılında basılan çalışmalarından biri *The Discovery of a World in the Moone or a discourse tending to prove that it is probable there may be another habitable world in that planet* (Ay'da bir Dünya'nın keşfi ya da bu gezegende yaşanabilir bir başka dünya olabilme olasılığını kanıtlamaya çalışan bir hitabe) gibi fevkalâde bir başlık taşıyordu. Jules Verne'in habercisi olan Wilkins, Kuzey Buz Denizi'ne gönderilecek bir denizaltının tasarımı üzerinde de çalışmıştı.



Graunt'u Londra'daki doğum ve ölüm verilerini derlemeye yönelen şeyin ne olduğunu bilmiyoruz, ancak kendisi, “küçük görülen bu Ölüm Belgeleri'nden böylesine gizli ve beklenmedik sonuçlar çıkarmanın çok zevkli olduğunu” kabul ediyor, “yeni ve hiç de önemsiz olmayan bir şeyler yapıyor olmak zevkli” diyordu.<sup>6</sup> Bununla birlikte, ciddi bir amacı da vardı: “Cinsiyet, Medeni Durum, Yaş, Din, Meslek, Sınıf, Rütbe vs. başlıkları altında kaç insanın yer aldığını bilmek, bu bilgilerle Ticaret ve Hükümetin daha emin ve Düzenli olmasını sağlamak istiyordu; “çünkü bu insanlar halkı yukarıda belirtilen sınıflamalar çerçevesinde tanırlarsa, gerçekleştirecekleri tüketim miktarlarını da bilebilirler, böylece mümkün olmayan yerde bir ticaret umudu geliştirilmez”<sup>7</sup> diyordu. Graunt pekala piyasa araştırması kavramını bulmuş olabilir ve askerlik çağındaki gençlerin sayısı ile ilgili ilk tahmini hükümete ileten kesinlikle odur.

Doğum ve ölüm bilgilerine uzun zamandır yerel kiliselerden ulaşabiliyordu ve 1603 yılından itibaren Londra şehir yönetimi bizzat haftalık kayıtlar tutmaya başlamıştı. Şehirlerin kendilerini ömür boyu yıllık gelir poliçeleriyle -bu poliçeler peşin satın alınıyor, karşılığında ise poliçe sahibine, bazen de arkasında bıraktığı mirasçılara ömür

boyu gelir sağlıyordu- finanse ettiği Hollanda'da ek veriler de vardı. Fransız kiliseleri de yine vaftiz ve ölüm kayıtlarını tutuyorlardı.

Hacking, Graunt ve Petty'nin Pascal ya da Huygens hakkında hiçbir şey bilmediklerini belirterek, "Tanrıdan, kumardan, ticaretten ya da hukuktan, nereden kaynaklanırsa kaynaklansın, aynı tür düşünceler birçok beyinde aynı anda beliriyordu"<sup>8</sup> diyor. Graunt İngiltere nüfusuyla ilgili önemli bilgileri incelemek ve yayınlamak için kesinlikle uygun bir an seçmişti.

Ancak örnekleme teorisinin mucidi olduğunun pek farkında değildi. Aslında o, bir örneklem değil, ölüm belgelerinin tamamı üzerinde çalışmıştı. Fakat ham verileri sistemli ve daha önce hiç kimse yapmadığı bir tarzda değerlendirmişti. Verileri inceleme yöntemi istatistik biliminin temelini oluşturdu.<sup>9</sup> "İstatistik" sözcüğü devletle ilgili sayısal verilerin incelenmesinden doğmuştur. Graunt ve Petty bu önemli inceleme alanının mimarları olarak düşünülebilir.

Graunt çalışmasını, İngiltere'de başlangıçta tarıma dayalı toplumun denizaşırı mülk ve işletmelere sahip gelişkin bir topluma dönüşmekte olduğu bir zamanda gerçekleştirmişti. Hacking, vergilendirme toprağa ve tarıma dayalı olduğu sürece kimsenin o topraklar üzerinde kaç kişinin yaşadığıyla fazla ilgilenmediğine de değinir. Örneğin I. William'ın 1085 yılında yaptırdığı "Mahşer Günü Defteri" adlı araştırma, kadastroları -gayrimenkullerin mülkiyet ve değer kayıtları- içerirken, söz konusu gayrimenkullerle ilgili insan sayısından hiç söz etmiyordu.

Ancak giderek daha çok sayıda insanın şehir ve kasabalara göç etmeye yönelmesiyle, nüfus sayımı önem kazanmaya başlamıştı. Petty, askerlik çağındaki erkeklerin sayısını ve vergi geliri potansiyelini tahmin etmede nüfus istatistiklerinin önemli olduğuna işaret ediyordu. Ne var ki, öncelikle bir ticaret adamı olduğu anlaşılan Graunt için, refahın arttığı bir dönemde siyasi değerlendirmeler pek önemli değildi.

İşin içinde bir faktör daha vardı. Graunt'un *Gözlemler*'inin yayınlanmasından iki yıl önce, II. Charles sürgünde olduğu Hollanda'dan geri çağrılmıştı. Artık epey bir yol almış Restorasyon'la birlikte, İngilizler Pürütenlerin halka uyguladıkları entellektüel baskıdan nihayet kurtulmuşlardı. Mutlakiyetçiliğin ölümü ve Cumhuriyetçilik bütün ülkede yeni bir özgürlük duygusu ve ilerlemenin yolunu açmıştı. Atlantik ötesindeki, Afrika ve Asya'daki sömürgelerden büyük bir zen-

ginlik akmaya başlamıştı ve o sırada 28 yaşındaki Isaac Newton, insanların üzerinde yaşadıkları gezegen hakkında yeni biçimlerde düşüncelerine öncülük ediyordu. II. Charles da özgürlüğüne müthiş düşkün, kendisini yaşamdaki iyi şeylerden zevk aldığı için özür dilemek zorunda hissetmeyen bir “Şen Kral”dı.

Artık ayağa kalma ve etrafa bakma zamanı gelmişti. John Graunt da ayağa kalktı, etrafına baktı ve saymaya başladı.



Graunt’un kitabı sosyoloji, tıp, siyasal bilimler ve tarih öğrencileri için ilginç bazı bilgiler sunmakla birlikte, en büyük yeniliği örnekleme kullanmış olmasıdır. Graunt elindeki istatistiklerin, Londra’da o ana dek gerçekleşmiş bütün doğum ve ölümlerin yalnızca bir bölümünü temsil ettiğinin farkındaydı, ama bu, elindeki verilerden kapsamlı sonuçlar çıkarmasına engel olmadı. Graunt’un inceleme yöntemi günümüzde “istatistiksel çıkarım” -ya da bir veri örneğinden global bir tahmine ulaşma- olarak biliniyor ve kendisinden sonra gelen istatistikçiler tahmin ve gerçek değerler arasındaki olası hatayı hesaplamayı da başaracaklardı. Bu çığır açan çabasıyla Graunt, basit bilgi toplama işlemini çevremizdeki dünyayı -ve de gökleri- yorumlamada kullanılan güçlü ve karmaşık bir araca dönüştürmüştür.

Graunt’un topladığı malzeme, Londra şehir yönetiminin 1603 yılında tutmaya başladığı “Ölüm Belgeleri”nde yer alıyordu. Kraliçe Elizabeth’in aynı yıl ölmüş olması yalnızca bir tesadüftü; ve Londra, tarihindeki en kötü veba salgınlarından birini o yıl yaşamıştı. Halk sağlığı alanındaki gelişmeleri açıklayacak doğru bilgilere ulaşmak giderek önem kazanıyordu.<sup>10</sup>

Ölüm belgeleri ölenlerin sayısını gösterdiği gibi, ölüm nedenlerini ve her hafta vaftiz edilen çocukların sayısını da içeriyordu. Yan sayfadaki belgede 1665 yılına ait iki haftanın kayıtları yer almaktadır.\* 12-19 Eylül tarihleri arasındaki hafta içinde 7.165 kişi vebadan ölmüş ve 130 mahalleden yalnızca dördünde bu hastalığa rastlanmamıştı.<sup>11</sup>

---

\*Bu belgede yer alan ve bir peniyle alınabilecek ekteki matnı gösteren bilgi, yaşam standardını tahmin etmede bir tür endeks işlevi görüyordu. Günümüzde endeks olarak mal ve hizmetlerden oluşan bir paket kullanılmaktadır

### The Dilectos and Cofratres this Week



Barre	9
Aged	15
Broken Eggs	1
Cross	1
Childhood	8
Christmas	18
Condemned	15
Corvillan	15
Drople	11
Discovered at St. Kath. Town	1
Barrack	6
Barred	34
Trills	13
Practical small post	13
Post	1
Practical dead (in infant) in	1
St. Giles in the Field	1

French post	13
Carving in the Cross	14
Head mould box	1
Legitimate	4
Letters	7
Kingshill	7
Ore bed	4
Praying	2
Rickles	2
Riding of the Alps	3
Rapport	1
Scary	1
Spurred faster	1
Silber	7
Stone	15
Stomping of the Stomach	12
Strawery	1
Suddenly	1
Serried	3
Teach	2
T. field	17
Ulcer	1
Worms	1

{Males 117} {Males 157} {Pages 0}  
 {Females 100} {Females 119} {Pages 0}  
 In all 217 In all 276

Deceased in the Barred this Week 38  
 Particulars of the Barred 110 Particulars Deceased 38

The office of burial for French is order of the Lord Alder and Convent of Alderbury,  
 A priestly Wharfen Lead to come to Nine Crosses and there  
 half penny White Leaves in the week.

### The Dilectos and Cofratres this Week



Barre	1
April	11
Apocryphic	1
Archiepiscop	1
Bare in his Bed by a Cook	1
at St. Giles Crispiniano	1
Chubb	1
Childhood	11
Christmas	18
Condemned	14
Corvillan	64
Cough	3
Drople	13
Post and small post	109
Practical	13
Frightful	1
Germ	3
Gift	3
Swing in the Gap	51

launders	3
lay-off-burne	11
litham	16
Killed by a fall from the B.B.	1
by St. Andrews's Cross	1
Kingshill	3
Litham	1
Pulle	1
Plays	16
Rickles	1
Riding of the Alps	11
Roaring	4
Scary	1
Splend	1
Spurred faster	101
Silber	17
Stone	1
Stomping of the Stomach	9
Strawery	1
Suddenly	1
Serried	1
Teach	19
Tenth	1212
Thresh	1
Temporary	1
Ticks	11
Wandering	11
Whisk	3
Worms	15

{Males 95} {Males 4095} {Pages 7165}  
 {Females 81} {Females 4103} {Pages 7165}  
 In all 176 In all 8997

Deceased in the Barred this Week 607  
 Particulars of the Barred 4 Particulars Deceased 112

The office of burial for French is order of the Lord Alder and Convent of Alderbury,  
 A priestly Wharfen Lead to come to Nine Crosses and there  
 half penny White Leaves in the week.

11-18 NISAN 1665

12-19 EYLUL 1665

Reproduction by Stephen Sygler in degeni kashkumyke

Graunt, özellikle ölüm nedenlerini incelemiş, öncelikle de, “olağanüstü ve Büyük Zayıt” olarak tanımladığı veba ve bu korkunç salgının daimi tehdidi altında yaşayan insanların yaşam biçimleriyle ilgilenmişti. Örneğin 1632 yılı kayıtlarından yaklaşık 60 farklı ölüm nedeni çıkarmıştı, ölümlerin 628’i “yaşlılık” başlığı altında sıralanmıştı. Diğer nedenler “korkuya kapılma” ve “kuduz köpek tarafından ısırılma”dan (ikisinden de birer vaka) “bağırsak kurdu”, “anjın” ve “beslenme yetersizliğine” kadar uzanıyordu. 1632 yılında yalnızca yedi cinayet ve 15 intihar vakası yaşanmıştı. “Ancak pek az kişi Cinayete kurban gitmiştir... oysa Paris’de böyle bir trajedi yaşanmadan geçen pek az gece vardır” şeklindeki gözlemiyle Graunt, hükümeti ve şehir yönetiminin güvenlik görevlilerini övüyordu. Aynı zamanda İngiliz devrimleri sırasında “Asillerin” bile yalnızca birkaç yurttaşın canına kıyıldığını vurgulayarak, “İngilizlerin büyük bölümünün bu insanlık dışı suça ve her türlü kan dökmeye karşı doğal ve geleneksel bir nefret duyduğunu” yazıyor ve bu yönleriyle de İngilizleri methediyordu.

Graunt bazı yıllarda vebadan ölenlerin sayısını da vermişti. En kötü senelerden biri cenazelerin % 82’sini veba kurbanlarının oluşturduğu 1603 yılıydı. Graunt, 1604-1624 yılları arasında 229.250 kişinin çeşitli hastalıklar ve “zayıtlar” sonucunda öldüğünü hesaplamıştı; bu rakamın yaklaşık üçte birini çocuk hastalıklarından kaynaklanan ölümler oluşturuyordu. Diğer hastalıklara bağlı ölümlerin yarısını da yine çocukların oluşturduğuna işaret eden Graunt, “bütün canlı doğanların yaklaşık % 36’sının doğumu izleyen altı yıl içinde öldüğü” sonucuna varmıştı. Dört bine yakın kişi de “ur, fistül, yara, ülser, kol ve bacaklarda incinme, kırılma, apse, sıraca, cüzam, saçkıran, domuz çiçeği, başta yağ kisti oluşması gibi dış etkilerle” ölmüştü.

Graunt akut ve salgın hastalıkların yaygın oluşunun, “ülkedeki gıdalar kadar... iklim ve hava durumunun da bir göstergesi” olarak değerlendirilebileceğini belirtiyordu. Çok az kişinin açlıktan öldüğüne değinirken, dilencilerle ilgili şöyle bir gözlemler devam ediyordu: “Sürüler halinde şehri baştan aşağı kat ediyorlar... büyük çoğunluğu da güçlü ve sağlıklı görünüyor.” Graunt, devletin dilencilere “bakmasını” ve “her birine durumlarına ve yeteneklerine göre” iş vermesini öneriyordu.

Graunt ölüm vakalarının nedenlerini -çoğunun mesleğe bağlı olduğunu belirtiyordu- yorumladıktan sonra, “belgelerde yer alan ve



günlük konuşmalarda sık sık geçen (ama) bunun sonucu pek de değıştirmediği bir Zayıat” nedenine değiniyordu. Bu Zayıat, “büyük bir kesimin yakalandığı, ancak cinsi münasebette\* ifrata kaçmaktan değil, (bu daha çok gut hastalığına neden olur) genel kadınlardan gelen” bir frengi türünden kaynaklanıyordu. Graunt bu hastalıktan ölenlerin kayıtlarda az görünmesine şaşırıyordu, çünkü “erkeklerin büyük bölümü, hayatının bir döneminde, bu hastalığın bazı türlerine yakalanmıştı.” Ülser ve yaraya bağlı ölümlerin çoğuna aslında zührevi hastalıkların neden olduğu, ancak teşhis kayıtlarının gerçek nedenleri gizlediği sonucuna varıyordu. Graunt’a göre, yetkililerin gerçek ölüm nedenini açıklaması için o kişinin durumunun bayağı ağırlaşmış ve birçok kişinin nefretini kazanmış olması gerekiyordu: “Yalnızca nefret edilen kişilerin ve Burunları artık iyice erimiş olanların.... bu son derece sık görülen Hastalıktan öldükleri bildiriliyordu.”

Ölüm belgeleri zengin bir olgu dağarcığı sağlamakla birlikte, Graunt incelediği verilerde önemli eksiklikler olduğunun gayet farkındaydı. Tıbbi teşhisler kesin değildi: Graunt, “çünkü mahalledeki en bilge kişi bile sırf ölünün vücudunu kabaca gözden geçirmekle yetinirse, fazla bir belirti bulamaz” diye uyarıyordu. Üstelik, yalnızca İngiltere Kilisesi’nin vaftizleri kaydedilmmişti, bu da ayrılıkçı Anglikanlar ve Katoliklerin hariç tutulduğu anlamına geliyordu.



Graunt’un gerçekleştirdiği iş gerçekten etkileyiciydi. “Bu ihmal edilmiş Kağıtlar üzerinde yaptığım Meditasyonlarla bazı Gerçeklere ve genelde paylaşılmayan Görüşlere ulaştım, daha da ileri giderek bu tür bilgilerin Dünya’ya ne gibi faydalar sağlayabileceğini düşündüm” derken, o da bunu vurguluyordu. İncelemesi, değışik hastalıkların sonuçlarında yıldan yıla görülen farklılıklarla ilgili kayıtları, “humma zamanlarında” Londra’da içeri ve dışarı yöndeki nüfus hareketlerini ve erkek nüfusunun kadın nüfusuna oranını da içeriyordu.

---

\*Graunt’un burada “cinsi münasebet” için kullandığı “*veneriy*” sözcüğü, Ortaçağ Fransızcasında avlanmak anlamına gelen “*vener*” ile (geyik eti anlamındaki *venison* sözcüğü de bu kökten gelir) Venüs’den (zührevi manasına gelen *venereal* sözcüğünün kökü) türemiştir. Muhterem anlamındaki “venerable” da yine bu kökten türemiştir. Gerçekten de pek muhterem bir sözcük!

En iddialı çabalarından biri de, Londra nüfusuyla ilgili ilk mantıklı tahmini yapması ve kentin nüfusunda bir artış veya düşüş olup olmadığını, eğer varsa, “yeterince mi yoksa çok fazla mı büyüdüğünü” saptamada demografik verilerin önemine işaret etmesidir. Toplam nüfusla ilgili tahminin şu ya da bu kişinin vebaya yenilme olasılığının açığa çıkarılmasını sağlayacağını da görmüştü. Ve sonuçlarının güvenilirliğini kontrol etmek için birkaç tahmin yöntemi denemişti.

Yöntemlerinden biri, doğurgan kadınların sayısının, doğum sayısının iki katı olduğunu varsayarak başlıyordu; çünkü “iki yıl içinde birden fazla çocuk sahibi olan kadın sayısı çok az”dı.<sup>12</sup> Yıllık ortalama cenaze sayısı 13.000 civarındaydı; bu sayı veba dışındaki ölümlerin yıllık sayısına yakındı. Genelde doğum sayısının ölümlerden daha az olduğunu göz önüne alarak, ortalama doğum sayısının 12.000 olduğu sonucuna varmıştı, dolayısıyla da “doğurgan kadınlara” sayısı 24.000 oluyordu. “Aile” üyelerini, hizmetliler ve kiracılar dahil hane başına 8 kişi, toplam hane sayısını da doğurganlık yaşında bir kadını barındıran hane sayısının iki katı olarak tahmin etmişti. Böylece sekiz kişiden oluşan 48.000 aile, Londra’nın toplam nüfusunun tahminen 384.000 olduğu sonucunu veriyordu. Bu rakam çok düşük olabilir, ancak Londra’da iki milyon insanın yaşadığını öngören ve o dönemde yaygın kabul gören varsayıma oranla gerçek rakama muhtemelen daha yakındı.

Graunt’un uyguladığı bir başka yöntem de, Londra’nın 1658 yılındaki haritasını inceleyerek ve her 100 metrekarelik alanda 54 ailenin-dönüm başına 200 kişi- yaşadığını tahmin ederek başlıyordu. Bu varsayım Londra kentinin duvarları içinde 11.880 ailenin yaşadığı tahminini getiriyordu. Ölüm kayıtları da 13.000 ölümden 3.200’ünün kent sınırları içinde meydana geldiğini gösteriyordu, yani oran 1/4 idi. Eğer 11.880’i dört ile çarparsanız, 47.520 aile şeklinde bir tahmin ortaya çıkar. Peki Graunt bu tahmine de ilk tahmininden yola çıkarak mı ulaşmıştı? Bunu asla bilemeyeceğiz.



Graunt “olasılık” sözcüğünü herhangi bir yerde kullanmamıştır, ancak görünen o ki kavramı gayet iyi biliyordu. Tesadüf, onun söyledikleri de, Port-Royal’in *Mantık* kitabında yer alan, gökgürültüsünden dehşete kapılmakla ilgili yorumu yankılandırıyordu:

Birçok insan tedavisi daha zor ve yaygın bazı hastalıklarla ilgili büyük korku ve sıkıntı içinde yaşadığından, bu hastalıkların her birinden kaç kişinin öldüğünü göstereceğim: Rakamlar sırasıyla, toplam 229.520 ölümlü (20 yıl içinde ölenlerin sayısı) karşılaştırıldığında bu insanlar içinde buldukları tehlikeyi daha iyi anlayabilirler.”

Bir başka yerde de, “Herkesin eşit koşullarda bulunduğu düşünüldüğünde, herhangi birinin 10 yıl daha fazla yaşayacak olmasının, herhangi 10 kişiden birinin bir yıl içinde ölecek olmasıyla aynı olduğunu varsaydım”<sup>13</sup> yorumunu yapıyordu. O zamana dek hiç kimse meseleyi bu açıdan, olasılıkla bağlantılandırarak ele almamıştı. Graunt, “uzun uzun açıklanan bir dizi paragraf yerine, kısa ve öz anlatmaya” söz verdiği için bu sonuca nasıl ulaştığını detaylandırmamıştır. Ancak burada yapmaya çalıştığı şey son derece özgündü. Ölüm belgelerinin sağlamadığı bir veriyi, ortalama ölüm yaşı beklentisini belirlemeye çalışıyordu.

“Bütün canlı doğanların yaklaşık % 36’sının doğumu izleyen 6 yıl içinde öldüğü” yolundaki değerlendirmesine ve çoğu insanın da 75 yaşından önce öldüğü tahminine dayanarak Graunt, 100 kişilik bir grup içinde 6-75 yaş arasında hayatta kalan insanların sayısını gösteren bir tablo oluşturmuştu; bir karşılaştırma yapılabilmesi için, aşağıdaki tabloda sağdaki sütun Amerika Birleşik Devletleri’nde aynı yaş grubuna ait 1993 yılı verilerini göstermektedir.

Yaş	Graunt	1993
0	100	100
6	64	99
16	40	99
26	25	98
36	16	97
46	10	95
56	6	92
66	3	84
76	1	70

Graunt'un bu tabloyu nasıl hazırladığını hiç kimse tam olarak bilmemekle birlikte, yaptığı tahminler geniş bir kesime ulaşmış ve en nihayetinde de iyi tahminler olduğu anlaşılmıştır. Tahminleri ayrıca, Petty'nin hükümeti merkezi bir istatistik bürosu kurmaya ikna etme yönündeki ısrarlarına da ilham vermiştir.

Böyle bir çalışmanın çok daha fazla yardım gerektirdiğini, ancak "elindeki imkanların son derece ilkel olduğunu"<sup>14</sup> belirtse de, Petty'nin kendisi de doğumdaki ortalama yaşam beklentisini tahmin etmeye çalışmıştı. Neden söz ettiğini açıklama gereği duymadan, "muhtemel olma" sözcüğünü kullanan Petty, tahminini İrlanda'daki tek bir semtle ilgili bilgilere dayandırıyordu. 1674 yılında Kraliyet Akademisi'ne doğum anındaki ömür beklentisinin 18 yıl olduğunu açıklamıştı; Graunt'un tahmini ise 16 yıldır.<sup>15</sup>

Graunt'un biraraya getirdiği olgular, insanların içinde yaşadıkları ülkeyle ilgili algılamalarını değiştirmişti. Bu süreçte ülkenin sosyal sorunlarını ve bunları iyileştirmek için neler yapılabileceğini araştırmayı da gündemine almıştı.

Graunt'un öncü çalışması belirsizlik koşulları altında karar almanın gerektirdiği kilit teorik kavramları ortaya koyuyordu. Örneklemenin, ortalamaların ve normale ilişkin kavramların oluşturduğu yapı, zaman içinde bilgiyi karar almanın hizmetine sokarak ve gelecekteki olayların olasılıklarıyla ilgili kanaat derecelerimizi etkileyerek istatistiksel analiz biliminin esası haline getirecekti.



Graunt'un "*Ölüm Belgeleri Üzerine Doğal ve Siyasal Gözlemler*" adlı kitabının yayınından yaklaşık 30 yıl sonra, benzeri, fakat risk yönetimi tarihi açısından daha önemli bir çalışma yayınlandı. Bu eserin yazarı Edmundo Halley, Graunt'un çalışmalarından haberi olan ve onun incelemelerini daha ilerilere taşıyabilecek, son derece ünlü bir bilimadamıydı. Yine de, Graunt'un o ilk çabaları olmasaydı, böyle bir çalışmaya girişme fikri Halley'in aklının ucuna bile gelmeyebilirdi.

Halley İngiliz'di, ama kullandığı veriler, Almanya'nın doğusunda yer alan Silezya bölgesindeki Breslau kentine – o günlerdeki yazılışıyla Breslaw- aitti; İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra Polonya topraklarında kalan kentin bugünkü adı Wrocław'dır. Breslaw kenti rahip-

leri, yıllık doğum ve ölüm kayıtlarını titizlikle tutmayı çok uzun yıllardır alışkanlık haline getirmişlerdi.

1690 yılında Caspar Naumann adlı yerel bir bilimadamı ve rahip, “ayın evrelerinin” ve “kritik donüm yılları” olarak adlandırılan senelerin sağlığı etkilediği yolundaki bazı batıl inançları çürütmek” fikriyle, Breslaw kayıtlarını incelemişti. Naumann çalışmasının sonuçlarını Leibniz’e göndermiş, Leibniz de Londra’daki Kraliyet Akademisi’ne yollamıştı.<sup>16</sup>

Naumann’ın verileri çok geçmeden Halley’in dikkatini çekmişti. Halley o zamanlar henüz 35 yaşında olmasına rağmen, İngiltere’nin en saygın astronomlarından biriydi. Hatta Isaac Newton’u 1684 yılında yerçekimi yasalarını ilk öne sürdüğü çalışması *Principia*’yı (İlkelere) yazmaya ikna eden de oydu. Halley bütün baskı masraflarını kendi mütevazı bütçesinden karşılamış, müsveddeleri düzeltmiş ve kendi işlerini basım sonrasına ertelemişti. Tarihçi James Newman, Halley’in çabaları olmaksızın *İlkeler*’in belki de asla ortaya çıkmayacağını düşünmektedir.

Geniş bir kesimin astronominin harika çocuğu olarak tanıdığı Halley, lisans öğrencisi olarak Oxford’daki Queen’s College’a giderken, 61 santimlik teleskobunu da yanında getirmişti. Ne var ki diploma almadan Oxford’dan ayrılmış ve Güney yarıküredeki gökyüzü hareketlerini incelemek üzere yollara dökülmüştü; bu incelemeyle elde ettiği sonuçlar henüz 20 yaşında ün kazanmasını sağlamıştı. Halley 22 yaşına geldiğinde artık Kraliyet Akademisi üyesiydi. 1691 yılında, üniversitenin geleneksel din anlayışına ters düşen “materyalist görüşler” taşıdığı gerekçesiyle Oxford profesörlük kadrosuna kabul etmemişti. Ancak 1703 yılında insafa gelen hocalar görevi vermişlerdi. 1721’de Greenwich Kraliyet Astronomu oldu. Bu arada kralın emriyle diplomasını da almıştı.

Halley 86 yaşına dek yaşadı. Neşeli, “alışılmışın dışında kıpır kıpır ve canlı” bir adam olduğu, Rus Çarı Büyük Petro dahil birçok kişiyle yakın dostluklar kurduğu biliniyor. 1705’te kuyruklu yıldızların yörüngeleriyle ilgili gerçekleştirdiği önemli çalışmasında, 1337-1698 yılları arasında 24 kuyruklu yıldız belirlemişti. Bunlardan üçü öylesine benzer özellikler taşıyordu ki Halley 1531, 1607 ve 1682 yıllarında görülen kuyruklu yıldızların aslında aynı olduğu sonucuna vardı. Bu kuyruklu yıldızla ilgili gözlemler M.Ö 240 yılı gibi son derece uzak bir zamana kadar gidiyordu. Halley aynı kuyruklu yıldızın 1758

yılında yeniden görüneceğini öne sürdü ve bu olay söylediği zamanda gerçekleştiğinde dünyada olağanüstü bir heyecan yaşandı. Her 76 yılda bir, adını taşıyan kuyruklu yıldız gökyüzünde belirdiğinde, dünya Halley'in adını kutlamalarla anar.

Breslaw kayıtları aslında Halley'in programında yoktu, ancak Kraliyet Akademisi'ne, yeni yayına başlayan bilim dergisi *Transactions* için bir makale yazma sözü vermişti ve alışılmadık bir konuyu ele almak istiyordu. Graunt'un çalışmasında, kendisinin de bizzat kabul ettiği gibi, bazı eksiklikler olduğunun farkındaydı ve *Transactions* için hazırlayacağı yazıyı fırsat bilerek Breslaw verilerini ele almaya karar verdi; bu kez bir değişiklik yapacak ve gökyüzü istatistiklerini değil, sosyal istatistikleri inceleyecekti.

Londra'nın toplam nüfusuyla ilgili elinde hiçbir güvenilir rakam olmayan Graunt bölük pörçük verilere dayanarak tahmin geliştirmek zorunda kalmıştı. Ölüm rakamları ve nedenleri elindeydi, ama insanların kaç yaşında öldüklerine dair kayıtlar tam değildi. Yıllar içinde Londra'ya gelenler ve Londra'dan gidenlerle şekillenen göç hareketlerinin sıklığı nedeniyle, Graunt'un tahminlerinin güvenilirliği artık tartışmalıydı..

Leibniz'in Kraliyet Akademisi'ne gönderdiği veriler, Breslaw kentinin 1687-1691 yılları arasındaki aylık kayıtlarını içeriyordu ve Halley'e göre, "mümkün olan azami Kesinlik ve Samimiyetle" gerçekleştirilmişti; veriler yıllık bazda ölümlerin yaş ve cinsiyetlere göre dağılımını ve doğum rakamlarını içeriyordu. Halley, Breslaw'ın denizden uzak olduğuna işaret ediyor, dolayısıyla da "yabancıların araya karışması nadirdir" diyordu. Doğumlar, "cenazelerin" yalnızca az bir farkla üzerine çıkıyordu ve nüfus Londra'ya oranla daha istikrarlıydı. Tek eksik toplam nüfus rakamıydı. Halley doğum ve ölüm rakamlarının toplam nüfusla ilgili güvenilir bir tahmin ortaya koymasına yetecek kadar doğru ve eksiksiz olduğuna inanmıştı.

Beş yıllık bir dönemde yıllık ortalama doğum rakamının 1.238, ölüm rakamının ise 1174 olduğunu buldu; ikisi arasındaki fark yıl başına yaklaşık 64'tü ve Halley bu farkın "Savaşlarda İmparator Uğruna Can Verenlerle dengelendiğini" sanıyordu. Dikkatini yıl başına gerçekleşen 1238 adet doğuma yönelten ve ölenlerin yaş dağılımlarını inceleyen Halley, "doğan kişilerden yalnızca 692'sinin 6 tam yıl hayatta kaldığını" hesapladı; bu, Graunt'un bütün yeni doğanların % 64'ünün 6 yıldan daha uzun yaşadığı yolundaki tahmininden çok da-

ha düşüktü. Öte yandan, Breslaw'da 81-100 yaşları arasında yaklaşık bir düzine ölüm vakası görülüyordu. Her yaş grubundan her yıl ölenlerin yüzdeleriyle ilgili çeşitli tahminleri birleştiren Halley, kent toplam nüfusunun 34.000 olduğu şeklinde muazzam bir tahmine ulaşmıştı.

Bir sonraki adım, "doğumdan en ileri ihtiyarlık evrelerine kadar" yaş dağılımını veren bir tablo geliştirmektir. Halley bu tablonun değişik kullanım alanları sunduğunu iddia ederken, "İnsanlığın Durumu ve içinde bulunduğu koşullar hakkında bildiğim herşeyden daha doğru bir fikir veriyor" diyordu. Örneğin, tablo askerlik çağında kaç erkek -9.000- olduğu gibi faydalı bir bilgi sağlıyordu ve Halley nüfusun 9/34'üne denk düşen bu tahminin "diğer yerler için de bir kural" olabileceğini öne sürüyordu.

Halley'in analizinin tamamı olasılık kavramını içermektedir ve sonuçta risk yönetimine yönelmişti. Tablosunun verili herhangi bir yaş "grubunun" "bir yıl içinde ölmeme olasılığını" gösterdiğini kanıtlamıştı. Dayanak olarak da 26 yaş grubunun 560, 25 yaş grubunun ise 567 kişiden oluştuğunu gösteriyordu. Bu iki yaş grubu arasındaki 7 kişilik fark, 25 yaşındaki birinin bir yıl içinde ölme olasılığının 7.567 olduğu, bir başka ifadeyle, 25 yaşındaki birinin 26 yaşına basmasının 80'e 1 olasılık içerdiği anlamına geliyordu. Aynı çıkarma işlemi belli bir yaş ile daha ileri bir yaş arasında uygulandığında ve verili yaş temel alındığında, 40 yaşındaki bir erkeğin 47 yaşına kadar yaşama olasılığı da gösterilebiliyordu; bu örnekte yanıt 5 1/2'ye 1 olasılık bulunduğu şeklideydi.

Halley incelemesini daha da ileri götürüyordu: "Eğer herhangi bir yaştaki herhangi bir kişinin kaç yaşında öleceği araştırılırsa, bu Tablo bunu hemen gösterir." Örneğin 30 yaşında 531 kişi vardı ve bu sayının yarısı 265'ti. Tabloda 265'e karşılık gelen yaş grubuna bakabilir ve 57 ile 58 yaşlar arasını gösterdiğini görebilirdiniz. Dolayısıyla da "30 yaşında bir insanın 27-28 yıl daha yaşayacağına bahse bile girebilirdiniz."

Halley'in incelemesinin bir sonraki aşaması hepsinden önemliydi. Tablo farklı yaşlardaki hayat sigortası fiyatını belirlemekte de kullanılabiliyordu: "20 yaşında birinin bir yıl içinde ölme olasılığı 100'de 1'dir, fakat 50 yaşında biri için bu oran 38'de 1'e yükselmektedir." Her yıla ilişkin ölüm olasılıkları temelinde tablo, ömür boyu yıllık gelir poliçelerinin değerini hesaplamak için gereken bilgilerle doluy-

du. Halley bu noktada ömür boyu yıllık gelir poliçelerinin değeri konusunda ayrıntılı bir matematiksel incelemeye girişmiş ve yalnızca tek değil, iki ve üç kişilik ömür boyu yıllık gelir poliçelerini de bu kapsamda ele almıştır. Aynı zamanda, çok sayıda hesap yapmayı gerektiren “Kaba Aritmetiği” azaltmak için de bir logaritma tablosu geliştirmiştir.

Bu zamanı çoktan gelmiş bir çalışmaydı. Ömür boyu yıllık gelir poliçesi kavramıyla ilgili elimizdeki ilk kayıt, önde gelen Romalı hukukçu Ulpianus’un bir dizi ömür beklentisi tablosu geliştirdiği M.S. 225 yılına aittir. Ve 1400 yıl boyunca son sözü hep Ulpianus’un tabloları söylemiştir!

Halley’in çalışması daha sonra tüm kıtada ömür beklentilerinin hesaplanması yönündeki çabalara esin kaynağı olmuş, ancak kendi hükümeti o dönemde ömür tablolarına hiç ilgi göstermemiştir. Ömür boyu yıllık gelir poliçelerini finansman aracı olarak kullanma fikrini Hollanda’dan alan İngiliz hükümeti, poliçe bedelini alıcıya 14 yıl sonra geri ödeyen ömür boyu yıllık gelir poliçesi satışlarından bir milyon sterlin toplamayı denemişti -ancak poliçe bedeli yaşa bakmaksızın herkes için aynıydı! Sonuçta bu, hükümet için muazzam maliyetli bir finansman kaynağıydı. Yine de herkese aynı fiyatla ömür boyu yıllık gelir poliçesi satma politikası İngiltere’de 1789 yılına dek sürdü. Doğumdaki ortalama ömür beklentisinin 14 yıl olduğu varsayımı, en azından önceki varsayımlardan ilerideydi; 1540 yılında, İngiliz hükümeti alıcının yaşına bakmaksızın poliçe bedelini 7 yılda geri ödeyen ömür boyu yıllık gelir poliçeleri satmıştı.<sup>17</sup>

Halley’in ömür tablolarının 1693 yılında *Transactions*’da yayınlanmasının ardından, hükümetler ve sigorta şirketlerinin olasılığa dayalı ömür beklentilerini dikkate almaları için 100 yıl daha geçmesi gerekecekti. Tıpkı kuyruklu yıldız gibi, tabloları da, bir insan ömrü boyunca göklerde tek bir kez kendini gösteren bir pırıltının çok ötesine geçmiştir: Sıradan rakamları hünerle işleyerek çıkardığı sonuçlar, bugün hayat sigortası sektörünün veri tabanını dayandırdığı temeli oluşturmuştur.



1637 yılında bir öğleden sonra, Graunt daha 17 yaşında, Halley ise henüz doğmamışken, Canopus adlı Giritli bir akademisyen, Ox-



ford, Balliol College'daki odasında kendisine koyu bir kahve hazırladı. Canopius'un o fincandan aldığı yudumun İngiltere'de içilen ilk kahve olduğuna inanılır; halka sunulduğunda o kadar popüler olmuştu ki çok geçmeden Londra'da yüzlerce kahvehane açılmıştı.

Peki Canopius'un kahvesinin Graunt'la, Halley'le veya risk kavramıyla ne ilgisi var? Sadece, iki yüzyılı aşkın bir süre en ünlü sigorta şirketi olarak faaliyet gösteren Lloyd's of London'ın bir kahvehane-de doğmuş olması, o kadar.<sup>18</sup> Sigortacılık, Graunt'u Londra, Halley'i de Breslaw'ın nüfuslarını araştırmaya yönelten örneklemelere, ortalamalara, gözlemlerin bağımsızlığına ve normal kavramına bütünüyle bağımlı bir sektördür. Sigortacılık sektöründe yaşanan hızlı gelişmenin, Graunt ve Halley'in araştırmalarının yayınlandığı zamana rastlaması tesadüf değildi. İş hayatında ve finans alanında buluşların birbiri ardına geliyeceği zamanların habercisiydi.

İngilizce'de hisse senedi broker'i anlamına gelen ilk sözcük – "stock jobber"- insanlar New York'un Wall Street semtindeki çınar ağacının altında hisse senedi alıp satmaya başlamadan yüz yıl önce, 1688 yılı civarında kullanılmıştı. Birdenbire çoğu Lute-String (Lavta Yayı), Tapestry (Duvar Halısı) ve Diving (Dalış) gibi garip isimler taşıyan her türden şirket ortaya çıkmıştı. Hatta büyük bir piyangoda kazanacak 2000 kişiye kendi seçtikleri bir konuda eğitim vermek için zamanın en önemli bilgilerini kadrosuna alacağını vaat eden bir Kraliyet Akademileri Şirketi bile vardı.

17. yüzyılın ikinci yarısı aynı zamanda ticaretin de geliştiği bir devirdi. Hollandalılar dönemin en hakim ticari gücüydü ve en büyük rakipleri de İngiltere'ydü. Gemiler her gün dünyanın çeşitli yerlerindeki sömürgelerden eskiden az bulunan veya hiç bilinmeyen lüks tüketim malları – şeker, baharat, çay, kahve, ham pamuk ve porselelen – getiriyorlardı. Servet şimdi önceki kuşaklardan miras kalması gereken bir şey değildi: Artık kazanılabilir, keşfedilebilir, biriktirilebilir, yatırılabilir – ve de zararlara karşı korunabilirdi.

Dahası yüzyılın sonlarına doğru İngilizler, Fransızlarla, Mayıs 1692'de XIV. Lui'nin İngiltere'yi istila etme girişimiyle başlayan, 1713 yılında da Hechstad'ta İngilizlerin zaferi ve Utrecht anlaşmasıyla son bulan bir dizi maliyetli savaşı finanse etmek zorunda kalmışlardı. 15 Aralık 1693'te Avam Kamarası, yukarıda sözünü ettiğimiz toplam bir milyon sterlinlik yaşam boyu yıllık gelir poliçesi ihraç ederek İngiltere'de devlet borçlanmasının temelini atmıştı. 1849 yılında, büyük

İngiliz tarihçi Thomas Babington Macaulay muazzam önem taşıyan bu olayı geniş yankı uyandıran şu sözleriyle ifade ediyordu: “O günden bu yana en büyük deha örneği olarak kafaları karmakarışık eden, devlet adamları ve felsefecilerin gururunu yerle bir eden bu borcun kökeni işte buydu.”<sup>19</sup>

Londra'nın kendi durumunu ve dünyadaki rolünü gözden geçirdiği zamanlardı. Aynı şekilde savaşın, hızla büyüyen varlıklı sınıfın ve artan dış ticaretin gerektirdiği gelişkin finans yöntemlerini de uygulama zamanıydı. Dünyanın uzak bölgelerinden gelen bilgiler artık ülke ekonomisi için hayati önem taşıyordu. Deniz ticaretinin hacim olarak sürekli genişlemesiyle, artık kalkış ve varış noktaları arasındaki sefer sürelerini, hava durumunu ve bilinmeyen denizlerdeki gizli riskleri tahmin etmeyi sağlayacak taze bilgiye muazzam talep vardı.

Kitle iletişim araçlarının bulunmadığı bir ortamda haber ve dedikoduların birinci kaynağı olarak kahvehaneler ön plana çıkmıştı. 1675 yılında, birçok hükümdar gibi halkın bilgi alışverişinde bulunduğu yerlerden rahatsız olan II. Charles kahvehaneleri kapatmıştı, ancak öyle büyük bir gürültü kopmuştu ki 16 gün sonra geri adım atmak zorunda kalmıştı. Samuel Pepys ilgilendiği gemilerin varış haberini almak için müdavimi olduğu kahvehaneye giderdi; buradan aldığı haberlerin donanmadaki işinde öğrendiklerinden daha güvenilir olduğunu düşünüyordu.

Edward Lloyd'un 1687 yılında Thames yakınlarındaki Towers Street'te açtığı kahvehane Londra rıhtımına demirleyen gemilerin mürettebatı için gözde bir mekandı. O günlerde yayınlanan bir dergiye göre, kahvehane “ferah... güzel döşenmiş ve başarılı ticaret adamlarının bulunduğu” bir yerdi. Popülaritesi öylesine artmıştı ki Lloyd 1691 yılında Lombard Street'te çok daha büyük ve lüks bir binaya taşınmıştı. Alexander Pope'un berbat şiirleri tütünle takas etmekle suçladığı yayıncı Nat Ward, yeni binadaki masaların “gayet düzenli ve pırl pırl” olduğunu yazıyordu. Beş kişilik personel kahvenin yanında çay ve dondurma servisi de yapıyordu.

Lloyd, Oliver Cromwell yönetiminde yetişmiş, veba salgınını, yangını, Hollanda'nın 1667 yılında Thames'a kadar girmesini ve 1688'deki “Şanlı Devrimi” görmüştü. Yalnızca başarılı bir kahvehane sahibi değildi. Müşteri tabanının neye değer verdiğini biliyordu ve bilgiye yönelik ısrarlı talebi karşılamak amacıyla, 1688 yılında “Lloyd Listesi”ni uygulamaya koymuş, gemilerin kalkış ve varışları, dış ülkeler ve

denizlerdeki koşullarla ilgili bilgilerle doldurmuştu. Bu bilgiler Kıta'nın ve İngiltere'nin belli başlı limanlarında görev yapan muhabir ağından sağlanıyordu. Kahvehanede gemi müzayedeleri düzenleniyor ve işlemleri kaydetmek için gerekli kağıt ve mürekkebi de, her türlü yardıma hazır Lloyd sağlıyordu. Mekanın bir köşesi yeni açılan rotalardaki – eskisinden çok daha uzaklara, doğuya, güneye ve batıya götüren rotalar- tehlikelerle ilgili tuttukları notları karşılaştırabilmeleri için gemi kaptanlarına ayrılmıştı. Lloyd'un yeri neredeyse günün her saati açıktı ve her zaman doluydu.

O dönemde de, bugün olduğu gibi, sigorta yaptırmak isteyenler bir aracıya giderler, o da riski kahvehanelerde veya Kraliyet Borsası çevresinde toplanan bireysel risk üstlenicilere satardı. Anlaşma tamamlandığında, riski üstlenen kişi, ödenecek belli bir prim karşılığında olası bir kaybı karşılayacağını, sözleşme koşullarının altına ismini yazarak onaylardı; bu tek kişilik sigorta işlemleri çok geçmeden "altına adını yazan kişi" anlamına gelen "underwriter" (yüklenici) olarak anılmaya başlandı.

Bu refah döneminin kumarbazlık ruhu Londra'da sigortacılık sektörünün hızlı büyümesini teşvik etti. Yükleniciler, bir kayda göre, eve hırsız girmesi, yolda soyulma, aşırı cin içme nedeniyle ölüm, atların ölümü ve "kadın iffetinin teminatı" – bu son başlık dışındakiler hâlâ sigorta kapsamındadır- dahil hemen her türden riske karşı sigorta poliçesi düzenlemeye istekliydi.<sup>20</sup> Daha ciddi bir temelde, yangın sigortasına yönelik talep 1666 yılındaki büyük Londra yangınının ardından hızla artmıştı.

Büyük ölçüde fevkalâde ticaret ve denizcilik bağlantıları nedeniyle, Lloyd'un kahvehanesi başlangıçta denizcilik alanında faaliyet gösteren yüklenicilerin karargâhı olmuştu. "Lloyd Listesi" zaman içinde hisse senedi fiyatları, yabancı piyasalar ve Londra Köprüsü'nün yükseldiği dönemlere ilişkin günlük haberleri de içerecek şekilde genişlerken, gemilerin kalkış-varış zamanlarını duyurmayı ve deniz kazalarını bildirmeyi de sürdürüyordu.\* Liste o kadar iyi tanınıyordu ki muhabirler haberlerini postalarken adres olarak yalnızca "Lloyd'un" diye yazıyorlardı. Hükümet bile deniz savaşlarıyla ilgili son haberleri duyurmak için "Lloyd'un Listesi"ni kullanır olmuştu.

---

\*Kısacası, "Lloyd'un Listesi" günümüzdeki muazzam Bloomberg şirket ve iş dünyası haber şebekesinin atasıdır.

1720 yılında, 300.000 sterlinlik bir rüşvete direnemediği rivayet edilen Kral I. George, İngiltere'nin ilk sigorta şirketleri Royal Exchange Assurance Corporation (Kraliyet Borsa Sigorta Şirketi) ile London Assurance Corporation'ın (Londra Sigorta Şirketi) "başka hiçbir şirket ve birlik olmayacak şekilde" kurulmasına razı olmuştu. Böyle bir tekel başka sigorta şirketlerinin kurulmasını engellemekle birlikte, "belli ve özel" kişilerin yüklenici olarak faaliyet göstermesine hâlâ izin veriliyordu. Hatta şirketler, deneyimli yüklenicileri kendilerine katılmaya ikna edemedikleri için sürekli zorluk yaşıyorlardı.

1771 yılında, Edward Lloyd'un Tower Street'teki kahvehanesinin açılışından neredeyse 100 yıl sonra, "Lloyd'un kahvesinde" iş yapan sigortacılardan 79'u 100'er sterlin koyarak, bireysel girişimcilerin kendi kendi denetleyen davranış yasasıyla faaliyet gösteren, şirketleşmemiş bir grubu, Lloyds Topluluğu'nu oluşturdular. Onlar ilk Lloyd's Üyeleri'di; daha sonra Namlılar olarak anılacaklardı. Namlılar müşterilerinin kayıplarını karşılama vaatlerini yerine getirebilmek için bütün dünyevi mallarını ve finansal sermayelerini taahhüt etmişlerdi. Bu taahhüt Lloyds'un Kahvehanesi'nde gerçekleştirilen yüklenicilik işlemlerinin zaman içinde hızla büyümesinin başlıca nedenlerinden biriydi. Ve böylece Canopus'un yudumladığı o bir fincan kahve, tarihteki en ünlü sigorta şirketinin kuruluşuna öncülük etmişti.

1770'lerde Amerika'daki kolonilerde de bir sigorta sektörü ortaya çıkmıştı, ancak büyük kapsamlı poliçelerin çoğu hâlâ İngiltere'de düzenleniyordu. Benjamin Franklin 1752 yılında First American adlı ilk yangın sigortası şirketini kurdu; ilk hayat sigortası poliçesi 1759 yılında başlatılan Presbiteryen Rahipler Fonu tarafından düzenlendi. Sonra, Amerikan Bağımsızlık Savaşı patlak verdiğinde, Lloyd'un hizmetlerinden yoksun kalan Amerikalıların kendilerine ait sigorta şirketleri kurmaktan başka çareleri kalmadı. Hissedarlardan oluşan ilk şirket, yangın ve navlun sigortası poliçeleri hazırlayan ve Amerika'daki ilk hayat sigortası poliçesini – gemi kaptanları için 6 madde-lik bir poliçe- çıkaran Philadelphia'daki Insurance Company of North America (Kuzey Amerika Sigorta Şirketi) idi."<sup>21</sup>

---

\*Boston'daki aracı kurum ise 1810'larda Nathaniel Bowditch tarafından aynı piyasaya hizmet vermek üzere kurulmuştu.



Sigortacılık ticari bir kavram olarak tam anlamıyla ancak 18. yüzyılda gelişmiş olmakla birlikte, sektörün kökleri M.Ö 18. yüzyıla kadar uzanır. M.Ö 1800 yılı dolaylarında çıkarılmış olan Hammurabi Yasaları'nda "gemici ipoteği" ile ilgili 282 madde vardı. Gemici ipoteği, geminin yolculuğunu finanse etmek üzere gemi sahibi tarafından alınan bir kredi veya ipotektir. Bildiğimiz kadarıyla herhangi bir prim ödenmiyordu. Geminin kaybolması halinde kredinin geri ödeme zorunluluğu kalmıyordu.\* Denizcilik sigortasının bu en eski versiyonu, tarihteki bilinen ilk yüklenicilik örneğinin görüldüğü Romalılar zamanına kadar hâlâ kullanılıyordu. Tahıl ticaretini geliştirmek isteyen İmparator Cladius (M.Ö 10 - M.S 54) Romalı tüccarların fırtınalar nedeniyle uğradığı kayıpların sorumluluğunu bizzat üzerine alarak primsiz çalışan, tek kişilik bir sigorta şirketi olmuştu; bugün hükümetlerin deprem, hortum veya sel baskınına maruz kalan bölgelere yardım sağlamasından pek de farklı bir uygulama değildi.

Eski Yunan'da ve Roma'da meslek loncalarının oluşturduğu kooperatiflerde, üyelerin yatırdığı paralar bir havuzda toplanır, evin geçimini sağlayan kişinin vakitsiz ölümü halinde ailesinin bakımı bu fondan karşılanırdı. Edward Lloyd zamanında bu uygulama hâlâ devam ediyor, "dost birlikleri" hayat sigortasının bu ilkel biçimini uygulamayı sürdürüyordu\*\*

.Ortaçağ'da ticaretin artması, finans ve sigortacılığın gelişmesini hızlandırdı. Amsterdam, Augsburg, Anvers, Frankfurt, Lyon ve Venedik büyük finans merkezleri olarak öne çıktı; Brugge kenti 1310 yılında bir Sigortacılık Odası kurdu. Bu şehirlerin tümü liman kenti değildi; ticaretin büyük bölümü hâlâ karadan yapılıyordu. Paranın müşteriden gemi sahibine, borç alandan verene, aynı şekilde borç verenden alana ve muazzam miktarlarda da Kilise'nin geniş çaplı mülkiyetinden Roma'ya transferini kolaylaştırmak amacıyla senet gibi yeni araçlar kullanıma girdi.

---

\* Bu ilke hayat sigortasına da uygulanıyordu. Savaşta ölen bir askerin borçları affa uğruyor, ödemesi gerekmiyordu.

\*\* Bu Amerika Birleşik Devletleri'nde 20. yüzyılda da devam eden bir uygulamaydı. "Industrial Insurance" (yaşam sigortası) olarak biliniyor ve genelde yalnızca cenaze masrafları karşılanıyordu. Kayınpederimin bu tarz bir poliçeye ödediği haftalık primleri kaydettiği küçük bir defteri vardı.

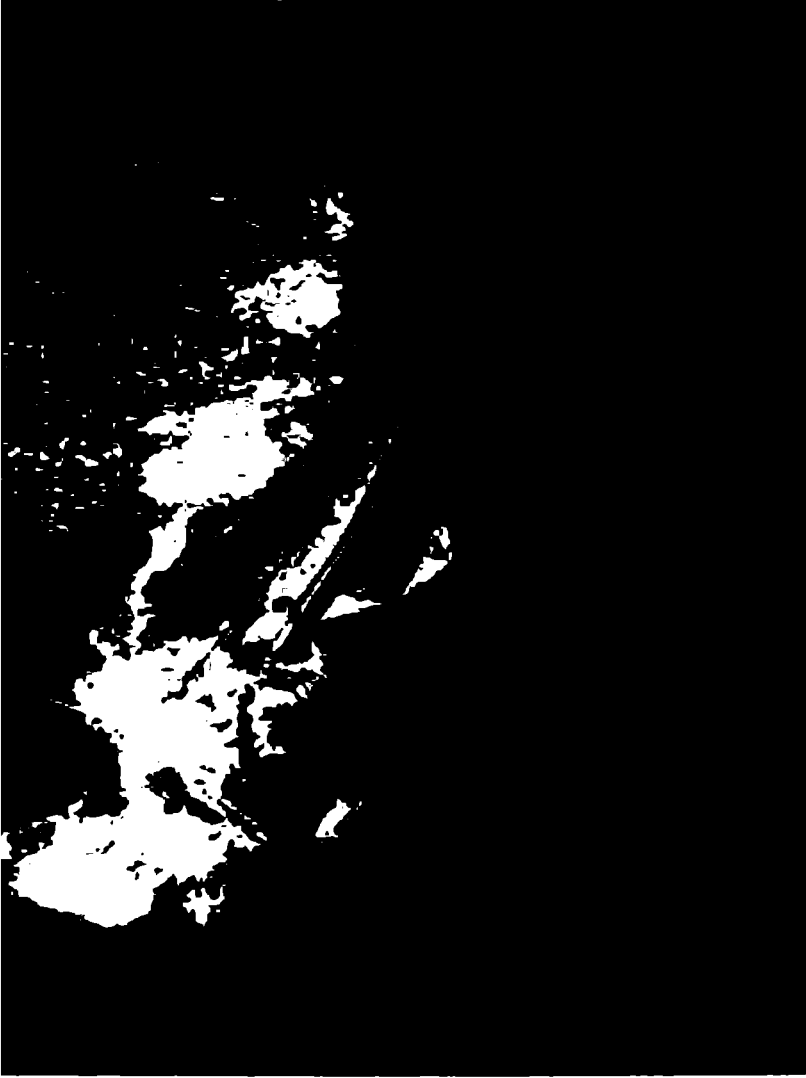
Tüccarlar, risk yönetiminin finansal biçimlerinin yanında, risklerini dağıtmak için çeşitlendirmeye gitmeyi de epeydir öğrenmişlerdi. Tıpkı Shakespeare'in Venedik Taciri Antonio gibi:

Sigortacılık yalnızca mal sevkıyatıyla sınırlı değildi. Çiftçiler örneğin, doğaya tümüyle bağımlıdır, varlıkları da kuraklık, sel veya salgın hastalık gibi öngörülemeyen yıkıcı felaketlerden etkilenmeye fazlasıyla açıktır. Bu olaylar birbirlerinden tamamen bağımsız olduklarından ve çiftçilerin müdahalesi pek mümkün olmadığından, sigortacılık için mükemmel bir ortam sağladılar. İtalya'da, örneğin, çiftçiler kötü hava koşullarına karşı korunabilmek için tarım kooperatifleri kurmuşlardı; bu örgüt çatısı altında, iyi bir hasat mevsimi geçiren çiftçiler daha kötü koşullardaki meslektaşlarının zararlarını karşılamayı kabul ediyorlardı. İtalya'nın en büyük bankalarından biri konumuna gelen Monte Dei Paschi, 1473 yılında Siena'da bu tür anlaşmalara aracılık yapmak üzere kurulmuştu.<sup>22</sup> Büyük ölçüde tarıma bağımlı olan az gelişmiş ülkelerde günümüzde de benzeri anlaşmalar yapılmaktadır.<sup>23</sup>

Bütün bu örnekler bir grubun bir diğerinin kayıplarını karşıladığı durumlardan oluşmakla birlikte, sigorta süreci de, bütününde tamamen bu şekilde işlev görür. Sigorta şirketleri, kayba uğramamış kişilerin ödediği primleri, kayba uğrayanların zararlarını karşılamada kullanırlar. Aynı kural kumarhaneler için de geçerlidir; kazananlara yapılan ödemeler, kaybedenlerin paralarıyla sürekli dolan çanaklardan karşılanır. Aracı işlevi gören sigorta şirketi veya kumarhanenin sağladığı anonimlik nedeniyle değiş tokuş gözle görünmez. Ve dahası, en incelikli sigorta ve kumar şemaları bile Monte Dei Paschi temasının çeşitlemelerinden ibarettir.

14. yüzyılda İtalya'da faaliyet gösteren yüklenicilerin her zaman müşterilerini memnun etmek için çalıştıkları söylenemezdi ve şikayetler hepimizin bildiği türdendi. Barselona ve Southampton gibi uzak yerlerle iş yapan Francesco Di Marco Datini adlı Floransalı bir tüccar, eşine sigortacılarından yakınan bir mektup yazmıştı. "Sigortaladıkları insanlara" diyordu, "paralarını alıncaya kadar pek tatlı davranırlar, ama felaket geldiğinde işler tersine döner, hepsi sırtını çevirir ve ödeme yapmamak için her yolu denerler."<sup>24</sup> Öldüğünde arkasında 400 denizcilik sigortası polisi bırakan Datini ne söylediğini gayet iyi biliyordu

Sigorta sektöründe faaliyet 1600 yılı civarında hız kazanmıştı.



**Galilee Denizi'nde Fırtına, Rembrandt**

*(Boston, Isabella Stewart Gardner Müzesi'nin izniyle)*

İşlerim bağlanmış değildir tek bir tekneye,  
Ne de tek bir yere; bütün mülkümü de  
Emanet etmiş değilim sırf bu yılın talihine;  
Bu yüzden, üzmez beni yürüttüğüm ticaret  
(2. Perde, 1. Sahne)

O dönemde çoktan genel kullanıma girmiş olan “poliçe” sözcüğü, İtalyanca’da vâat ya da üstlenme anlamına gelen *polizza* kelimesinden türemiştir. Francis Bacon 1601 yılında sigorta poliçelerinin düzenlenmesi için parlamentoya sunduğu yasa tasarısının gerekçesinde, poliçeleri “hem bu devletin, hem de yabancı ülkelerin tüccarları arasında yaygın bir uygulama” olarak tanımlıyordu.



Pazara ulaşmadan önce uzun mesafelere sevk edilmesi gereken mallara yapılan bir yatırımdan kâr elde edebilmek, yalnızca hava koşullarına bağlı değildir. Malları sevk edilinceye, satılincaya ve ödemesi yapılıncaya dek finanse etmenin maliyeti bir yana, tüketici ihtiyaçları, fiyat düzeyleri ve navlunun ulaştığı andaki modalar konusunda bilgiye dayalı, güvenilir hükümler verebilmeye de bağlıdır. Sonuçta tahmin -ki uzun bir dönem boyunca en iyi durumda zaman kaybı, en kötü durumda ise günah olarak karalanmıştı- 17. yüzyılın akışı içinde, geleceği kendi projeksiyonlarına göre şekillendirme riskini üstlenmeye hevesli, maceraperest girişimciler için artık mutlak bir ihtiyaç haline gelmişti

Bugün gayet sıradan görünse de, piyasa tahminleri 17. yüzyılın sonlarında büyük bir yenilikti. Matematikçiler ticari uygulamaları teorik buluşlarının dışında bıraktıkları sürece, risk yönetimi bilimi yönündeki ilerlemelerin, birileri çıkıp yeni sorular, Graunt’unkiler gibi burnunu *balla* oyunu ve zarın ötesine uzatmayı gerektiren sorular ortaya atıncaya kadar beklemesi gerekecekti. Halley’in ömür beklentilerinin hesaplanmasına yaptığı cesur katkı bile, onun için yalnızca bir sosyolojik araştırma ya da akademisyen arkadaşlarını eğlendirmek amacıyla oynadığı bir matematik oyunuydu; Pascal’ın ondan 30 yıl önce yaptığı olasılıkla ilgili teorik çalışmadan söz etmemesi de bunu göstermektedir.

Amansız bir şekilde belirlenmiş matematiksel oranları saptamaktan belirsiz sonuçların olasılığını tahmin etmeye geçmek, ham veri toplamaktan bunlarla ne yapılacağına karar vermeye yönelebilmek için önce muazzam bir kavramsal engelin aşılması gerekiyordu. Bu noktadan sonraki entellektüel ilerlemeler, buraya kadar tanık olduklarımıza kıyasla birçok açıdan daha şaşırtıcıdır.

Bazı öncü mucitler yıldızları seyrederken ilham almışlar, bazıları



ise olasılık kavramını Pascal ve Fermat'nın hayal bile edemediği biçimlerde, maharetle ele alma fikrinden esinlenmişlerdi. Ancak az sonra karşılaşacağımız kişi, hepsinin en özgünüydü: Dikkatini zenginlik meselesine yöneltmişti. Bugün yaşamımız boyunca hemen her gün onun bu konuya getirdiği yanıtlardan yararlanıyoruz.

1700-1900  
SINIRSIZ ÖLÇÜM

## 6

## İnsan Doğası Göz Önüne Alındığında

**B**irkaç yıl gibi kısa zamanda Cardano ve Pascal'ın matematik alanındaki üstün buluş ve başarıları, ikisinin de asla hayal etmediği alanlara sıçradı. Önce Graunt, Petty ve Halley olasılık kavramını ham verilerin incelenmesine uyguladılar. Yaklaşık aynı yıllarda, Port-Royal *Mantık* kitabının yazarı, "Zarar görme korkusu, yalnızca zararın büyüklüğü değil, aynı zamanda olayın gerçekleşme olasılığıyla da orantılı olmalıdır" diyerek ölçümle öznel kanaatleri harmanladı.

1738 yılında St. Petersburg İmparatorluk Bilimler Akademisi Yorumları'nda "bir maddenin *değeri*, *fiyatına* değil daha çok sağladığı *faidaya* dayalı olmalıdır" ana temalı bir deneme yayınlandı. Bu inceleme akademiye ilk olarak 1731 yılında *Specimen Theoriae novae de Mesure Sortis* (Riskin Ölçülmesiyle İlgili Yeni Teorinin Açıklaması) başlığı altında sunulmuştu. Yazarı italiklere fazlasıyla düşküncü ve yukarıdaki alıntıda yer alan üç italik de kendisine aittir.\* Aynı şekilde bundan sonra yapacağımız alıntılardaki tüm italikler de onundur.

Bana göre 1738 tarihli makalenin yazarının Port-Royal'in *Mantık*'ını okumuş olması bir tahminden öteye gidemez, ancak ikisi ara-

---

\* Deneme her zaman olduğu gibi Latince yazılmıştı. İçinde yer aldığı yayının Latince adı ise *Commentarii Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae, Tonus V* (Petersburg İmparatorluk Bilimler Akademisi Yorumları, Tonus V) idi.

sındaki entellektüel bağ gerçekten çarpıcıdır. *Mantık* 18. yüzyılda tüm Batı Avrupa'da büyük ilgi görüyordu.

İki yazar da argümanlarını riskle ilgili her türlü kararın farklı ama birbirine bağlı iki unsur içerdiği önermesine dayandırıyor: Nesnel olgular ve kararlar kazanılacak veya kaybedilecek şeylerin arzu edilebilirliğine ilişkin öznel görüş. Gerek nesnel ölçüm, gerekse öznel kanaat derecesi esastı; ancak her ikisi de tek başına yeterli değildi.

İki yazar da kendi tercih ettiği yaklaşımı benimsemişti. Port-Royal'ın yazarı, yalnızca hastalık derecesinde risk karşıtı olanların ilgili olasılıkları önemsemeyen sonuçlara dayalı tercihler yaptığını öne sürüyordu. *Yeni Teori*'nin yazarı ise yalnızca ahmakların doğacak neticeleri önemsemeyen bir sonucun olasılıklarına dayalı tercihler yaptığını söylüyordu.



St. Petersburg makalesinin yazarı o tarihte 38 yaşındaki İsviçreli matematikçi Daniel Bernoulli idi.<sup>2</sup> Daniel Bernoulli yalnızca bilim insanlarının tanıdığı bir isim olmakla birlikte, gerçekleştirdiği araştırma sadece risk değil, insan davranışları konusunda da bugüne dek kalemle alınmış en kapsamlı belgelerden biridir. Bernoulli'nin ölçüm ve içgüdü arasındaki ilişkinin karmaşıklığına yaptığı vurgu, yaşamın hemen her yönü için geçerlidir.

Daniel Bernoulli tanınmış bir aileden geliyordu. 1600'lerin sonları ile 1700'lerin sonları arasında Bernoulli ailesinden 8 ünlü matematikçi çıkmıştı. Tarihçi Eric Bell'in ifadesiyle, "bu insanlardan çok sayıda halef türemiştir... ve bu soydan gelenler çoğunlukla hukukta, araştırmacılıkta, edebiyatta, öğrenime dayalı serbest mesleklerde, yönetimde ve sanatta öne çıkmış, bazen de dorukta yer almıştır. Hiçbiri başarısız olmamıştır."<sup>3</sup>

Bu kabilenin kurucusu, Protestan ataları 1585 yılı civarında Katoliklerin egemen olduğu Anvers'den göç etmiş olan varlıklı bir tüccar, Baselli Nicolaus Bernoulli vardı. Nicolaus Bernoulli'nin 1623 yılından 1708'e dek süren uzun bir yaşamı ve Jacob, Nicolaus (I. Nicolaus olarak da bilinir) ve Johann adlarında üç oğlu olmuştu. Jacob Bernoulli ile *Ars Conjectandi* (Tahmin Sanatı) adlı kitabında Büyük Sayılar Yasası'nı bulan kişi olarak daha sonra tekrar karşılaşacağız. Jacob hem Avrupa'nın her köşesinden öğrencileri olan yetkin bir öğ-

retmen, hem de matematik, mühendislik ve astronomide dehasını kanıtlamış bir bilimadamıydı. Viktorya dönemi istatistikçilerinden Francis Galton, onu “hırçın ve melankolik mizaçta... güvenilir ancak yavaş” diye tarif eder.<sup>4</sup> Babasıyla ilişkileri o kadar kötüydü ki “*Invi-to patre sidera verso* (Babama rağmen yıldızların arasındayım) sözünü kendisine şiar yapmıştı.<sup>5</sup>

Galton iğneleyici gözlemlerini yalnızca Jacob ile sınırlamamıştı. Bernoulli ailesi Galton’un öjenikle ilgili teorilerini doğrulayan kanıtlar sunduğu halde, o, *Hereditary Genius* (Kalıtsal Deha) adlı kitabında bu aileden “çoğunlukla kavgacı ve kıskançlardı” şeklinde söz etmişti.<sup>6</sup>

Bu özellikler aile içinde kuşaktan kuşağa geçmiş gibi görünüyor. Bilimsel antoloji yazarı James Newman, Jacob’un kendisi gibi matematikçi olan küçük kardeşi Johann’ı (Daniel’in babası) “sert, saldırgan ve sıkıştığında sahtekâr”<sup>7</sup> olarak tanımlıyor. Daniel gezegenlerin yörüngeleriyle ilgili bir çalışmasıyla Fransız Bilimler Akademisi’nden ödül aldığı anda, aynı ödüle göz diken babası tarafından evden kovulmuştu. Newman, Johann’ın “gücünden ve huysuzluğundan son ana kadar hiçbir şey kaybetmeden” 80 yıl yaşadığını anlatıyor.

Bir de ortanca kardeş I. Nicolaus’un oğlu II. Nicolaus vardı. Amcası Jacob 1705 yılında uzun bir hastalığın ardından *Tahmin Sanatı*’nı tamamlayamadan öldüğünde, o zamanlar yalnızca 18 yaşında olan II. Nicolaus’dan bu çalışmayı yayına hazırlaması istenmişti. Bu görevi tamamlaması tam 8 yılını aldı! Yazdığı girişte bu uzun gecikmeyi ve yayıncılar tarafından sık sık uyarıldığını itiraf ediyor, ancak “çıktığı gezileri” mazeret göstererek, “kitabı nasıl tamamlayacağımı bilemeyecek kadar genç ve tecrübesizdim” diyordu.<sup>8</sup>

Belki de kuşkunun yararını görmüştü: O 8 yılı Isaac Newton’un da aralarında bulunduğu dönemin önde gelen matematikçilerinin görüşlerini alarak geçirmişti. Görüş alışverişine yönelik aktif yazışmaların yanı sıra, önde gelen akademisyenlere bizzat danışmak için Londra ve Paris’e gitmişti. Ayrıca tahmin ve olasılık teorisinin yasa uygulamalarında kullanılmasını konu alan incelemesi dahil olmak

---

<sup>4</sup>*The World of Mathematics* (Matematik Dünyası) adlı eseri kitabımızın başlıca kaynaklarından biri olmakla birlikte, Newman’ı tanımlamak kolay değildir. Felsefe ve matematik eğitimi almış, çok hasarlı bir avukat ve devlet memuruydu. Scientific American yayın kuruluşunun kıdemli üyelerindendi ve büyük tarihi önem taşıyan bilimsel belgeler toplamaya meraklıydı. 1996 yılında öldü.

üzere, matematik bilimine pek çok katkıda bulunmuştu.

Bu arada bir mesele işleri daha da karıştıyordu; Daniel'in Nicolaus adında, kendisinden beş yaş büyük bir ağabeyi vardı. Bu Nicolaus da geleneğe uygun olarak III. Nicolaus olarak tanınıyordu ve adının önünde numara taşımayan Baselli Nicolaus büyükbabası, I. Nicolaus amcası, II. Nicolaus ise kuzeni oluyordu. İşte Daniel'i 11 yaşında matematiğe başlatan, kendisi de önemli bir akademisyen olan III. Nicolaus'du. En büyük oğul olduğundan babası III. Nicolaus'u matematikçi olmaya teşvik etmişti. Henüz 8 yaşındayken dört dil konuşabiliyordu, 19 yaşında Basel'de felsefe doktoru ünvanını almış, 1725 yılında, 30 yaşındayken St. Petersburg'da matematik profesörlüğüne getirilmişti. Ve aradan bir yıl geçmeden bir sıtma türüne kurban gitmişti.

Daniel Bernoulli de, III. Nicolaus ile aynı yıl St. Petersburg'a atanmış, 1733 yılında fizik ve felsefe profesörü olarak doğum yeri Basel'e dönünceye kadar da orada kalmıştı. Büyük Petro'nun yeni başkentini bir entellektüel faaliyet merkezine dönüştürme umuduyla Rusya'ya davet ettiği çok sayıda önemli akademisyen arasında ilk sıralarda yer alıyordu. Galton'a göre, Daniel, "fizikçi, botanikçi, anatomi uzmanı, hidrodinamik yazarı, çok erken gelişmiş biriydi."<sup>9</sup> Ayrıca olasılığa özel bir ilgi duyan güçlü bir matematikçi ve istatistikçiydi.

Bernoulli tam döneminin adamıydı. 18. yüzyıl önceki yüzyılın sonu gelmez din savaşları tutkusuna tepki olarak akılcılığın ön plana çıktığı zamandı. Kanlı kargaşa nihayet durulduğunda, Karşı Reformasyon hırsı yerini düzene bırakmış, sanattaki barok tarzın duygusal karakterinin yerini de klasik biçimlere değer verme almıştı. Bir tür denge duygusu ve mantığa saygı, Aydınlanma'nın temel özellikleriydi. Bernoulli'nin Port Royal *Mantık* kitabının mistisizmini akılcı karar alıcılara yönelik mantıklı bir kanıtla dönüştürmesi işte böyle bir ortamda gerçekleşmişti.



Daniel Bernoulli'nin St. Petersburg makalesi karşı saldırıya geçmeyi amaçladığı tezi açıklayan bir paragrafla başlar:

Matematikçilerin risk ölçümünü incelemeye başladıkları andan itibaren aşağıdaki önerme genel kabul görmüştür: Beklenen değerler; her muh-

temel kazancın, bunu sağlayacak yolların sayısıyla çarpılması, ardından da bu çarpanların toplamının toplam olay sayısına bölünmesiyle hesaplanır.”\*10

Bernoulli, gerçek yaşamda insanların karar alma yaklaşımlarının bir tarifi olarak bu hipotezi hatalı bulur, çünkü yalnızca olgulara odaklanmakta ve olası bir olayın, gelecek belirsizken bir karar almak zorunda olan kişiye getireceği sonuçları gözardı eder. Fiyat -ve olasılık- bir şeyin değerini saptamada yeterli değildir. Olgular herkes için aynı olsa da, “fayda... tahmini yapan kişinin içinde bulunduğu özel koşullara bağlıdır... Her bireyin öngördüğü riskin değer anlamında eşit olarak algılanması gerektiğini... varsaymak için hiçbir neden yoktur.” Her biri farklı algılar.

Fayda kavramı sezgisel olarak yaşanır. Bir tür yararlılık, arzu edilebilirlik ve tatmin duygusu verir. Bernoulli’yi matematikçilere karşı hoşgörüsüzlüğe iten kavram -beklenen değer- daha tekniktir. Bernoulli’nin işaret ettiği gibi, beklenen değer, bir dizi sonucun her birinin değerini toplamanın tüm diğer olasılıklar karşısındaki görece olasılığıyla çarpımına eşittir. Matematikçiler beklenen değer için zaman zaman hâlâ “matematiksiz beklenti” terimini kullanırlar.

Madeni bir paranın iki yüzü vardır: Yazı ve tura; bu yüzlerden her birinin gelme olasılığı % 50’dir; aynı anda hem yazı, hem tura gelemez. Bir madeni parayı havaya fırlatmanın beklenen değeri nedir? Yazı için % 50’yi 1 ile çarpabiliriz, tura için de aynı şeyi yaparak toplamını alır -% 100- sonra da ikiye böleriz. Yazı ya da tura olasılığı eşittir.

İki zar atmanın beklenen değeri nedir? Eğer gelebilecek 11 sayıyı  $-2+3+4+5+6+7+8+9+10+11+12-$  toplarsak sonuç 77 olur. İki zar atmanın beklenen değeri  $77/11$  veya tam olarak 7’dir.

Ancak bu 11 sayının gelme olasılığı eşit değildir. Cardano’nun da kanıtladığı gibi, 2’den 12’ye kadar 11 olası sonucu üreten 36 farklı kombinasyon olduğunda, bazı sonuçların gelme olasılığı diğerlerine oranla fazladır. Mesela 2, yalnızca iki zar da 1 geldiğinde elde edilir, ancak 4 elde etmek için üç ayrı yol vardır:  $3+1$ ,  $1+3$  ve  $2+2$ . Cardano’nun faydalı tablosu (sayfa 70) 11 sonucun her biri için kaç kombinasyon olabileceğini göstermektedir:

---

\*Bir sonraki bölümde önemli bir rol oynayacak olan Daniel’in amcası Jacob bir keresinde şöyle yazmıştı: “Beklentimizin değeri her zaman, umut edebileceğimizin en iyisi ile korktuğumuzun en kötüsü arasındaki şeydir.” (Hacking, 1975, s. 144.)

Sonuç	Olasılık	Ağırlıklı Olasılık
2	1/36	2 x 1/36 = 0,06
3	2/36	3 x 2/36 = 0,17
4	3/36	4 x 3/36 = 0,33
5	4/36	5 x 4/36 = 0,56
6	5/36	6 x 5/36 = 0,83
7	6/36	7 x 6/36 = 1,17
8	5/36	8 x 5/36 = 1,11
9	4/36	9 x 4/36 = 1,00
10	3/36	10 x 3/36 = 0,83
11	2/36	11 x 2/36 = 0,61
12	1/36	12 x 1/36 = 0,33
		Toplam 7,00

İki zar atmanın beklenen değeri veya matematiksel beklentisi tam olarak 7'dir, bu da bizim hesapladığımız 7/11 sonucunu doğrular. Şimdi 7 atmanın zar oyununda neden son derece kritik bir rolü olduğunu anlayabiliriz.

Bernoulli bu tür hesapların şans oyunlarına uygunluğunu kabul etmekle birlikte, günlük yaşamın farklı olduğunda ısrarlıdır. Olasılıklar bilindiğinde bile (matematikçilerin daha sonra reddedeceği aşırı basitleştirme), akılcı karar alanlar beklenen değeri değil, beklenen faydayı – yararlılık veya tatmini- azamiye çıkarmaya çalışacaklardır. Beklenen fayda, beklenen değeri hesaplarken kullanılan yöntemle hesaplanır, ama fayda ağırlık faktörü işlevini görür.<sup>11</sup>

Örneğin Port-Royal'in *Mantık* kitabının yazarı olduğu sanılan Antoine Arnould, gök gürültüsünün eşlik ettiği fırtınalı havalardan korkan insanları, yıldırım çarpması gibi küçük bir olasılığı abartmakla suçluyordu. Yanılıyordu. Bazı şeyleri gözardı eden kendisiydi. Olgular herkes için aynıdır ve gökyüzü karardığında paniğe kapılan insanlar bile yıldırımın tam kendi buldukları yere düşme olasılığının son derece düşük olduğunun tamamen farkındadır. Bernoulli bu du-



rumu daha net anlamıştı: Yıldırım fobisi geliştirmiş insanlar böyle bir olayın sonuçlarına o kadar çok ağırlık veriyorlardı ki, yıldırımın kendilerine çarpma olasılığının çok zayıf olduğunu bildikleri halde tir tir titiyorlardı.

İçgüdü, ölçümü yönetir: Sarsıntılı uçuş koşullarında seyreden bir uçaktaki yolculara aynı ölçüde endişeli olup olmadıklarını sorun. Çoğu insan uçak yolculuğunun otomobil kullanmaktan çok daha güvenli olduğunu gayet iyi bilir, ancak yine de bazı yolcular uçuş görevlilerini sürekli meşgul ederken, diğerleri hava koşullarına hiç aldırmadan, yüzlerinde mutlu bir ifadeyle şekerlemeye dalarlar.

Ve bu iyi birşeydir. Eğer herkes her riski tamamen aynı değerde görseydi, birçok riskli fırsat es geçilirdi. Maceracı insanlar, büyük kazançlar sağlamanın küçük olasılığına büyük fayda yüklerken, daha büyük olan kaybetme olasılığını pek faydalı görmezler. Diğerleri ise kazanç olasılığını az faydalı bulurlar, çünkü ana amaçları sermayelerini korumaktır. Birinin güneş ışığı gördüğü yerde, diğeri fırtına görür. Maceracılar olmasa dünya çok daha yavaş dönerdi. Herkeste yıldırım, uçak veya yeni şirketlere yatırım yapma fobisi olsaydı, yaşamın nasıl bir şey olacağını düşünün. İnsanların riske duyduğu iştah farklı olduğu için gerçekten şanslıyız.



Bernoulli kişilerin riske farklı değerler yüklediği şeklindeki temel tezinin ardından son derece önemli bir fikri gündeme getirir: *“Zenginlikteki her küçük artışın getireceği fayda, daha önce sahip olunan malların miktarıyla ters orantılı olacaktır.”* Sonra da şu gözlemi yapar: *“İnsan doğasını göz önüne aldığımızda, bu hipotezin, bu tür bir karşılaştırmayı uygulayabileceğimiz birçok kişi için geçerli olacağını düşünüyorum.”*

Faydanın daha önce sahip olunan malların miktarıyla ters orantılı olduğu hipotezi, tarihteki en büyük entellektüel sıçramalardan biridir. Tek bir basılı sayfa bile tutmayan kısacık bir alanda Bernoulli, olasılıkları hesaplama sürecini, sonuçları belirsiz kararlara öznel görüşler katma yöntemine dönüştürmüştür.

Bernoulli'nin formülünün parlaklığı, olguların beklenen değere

tek bir yanıt sağlamak (olgular herkes için aynıdır) gibi bir rolü olmakla birlikte, öznel sürecin ilgili insan sayısı kadar yanıt ürettiğini görmüş olmasından kaynaklanır. Ancak bunun ötesine gider. Her bireyin daha aza oranla daha fazlayı ne kadar arzu ettiğini belirlemek için sistemik bir yaklaşım öne sürer: Arzu, sahip olunan malların miktarıyla ters orantılıdır.

Bernouilli tarihte ilk kez ölçümü sayılamaz bir şeye uygulamıştır. Sezgi ile ölçümün evliliğinde çöpçatan olmuştur. Cardano, Pascal ve Fermat her zar atılışında karşılaşılan risklerin hesaplanması için bir yöntem getirmişlerdi, ancak Bernouilli bizi risk üstleniciyle -bahiste ortaya süreceği miktar konusunda veya bahse girip girmeme arasında tercih yapan oyuncuyla- tanıştırır. Olasılık teorisi tercihleri ortaya koyarken, Bernouilli tercihi yapan kişinin *motivasyonlarını* tanımlar. Bu tümüyle yeni bir inceleme alanı ve teori konusudur. Bernouilli, yalnızca ekonomide değil, yaşamın tüm alanlarında insanların nasıl karar aldıkları ve tercih yaptıklarına ilişkin teorilerde izleyen gelişmelerin büyük bölümünün temelini atmıştır.



Bernouilli teorisini açıklamak için çalışmasında bir dizi ilginç uygulama sunar. Bunların içinde en eziyetlisi ve ünlüsü (bu konuyu kendisine *Tahmin Sanatı*'nın ağırkanlı editörü, "saygıdeğer kuzeni meşhur Nicolaus Bernouilli" önermiştir) Petersburg Paradoksu olarak bilinir.

Nicolaus, Peter ve Paul arasında oynanacak bir oyun önerir; oyunda Peter yazı tura atacak ve yazı gelene kadar da atışlarını sürdürecektir. İlk atışta yazı gelmesi halinde, Peter, Paul'e bir düka, ikinci atışta da yazı gelmesi halinde iki düka, üçüncü atışta yine yazı gelmesi halinde de dört düka ödeyecek ve bu böyle devam edecektir. Her yeni atış için Peter'in Paul'e ödeyeceği düka sayısı ikiye katlanacaktır.\* Herhangi bir kişi Paul'ün -ki hiç zorlanmadan yüklü

---

\*18. yüzyılın başlarındaki değeri konusunda Richard Sylla ve Leora Klapper'in de yardımıyla ulaşabildiğim en iyi bilgi, bir dükkanın günümüzün yaklaşık 40 dolarına eşit bir alım gücü olduğuydu. Baumol ve Baumol'in Ek Bölümü de bu tahmini aşağı yukarı doğrulamaktadır. Ayrıca Bknz. MacKister, 1978, Warren ve Pearson, 1993.

miktarda para kazanacak gibi görünüyor- oyundaki yerini almak için ne kadar ödemelidir?

Paradoks burada ortaya çıkmaktadır, çünkü Bernoulli'ye göre, "kabul edilen hesaplama yöntemi (beklenen değer), gerçekten de, Paul'ün vaatlerine sonsuz değer biçer, (ama) hiç kimse (bu vaatleri) göreceli olarak yüksek bir fiyattan satın almak istemeyecektir... Biraz mantıklı her insan, şansını, büyük bir memnuniyetle 20 dükaya satacaktır."\*

Bernoulli, zenginlikteki artışların başlangıçtaki zenginliğe ters orantılı olduğu varsayımından yola çıkarak, problemi matematiksel olarak kapsamlı bir şekilde incelemeye girişir. Bu varsayımına göre, Paul'ün iki yüzüncü atışta kazanabileceği ödülün ek faydası, yüzüncü atışta kazanabileceği ödülün faydasının son derece küçük bir miktarı olabilirdi; daha elli birinci atışta kazanılan meblağ 1.000.000.000.000.000 dükayı aşacaktı. (Dolar bazında ölçüldüğünde, Amerikan hükümetinin toplam devlet borcu bugün yalnızca 4.000.000.000.000 dolardır)

Düka veya dolar bazında, Paul'ün beklentisinin değerlendirilmesi matematik, felsefe ve ekonomi alanlarında önde gelen akademisyenlerin her zaman ilgisini çekmiştir. Isaac Todhunter 1865 yılında İngilizce basılan bir matematik tarihi kitabının birçok bölümünde Petersburg Paradoksu'ndan söz eder ve izleyen yıllarda çeşitli matematikçilerin ortaya attığı bazı çözümleri tartışır.<sup>12</sup> Bu arada, Bernoulli'in çalışması, 1896 yılında Almanca'ya çevrilineye dek orijinal dilinde, yani Latince olarak kalmıştır. John Maynard Keynes'in 1921 yılında yayınlanan *A Treatise on Probability* (Olasılık Üzerine Bir İnceleme) adlı kitabında Petersburg Paradoksu'na yaptığı kısa göndermenin ardından paradoks konusunda çok daha kapsamlı ve karmaşık matematiksel analizler ortaya çıkmıştır. Bernoulli'nin çalışmasının İngilizce çevirisi nihayet 1954 yılında -ilk basıldığı tarihten 216 yıl sonra gerçekleşmiştir.

Petersburg Paradoksu yazı tura atmanın üs ve köklerine ilişkin akademik bir alıştırma olmanın ötesinde bir şeydir. Adeta sonsuzlu-

---

\*Kazanılacak ödülün Nicolaus'un belirlediği orandan daha hızlı yükseleceği bir oyunu dikkate almadığı için, Bernoulli'nin bu paradoksa getirdiği çözüm eleştirilmiştir. Yine de, oyuncunun herhangi bir artı zenginliğe sıfır ilgi duyduğu bir nokta söz konusu olmadığı sürece, paradoks, oran ne olursa olsun, eninde sonunda uyuna dahil olacaktır.

ğa uzanırçasına muazzam parlak beklentileri olan bir şirket düşünün. Bir şirketin sonsuza dek elde edebileceği kazançlar konusunda özenli bir tahmin yapabileceğimiz gibi saçma bir varsayımı kabul etsek bile -gelecek üç aylık dönemin kazançlarına ilişkin kesin bir tahmin yapabilirsek ne mutlu bize- bu şirketin hisse senedinin değeri sizce nedir? Sonsuz bir meblağ mı?\*

Gerçek, kanlı canlı, uzman profesyonel yatırımcıların bu denli uçuk hayallerle eğlendiği anlar -olasılık yasalarının unutulduğu anlar- olur. 1960'lı yılların sonunda ve 70'lerin başlarında önde gelen kurumsal portföy yöneticileri genelde büyüme fikrine, özelde de "Cazip Elliler" (Nifty-Fifty) adı verilen hızlı büyüyen şirketlerin değeri hızla yükselen hisselerine kendilerini öylesine kaptırmışlardı ki, Xerox, Coca-Cola, IBM ve Polaroid gibi şirketlerin hisse senetlerine sahip olmak gibi bir ayrıcalık elde edebilmek için her fiyatı ödemeye razıydılar. Bu yatırım yöneticileri Cazip Elliler'in içerdiği riski, aşırı fiyat ödeme değil, *onlara sahip olmama riski* olarak tanımlıyorlardı; büyüme perspektifleri o kadar kesin görünüyordu ki ödedikleri fiyat ne olursa olsun, gelecekteki kazanç ve kâr payı seviyeleri, zamanı geldiğinde, o fiyatı daima haklı gösterecekti. Konjonktürdeki dalgalanmalara ve rekabete açık olmaları nedeniyle, kaderleri belirsiz olan Union Carbide veya General Motors gibi şirketlerin hisselerini düşük fiyattan bile satın alma riskiyle karşılaştırıldığında, Cazip Elliler'e çok fazla para ödeme riskinin önemsiz olduğunu düşünüyorlardı.

Bu görüş öylesine uç bir noktaya varmıştı ki yatırımcılar sonunda yalnızca 138 milyon dolarlık cirosu olan International Flavors and Fragrances gibi küçük şirketlere, 5 milyar dolarlık cirosu olan US Steel gibi şirketlerle aynı toplam piyasa değerini biçmeye başlamışlardı. Aralık 1972'de, Polaroid 1972 yılı kazançlarının 96 katına, Mc Donalds 80, IIF ise 73 katına satılıyordu; Standard & Poors 500 Hisse Endeksi'ndeki şirketlerin hisseleri ortalama 19 katı fiyattan işlem görüyordu. Cazip Elliler klasmanı içindeki şirketlerin ortalama kâr payı getirisi, S&P Endeksi'ndeki 500 hissenin ortalama getirisinin yarısından daha azdı.

---

\*Bu soruyla ilgili teorik bir inceleme, izleyen paragraflarda anlatılacak olan olayları öngören Durand, 1959'da yer almaktadır.

Bunu anlamanın tek yolu yaşayarak görmektir ve bu acı bir deneyim olmuştur. Fiyatların gökyüzünün sonsuzluğuna yükseleceği yolundaki muazzam beklenti gerçekleşmemiş, sonsuzun epey altında kalmıştı. 1976 yılında IFF'nin fiyatı % 40 düşmüş, buna karşılık US Steel iki katın üzerinde artış göstermişti. Kâr payları artı fiyat değişimi hesaplandığında, S&P 500 bir önceki tepe noktasını 1976 yılı sonunda geçecek, buna karşılık Cazip Elliler 1972 yılındaki tepelerine Temmuz 1980'e kadar ulaşamayacaklardı. Daha da kötüsü, Cazip Elliler'den oluşan eşit ağırlıklı bir portföy 1976'dan 1990 yılına dek S&P 500'ün performansının altında kalacaktı.

Peki yatırım dünyasında sonsuzluk nerededir? Pennsylvania Üniversitesi Wharton İşletmecilik Okulu profesörlerinden Jeremy Siegel "Cazip Elliler'e dahil şirketlerin" 1970 sonu ile 1993 sonu arasındaki performansını ayrıntılı olarak hesaplamıştır. Cazip Elliler'den oluşan eşit ağırlıklı bir portföy, Aralık 1972'deki tepe noktasında satın alınmış bile olsa, 1993 yılı sonunda S&P Endeksi'nin aynı dönemdeki getirisinin 1 puanı altında kalacaktı. Eğer aynı hisseler iki yıl önce, Aralık 1970'de alınmış olsalardı, portföyün getirisi S&P Endeksi'ni yıl başına 1 puan geçecekti. 1974 çöküşünün dip noktasında maliyet ve piyasa değeri arasındaki negatif açıklık daha küçük olacaktı.

Bildikleri, kaliteli, çoğuna günlük alışverişlerinde rastladıkları ürünleri üreten şirketlerin hisselerini almayı tercih eden, gerçekten sabırlı yatırımcılar, Cazip Elliler'e yaptıkları yatırımdan oldukça büyük fayda sağlayacaklardı. Beşi 21 yıl içinde para kaybedecek, yirmisi 90 günlük hazine bonolarına oranla daha az getirecek ve yalnızca on biri S&P 500 Endeksi'nden daha fazla kazandıracak 50 hissedenden oluşan bir portföy ise, sabrı daha sınırlı yatırımcılara çok daha az fayda getirecekti. Ancak Bernoulli'nin de bir sohbet anında rahatlıkla söylemiş olabileceği gibi, paranızı koyar ve tercihinizi alırsınız.



Bernoulli ekonomistlerin bugün ekonomik büyümenin lokomotif unsurlarından biri olarak değerlendirdikleri yeni bir fikri daha gündeme getirmişti: İnsan sermayesi. Bu fikir, zenginliğe getirdiği tanımdan çıkmıştı: "Her türden isteğin uygun bir şekilde tatmin edilmesine katkısı olabilen herhangi bir şey... O zaman, açlıktan ölmediği sü-

rece, bu anlamda hiçbir şeye sahip olmadığı söylenebilecek hiç kimse yoktur.”

Çoğu insanın zenginliği hangi şekli alır? Bernoulli maddi varlıkların ve parasal alacakların, dilencilerin yeteneği de dahil olmak üzere, üretken yeteneklerden daha az değerli olduğunu söyler. Dilencilikten yılda 10 düka kazanan bir kişinin, bu işten uzak durması koşuluyla kendisine teklif edilen 50 dükayı muhtemelen reddedeceğini ileri sürer; bu 50 dükayı harcadıktan sonra hayatını kazanmak için hiçbir seçeneği kalmayacaktır. Ancak bir daha hiç dilenmeyeceğine söz vermesi karşılığında kabul edeceği bir miktar olmalıdır. Eğer bu miktar, örneğin, 100 düka olsaydı, “(dilencinin) 100 değerinde bir zenginliğe sahip olduğunu söyleyebilirdik.”

Bugün, insan sermayesi kavramını -gelecekteki kazanç akışları kaynağını oluşturan öğrenim, doğal yetenekler, yetişme ve deneyimin toplamı- küresel ekonomideki başka değişiklikleri anlamamızın esası olarak görüyoruz. Fabrika ve donanım işveren için neyse, insan sermayesi de çalışan için aynı şeyi ifade ediyor. 1738 yılından bu yana maddi varlıklar muazzam boyutlarda artmış olmakla birlikte, halkın büyük bölümü için insan sermayesi hâlâ açık farkla en büyük gelir üreten varlık olmayı sürdürüyor. Aksi halde bu kadar çok emekçi, güçlkle kazandığı parasını hayat sigortası primlerine harcar mıydı?

Bernoulli için şans oyunları ve soyut problemler yalnızca, ilgilendiği ana temayı zenginlik ve fırsat arzusu çevresinde şekillendirilmede kullanacağı araçlardı. Onun ağırlık verdiği konu olasılık teorisinin matematiksel sınırlarından çok, karar almaydı. Daha en başında, amacının, “herhangi bir insanın herhangi bir riski alırken perspektiflerini kendi özgün finansal koşulları ışığında belirleyebileceği kurallar” geliştirmek olduğunu açıklıyordu. Bunlar her çağdaş finans uzmanı, şirket yöneticisi ve yatırımcının kulağına küpe olması gereken sözlerdir. Risk artık yüzleşilecek bir şey değildir; tercihe açık fırsatlar dizisi haline gelmiştir.

Bernoulli'nin fayda kavramı -ve zenginlikteki her küçük artıştan kaynaklanan tatminin önceden sahip olunan malların miktarıyla ters orantılı olduğu tezi- arkasından gelen belli başlı düşünürlerin çalışmaları üzerinde kalıcı bir etki yaratacak kadar güçlüydü. Fayda, Viktorya dönemi ekonomistlerinin piyasaların nasıl davrandığını, alıcı ve satıcıların fiyat üzerinde nasıl anlaşmaya vardığını anlamada sıç-

rama yaratan çarpıcı buluşuna, Arz ve Talep Yasası'na esas olmuştu. Fayda öylesine güçlü bir kavramdı ki izleyen 200 yıl boyunca finansal konuların çok ötesindeki alanlarda bile karar almayı ve tercih teorisini açıklayan egemen paradigmanın temelini oluşturdu. Oyun teorisi -savaş, siyaset ve iş yönetimi alanlarında karar almada 20. yüzyılın yenilikçi yaklaşımı- faydayı tüm karar alma sisteminin bütünlüğüne bir parçası haline getirmiştir.

Bernoulli insan akılcılığını tanımlamada standardı belirlemiş olduğundan, fayda kavramı psikoloji ve felsefe üzerinde de aynı ölçüde güçlü bir etki yaratmıştır. Örneğin, varlıkları arttıkça kendileri açısından zenginliğin faydası daha da artan insanlar, çoğu psikolog -ve de ahlâkçılar- tarafından nevroitik kabul edilmektedir; hırs Bernoulli'nin vizyonuna dahil değildi, akılcılığın en yeni tanımlarında da yer almamaktadır.

Fayda teorisi, akılcı bir insanın her koşul altında faydayı ölçmesini ve buna göre tercih yaparak karar vermesini ister -yaşam boyu karşı karşıya kaldığımız belirsizlikler düşünüldüğünde, bu oldukça güç bir görevdir. Olgular, Bernoulli'nin varsaydığı gibi, herkes için aynı olsa bile, görev yeterince güçtür. Ve çoğu durumda olgular herkes için aynı değildir. Farklı insanlar farklı bilgi edinir; ve her birimiz elimizdeki bilgiye kendi yorumumuzu katma eğilimindeyizdir. En akılcımız bile çoğu kez olguların işaret ettiği anlama karşı çıkar.

Ne kadar modern görünse de Bernoulli tam anlamıyla zamanının adamıydı. İnsan akılcılığına ilişkin kavramı Aydınlanma'nın entellektüel ortamına mükemmel oturuyordu. Bu, yazar, sanatçı, besteci ve siyaset felsefecilerinin düzen ve biçime ilişkin klasik fikirleri kucakladığı, bilgi birikimi sayesinde insanlığın yaşamın sırlarına nüfuz edebileceğini ısrarla belirttikleri bir dönemdi. 1738 yılında Bernoulli'nin incelemesi yayınlandığında, Alexander Pope kariyerinin zirvesindeydi; şiirlerini klasik imgelerle donatıyor, "bilginin azı tehlikeli bir şeydir" diye uyarıyor ve "insanlığı incelemenin en doğru yolu insandır" diyordu. Çok geçmeden Denis Diderot 28 ciltlik ansiklopedisi üzerinde çalışmaya başlayacaktı ve Samuel Johnson İngiliz dilinin ilk sözlüğünü tamamlamak üzereydi. Voltaire'in topluma ilişkin hiç de romantik olmayan görüşleri entellektüel çevrelerde sahnenin tam ortasında yer alıyordu. 1750 yılında Haydn, senfoni ve sonatın klasik biçimini belirliyordu.

Aydınlanma'nın insanın yetenekleriyle ilgili iyimser felsefesi, Ba-

ğimsizlik Bildirgesi'nde de boy gösterecek ve yeni kurulan Amerika Birleşik Devletleri anayasasının biçimlendirilmesine yardımcı olacaktır. Şiddet ucuna kadar götürülen Aydınlanma, Fransa vatandaşlarını XVI. Louis'in kafasını uçurmaya ve Notre Dame'ın sunağında Aklı tahta çıkarmaya yöneltecekti.



Bernoulli'nin en cesur buluşu, her birimizin – en akılcımızın bile benzersiz bir değerler dizisine sahip olduğu ve buna göre tepki vereceği kavramıydı, ancak asıl dehası daha da ilerisine gitmesi gerektiğini görmesiydi. Faydanın sahip olunan malların miktarıyla ters orantılı olduğunu iddia ederek tezine son şeklini verdiğinde, insan davranışı ve risk karşısında karar ve tercihlere ulaşma tarzımız konusunda büyüleyici bir kavrayış geliştirmişti.

Bernoulli'ye göre, kararlarımızın öngörülebilir ve sistemli bir yapısı vardır. Akılcı bir dünyada hepimizin genellikle yoksul değil zengin olacağımızı, ancak zenginleşme arzumuzun yoğunluğunun halen ne kadar zengin olduğumuza bağlı olarak değişeceğini öne sürer. Yıllar önce, yatırım danışmanlığını yaptığım bir müşterim, ilk görüşmemizde işaret parmağını bana doğru sallamış ve şöyle uyarılmıştı: "Şunu hep hatırla, genç adam, beni zengin etmek zorunda değilsin. Ben zaten zenginim!"

Bernoulli'nin bu görüşünün mantıksal sonucu bizi risk almayla ilgili yeni ve güçlü bir sezgiye götürür. Eğer zenginlikte meydana gelecek her artışın sağlayacağı tatmin, bir önceki artışın getirdiği tatminden azsa, o zaman herhangi bir kaybın yol açacağı faydasızlık da, eşit büyüklükteki bir kazancın sağlayacağı pozitif faydadan her zaman daha fazla olacaktır. Müşterimin bana verdiği mesaj buydu.

Varlıklarınızı bir tuğla yığını olarak düşünün; zeminde büyük tuğlalar var ve yığın yükseldikçe tuğlalar giderek küçülüyor. Bu yığının en üstünden alacağınız herhangi bir tuğla, ilave edebileceğiniz bir sonraki tuğladan daha büyük olacaktır. Bir tuğla kaybetmenin yarattığı acı, bir tuğla kazanmanın verdiği hazdan daha büyüktür.

Bernoulli şöyle bir örnek verir: Yüzer dükaları olan iki adam yazı tura atmak gibi hilesiz, adil bir oyun oynamaya karar veriyor. Oyunu kazanma veya kaybetme şansları eşit, bir başkası pay almayacak ve ortaya sürülen para da azaltılmayacak. İki oyuncu da ortaya



50'şer düka sürmüş durumda, yani oyunu 150 dükayla ya da sadece 50 dükayla bitirme şansları eşit.

Akılcı bir insan böyle bir oyunu oynar mı? Kazanma seçenekleri 50-50 olan bu oyun sona erdiğinde her iki adamın zenginliğine ilişkin matematiksel beklenti tam olarak 100 dükadır. (150+50'nin 2'ye bölümü), ki bu da oyuncuların başlarken ortaya koydukları miktardır. Bu oyunun sonunda her ikisi için de beklenen değer başlangıç-takinin aynısıdır, sanki hiç oynamamış gibi...

Bernoulli'nin fayda teorisi, Ali'nin külahının Veli'ninkiyle değiştirildiği böyle bir oyunun neden çekicilikten yoksun bir önerme olduğunu açıklayan bir asimetriyi göz önüne serer. Kaybeden oyuncunun vereceği 50 dükanın faydası, kazanan oyuncunun alacağı 50 dükadan daha fazladır. Aynı tuğla yığnında olduğu gibi, 50 düka kaybetmek, kaybeden kişiyi, 50 düka kazanmanın, kazanana verdiği hazdan daha çok üzecektir.\* Matematiksel anlamda, sıfır toplamlı bir oyun, fayda açısından değerlendirildiğinde, kaybedenin oyunudur. Her iki oyuncu için de en iyi karar bu oyunu oynamayı reddetmektir.

Bernoulli bu örneği, hilesiz bir oyunda bile fayda kaybı yaşayacakları konusunda kumarbazları uyarmak için kullanır. Bu can sıkıcı sonuç, onun ifadesiyle şöyledir:

Zardan tümüyle kaçınmak doğanın öğüdü... Servetinin çok küçük bile olsa herhangi bir bölümünü matematiksel açıdan hilesiz bir şans oyununda ortaya sürerek bahse giren herkes akılsızca davranır... Şans oyununda servetinin ne kadar büyük bir bölümünü ortaya sürerse, kumarbazın cüreti o kadar büyük olacaktır.

Çoğumuz hilesiz bir oyunun fayda açısından kaybedenin oyunu olduğu konusunda Bernoulli ile aynı fikri paylaşırız. Bizler, psikologlar ve ekonomistlerin "riskten kaçınan" veya "riske kapalı" olarak adlandırdıkları kişilerdeniz. Bu ifadenin derin sonuçlar içeren net bir anlamı vardır.

Kazanmanızın kesin olduğu 25 dolarlık bir hediye ile 50 dolar kazanma şansınızın % 50, hiçbir şey kazanmama olasılığınızın da yine % 50 olduğu bir oyun arasında seçim yapmanız istendiğini düşünün.

---

\*Bu aşın bir basitleştirmedir. Her mutlak kaybın faydası, kaybedenin zenginliğine bağlıdır. Burada saklı olan varsayım iki oyuncunun da eşit zenginliğe sahip olduğudur.

Oyunun 25 dolarlık -hediyeyle aynı tutarda- bir matematiksel beklentisi vardır, ancak bu beklenti kesin değildir. Riske kapalı insanlar oyunu değil, hediye seçerler. Bununla birlikte, farklı insanlar, farklı derecelerde riske kapalıdır.

Kendi riskten kaçınma derecenizi “kesinlik eşdeğerinizi” belirleyerek test edebilirsiniz. Oyunu hediyeye tercih etmeniz için kumarın matematiksel beklentisi ne kadar yüksek olmalıdır? 60 dolar kazanma şansınız % 50 ve hiçbir şey kazanmama olasılığınız da yine % 50 olduğunda 30 dolara ne dersiniz? O zaman kumardan beklenen 30 dolar kesin olan 25 doların eşdeğeri olacaktır. Ancak belki de siz yalnızca 26 dolarlık bir beklentiyle kumara gireceksiniz. Hatta aslında getirinin matematiksel beklentisi 25 dolarlık kesin getiriden daha az olduğunda bile oyunu oynamak isteyen, risk almaya açık, *riski seven* biri olduğunuzu keşfedeceksiniz. Örneğin, getirinin 50-50 değiştiği, dolayısıyla da yazı attığınızda 40 dolar kazanacağınız, tura attığınızda ise hiçbir şey kazanmayacağınız bir oyunda böyle bir durum söz konusudur. Ancak çoğumuz beklenen değeri, verdiğimiz örnekteki 50 doların üzerinde olan bir oyunu tercih ederiz. Loto oyunlarının popülerliği bu saptamaya ilginç bir istisna getirir, çünkü devletin aldığı pay o kadar büyüktür ki loto oyunlarının çoğu oyuncular açısından hiçbir şekilde adil değildir.

Burada önemli bir ilke devreye girmektedir. Broker'ınızın size, genellikle piyasada kote edilen en küçük şirketlerin hisse senetlerine yatırım yapan bir yatırım fonu önerdiğini düşünün. Son 69 yılda, hisse senedi piyasasının en küçük şirketlerin hisse senetlerinden oluşan % 20'si yılda ortalama % 18 oranında bir gelire karşılık gelen sermaye değerlenmesi, artı kâr payı sağlamıştır. Bu cömert bir getiri oranıdır. Ancak sektörün oynaklığı da yüksekti: Getirilerin üçte ikisi -% 23 ile +% 59 arasında düşüş göstermişti; neredeyse üç yılda bir 12 aylık dönemlerde negatif getiri ortaya çıkıyor ve bunlar ortalama % 20 oluyordu. Dolayısıyla bu hisse senetleri uzun vadede yüksek getiri ortalaması sağlamakla birlikte, verili herhangi bir yılda genel manzara aşırı derecede belirsizdi.

Alternatif olarak, bir başka broker'ın Standart & Poor's Birleşik Endeksi'ni oluşturan 500 hisseyi alıp elinde tutan bir fon önerdiğini düşünün. Söz konusu hisse senetlerinin son 69 yıldaki ortalama yıllık getirisi yaklaşık % 13 idi, ancak yıllık getirilerin üçte ikisi -% 11 ile + % 36 gibi daha dar bir aralığa düşmüştü: negatif getiri de orta-

lama % 13 idi. Geleceğin aşağı yukarı geçmişin aynısı olacağını, ancak tercihlerinizde ne kadar iyi olduğunuzu görmek için önünüzde 70 yıl bulunmadığını da varsayarsanız, küçük şirketlerin hisse senetlerinden oluşan fonun beklenen ortalama getirisi daha yüksek oynaklığı haklı göstermeye yeterli midir? Siz paranızı hangi fona yatırırdınız?



Daniel Bernoulli risk alma dramının oynandığı sahnede dönüşüm gerçekleştirmişti. İnsanların, sonuçların belirsiz olduğu ortamlarda karar verirken nasıl gerek ölçüme, gerekse içgüdülerine başvurduğunu göstermesi etkileyici bir başarıydı. Araştırmasında övündüğü gibi, “bütün önermelerimiz deneyimle mükemmel uyum sağlıyor, bu yüzden bunları temelsiz hipotezlere dayalı soyutlamalar olarak değerlendirerek görmezden gelmek yanlıştır.”

Yaklaşık iki yüzyıl sonra güçlü bir karşı saldırı Bernoulli'nin önermelerinin deneyimle mükemmel uyum sağlamada yetersiz kaldığını açığa çıkaracaktı; bu, büyük ölçüde, insan akılcılığıyla ilgili hipotezinin, bir Aydınlanma dönemi insanı olarak kendisinin inanmak isteyebileceğinden daha güvenilmez olmasından kaynaklanıyordu. Ne var ki, o karşı saldırıya kadar, Bernoulli'nin araştırmasının yayınlanmasını izleyen yaklaşık iki yüz yıl boyunca akılcılıkla ilgili felsefi tartışmada fayda kavramı ağır basacaktı. Bu kavramın böylesine uzun bir süre ayakta kalabileceğini Bernoulli'nin kendisi bile düşünmüş olamazdı -bunun da nedeni büyük ölçüde, sonraki araştırmacıların kavrama onun öncü çalışmasından habersiz, kendi başlarına ulaşmış olmalarıydı.

## Ahlâki Kesinlik Arayışı

**İ**kinci Dünya Savaşı sırasında, Almanların Moskova'daki sayısız hava saldırılarından birini daha başlattıkları bir kış gecesinde, seçkin bir Sovyet istatistik profesörü kendi semtindeki sığınaklardan birine gitmişti. Oraya ilk gidişiydi. "Moskova'da yedi milyon insan var" derdi. "Neden bombaların gelip beni bulmasını bekleyeyim ki?" Onu sığınakta gören arkadaşları şaşırılmışlar ve fikrinin neden değiştiğini sormuşlardı. "Bakın" diye açıklamıştı profesör, "Moskova'da yedi milyon insan ve bir fil var. Geçen geceki bombardımanda fili vurdular."

Bu öykü Port-Royal *Mantık* kitabında incelenen gök gürültüsü fobisinin modern bir versiyonudur, ancak orada verilen örneğin ana fikrinden kritik bir noktada ayrılır. Bu olayda, söz konusu kişi bombaya hedef olmanın matematiksel olasılığını iyi biliyordu. Profesörün deneyiminin gerçekten aydınlattığı şey, dolayısıyla, olasılıkla ilgili herşeyde mevcut olan ikili karakterdir. Riskli seçimler gerektiğinde, geçmişin tekrarlanma sıklığı kanaat dereceleriyle çatışabilir.

Öykü bunun da ötesinde birşeyler anlatır. Graunt, Petty ve Halley'in endişelerini de yansıtır. Eğer geleceğin bütünüyle bilinmesi imkansızsa -hatta geçmişin de- elimizdeki bilgi nasıl bir temsil gücüne sahiptir? Hangisi daha önemlidir, yedi milyon insan mı, yoksa fil mi? Yeni bilgiyi nasıl değerlendirmeli ve bunu önceki bilgilerimizden geliştirdiğimiz kanaat dereceleriyle nasıl bütünleştirmeliyiz? Olasılık teorisi matematiksel bir oyuncak mıdır, yoksa ciddi bir tahmin aracı mı?

Olasılık teorisi ciddi bir tahmin aracıdır, ancak şeytan, söylendiği gibi, ayrıntıda gizlidir, yani olasılık tahminlerinin temelini oluşturan bilginin kalitesinde saklıdır. Bu bölümde modern dünyada bilginin kullanımı ve olasılık teorisinin karar ve tercihlere uygulanma biçiminde dönüşüm yaratan, 18. yüzyıl boyunca atılmış bir dizi dev adımı ele alacağız.



Olasılık ve bilginin kalitesi arasındaki bağlantıları dikkate alan ilk kişi yine bir Bernoulli, Daniel'in 1654- 1705<sup>1</sup> yılları arasında yaşamış olan amcası Jacob Bernoulli idi. Pascal ve Fermat matematikteki harikalarını yaratırken Jacob Bernoulli henüz çocuktü, öldüğünde ise yeğeni Daniel Bernoulli daha 5 yaşındaydı. Bütün Bernoulli'ler gibi o da yetenekliydi, Isaac Newton'ın çağdaşındı ve bütün Bernoulli'ler gibi o da, kendisini bu büyük İngiliz bilimadamına rakip görece kadar hırçın ve kibirliydi. Yanıtlarını bulmak bir yana, yalnızca Jacob Bernoulli'nin sorduğu soruları sormak bile kendi başına entellektüel bir başarıydı. Jacob bu görevi, üzerinde 20 yıl kafa yorduktan sonra üstlendiğini söyler; çalışmasını ancak 80 yaşına yaklaştığında, 1705 yılındaki ölümünden kısa bir süre önce tamamlamıştır.

II.Charles'in 1660'daki restorasyonunu izleyen eğlenceli ve neşeli bir dönemde yaşamış olmakla birlikte, Jacob, özellikle de yaşamının sonlarına doğru, olağanüstü aksi bir Bernoulli idi.\* Jacob'un daha seçkin çağdaşlarından biri de, Kraliçe Anne'in doktoru ve Kraliyet Akademisi üyesi olan, aynı zamanda olasılığa ilgi duyan ve olasılıkla ilgili görüşlerini bol miktarda müstehcen örnekle renklendirmekten hoşlanan amatör bir matematikçi, John Arbuthnot idi. Arbuthnot araştırmalarından birinde, "yirmi yaşında bir kadının hâlâ bakire olma" ya da "aynı yaştaki yakışıklı bir delikanlının "belsoğukluğuna yakalanmamış olma" olasılığını incelemiştir.<sup>2</sup>

Jacob Bernoulli, örnek verilerden nasıl olasılık geliştirileceği sorusunu ilk kez 1703'te gündeme getirmişti. Dostu Leibniz'e yazdığı

---

\* Biçimini değiştirmeden büyüebilmesi nedeniyle, "kararlılığın ve sürekliliğin, hatta bedenimizin yeniden dirilmesinin simgesi" olduğunu öne sürerek, Fibonacci'nin güzel sarmalının mezar taşına kazınmasını isteyecek kadar da şiirsel bir ruhu vardı. Sarmalın yanına şöyle yazılmasını da vasiyet etmişti: *Eadem mutata resurgo* (Ne kadar değişmişse, yeniden dirilir).David 1962, s.139

bir mektupta, bir çift zarla 8 yerine 7 atma olasılığının ne kadar olduğunu bildiğimiz halde, 20 yaşında bir insanın 60 yaşındaki birinden daha uzun yaşama olasılığını bilemememizi garip bulduğunu belirtiyordu. “Her yaştan çok sayıda insan çiftini inceleyerek bu sorunun yanıtını bulamaz mıyız?” diye soruyordu.

Bernoulli'ye verdiği yanıtta, Leibniz bu yaklaşıma kuşkuyla bakmıştı: “Doğa olayların tekrarlanmasından doğan kalıplar oluşturmuştur” diye yazıyor ve şöyle devam ediyordu: “Ama bu ancak çoğunluk itibariyle geçerlidir. İnsan ırkını yeni hastalıklar sarıyor, dolayısıyla da cesetler üzerinde ne kadar inceleme yaparsanız yapın, olayların doğasına gelecekte değişiklik göstermemelerini sağlayacak bir sınır getirmiş olamazsınız.”<sup>3</sup> Leibniz mektubu Latince kaleme almakla birlikte, “ama bu ancak çoğunluk itibariyle geçerlidir” ifadesini Yunanca yazmıştı:  $\omega\varsigma \epsilon\pi\iota \tau\omicron \pi\omicron\lambda\upsilon$  Belki de bunu, Jacob Bernoulli'nin önerdiği sınırlı sayıda deneyin, doğanın niyet ve amaçlarının tam olarak hesaplanmasında, kaçınılmaz olarak çok küçük bir örnek oluşturacağını vurgulamak için yapmıştı.\*

Jacob, Leibniz'in yanıtı karşısında fikrinden vazgeçmedi, fakat problemi çözme yöntemini değiştirdi. Leibniz'in Yunanca nasihati unutulmayacaktı.

Jacob'un örnek verilerden olasılıkları açığa çıkarma çabası, nihayet 1713'te, ölümünden 8 yıl sonra yeğeni Nicolaus tarafından yayınlanan *Ars Conjectandi* (Tahmin Sanatı) adlı çalışmasında görülür.<sup>4</sup> İlgilendiği şey, düşünme sanatının -nesnel analizin- nerede bittiğini ve tahmin sanatının nerede başladığını kanıtlamaktı. Bir anlamda, tahmin, parçalardan bütünü tahmin etme süreciydi.

Jacob'un analizi, olasılık teorisinin, bir olayın gerçekleşme olasılığıyla ilgili bir hipoteze varmak için, “yalnızca mümkün olan durumların sayısının tam ve doğru hesaplanmasını, ardından da bir durumun gerçekleşme olasılığının bir diğerine oranla ne kadar fazla olduğunu saptanmasını gerektiren” bir noktaya geldiği yolunda bir gözlemlerle başlar. Jacob, zorluğun, olasılık kullanımının neredeyse tamamen şans oyunları ile sınırlanmış olmasından kaynaklandığına

---

\*Jacob ile yazışmasının daha sonraki bir noktasında Leibniz şöyle diyordu: “Pederlerin tufan öncesindeki ölüm oranları konusunda birşey söyleyebilmek için Londra ve Paris'in modern gözlemlerini kullanmayı deneyecek birisinin hakikatten büyük ölçüde uzaklaşacağı kesindir.” (Hacking, 1975, s. 164)

işaret ederek devam eder. Bu noktaya kadar Pascal'ın buluşu entelektüel bir merakın pek az ötesine geçebilmişti.

Leibniz'in endişelerini yansıtan bir paragrafta da belirttiği gibi, Jacob için bu kısıtlama son derece ciddiye:

Fakat hangi ölümlü... insan vücudunu etkileyen hastalıkların sayısını, mümkün olan bütün durumları hesaba katarak kesinleştirmeyi... ve bir hastalığın diğerinden -vebanın ödemden... ya da ödemin sıtımadan- ne kadar daha ölümcül olduğunu belirlemeyi ve bu temelde gelecek kuşaklarda yaşam ve ölüm arasındaki ilişki hakkında bir tahmin yapabilmeyi başarabilir?

...Kim insan aklının doğasına ya da bedeninin harika yapısına... oyuncuların zihinsel kıvraklığına ya da fiziksel çevikliğine bağlı oyunlarda şu ya da bu oyuncunun ne zaman kazanacağını ya da kaybedeceğini tahmin etmeye cüret edecek kadar nüfuz etmiş olduğunu iddia edebilir?

Jacob olasılık teorisini uygularken gerçeklik ile soyutluk arasında son derece önemli bir ayırım yapmaktadır. Örneğin, Paccioli'nin yarım kalmış *balla* oyunu ve Pascal Üçgeni tartışmasında ele aldığımız hayali Final Serisi'nin gerçek hayattaki durumlarla hiçbir benzerliği yoktu. Gerçek dünyada *balla* oyunu veya Final Serisi'ndeki yarışmacılar, sonuçları tahmin etmede olasılığın nasıl kullanılacağına ilişkin aşırı basitleştirilmiş örneklerde gözardı ettiğimiz farklı "zihinsel kıvraklık ve fiziksel çeviklik" niteliklerine sahiptir. Pascal Üçgeni bu gerçek yaşam oyunlarının nasıl sonuçlanacağı konusunda yalnızca ipuçları sağlayabilir.

Olasılık teorisi kumarhanelerdeki veya loto oyunlarındaki olasılıkları tanımlayabilir – sonucun doğasını tahmin etmek için rulet çarkını çevirmek ya da loto biletlerini saymak gerekmez– ancak gerçek yaşamda geçerli bilgi esastır. Ve güçlük, istediğimiz tüm bilgiye hiçbir zaman sahip olamamamızdır. Doğa kalıplar oluşturmuştur, ama bu ancak çoğunluk itibarıyla geçerlidir. Teori ise, ki doğadan soyutlama yapar, daha ılımlıdır: Ya ihtiyaç duyduğumuz bilgiye sahibizdir ya da bilgilenme ihtiyacı duymuyoruzdur. Fischer Black'in Giriş bölümünde de alıntı yaptığım cümlesinde söylediği gibi, Charles nehri üzerindeki MIT'den baktığınızda dünya, Hudson kıyısındaki Wall Street'in harala gürelesine göre çok daha düzenli görünür.

Paccioli'nin varsayımsal *balla* oyunu ve hayali Final Serisi'yle ilgi-

li incelememizde uzun vadeli sonuçlar, fiziksel yeterlilikler ve oyuncuların zeka dereceleri önem taşıymıyordu. Hatta bizzat oyunun doğası önemsizdi. Teori bütünüyle bilginin yerine geçiyordu.

Gerçek yaşamda beyzbol tutkunları, tıpkı hisse senedi piyayası müptelaları gibi, tomarla istatistik toplarlar, çünkü oyuncuların ve takımların yeterlilikleriyle ilgili bir yargıya varmak – ya da borsada işlem gören hisselerin kârlılığını görmek – için bu enfomasyona ihtiyaç duyarlar. Ve binlerce olguya rağmen, gerek spor, gerekse finans alanında uzmanların başarı kayıtları, nihai sonuçların olasılıklarıyla ilgili tahminlerinin kuşkuya ve belirsizliğe açık olduğunu göstermektedir.

Pascal Üçgeni ve olasılıkla ilgili ilk çalışmaların tümü yalnızca tek bir soruya yanıt getirmişti: Şu ya da bu sonucun olasılığı nedir? Bu sorunun yanıtı birçok durumda sınırlı bir değere sahipti, çünkü bize genelleme olanağı vermiyordu. Belli bir *balla* oyununda Oyuncu A'nın kazanma şansının % 60 olduğunu hesapladığımızda, biz aslında neyi bilmiş oluyoruz? Bu olasılık bize bu oyuncunun, Oyuncu B'ye karşı oynayacağı tüm oyunların % 60'ında kazanacak kadar yetenekli olup olmadığını söyleyebilir mi? Bir dizi oyundan zaferle çıkmak, bu beklentiye onaylamaya yetmez. A'nın daha üstün bir oyuncu olduğundan emin olabilmemiz için, bu oyuncuların kaç kez karşılaşmaları gerekir? Bu yılın Final Serisi'nin sonucu, kazanan takımın yalnızca o serinin değil, her dönemin en iyi takımı olma olasılığı konusunda bize ne söyler? Sigara içenler arasında akciğer kanserinden kaynaklanan ölüm oranının yüksek olması, sigaranın sizi zamanından önce öldürme olasılığı hakkında ne anlatır? Bir filin ölümü sığınağa gitmenin değeri konusunda neyi açığa çıkarır?

Gerçek yaşam durumları çoğu zaman olasılığı tam bu şekilde – örneklemeden evrene doğru – ölçmemizi gerektirir. Yaşam, bir sonucun olasılığını olay ortaya çıkmadan *önce*, Jacob Bernoulli'nin ifadesiyle, *a priori* saptayabileceğimiz şans oyunlarını nadiren taklit eder. Çoğu örnekte olasılıkları *olaydan sonra* gerçekleşenlerden yola çıkarak – *a posteriori*- tahmin etmek durumunda kalırız. *A posteriori* kavramının kendisi deney yapmak ve kanaat derecelerini değiştirmek anlamına gelir. Moskova'da 7 milyon insan yaşıyordu, ancak bir tek fil bir Nazi bombasıyla yaşamını yitirdikten sonra, profesör sığınağa gitme zamanının geldiğine karar vermişti.





Jacob Bernoulli'nin gerçek yaşamla ilgili sınırlı sayıda bilgidен olasılık geliştirme problemine yaptığı katkı iki yönlüydü. Birincisi, başkaları daha bir tanım ihtiyacının farkına bile varmamışken, o problemi bu şekilde tanımlamıştı. İkincisi ise, yalnızca tek varsayım gerektiren bir çözüm önermişti. "Benzer koşullar altında, gelecekte bir olayın meydana gelmesinin (ya da gelmemesinin) geçmişte gözlenmiş kalıpları izleyeceğini" varsaymalıyız.<sup>5</sup>

Bu dev bir varsayımdı. Jacob gerçek yaşamda, bilginin, sonucu tahmin etmek için olasılığın basit kurallarını kullanabileceğimiz kadar eksiksiz olduğu pek az durum bulunduğundan yakınmış olabilir. Ne var ki geçmişin gelecek için güvenilir bir rehber olduğunu varsayamadığımız sürece, olasılıkları tahmin etmenin, olaydan sonra da aynı şekilde mümkün olmadığını kabul ediyordu. Bu görevin zorluğu ortadadır.

Geçmiş veya incelemek üzere seçtiğimiz herhangi bir veri gerçekliğin yalnızca bir parçasıdır. Parçanın kalitesinin veriden genellemeye geçmede kritik bir önemi vardır. Bir şeyden, bir zarın her biri farklı bir sayıyı gösteren altı yüzü olduğunu ya da Avrupa'da bir ruletin yine her biri farklı sayıyı gösteren 37 bölmesi (Amerika'da ruletler 38 bölmeden oluşur) bulunduğunu en küçük bir kuşkuyla yer kalmayacak şekilde bildiğimiz kadar emin olmak için gerek duyduğumuz tüm bilgi hiçbir zaman yoktur (ya da bu bilgiyi asla edinemeyiz.) Gerçeklik, her biri diğerine bağımlı ve birbiriyle bağlantılı, her atışın sonucunun bir sonraki atışın sonucuna sıfır etki yaptığı şans oyunlarından kökten farklı bir olaylar dizisidir. Şans oyunları her şeyi kesin bir sayıya indirger, oysa gerçek yaşamda "az", "çok", "çok az, lütfen" gibi ölçüleri kesin nicel ölçülerden çok daha sık kullanırız.

Jacob Bernoulli ister istemez bu kitabın bundan sonraki kısmının gündemini belirlemiştir. Bu noktadan itibaren, risk yönetimiyle ilgili tartışma gerekli üç varsayımının kullanımlarına yönelecektir -tam bilgi, bağımsız denemeler ve nicel değerlendirmenin geçerliliği. Bu varsayımların geçerliliği, geleceği tahmin etmede ölçümü ve bilgiyi ne kadar başarılı kullanabileceğimizi belirlemede kritik önem taşır. Gerçekten de Jacob Bernoulli'nin varsayımları geçmişe bakış şeklimizi biçimlendirir. Olaydan sonra ne olduğunu açıklayabilir miyiz, yoksa

olayı yalnızca şansa mı bağlamalıyız? (bu da ne olduğunu açıklayamayacağımızı söylemenin bir başka biçimidir.)



Bütün bu engellere rağmen, gerçeğin ideal durumdan farklı olduğunu çok iyi biliyor bile olsak, pratik, Jacob'un gerekli koşullarının karşılanmış olduğunu, bazen açık, ancak çoğu kez örtülü olarak varsaymamızı gerektirir. Yanıtlarımız özensiz olabilir, fakat Jacob Bernoulli ve bu bölümde sözünü ettiğimiz diğer matematikçilerin geliştirdikleri metodoloji, geçmişin sınırlı verileri temelinde gelecekteki sonuçların olasılıklarını geliştirmede bize güçlü bir araç dizisi sunar.

Jacob Bernoulli'nin olasılıkları *a posteriori* hesaplama teoremi, Büyük Sayılar Yasası olarak bilinir. Genel görüşün tersine bu yasa, tüm gerçeğin yalnızca eksik bir temsilinden ibaret olan gözlenmiş olguları geçerli kılmak için bir yöntem sağlamaz. Gözlem sayısının artması, gördüğünüz şeyin elde edeceğiniz şey olma olasılığını artıracığı anlamına da gelmez. Ampirik deneylerin kalitesini artırmak için de tasarlanmış değildir. Jacob, Leibniz'in nasihatini dikkate almış ve ampirik deneyler aracılığıyla sağlam yanıtlar bulmaya yönelik başlangıçtaki fikrinden vazgeçmiştir.

Jacob Bernoulli farklı bir olasılık arıyordu. Tekrar tekrar yazı tura attığınızı düşünün. Büyük Sayılar Yasası, atış sayınız arttıkça, atışlarınızın ortalamasının % 50'ye yaklaşacağını söylemez; bunu söyleyen, sizi sürekli yazı tura atmak gibi sıkıcı bir işten kurtaran basit matematiktir. Dahası yasa, atılan yazı sayısının toplam atış sayısına oranının % 50'den belli bir miktarın altında -ne kadar küçük olduğu fark etmez- farklılık gösterme olasılığının, atış sayısının artmasına bağlı olarak yükseleceğini belirtir. Burada önemli olan "farklılık gösterme" ifadesidir. Aranılan % 50 ortalama değil, gözlenen ortalama ile gerçek ortalama arasındaki hatanın, örneğin % 2'den daha az olma olasılığıdır -bir başka ifadeyle, atış sayısını artırmak, gözlenen ortalamanın, gerçek ortalamaya % 2'lik bir hata payı dahilinde yakın bulunma olasılığını yükseltecektir.

Bu, sonsuz sayıda atıştan sonra hiç hata olmayacağı anlamına gelmez; Jacob bu durumu kesinlikle dışarıda bırakır. Aynı zamanda, hatalar kaçınılmaz biçimde görmezden gelinebilecek kadar küçülecek demek de değildir. Yasanın bütün söylediği, çok sayıda atış ortala-

masının, gerçek ortalamadan belli bir miktarın altında farklılık göstermesinin, az sayıda atış ortalamasına oranla daha fazla olasılıktır. Ve gözlenen sonucun, gerçek ortalamadan belli bir aralığın üzerinde fark göstermesi gibi bir olasılık da her zaman vardır. Görünen o ki Moskova'daki 7 milyon insan istatistik profesörünü tatmin etmeye yetmemiştir.

Büyük Sayılar Yasası, Ortalamalar Yasası ile aynı şey değildir. Matematik bize herhangi bir yazı tura atışında yazı gelme olasılığının % 50 olduğunu söyler -ancak her atışın sonucu diğer tüm atışların sonuçlarından bağımsızdır. Sonraki atışları etkilemediği gibi, önceki atışlardan da etkilenmez. Dolayısıyla Büyük Sayılar Yasası, eğer ilk 100 ya da 1 milyon atışta yazı gelme oranı yalnızca % 40 olduysa, izleyen herhangi bir atışta yazı gelme olasılığının % 50'nin üzerine çıkacağını vaat edemez. Büyük Sayılar Yasası'nda, kaybetme çizgisine yakalandığınızda, sizi oradan kurtaracağını vaat eden hiçbir şey yoktur.

Büyük Sayılar Yasası'nı gösterebilmek için, Jacob bir kavanozu -olasılık teorisyenleri ve kafa karıştırıcı matematik bulmacalarını icat edenlerin o tarihten bu yana her zaman başvurduğu bir araç- 3000 beyaz ve 2000 siyah çakıltası ile doldurduğunu varsaymıştı. Jacob bu varsayımında, iki renkten kaçır çakıltası olduğunu bilmememiz gerektiğini şart koşuyordu. Yerine geri koymadan önce her taşın rengini dikkatle not ederek, kavanozdan giderek artan sayıda çakıltası alalım. Giderek daha çok sayıda çakıltası almamız, sonunda bize oranın 3:2 olduğu konusunda bir "ahlâki kesinlik" -yani mutlak bir kesinlikten çok, pratik bir kesinlik- sağlayabiliyorsa, Jacob "durumların sayısını, neredeyse *a priori* biliyor olduğumuzdaki kadar büyük bir kesinlikle *a posteriori* olarak da belirleyebileceğimizi" söyler. Hesaplamaları, kavanozdan 25.550 kez çakıltası almanın, sonucun gerçek oran olan 3:2'nin % 2 yakınında olduğunu 1000/1001'in üzerinde bir şansla göstermeye yeterli olacağına işaret ediyordu. Ahlâki kesinliğiniz bu kadardı.

Jacob Bernoulli "ahlâki kesinlik" ifadesini gelişigüzel kullanmaz. Bunu, Leibniz'in daha eski bir çalışmasından aldığı olasılık tanımından türetmiştir. "Olasılık" der, "kesinlik derecesidir ve parça bütünden nasıl farklıysa, o da mutlak kesinlikten öyle farklılık gösterir."

Ancak Jacob, "kesinlik" kavramının anlamı konusunda Leibniz'in ötesine geçer. Onun ilgisini çeken, kesinliğe ilişkin kişisel hükümler-

rimizdir ve neredeyse tümüyle emin olduğumuzda ahlâki bir kesinlik söz konusudur. Leibniz bu kavramı ortaya attığında “sonsuz derecede olası” şeklinde tanımlamıştı. Jacob için ise 1000:1001’in yeterince yakın olması yeterliydi, ama esnek olmayı da istiyordu: “Yasamanların ahlâki kesinlik için sabit sınırlar belirlemesi faydalı olacaktır.”<sup>8</sup>



Jacob zafer kazanmıştı. “Şimdi,” diyordu, “belirsiz herhangi bir nicelik konusunda, en az şans oyunlarındaki kadar bilimsel bir tahmin yapabiliriz.” Artık olasılığı teori dünyasından gerçeklik dünyasına yükseltmişti.

Eğer, kavanoz yerine, örneğin, kavanozun çakıl taşlarını barındırması gibi kendi içlerinde çok sayıda değişik süreç ya da hastalığı barındıran atmosferi veya insan vücudunu alırsak, bunlar için de, bir olayın diğerine oranla ne kadar daha sık ortaya çıkacağını gözlem yoluyla belirleyebiliriz.<sup>9</sup>

Yine de görünüşe bakılırsa Jacob’un çakıltaşı kavanozuyla ilgili bir sorunu vardı. Ahlâki kesinlik oluşturmak için 25.550 deneme yapılması gerektiğini hesapladığında rakamın büyüklüğünden etkilenmiş olmalı, çünkü doğum yeri Basel’in o tarihteki nüfusu bile 25.550’nin altındaydı. Kitabını bu noktada bitirmesinden, bundan sonra ne yapacağını tam bilemediği sonucuna varabiliriz. Eser, tüm gözlemlerin birbirlerinden bağımsız olma şartını yerine getirdiği gerçek yaşam durumları bulmanın güçlüğüne işaret eden bir yorumla sona eriyordu:

Eğer bütün bu olaylar sonsuza dek tekrarlanabilirse, insan dünyadaki her şeyin belli nedenlerden ve belli kurallara göre ortaya çıktığını ve en rastlantısal görünen şeyler arasında belli bir gereklilik ya da başka bir ifadeyle KADER olduğunu varsaymaya zorlandığımızı görür.”<sup>10</sup>

Her şeye rağmen, Jacob’un çakıltaşı kavanozu kazandığı ölümsüzlüğü hak etmektedir. O çakıl taşları, belirsizliği ölçme -aslında tanımlama- ve ampirik olarak belirlenmiş bir sayının gerçek bir dege-

re yakın olma olasılığını, söz konusu gerçek değer bir bilinmeyen olsa bile, hesaplama yönündeki ilk girişimin aracı olmuştur.



Jacob Bernouilli 1705 yılında ölmüştü. Yeğeni Nicolaus – ağırkanlı Nicolaus- ağır aksak da olsa, *Tahmin Sanatı*'ni tamamlamaya çalışırken, bir yandan da Jacob Amcası'nın gelecekteki olasılıkları bilinen gözlemlerden türetme çabalarını sürdürmüştü. Nicolaus Bernouilli'nin ulaştığı sonuçlar, Jacob Bernouilli'nin kitabıyla aynı yıl, 1713'te yayınlanmıştı.

Jacob gözlenen değer ile gerçek değer arasındaki hatanın belli bir aralık içinde kalma olasılığından hareket etmiş, sonra da bu olasılığı o miktara çıkarmak için gerekli gözlem sayısını hesaplamaya yönelmişti. Nicolaus ise amcasının olasılık versiyonunu tersine çevirmişti. Gözlem sayısını veri olarak alarak, bunların belli bir aralık içinde yer alma olasılığını hesaplamıştı. Erkek bebeklerin kız bebeklere oranının 18:17 olduğunu varsaydığı bir örnek kullanmıştı. Diyelim ki, toplam doğum sayısı 14.000 ise, beklenen erkek bebek sayısı 7200 olacaktı. Ardından da erkek bebeklerin gerçek sayısının 7200 + 163 ile 7200 - 163, yani 7363 ile 7037 arasında olma olasılığının, en az 43.58'de 1 olduğunu hesaplamıştı.

Nicolaus 1718 yılında Abraham De Moivre adlı bir Fransız matematikçiyi araştırmalarında kendisine katılmaya davet etmiş, ancak De Moivre bu teklifi, "Keşke *Şanslar Doktrini*'ni *İktisadi ve Siyasi Kullanıma* uygulayabilecek yetenekte olsaydım, (fakat) bu görevdeki payımı gönüllü olarak daha iyi "ellere" bırakıyorum"<sup>11</sup> diyerek geri çevirmişti. Yine de, De Moivre'ın yanıtı olasılık ve tahmin kullanımının birkaç yıl gibi kısa zamanda oldukça uzun bir yol kat etmiş olduğunu gösteriyordu.

De Moivre 1667 yılında -Jacob Bernouilli'den 13 yıl sonra- Katolik olmayan herkesin giderek daha düşmanca tavırlarla karşılaştığı bir Fransa'da, Protestan olarak doğmuştu.<sup>12</sup> 1685 yılında, De Moivre 18 yaşında iken kral XIV Louis, Protestan doğmuş kral IV. Henri'nin 1598 yılında çıkardığı ve Huguenotlar olarak bilinen Fransız Protestanlarına Katoliklerle eşit siyasal haklar tanıyan Nantes Fermanı'nı feshetmişti. Bu fesih kararıyla, reformdan geçmiş olan dine bağlılık yasaklanmıştı, çocuklar artık Katolik olarak eğitilecek ve hiç kimse

ülkeden göç edemeyecekti. De Moivre inançları nedeniyle iki yılı aşkın bir süre hapisanede kalmıştı. Sonra da Fransa ve Fransa'yla ilgili herşeyden nefret ederek, 1688 yılında, Şanlı Devrim'le birlikte resmi Katolikçiliğin son kalıntılarının da yasaklandığı Londra'ya kaçmıştı. Ve doğduğu ülkeye bir daha asla geri dönmemişti.

De Moivre İngiltere'de sıkıntı ve hayalkırıklığıyla geçen bir yaşam sürmüştü. Harcadığı onca çabaya rağmen, hiçbir zaman düzgün bir akademik görev alamamıştı. Geçimini matematik dersleri vererek, kumarbazlar ve sigorta yatırımcılarına olasılık teorisinin uygulamaları hakkında danışmanlık yaparak sağlıyordu. Bu iş için, Saint Martin yolundaki Slaughter'ın kahvesinde, sıkıcı dersleri bittikten sonra hemen her akşam üzeri gittiği gayri resmi bir büro tutmuştu. Newton ile dost olmalarına ve henüz 30 yaşındayken Kraliyet Akademisi'ne seçilmesine rağmen, kırgın, içe dönük ve toplum dışı biri olarak kalmıştı. Ve 1754 yılında, 87 yaşındayken gözleri görmez bir halde ve yoksulluk içinde ölmüştü.

De Moivre, 1725 yılında Halley'in Breslaw'daki kayıtlarından düzenlediği tabloları da içeren *Annuities Upon Lives* (Yaşam Boyu Yıllık Gelir) adlı bir kitap yayınlamıştı. Kitap aslında bir matematik çalışması olmakla birlikte, Bernoulli'lerin çözmeye çalıştığı, ardından De Moivre'in da ayrıntılarını keşfedeceği bilmecelerle ilgili önemli sorular ortaya atıyordu.

İstatistik tarihçisi Stephan Stigler, De Moivre'in yaşam boyu yıllık gelir sistemine ilişkin incelemesinden ortaya çıkan sonuçlara ilginç bir örnek sunar. Halley'in tablosu Breslaw'da 50 yaşındaki 346 erkekten yalnızca 142'si, yani % 41'inin 70 yaşına kadar yaşadığını gösteriyordu. Bu oldukça küçük bir örneklemdi. Elli yaş grubu erkeklerin ömür beklentileri hakkında bir genelleme yapmak için bu sonucu nereye kadar kullanabilirdik? De Moivre bu rakamları 50 yaşında bir erkeğin 70 yaşında ölme olasılığının % 50'nin altında olduğunu belirlemede kullanamazdı, ama şu soruyu yanıtlayabilirdi: "Eğer oran gerçekten 1/2 ise, 142/346 gibi ya da daha küçük bir oranın ortaya çıkma olasılığı neydi?"

De Moivre'in olasılık konusuna ilk doğrudan teması *De Mensura Sortis* (Birebir çevirisiyle, *Şansın Ölçülmesi Üzerine*) başlıklı çalışmasıyla gerçekleşmişti. Bu çalışma ilk kez 1711 yılında, Kraliyet Akademisi'nin yayın organı *Philosophical Transactions*'in bir sayısında yayınlanmıştı. De Moivre, 1718 yılında bu çalışmasının büyük ölçü-

de geliştirilmiş İngilizce baskısını *The Doctrine of Chances* (Şanslar Doktrini) başlığı altında yayınlamış ve yakın dostu Isaac Newton'a ithaf etmişti. Kitap büyük başarı kazandı, hatta 1738 ve 1756 yıllarında iki baskı daha yapmıştı. Newton, kitaptan yeri geldiğinde öğrencilerine, "Bay De Moivre'a gidin, o bu konuları benden daha iyi biliyor" diyecek kadar etkilenmişti. *De Mensura Sortis*, riski, gayet açık bir şekilde, kaybetme olasılığı olarak tanımlayan muhtemelen ilk çalışmadır: "Herhangi bir Meblağı Kaybetme Riski, Beklentinin tersidir ve gerçek ölçümü, tehlikeye atılan Meblağın, Kaybetme Olasılığıyla çarpımına eşittir."

1730 yılında, De Moivre, nihayet, Nicolaus Bernoulli'nin, bir olgu örnekleminin, içinden alındığı gerçek evreni ne kadar iyi temsil edebileceğini araştıran projesiyle ilgilenmeye başlamıştı. Bulduğu tam çözümü 1733 yılında yayınlamış, "*Şanslar Doktrini*'nin" ikinci ve üçüncü baskılarına da eklemişti. Jacob ve Nicolaus Bernoulli'ye teşekkür ederek başlıyor, "Büyük bir yetenek sergilediler... Ancak birkaç ekleme yapmak gerekiyordu" diyordu. Özellikle de, Bernoulli'lerin yaklaşımının "çok az kişinin göze alabileceği kadar çok uğraştırıcı ve zor göründüğünü" belirtiyordu.

25.550 deneme yapma gereği elbette bir engeldi. Jacob Bernoulli, James Newman'ın önerdiği gibi, sonucun gerçek oran olan 3:2'nin % 2'lik bir hata payı dahilinde yakınında olacağı şeklinde düz bir iddia, "Ahlâki olmayan bir kesinlik" -50/100 olasılık- öne sürmeye istekli olsa bile, 8.400 deneme yapması gerekecekti. Jacob'un 1000/1001'lik bir olasılığı seçmesi, istatistikçilerin büyük bir bölümünce 1/20 gibi bir olasılığın sadece şansa dayalı olmayan, anlamlı bir sonuç (ahlâki kesinlik için bugün kullanılan terim) için yeterli kanıt olarak kabul edildiği günümüz standartları açısından başlı başına merak uyandırmaktadır.

De Moivre'ın bu problemlerin çözümünde kaydettiği ilerleme matematik alanındaki en önemli başarılar arasında yer almaktadır. Hem yüksek matematikten, hem de Pascal Üçgeni'nin temelinde yatan ve binom açılımı olarak bilinen yapıdan yararlanarak De Moivre, rastgele yapılmış tercihlerin Jacob Bernoulli'nin kavanoz deneyinde olduğu gibi, ortalama değerler çevresinde nasıl dağıldığını göstermiştir. Örneğin Jacob'un kavanozundan peşpeşe 100 çakıtaşı çıkardığınızı, çıkardığınız her taşı geri koyduğunuzu ve beyaz taşların siyah taşlara oranını not ettiğinizi varsayın. Sonra da 100 topu ardarda çı-

kardığınızı düşünün. De Moivre size, kaydettiğiniz bu oranların yaklaşık kaçının toplam çıkarma sayısının ortalama oranına yakın olacağını ve bu bireysel oranların genel ortalama çevresinde nasıl bir dağılım göstereceğini yaklaşık olarak önceden söyleyebilirdi.

De Moivre'in dağılımı normal eğri ya da görünüş itibariyle çana benzediği için günümüzde çan eğrisi olarak adlandırılır. Bir eğri olarak çizildiğinde dağılım, gözlemlerin büyük bölümünün merkez etrafında, toplam gözlem sayısının ortalamasına yakın bir yerde kümelendiğini gösterir. Eğri sonra, aşağı doğru simetrik bir eğim kazanır, önce ortalamanın her iki tarafında da eşit sayıda gözlem kalacak şekilde hızla düşer, ardından her iki uçta da biraz düz bir eğim gösterir. Diğer bir ifadeyle, ortalamanın çok uzağında yer alan gözlemlerin sayısı, ortalamaya yakın gözlemlere oranla daha azdır.

De Moivre'in eğrisinin şekli, ona ortalama çevresindeki dağılımın istatistiksel ölçüsünü hesaplama imkanı da vermişti. Günümüzde standart sapma olarak bilinen bu ölçü, bir gözlem kümesinin, yalnızca bir parçası olduğu evreni yeterince temsil eden bir örneklem olup olmadığına karar vermede kritik öneme sahiptir. Normal bir dağılımda, gözlemlerin yaklaşık % 68'i tüm gözlemlerin ortalamasından bir standart sapma, % 95'i de iki standart sapma gösterecektir.

Standart sapma bize, "ayakları fırında kafası buzdolabında olma" haliyle, yani zavallı adamın ortalama durumunun kendini nasıl hissettiğini anlamak açısından herhangi bir anlam taşımadığı bir örneklerle karşı karşıya olup olmadığımızı söyleyebilir. Okumaların büyük bölümü adamın vücudunun orta yerlerinde neler hissettiğinin ortalamasından çok uzak kalacaktır. Standart sapma bize, Jacob Bernoulli'nin 25.550 çakıltaşı çıkararak kavanozdaki siyah ve beyaz taşların dağılımıyla ilgili son derece doğru bir tahmin sunabileceğini de anlatabilir; çünkü ortalamadan uzak, uçlarda yer alacak gözlem sayısı görece az olacaktır.

De Moivre gelişigüzel ve bağlantısız gözlemlerin sayısı arttıkça ortaya çıkan düzenlilikten etkilenmişti; bu düzenliliğin Her Şeye Kadir Olan'ın eseri olduğunu düşünüyordu. Bu düzenlilik, doğru koşullar altında, ölçümün belirsizliği gerçekten alt edebileceği ve riski ehliştirebileceği vaadini ifade ediyordu. Söylemesi gereken şeyi vurgulamak için italikleri kullanan De Moivre vardı; noktayı şöyle özetliyordu: "*Şans düzensizlikler üretir; bununla birlikte Zaman süreci içinde, bu düzensizliklerin, doğal bir biçimde İLK TASARIM'dan kay-*



*naklanan düzenin yeniden gerçekleşmesiyle hiçbir orantı içinde olmama olasılığı sonsuz derecede büyüktür."*<sup>13</sup>



De Moivre'in matematiğe armağanı, belli sayıda gözlemin gerçek oran çevresinde belli bir aralıkta yer alma olasılığını değerlendirme imkanı veren bir araçtı. Bu armağan çok sayıda pratik uygulama imkanı sunmuştur.

Örneğin, bütün imalatçılar hatalı bir ürünün montaj hattından fark edilmeden geçerek müşteriye ulaşmasından kaygılanırlar. Yüzde yüz mükemmellik birçok örnekte pratik olarak olanaksızdır -bildiğimiz kadarıyla dünya, bizi mükemmellikten yoksun bırakmak gibi iflah olmaz bir alışkanlığa sahiptir.

Bir topluigne fabrikası müdürünün hatalı üretilen topluigne sayısını, üretilen her 100.000 topluigne başına 10, toplamda ise % 0,01 düzeyinde tumak istediğini düşünün.<sup>14</sup> İşlerin nasıl gittiğini görmek amacıyla, montaj hattına gelen 100.000 topluigneden gelişigüzel bir örnek alıyor ve 12 topluignenin başı olmadığını görüyor – ulaşmayı umduğu 10 defolu ürün hedefinden iki fazla. Bu fark ne kadar önemlidir? Eğer fabrika *ortalama olarak* her 100.000 adetlik üretimde 10 adet hatalı topluigne çıkarıyorsa, 100.000 adetlik bir örneklem içinde 12 defolu topluigne bulma olasılığı nedir? Yanıt De Moivre'in normal dağılımı ve standart sapmasındadır.

Ancak bu, genellikle insanların yanıtlanmasını istedikleri türden bir soru değildir. Çoğu kez, fabrikanın *ortalama olarak* kaç hatalı ürün üreteceği olayın gerçekleşmesinden önce kesin olarak bilinmez. İyi niyete rağmen, gerçek hata oranı ortalama olarak 100.000'de 10'dan daha yüksek de olabilir. 100.000 topluignelik bu örnekleme, ortalama hatalı ürün toplamının % 0,01'i aşma olasılığıyla ilgili ne söyleyebilir? 200.000 adetlik bir örneklemden bundan daha fazla ne öğrenebiliriz? Ortalama hatalı üretim oranının % 0,009 ile % 0,011 arasında yer alma olasılığı nedir? Peki ya % ,007 ile % ,013 arasında? Aralarından gelişigüzel aldığımız bir tek topluignenin hatalı olma olasılığı nedir?

Bu senaryoda veri bellidir – 10 topluigne, 12 topluigne veya 1 topluigne- ama olasılık bilinmemektedir. Bu şekilde ortaya atılan sorular ters olasılık olarak bilinen konunun temasını oluşturur; 100 bin

topluiğne içinde 12 hatalı topluiğne varsa, hatalı ürünlerin toplam ürün sayısına olan gerçek ortalama oranının % 0,01 olma olasılığı nedir?



Bu tür soruları ele almanın en etkin yollarından birini, 1706 yılında doğmuş ve Kent'te yaşamış Thomas Bayes adlı bir rahip bulmuştu.<sup>15</sup> Bayes, konformist biri değildi, İngiltere Kilisesi'nin VIII. Henri zamanında Katolik Kilisesi'nden ayrılmasından sonra da korumayı sürdürdüğü törensel kuralların çoğunu reddediyordu.

Kraliyet Akademisi üyesi olduğu halde, Bayes hakkında çok şey bilinmemektedir. Böyle bir iddiada bulunmaması halinde kuru ve sıradan olacak bir ders kitabı, Bayes'in "anlaşılmaz" olduğunu öne sürece kadar ileri gider.<sup>16</sup> Yaşamı boyunca matematikle ilgili hiçbir şey yayınlamamış, ölümünden sonra basılan, ancak pek ilgi görme-yen iki çalışma bırakmıştır.

Oysa bu iki çalışmadan biri olan *Essay Towards Solving A Problem In The Doctrine of Chances* (Şanslar Doktrini'nde Yer Alan Bir Problemin Çözümüne Yönelik Deneme) Bayes'i istatistikçiler, ekonomistler ve diğer sosyal bilimcilerin nezdinde ölümsüz kılan, son derece özgün bir çalışmadır. Bu araştırma ilk kez Jacob Bernoulli tarafından ortaya atılan büyük bir konunun, istatistik çıkarımının modern yöntemlerine temel olmuştur.

Bayes 1761 yılında öldüğünde, bir yıl önce kaleme aldığı vasiyetnamesinde, "bu araştırmayı ve 100 sterlini şu anda Newington Green'de vaiz olduğumu sandığımı Richard Price'a bırakıyorum" diyordu.<sup>17</sup> Bayes'in Richard Price'ın bulunduğu yer konusunda belirsiz bir ifade kullanmış olması gariptir, çünkü Price, Londra'nın kuzeyindeki Islington'un vaizi olmanın çok ötesinde bir şahsiyetti.

Richard Price yüksek ahlâki standartları olan bir adamdı ve genelde insan özgürlüklerine, özelde de din özgürlüğüne tutkuyla bağlı biriydi. Özgürlüğün ilahi bir kökeni olduğuna, dolayısıyla da ahlâki davranışın esasını oluşturduğuna inanıyordu; başka birinin kölesi olmaktansa özgür ve günahkâr yaşamının daha iyi olduğunu açıklamıştı. 1780'lerde Amerikan Bağımsızlık Savaşı'nın Tanrı'nın bir isteği olduğunu öne süren ve başlığı *Observations on the Importance of the American Revolution and the Means of Making it a Benefit to the*

*World* (Amerikan Devrimi'nin Önemi ve Onu Dünyaya Faydalı Kılmanın Yolları Üzerine Gözlemler) gibi hiç bitmeyecekmiş görünen bir kitap yazmıştı. Kendini bir ölçüde riske atarak, İngiltere'deki kamplara getirilen Amerikalı savaş esirleriyle de ilgilenmişti. Benjamin Franklin yakın dostuydu ve Adam Smith ile de tanışıyordu. Smith, *The Wealth of Nations*'ı (Ulusların Zenginliği) yazarken Price ve Franklin taslak halindeki bazı bölümleri okuyup eleştirmişlerdi.

Price'ı rahatsız eden bir özgürlük vardı: Borçlanma Özgürlüğü. İngiltere'nin Fransa ile savaşlar ve Kuzey Amerika'daki sömürgelere karşı yürütülen savaş nedeniyle şişerek hızla artan devlet borcu onu derinden kaygılandırıyor. Bu borcun "sonsuzluk karşılığı finansman" olduğundan yakınıyor ve "Büyük Ulusal Kötülük" olarak tanımlıyordu.<sup>18</sup>

Ancak Price yalnızca bir rahip ve insan özgürlüğünün coşkulu savunucusu değildi. Aynı zamanda olasılık alanında Kraliyet Akademisi üyeliğine hak kazanmasına yetecek kadar etkileyici çalışmalar yapmış bir matematikçiydi.

1765 yılında, Equitable Society adlı bir sigorta şirketinden üç kişi Price'ı arayarak, şirketin yaşam sigortası ve ömür boyu yıllık gelir poliçesi sisteminde prim ve ödemelere temel olacak ölüm oranı tabloları geliştirilmesi konusunda yardımını istemişlerdi. Diğer çalışmaların yanı sıra, Halley ve De Moivre'in araştırmalarını da inceledikten sonra Price, *Philosophical Transactions*'da konuyla ilgili iki makale yayınlamıştı; biyografisini yazan Carl Cone, bu makalelerden ikincisine aşırı yoğunlaştığı dönemde, Price'ın saçlarının bir gecede beyazladığını söyler.

Price çalışmasına Londra'daki kayıtları inceleyerek başlamıştı, ancak bu kayıtlardaki ömür beklentileri fiili ölüm oranlarının çok altında çıkmıştı.<sup>19</sup> Böylece kayıtların Londra'dan çok daha özenli tutulmuş olduğu Northampton kontluğuna yöneldi. Ve bu çalışmasının sonuçlarını 1771 yılında, 19. yüzyıla kadar alanının kutsal kitabı kabul edilen *Observations on Reversionary Payments* (İntikal Gelirleri Üzerine Gözlemler) adlı kitapta yayınladı. Bu kitap ona aktüarya biliminin -günümüzde tüm sigorta şirketlerinin prim hesaplamalarında temel aldığı olasılıkla ilgili karmaşık matematiksel çalışmaların "mimarını" ünvanını kazandıracaktı.

Ancak Price'ın kitabı, kısmen hayli yüksek sayıdaki evlilik dışı doğumların kayıtlarda yer almaması nedeniyle veri tabanının yetersiz

kalmasından kaynaklanan, ciddi ve maliyetli hatalar da içeriyordu. Dahası, erken yaşlardaki ölüm oranını fazla, ileri yaşlardaki ölüm oranını düşük tahmin etmişti ve Northampton'daki nüfus hareketlerine ilişkin tahmini de hatalıydı. En ciddi hatası ise, ömür beklentilerine ilişkin tahmininin normalin altında olmasıydı ve bu hatası sonucunda hayat sigortası primleri normalde olması gereken miktarın çok daha üzerinde belirlenmişti. Equitable Society bu hata sayesinde olağanüstü büyümüştü; emeklilerine ömürleri boyunca yapacağı ödemeleri belirlerken aynı tabloları kullanan İngiliz devleti ise ağır kayıplara uğramıştı.<sup>20</sup>



Bayes'in ölümünden iki yıl sonra, Price bu son derece "dahiyane" araştırmayı kaleme alırken amaçlarını ayrıntılarıyla anlatan bir ön yazı da ekleyerek, bir diğer Kraliyet Akademisi üyesi John Canton'a göndermişti. Ardından 1764 yılında, Kraliyet Akademisi Bayes'in denemesini *Philosophical Transactions*'da yayınlamıştı, ancak bu yenilikçi çalışma 20 yıl daha karanlıkta kalacaktı.

Bayes çözmeye çalıştığı problemi şöyle ortaya koyuyordu:

#### PROBLEM

Bilinmeyen bir olayın kaç kez gerçekleştiğini ve kaç kez gerçekleşmediğini biliyoruz. Soru: Bu olayın bir tek denemede gerçekleşme olasılığının adı konulabilecek iki olasılık derecesi arasında bir yerlerde bulunma şansı ne kadardır?<sup>21</sup>

Burada ortaya konduğu şekliyle problem, Jacob Bernoulli'nin yaklaşık 60 yıl önce tanımladığı problemin (sayfa 138, son paragraf) tam tersidir. Bayes kaç kez gerçekleştiği ve kaç kez gerçekleşmediği dışında, hakkında hiçbir şey bilmediğimiz bir durumda, bir olayın gerçekleşme olasılığını nasıl saptayabileceğimizi soruyordu. Bir başka ifadeyle, bir toplu iğne hatalı veya mükemmel olabilirdi. Eğer 100 iğneden oluşan bir örneklemde 10 adet hatalı iğne bulduysak, üretilen toplam iğne miktarının -yalnızca 100'lük bir örneklemin değil- % 9 ile % 11 arasında hatalı ürün içerme olasılığı neydi?

Price'in Canton'a gönderdiği ön yazı, olasılık analizinin yalnızca

100 yıl içinde karar almanın gerçek dünyasına doğru nasıl bir ilerleme gösterdiğini de yansıtır. "Her makul insan" diye yazar, "burada sözü edilen problemin hiçbir şekilde şanslar doktrini üzerine garip bir spekülasyon değil, geçmişteki olgular ve ileride olabileceklerle ilgili tüm muhakememize sağlam bir temel oluşturmak amacıyla çözülmesi gereken bir problem olduğu konusunda duyarlı olacaktır."<sup>22</sup> De Moivre bu probleme kendi çözümünü getirirken yaşadığı zorluğu, "şans konusunda önerilebilecek en zor yol" şeklinde tanımlamışsa da, Price, ne Jacob Bernoulli, ne de De Moivre'in soruyu tam olarak bu şekilde ortaya koymadığını da eklemiştir.

Bayes tezini kanıtlarken, özellikle de ayrılıkçı bir din adamı için garip sayılabilecek bir araç kullanmıştır: Bilardo masası. Serbest bir atışla, masanın üzerine herhangi bir yerde duracak, sonra da orada bekleyecek şekilde bir top yuvarlanır. Ardından ikinci bir top aynı şekilde atılır ve bu top peşpeşe birkaç kez aynı şekilde yuvarlanarak kaç kez birincinin sağında durduğu sayılır. Bu, "bilinmeyen bir olayın gerçekleşme sayısı"dır. Başarısız atış, -bilinmeyen bir olayın gerçekleşmeme sayısı- ikinci top birincinin solunda durduğunda meydana gelir. Birinci topun duracağı yerle ilgili olasılık -tek bir denemede- ikinci topun "başarıları" ve "başarısızlıklarından" çıkartılır.<sup>23</sup>

Bayes'in sisteminin başlıca uygulama alanı, eski bilgiye dayalı olasılıkların yeni bilgi kullanılarak gözden geçirilmesi ya da istatistikçilerin diliyle, ardıl olasılığın öncel olasılıklarla karşılaştırılmasıdır. Bilardo topları örneğinde, birinci top öncel, ikinci topun tekrar tekrar atılmasıyla birinci topun yerine ilişkin yapılan tahminlerin sürekli yenilenmesi de ardıl olasılıkları temsil etmektedir.

Yeni bilgi eklendikçe eski bilgilere ilişkin tahminlerin gözden geçirilmesine dayanan bu yöntem, Bayes'in katkısını çarpıcı biçimde modern kılan felsefi bir bakış açısından gelmektedir: Dinamik bir dünyada, belirsizlik koşulları altında tek bir yanıt yoktur. Matematikçi A.F.M. Smith bunu çok iyi özetler: "Karmaşık belirsizliğe cevap olarak getirilen *bir tek* yanıt meşrulaştırmaya çalışan her türlü bilimsel çıkarım, bana göre, sözde akılcı öğrenme yönteminin totaliter bir karikatüründen başka bir şey değildir."<sup>24</sup>

Bayesyen çıkarım sistemi burada ayrıntılı anlatılamayacak kadar karmaşık olmakla birlikte, Bayesyen analizin tipik bir uygulama örneği bu bölümün ekinde yer almaktadır.



Bu bölümde sözünü ettiğimiz buluşların en heyecan verici yönü belirsizliğin ölçülebileceği yönündeki cüretkâr fikirdir. Belirsizlik bilinmeyen olasılıklar demektir; Hacking'in kesinlik tanımını tersine çevirdiğimiz takdirde, bilgimiz doğru olduğu halde bir olay gerçekleşmediğinde ya da bilgimiz yanlışken bir olay gerçekleştiğinde, herhangi bir şeyin belirsiz olduğunu söyleyebiliriz.

Jacob Bernoulli, Abraham De Moivre ve Thomas Bayes, gerçeklikle ilgili ampirik olgulardan, önceden bilinmeyen olasılıklara nasıl ulaşılabileceğini göstermişlerdi. Bunlar gerektirdikleri muazzam zihinsel kıvraklık açısından etkileyici ve bilinmeyene karşı giriştikleri korkusuz saldırı nedeniyle cesur buluşlardı. De Moivre İLK TASARIM'a sığındığında, kendi başarılarına duyduğu hayranlığı gizlememişti. Bu tür ifadelerden hoşlanırdı; bir başka yerde şöyle yazmıştı: "Eğer metafizik tozuyla gözlerimizi kör etmemişsek, kısa ve gayet açık bir yol bizi her şeyin büyük YARATICISI ve HAKIMI'ni kabule götürecektir."<sup>25</sup>

Bu noktada Aydınlanma'nın, bilgi arayışını insan faaliyetinin en yüksek biçimi olarak belirlediği 18. yüzyıla gelmiş bulunuyoruz. Bu, bilim adamlarının gözlerindeki metafizik tozlarını temizledikleri zamanlardı. Bilinmeyi keşfetme ve yeniyi yaratmanın önünde artık hiçbir engel kalmamıştı. Yeni yüzyıl yaklaşırken 1800'den önceki yıllarda riskin ehlileştirilmesi yönündeki çabalarla şekillenen büyük ilerlemeler ek bir hız kazanacak ve Viktorya dönemi daha da yoğun bir itici güç sağlayacaktı.

#### EK: BAYESYEN İSTATİSTİKSEL ÇIKARIM SİSTEMİNE ÖRNEK

Topluğne üreticisi şirkete geri dönüyoruz. Şirketin iki fabrikası var, bunlardan daha eski olanı toplam çıktının % 40'ını üretiyor. Bu, ister hatalı ister mükemmel olsun, gelişigüzel seçilmiş bir topluğnenin eski fabrikadan gelme olasılığının % 40 olduğu anlamına geliyor ve bu öncel olasılık. Eski fabrikanın hata oranının yeni fabrikanın iki katı olduğunu görüyoruz. Müşterilerden biri telefon ederek defolu bir topluğneyle ilgili şikayette bulunduğu takdirde, şirket müdürünün iki fabrikadan hangisini araması gerekir?

Öncel olasılık, bu hatalı topluıĝnenin, toplam üretimin % 60'ını gerçekleştiren yeni fabrikadan gelmesinin en büyük olasılık olduğunu söyleyecektir. Öte yandan şirketin toplam hatalı topluıĝnelerinin yalnızca üçte biri o fabrikada üretilmektedir. Öncelleri bu ek bilgiyi yansıtacak şekilde gözden geçirdiğimizde, söz konusu defolu topluıĝnenin yeni fabrikadan çıkma olasılığı % 42.8'e iner, eski fabrikanın sorumlu olma olasılığı ise % 57,2 olur. Bu yeni tahmin ardıl olasılık haline gelir.

## 8

### Akıldışıılığın Yüksek Yasası

Carl Friedrich Gauss, 1855 yılında 78 yaşında son bulan yaşamının son 27 yılında, yalnızca bir gece Göttingen'deki evinden uzakta uyumuştur.<sup>1</sup> Hatta Avrupa'nın en önemli üniversitelerinden gelen profesörlük ve unvan tekliflerini bile seyahatten hoşlanmadığı için geri çevirmişti.

Kendinden önceki ve sonraki birçok matematikçi gibi, Gauss da bir dahi çocuktur -bu, annesini ne kadar mutlu ediyorsa, babasını o derece sıkan bir durumdur. Babası oğlunun erken gelişmiş zekasını küçümseyen ve onun için hayatı olabildiğince güçleştiren sıradan bir işçiydi. Annesi ise onu korumaya ve gelişimini hızlandırmaya çabalıyordu; Gauss yaşamı boyunca, her zaman, kendini annesine yürekten adamıştı.

Biyografisini yazanlar, çoğu kişinin 24'ü 12'ye bölmede zorlandığı bir yaşta Gauss'un gerçekleştirdiği matematiksel mucizelerle ilgili birçok hikâyeye anlatırlar. Hafızası rakamlar konusunda muazzam güçlüydü, öyle ki logaritma tablolarını kafasının içinde taşır, anında ezberinden söylerdi. On sekiz yaşında 17 kenarlı çokgen geometrisinde bir buluş yapmıştı; 2000 yıl öncesinin Eski Yunanlılarından beri matematikte böyle bir şey olmamıştı. "*Bir Değişkenli Her Tam Sayılı Rasyonel Fonksiyonun Birinci ve İkinci Dereceden Gerçek Çarpanlarına Ayrılabilmeğine İlişkin Yeni Bir Kanıt*" başlıklı doktora tezi bilimsel çevrelerde cebirin temel teoremi olarak kabul edilir. Kavram değil, ama kanıt yeniydi.

Gauss'un matematikçi olarak ünü kendisini dünya çapında bir



şahsiyet yapmıştı. 1807'de, Fransız ordusu Göttingen'e yaklaşırken, Napolyon, askerlerine şehre zarar vermemelerini emretmişti, çünkü "tüm zamanların en büyük matematikçisi orada yaşıyordu."<sup>2</sup> Bu İmparator'un lütfuydu, fakat şöhret çift taraflı bir madalyondu. Zafer sarhoşluğu içindeki Fransızlar, Almanlardan haraç almaya karar vermiş ve Gauss'tan da 2000 frank istemişlerdi. Bugünkü para ve satın alma gücüyle bu 5000 dolara karşılık geliyordu -bir üniversite profesörü için gerçekten ağır bir cezaydı.\* Varlıklı bir arkadaşı yardım etmeyi önerdiyse de, Gauss bu teklifi sert bir şekilde geri çevirmişti. Gauss'un ikinci kez hayır demesine imkan vermeden ceza, seçkin Fransız matematikçi Marki Pierre Simon De Laplace (1749-1827) tarafından ödenmişti. Laplace bu iyiliği, kendisinden 29 yaş küçük Gauss'u "dünyanın en büyük matematikçisi"<sup>3</sup> olarak gördüğü için yaptığını açıklamış, böylece Napolyon'un çıkardığı mertebenin birkaç basamak altına indirmişti. Daha sonra, adı bilinmeyen bir Alman hayranı, Laplace'a olan borcunun yarısını ödemesi için Gauss'a 1000 frank göndermişti.

Laplace renkli bir şahsiyetti; burada kısaca söz etmemiz gerekiyor, ancak 12. Bölüm'de onunla tekrar karşılaşacağız.

Gauss o dönemlerde olasılık teorisinin uzun yıllar Laplace'ın da ilgisini çekmiş olan bazı alanları üzerinde çalışıyordu. Gauss gibi Laplace da matematiğin harika çocuklarındandı ve astronomiye hayranlık duyuyordu. Ne var ki, az sonra göreceğimiz gibi, benzerlikleri burada sona eriyordu. Laplace'ın kariyeri Fransız Devrimi, Napolyon dönemi ve monarşide restorasyon sürecini kapsıyordu. Yüksek mevkilere ulaşma hırsına sahip birinin olağanüstü ayak oyunları yapmasını gerektiren zamanlardı. Laplace da nitekim hırslıydı ve ayak oyunları konusunda muazzam yetenekliydi, dolayısıyla da yüksek mevkilere ulaştı.<sup>4</sup>

1784 yılında Kral, Laplace'ı maaşı oldukça iyi bir göreve, Kraliyet Topçu Birlikleri müfettişliğine getirmişti. Ancak Cumhuriyet yönetiminde Laplace "Kraliyete karşı olağanüstü bir nefret beslediğini"<sup>5</sup> ilan etmek için hiç zaman kaybetmemişti. Napolyon iktidara gelir gelmez de, bu yeni lideri coşkuyla desteklediğini açıklamıştı, bu coşkulu desteğinin karşılığında da İçişleri Bakanlığı'na getirilmiş ve

---

\*Frank-dolar paritesi yıllar boyunca ilginç bir tutarlılık göstererek 5:1 dolaylarında kalmıştır. Dolayısıyla 1807 yılının alım gücüyle 2000 frank 400 dolara karşılık geliyordu. Ancak 1807 yılında bir dolar bugünkünden on iki kat daha fazla alım gücüne sahipti.

Kont unvanını almıştı; Fransa'nın en saygın bilimadamını kadrosuna almak Napolyon'un deneyimsiz hükümetine saygınlık katmıştı. Ancak onun koltuğunu kendi kardeşine verme kararı alan Napolyon, altı hafta sonra Laplace'ı görevden uzaklaştırırken şöyle diyecekti: "Her yerde kurnazlık peşinde olan vasat bir idareciden bile daha kötüydü ve devlet işlerine sonsuz derecede küçük çıkarların peşinde olan, sonsuz derecede küçük bir ruh getirmişti,"<sup>6</sup> İktidar makamlarına bu kadar yaklaşan akademisyenlerin sonu budur!

Ancak Laplace daha sonra intikamını alacaktı. *Theorie analytique des probabilités* (Analitik olasılık teorisi) adlı görkemli eserinin 1812 yılı baskısını "Büyük Napolyon"a ithaf etmişti, fakat 1814 baskısından bu ithafı çıkardı. Bunun yerine, siyaset rüzgarlarındaki değişikliklerle incelemesinin konusu arasında şöyle bir bağlantı kurmuştu: "Evrensel iktidara göz dikmiş imparatorlukların çöküşü" diye yazıyordu, "şans hesaplarında ustalaşmış biri tarafından çok yüksek olasılıkla öngörülebilirdi."<sup>7</sup> XVIII. Louis tahta geçtiğinde mesajı almıştı: Laplace artık Marki'ydi.



Laplace'ın aksine Gauss, içe dönük ve saplantı düzeyinde ketum biriydi. Yaptığı önemli matematik araştırmalarının çok büyük bir bölümünü yayınlamaktan kaçınmıştı -öylesine büyük bir bölümünü yayınlamamıştı ki, diğer matematikçiler onun tamamlamış olduğu çalışmalarını yeniden keşfetmek zorunda kalmışlardı. Üstelik yayınlanan çalışmalarında da uyguladığı metodolojiden çok, ulaştığı sonuçları anlatmış, böylece sık sık diğer matematikçileri bu sonuçlara ulaşırken izlediği yolu aramak zorunda bırakmıştı. Gauss'un biyografisini yazanlardan Eric Temple Bell, biraz daha açık olması halinde, bugün matematiğin 50 yıl daha ileride olabileceğine inanmaktadır: "Yıllar, hatta on yıllar boyunca günlüğüne gömülü kalan şeyler zamanında basılmış olsaydı, ününe ün katardı."<sup>8</sup>

Ün ve ketumluğun biraraya gelmesiyle, Gauss sonunda iflah olmaz bir züppe olup çıkmıştı. En büyük buluşu, Fermat'ı da son derece etkileyen sayılar teorisi alanında olmasına rağmen, Fermat'ın öncü çalışmalarını pek az kullanmıştı. Yüzyılı aşkın bir süredir matematikçileri arkasından sürükleyen Fermat'ın Son Teoremi'ni "Benim için pek önem taşımayan, tecrit edilmiş bir önerme, çünkü in-

sanın ne kanıtlayabildiği, ne de silip atabildiği böyle birçok önermeyi istesem kolaylıkla ortaya koyabilirim”<sup>9</sup> diyerek küçümsüyor ve bir kalemde siliyordu.

Bu boş bir böbürlenme değildi. 1801 yılında, henüz 24 yaşındayken Gauss, şık bir Latince ile kaleme aldığı ve sayılar teorisinde yeni bir yol açan tarihi çalışması *Disquisitiones Arithmeticae* (Aritmetik Tartışmaları) adlı kitabını yayımlamıştı. Kitabın büyük bölümünü matematikçiler dışında kimse anlayamamıştı, ama ona göre yazdıkları güzel bir müzikti.<sup>10</sup> Sayılar teorisinde “büyülü bir çekicilik” buluyor, sayılar arasındaki aşağıdaki türden genel ilişkileri keşfetmek ve kanıtlamaktan büyük keyif alıyordu:

$$1 = 1^2$$

$$1 + 3 = 2^2$$

$$1 + 3 + 5 = 3^2$$

$$1 + 3 + 5 + 7 = 4^2$$

Ya da genel olarak, birbirini izleyen  $n$  tek sayısının toplamı  $n^2$ 'ye eşittir. Böylece 1'den 199'a kadar ilk 100 tek sayının toplamı  $100^2$  veya 10.000 ve 1'den 999'a kadar olanların toplamı da 250.000 olacaktır.

Gauss teorik çalışmalarının önemli uygulama alanları olduğunu açıklama lütfunda bulunmuştu. 1800 yılında bir İtalyan astronom Ceres adını verdiği küçük bir gezegen -teknik olarak bir asteroit- keşfetmişti. Ertesi yıl Gauss bu küçük gezegenin yörüngesini hesaplamaya girişmişti; daha önce de, insanların her yıl Paskalya'nın hangi güne denk geleceğini hesaplamasını sağlayan, Ay'ın hareketleriyle ilgili bir tablo düzenlemişti. Gauss için en büyük motivasyon unsuru, kamuoyunda tanınma, ün kazanma arzusuymdu. Hem gökyüzü mekaniği araştırmalarında matematikteki seçkin atalarına -Batlamyus'dan Galile'ye, ondan Newton'a kadar- katılmak, hem de çağdaşı ve kendisine para yardımında bulunan Laplace'ı astronomi araştırmalarında geride bırakmak istiyordu. Herşey bir yana, elde önemli miktarda veri olmadığı ve Ceres'in güneşin etrafında dönme hızı düştüğünde, bu özel problem zaten kendi başına özendiriciydi..

Hummalı bir hesaplama sürecinin ardından son derece doğru bir çözümle çıkageldi, Ceres'in herhangi bir andaki yerini tam bir kesinlikle tahmin edebiliyordu. Bu süreç içinde, gökyüzü matematiğinde, bir kuyruklu yıldızın yörüngesini bir-iki saat gibi kısa zamanda he-

saplamasına yetecek kadar beceri geliştirmişti; bu, diğer bilim adamlarının üç-dört gününü alan bir işti.

Gauss astronomi alanındaki üstün çalışmalarından özellikle gurur duyuyor, büyük kahramanı Newton'ın ayak izlerini takip ettiğini hissediyordu. Newton'ın keşiflerine öylesine büyük bir hayranlık duyuyordu ki yerçekimi yasasını keşfederken başına düşen bir elmadan ilham aldığı hikâyesini ne zaman duysa öfkeden köpürüyordu. Gauss bu hikâye için şöyle konuşuyordu:

Saçmalık! Aptal bir işgüzar Newton'a yerçekimi yasasını nasıl keşfettiğini sormuş. Karşısındakinin çocuk zekasına sahip biri olduğunu gören ve bu sıkıntıdan bir an önce kurtulmak isteyen Newton, ağaçtan bir elma düştüğünü ve burnunun tam üzerine geldiğini söylemiş. Adam da gayet tatmin olmuş ve tamamen aydınlanmış bir şekilde oradan ayrılmış.<sup>11</sup>

Gauss'un insanlığa bakışı genel olarak kötümserdi, milliyetçi duyguların ve savaşları yüceltmenin giderek popülerite kazanmasından üzüntü duyuyor ve yabancı diyarlardaki fetihleri "anlaşılmaz bir çılgınlık" olarak değerlendiriyordu. Yaşamının büyük bölümünde evine kapanıp kalmış olması da, belki insanlara güven duymayan tutumundan kaynaklanmıştı.<sup>12</sup>



Gauss'un risk yönetimine öyle özel bir ilgisi yoktu. Ancak olasılık, büyük sayılar ve örnekleme alanında Jacob Bernoulli'nin başlattığı, De Moivre ve Bayes'in daha ileri noktalara taşıdığı çalışmalarda ki teorik meseleleri çekici buluyordu. Risk yönetimine ilgi duymakla birlikte, bu alanlardaki çalışmalarının ortaya koyduğu sonuçlar riski kontrol etmede kullanılan modern tekniklerin esasını oluşturmaktadır.

Gauss'un olasılıkla ilgili ilk denemeleri, gök cisimlerini konu alan ve 1809 yılında yayınlanan *Theoria Motus* (Hareket Teorisi) adlı kitapta yer almıştı. Gauss bu çalışmasında, yörünge'nin çok sayıda farklı gözlemlerde en sık gerçekleşen rotaya dayanarak nasıl hesaplanacağını açıklıyordu. *Hareket Teorisi*'ni 1810 yılında ilk gördüğünde Laplace heyecanla üstüne atlamış ve Gauss'un aydınlatamadığı birçok karanlık noktayı açıklamaya koyulmuştu.

Gauss'un olasılık alanına en önemli katkısı, tümüyle alakasız bir saha olan jeodezi ölçümleriyle – coğrafi ölçümlerin hassaslığını artırmak için dünyanın eğriliğinin kullanılması- ilgili bir çalışma sonucunda ortaya çıkacaktı. Dünya yuvarlak olduğu için, üzerindeki herhangi iki noktanın uzaklığı, bu iki nokta arasında çizilecek düz bir çizginin uzunluğundan farklıdır. Bu fark, birkaç kilometrelik mesafeler için önemsizdir, ancak 15 kilometrenin üzerindeki uzaklıklar için anlam ifade eder.

1816 yılında Gauss bir jeodezi araştırmasını yürütmek ve bu araştırmanın sonuçlarını Danimarka ve Kuzey Almanya'da daha önce başkaları tarafından yapılmış ölçümlerle birleştirmek üzere Baviera'ya davet edilmişti. Bu görev Gauss gibi yeniliklere kapalı ve serüvenden hoşlanmayan bir akademisyen için muhtemelen fazla eğlenceli değildi. Engebeli arazilerde çalışmak, kamu görevlileri ve entelektüel olarak küçük gördüğü başka insanlarla –gruptaki bilimci arkadaşları dahil- iletişim kurmaya çalışmak zorundaydı. Sonunda, araştırma 1848 yılına kadar uzamış ve yayınlanan sonuçlar 16 cildi doldürmüştü.

Dünya yüzeyini santim santim ölçmek mümkün olmadığı için jeodezi ölçümleri, incelenen alan içindeki değişik mesafe örneklemelerine dayalı tahminleri içerir. Bu tahminlerin dağılımını incelediğinde Gauss, çok geniş bir yayılma gösterdiklerini görmüştü, ancak sayıları artıktıça belli bir merkez çevresinde kümeleniyorlardı. Bu merkez nokta, bütün gözlemlerin ortalamasıydı; gözlemler ayrıca ortalamasının her iki tarafında da simetrik bir düzende dağılıyorlardı. Gauss ölçüm sayısını artırdıkça, önündeki resim daha da netleşmiş ve De Moivre'ın 83 yıl önce ulaştığı olduğu çan eğrisine daha çok benzemişti.

Risk ile dünyanın eğrisinin ölçülmesi arasındaki bağlantı, görüldüğünden çok daha yakındır. Dünyanın eğrisini tahmin etme gayretiyle, sonunda gerçekten bir hayli ölçüm toplayıncaya kadar Gauss, her gün Baviera tepelerini arşınlayarak ölçüm üzerine ölçüm yapmıştı. Nasıl ki bizler, sorunların gelecekte şu ya da bu yönde çözülme olasılığı hakkında bir yargıda bulunabilmek için geçmiş deneyimleri gözden geçiriyorsak, Gauss da gözlemlerinden ortaya çıkan kalıpları incelemek ve dünyanın eğriliğinin Baviera'nın farklı noktaları arasındaki mesafeleri nasıl etkilediği konusunda bir yargıda bulunmak zorundaydı. Gözlemlerinin doğruluğunu, toplam gözlem sa-

yısının ortalaması çevresinde nasıl dağıldıklarına bakarak belirleyebiliyordu.

Gauss'un yanıtlamaya çalıştığı sorular, bizlerin riskli bir karar alırken sorduğumuz sorulara benziyordu. Nisan ayında New York'ta ortalama ne kadar yağış beklenir ve bir haftalık tatil için New York'a gittiğimizde yağmurluğumuzu evde bırakabilme olasılığımız nedir? Eğer ülke içinde arabayla seyahat edeceksek, 5000 kilometrelik bir güzergahta trafik kazası geçirme riskimiz ne kadardır? Borsanın önümüzdeki yıl % 10'dan fazla düşme riski ne olabilir?



Gauss'un bu tarz sorulara yanıt verirken geliştirdiği yapı, şu anda bizler için o kadar tanıdık ki, durup nereden geldiğini bile nadiren düşünürüz. Bu yapı olmasaydı belli bir riski alıp almamaya karar vermemizi ya da karşılaştığımız riskleri değerlendirmemizi sağlayan sistemli bir yöntemden yoksun kalacaktık. Elimizdeki bilginin doğru olup olmadığını belirleyemeyecektik. Herhangi bir olayın -yağmur yağması, 85 yaşında bir adamın ölümü, borsada % 20'lik bir düşüş, Davis Kupası'nın Rusların zaferiyle sonuçlanması, Kongre'de Demokratların çoğunluğu ele geçirmesi, emniyet kemerlerinin tutmaması veya sondaj yapan bir şirketin petrol kuyusu bulması- gerçekleşme olasılığını tahmin edemeyecektik.

Süreç çan eğrisiyle başlar; bunun başlıca amacı doğruluğu değil, hatayı göstermektir. Yaptığımız her tahmin, ölçtüğümüz şeyin birebir doğru ölçümü olsaydı, bu öykü burada sona ererdi. Eğer her insan, her fil, her orkide ve ustura gagalı dalıcı martı hemcinsleriyle tamamen aynı olsaydı, dünya üzerinde hayat şu andakinden çok farklı olurdu. Oysa yaşam özdeşliklerden çok benzerliklerin toplamıdır; tek başına hiçbir gözlem genelin mükemmel bir örneği değildir. Çan eğrisi normal dağılımı ortaya çıkararak, bu karmaşıklığı düzene dönüştürür. Önümüzdeki bölümde tanışacağımız Francis Galton bu normal dağılımı şiiresel bir dille anlatmıştı:

"Hatanın Sıklığı Yasası"... sükunet içinde ve kendini vahşi kargaşadan tü-müyle uzak tutarak hüküm sürer. Kalabalık ne kadar fazlaysa...hükmü de o kadar mükemmeldir. Bu, akıldışılığın yüksek yasasıdır. Ne zaman kaotik unsurlardan oluşan büyük bir örneklem ele alınsa... düzenliliğin

hiç beklenmeyen ve en güzel biçiminin en başından beri orada saklı durduğu ortaya çıkar.<sup>13</sup>

Çoğumuz çan eğrisiyle okul günlerimizde tanışmışızdır. Öğretmen sınav kağıtlarını mutlak temelde değil, "sınıf ortalamasına"na göre belirler, bu A'lık bir kağıt, bu C+ gibi. Ortalama öğrenciler B- veya C+ veya % 80 gibi ortalama bir not alırlar. Daha zayıf ve daha iyi öğrenciler ise ortalama notun çevresine simetrik olarak dağılmış notları alırlar. Sınav kağıtlarının tümü mükemmel veya berbat olsa bile, en iyi olan en yüksek notu, en kötü olan en düşük notu alacak, çoğunluğun notları da bu ikisinin arasında kalacaktır.

Bir grup insanın boyları ya da orta parmaklarının uzunluğu gibi birçok doğal fenomen de normal dağılım gösterir. Galton'ın belirttiği gibi, gözlemlerin ortalama çevresinde normal ya da simetrik dağılması için iki koşul gereklidir. Birincisi, olabildiğince çok sayıda gözlem bulunmalıdır. İkincisi, gözlemler zar atışlarındaki gibi birbirlerinden bağımsız olmalıdır. *Önce ortada bir düzensizlik olmadıkça, düzeni bulmak imkansızdır.*

Birbirlerinden bağımsız olmayan verilerle örneklem gerçekleştirildiğinde ciddi yanlışlıklar yapılabilir. 1936 yılında, bugün yayında olmayan *Literary Digest* adlı dergi, Franklin Roosevelt ve Alfred Landon arasında gerçekleşecek başkanlık seçimlerinin sonucunu tahmin etmek üzere bir kamuoyu araştırması yapmıştı. Dergi görevlileri, telefon rehberleri ve ehliyet kayıtlarından seçilen isimlere iade edilebilir posta kartı şeklinde tasarlanmış yaklaşık 10 milyon oy pusulası göndermişti. Oy pusulalarının büyük bölümü geri dönmüş, oy gönderenlerin % 59'u Landon'a, % 41'i de Roosevelt'e destek vermişti. Seçim günü ise, Landon oyların % 39'unu, Roosevelt de % 61'ini almıştı. 1930'lu yılların ortalarında telefon sahibi ve otomobil kullanan insanlar, Amerikan seçmenlerinin rastgele bir örneklemini oluşturamazdı: Bu insanların oy tercihleri, o dönemde halk kitlelerinin erişmesi mümkün olmayan kendi ekonomik durumlarıyla şekilleniyordu.



Birbirlerinden gerçekten bağımsız gözlemler, olasılıklar konusunda büyük miktarda yararlı bilgi sağlar. Zar atışlarını örnek alalım.

Bir zarın altı yüzünden her birinin üste gelme şansı eşittir. Bir zar

tek kez atıldığında gelebilecek sayıların olasılığını gösteren bir grafik çizersek, altı yüzün her birinin altı-biri gösterdiği yatay bir doğru elde ederiz. Bu grafik hiçbir şekilde normal bir eğriye benzemeyeceği gibi, üzerinde başka özel bir sayı basılı olma durumu hariç, tek atıştan oluşan bir örnek bize bu zarla ilgili hiçbir şey söylemeyecektir. Fil ve kör adam fıkrasında olduğu gibi, elleriyle dokunarak filin ne olduğunu anlamaya çalışan kör adamlardan hiç farkımız kalmayacaktır.

Şimdi zarı 6 kez atalım ve neler olduğunu görelim. (Sayıların rastgele olduğundan emin olabilmek için, ben bunu bilgisayarımından istedim.) Altı atışlık ilk deneme, dört tane 5, bir tane 6 ve bir tane de 4 ile sonuçlandı, ortalama da tamı tamına 5,0'dı. İkinci deneme karışık bir dağılım gösterdi: Üç tane 6, iki tane 4 ve bir tane 2, ortalama da 4,7 idi. Bu noktaya kadar fazla bir bilgi yok.

Her biri 6 atıştan oluşan 10 denemeden sonra, atışların ortalaması 3,5 çevresinde toplanmaya başladı, ki bu zarın üzerindeki 6 sayının (1, 2, 3, 4, 5 ve 6) ortalaması ve tam olarak 2 zar atmanın matematiksel beklentisinin yarısıdır. Elde ettiğim ortalamalardan altısı 3,5'in altında, dördü ise üzerindeydi. Toplam 10 denemelik ikinci grupta sonuçlar yine karışık: Üçü 3,0'in altında kalmış, dördü 4,0'in üzerine çıkmıştı; her biri 4,5'in üstünde ve 2,5'in altında da birer okuma vardı.

Deneyin sonraki aşaması her biri 6 atıştan oluşan bu 10 denemenin ortalamalarını hesaplamaktı. On denemenin her biri alışılmışın dışında dağılım göstermekle birlikte, ortalamaların ortalaması 3,48 çıkıyordu! Ortalama güven veriyordu, ancak 0,82'lik standart sapma benim istediğim miktarın üzerindeydi.\* Diğer bir ifadeyle, 10 denemeden yedisi  $3,48 + 0,82$  ile  $3,48 - 0,82$ , ya da 4,30 ile 2,66 arasındaydı; diğerleri ortalamadan daha da uzaktı.

Şimdi bilgisayara her biri 6 atıştan oluşan 256 deneme komutu verdim. İlk 256 deneme hedefe çok yakın bir ortalama çıkardı: 3,49; standart sapma da şimdi 0,69'a düşmüştü, denemelerin üçte ikisi 4,18 ile 2,80 arasındaydı. Denemelerin yalnızca % 10'u 2,5'in altında

---

\*Standart sapma, De Moivre'in gözlemlerin ortalama çevresindeki dağılımını ölçerken bulduğu bir araçtır. Gözlemlerin yaklaşık üçte ikisi (% 68,26'sı) ortalamadan bir standart sapma kadar altında ya da üstünde yer alacaktır; % 95,46'sı ise ortalamadan iki standart sapma yakınına düşecektir.



veya 4,5'in üzerindeyken, yarısından fazlası 3,0 ile 4,0 arasında konumlanmıştı.

Bilgisayar hâlâ çabalıyordu, 256 deneme 10 kez tekrarlandı. Bu 256 denemelik 10 örneklemin genel ortalaması alındığında, 3,499 gibi hedeflediğimize olağanüstü yakın bir ortalama elde ediliyordu (3,5'e ne kadar yakın olduğunu göstermek için virgülden sonraki üç basamağı da veriyorum.) Ancak asıl etkileyici değişim, standart sapmanın yalnızca 0,044'e düşmüş olmasıydı. Böylece her biri 256 denemeden oluşan 10 örneklemden yedisi 3,455 ile 3,543 gibi daha dar bir aralıkta yer alıyordu. Beş deneme 3,5'in altında, beş deneme ise 3,5'in üzerindeydi. Sonuç mükemmel yakındı.

Jacob Bernoulli'nin de keşfettiği gibi, nicelik önemlidir. Onun vardığı muhakemenin bu özel versiyonu -ortalamaların ortalamasının genel ortalama çevresindeki dağılımı mucizevi bir şekilde düşürdüğü bulgusu- merkezi limit teoremi olarak bilinir. Bu teorem Laplace'ın, Gauss'un Hareket Teorisi'ni okumasından bir yıl önce, 1809'da tamamlayıp yayınladığı bir çalışmada ortaya atılmıştı.

Ortalamaların ortalaması, çok daha ilginç bir şeyi de açığa çıkarır. Yukarıdaki deneyi doğal olarak 6 yüzü bulunan ve atıldığında bu yüzlerden her birinin üste gelme şansı eşit olan bir zarla yapmıştık. Dağılım başta düzdü, normal dağılıma hiçbir şekilde benzemiyordu. Bilgisayar zarı tekrar tekrar attıkça, örneklemelerin sayısı büyüdükçe, zarın özellikleri hakkında giderek daha fazla bilgi edindik.

Altı atışın ortalamasının pek azı bire ya da altıya yaklaştı; çoğu iki ile üç ya da dört ile beş arasında yer aldı. Bu yapı tam 250 yıl kadar önce, Cardano'nun, şans yasalarına doğru el yordamıyla ilerlerken kumar arkadaşlarına yardımcı olmak için üzerinde çalıştığı şeydi. Tek bir zarla yapılan çok sayıda atışın ortalaması 3,5 olacaktır. Dolayısıyla iki zarla gerçekleştirilen çok sayıda atışın ortalaması da 3,5'in iki katı, yani 7,0 çıkacaktır. Cardano'nun kanıtladığı gibi, 7'den 2 ve 12 limitlerine doğru ilerlerken, 7'nin her iki tarafında yer alan sayılara rastlama sıklığı aynı şekilde azalacaktır.



Normal dağılım risk yönetiminde birçok sistemin çekirdeğini oluşturur. Sigortacılık sektöründe de her şey normal dağılım etrafında döner, çünkü Chicago'daki bir yangın, Atlanta'da çıkan bir yangın-

dan kaynaklanmayacak ve belli bir anda, belli bir yerde bulunan birinin ölümünün de başka bir anda, başka bir yerde yaşamını yitiren birinin ölümüyle hiçbir ilgisi olmayacaktır. Sigorta şirketleri her iki cinsiyetten, değişik yaşlarda, milyonlarca insanın yaşamını örneklem olarak aldıklarından ömür beklentileri normal bir eğri içinde dağılır. Dolayısıyla da hayat sigortası şirketleri her grubun ömür beklentileri konusunda güvenilir tahminlerden yola çıkarlar. Yalnızca ortalama ömür beklentilerini değil, gerçek yaşamların yıldan yıla göstereceği değişme eğiliminin sınırlarını da tahmin ederler. Bu tahminleri tıbbi öyküler, sigara içme alışkanlığı, mesken ve mesleki faaliyetler gibi ek verilerle geliştirerek, ömür beklentileriyle ilgili çok daha doğru tahminler oluştururlar.\*

Normal dağılım, bazen örneklemenin güvenilirlik ölçütü olmanın dışında da önemli bilgiler sağlar. Gözlemler birbirlerine bağımlı olduğunda -yani bir olayın olasılığı, önceki bir olay tarafından belirlendiğinde- normal dağılım, tümüyle imkansız olmasa da pek mümkün değildir. Gözlemler ortalamanın etrafında simetrik olarak dağılamayacaktır.

Böyle durumlarda geriye doğru akıl yürütmek daha faydalıdır. Eğer bağımsızlık normal bir dağılım için gerekli koşulsun, dağılım bir çan eğrisi şeklinde gerçekleştiğinde, bulguların birbirlerinden bağımsız gözlemlerden geldiğini varsayabiliriz. Artık bazı ilginç sorular sormaya başlayabiliriz.

Hisse senetlerinde fiyat değişimleri normal dağılıma ne kadar yakındır? Piyasa davranışları konusunda uzman bazı yetkililer, hisse senedi fiyatlarının rastgele bir seyir izlediğinde ısrar ederler -yani hisse senedi fiyatlarının hareketi, sokak lambasına tutunmaya çalışan bir sarhoşun hedefsiz ve plansız yalpalamalarına benzer. Hisse senedi fiyatlarının rulet çarkı veya bir çift zardan daha geniş bir hafızası olmadığına, yani her gözlemin öncekinden bağımsız geliştiğine inanırlar. Bugünün fiyat hareketi, hangi yöne giderse gitsin, bir dakika önce, dün, önceki gün veya önceki günden de önceki gün ne olduğuna bakmaksızın hareket edecektir.

Hisse senedi fiyatlarındaki değişimlerin gerçekten bağımsız olup olmadığını belirlemenin en iyi yolu, normal bir dağılım gösterip göstermediklerine bakmaktır. Bu değişimlerin normal bir dağılım göster-

---

\*Richard Price'in deneyimi bize verilerin kaliteli olması gerektiğini hatırlatıyor. Aksi takdirde sonuçlar da öyle olacak, çöp girip çöp çıkacaktır.

diğini destekleyen etkileyici kanıtlar vardır. Bu da hiç kimse için sürpriz olmamalıdır. Her yatırımcının diğer yatırımcıları alt etmeye çalıştığı bizimki gibi akışkan ve rekabetçi sermaye piyasalarında, yeni bilgi hisse senedi fiyatlarına hızla yansır. General Motors hayal kırıklığı yaratan gelirler açıkladığında veya Merck yeni ve önemli bir ilacı piyasaya sürdüğünü duyduğunda, hisse senedi fiyatları, yatırımcılar bu bilgiyi iyice değerlendirenceye kadar durup beklemez. Hiçbir yatırımcı, önce başkalarının harekete geçmesini beklemeyi göze alamaz. Böylece, General Motors veya Merck hisselerinin fiyatlarını bu yeni bilgiyi yansıtacak bir seviyeye çekerek sürü halinde hareket etmeye yönelirler. *Ancak yeni bilginin geliş tarzı gelişigüzel-dir.* Dolayısıyla da hisse senedi fiyatları öngörülemez yönlerde hareket eder.

Bu görüşü destekleyen ilginç bir kanıt, 1950'li yıllarda Chicago Üniversitesi profesörlerinden Harry Robert tarafından ortaya atılmıştı.<sup>14</sup> Roberts borsadaki fiyat değişimleriyle aynı ortalamaya ve aynı standart sapmaya sahip bir dizi içinden, bilgisayar yardımıyla rastgele sayılar almıştı. Ardından da bu rastgele sayıların birbiri ardına değişimlerini gösteren bir grafik çizmişti. Ulaştığı sonuçlar, borsa uzmanlarının piyasanın nereye yöneldiğini öngörmeye çalışırken temel aldıklarıyla aynı kalıpları üretmişti. Gerçek fiyat hareketleri ve bilgisayar yardımıyla elde edilmiş rastgele sayılar birbirinin aynıydı. Hisse senedi fiyatlarının hafızasının olmadığı belki de doğrudur.

Yan sayfadaki grafikler profesyonel yatırımcıların gözdesi olan Standard & Poor's 500 Endeksi'ndeki yüzdelik değişimleri aylık, üç aylık ve yıllık dönemler itibarıyla göstermektedir. Veriler Ocak 1926 ile Aralık 1995 arasında 840 aylık, 280 üç aylık, 70 yıllık gözlemleri içermektedir.\*

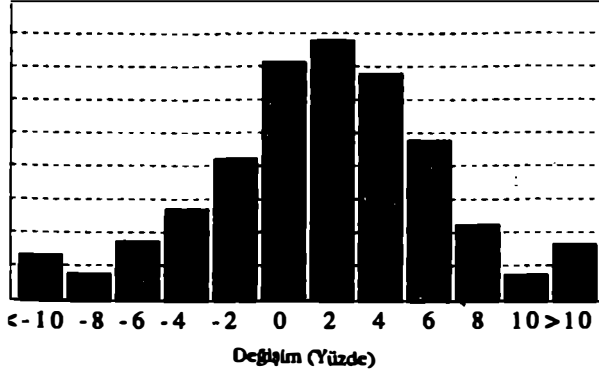
Grafikler birbirlerinden farklı olmakla birlikte, iki ortak özellikleri vardır. Birincisi, JP Morgan'ın ünlü deyişiyle, "piyasa dalgalanacaktır." Hisse senedi piyasası aşağı ve yukarı, her iki yönde de çok şeyin değişebildiği dalgalı bir yerdir. İkincisi sıfırın sağında yer alan gözlemlerin sayısı, solunda yer alanlara oranla daha fazla olduğun-

---

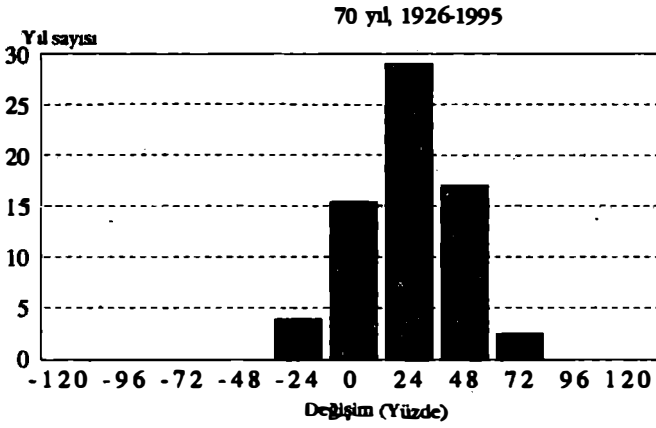
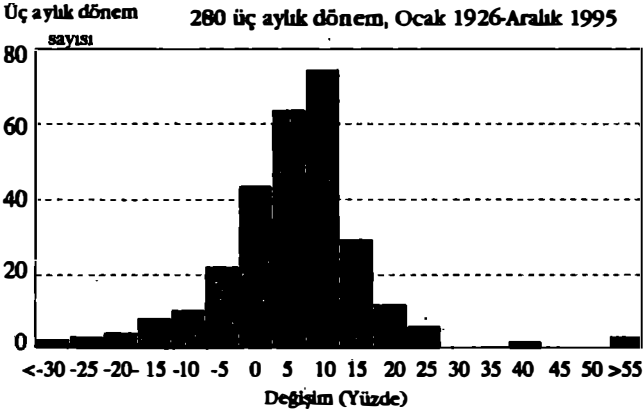
\*İstatistikte başarılı olan okurlar bundan sonraki tartışmada lognormal analizi kullanmama karşı çıkacaklardır. O kadar başarılı olmayan okurlar için ise bu tarz bir sunum çok daha kolay anlaşılabilir ve aradaki doğruluk farkının çok az olması, daha karmaşık analizlere girmememi haklı çıkarmaktadır.

Ay sayısı

840 ay, Ocak 1926-Aralık 1995



Grafikler, Ocak 1926-Aralık 1995 döneminde Standard & Poor's 500 Endeksindeki hisse senetlerinin aylık, 3 aylık ve yıllık fiyat değişimlerini göstermektedir.



da. ortalama olarak, borsanın yükseldiği zamanlar, düştüğü zamanlardan fazladır.

Normal dağılım rastgele hareket hipotezi için daha titiz bir sınamaya sunar. Ancak bir özellik önemlidir. Rastgele hareket borsadaki gerçekliğin geçerli bir tanımı olsa bile -hisse senedi fiyatlarındaki değişimler tümüyle normal bir dağılım gösterse dahi- ortalama sıfırdan farklı bir sayı olacaktır. Yükseliş sürpriz olmamalıdır. Ekonomi ve şirketlerin gelir ve kârları büyüdükçe, uzun vadede hisse senedi sahiplerinin kazancı da yükselmiştir. Hisse senetlerinde fiyat hareketleri aşağıdan çok, yukarı yönde geliştiği için fiyatlardaki ortalama değişim sıfırdan yüksek olmalıdır.

Nitekim hisse senedi fiyatlarındaki ortalama artış (kâr payı getirişi hariç) yıllık 7,7 idi. Standart sapma ise % 19,3'tü; gelecek geçmişe benzeyecekse, zamanın üçte ikisinde, herhangi bir yılda + % 27,0 ile % 12,1 aralığında hareket edecek demektir. Toplam yıl sayısının yalnızca % 2,5'i -40 yılın biri- +% 46,4'ün üzerinde bir fiyat değişikliği gösterirken, -% 31,6'dan daha kötü ayı piyasalarının yaşandığı yılların yüzdesinin de sadece 2,5 olması avunulacak bir durumdur.

Geçmişe yönelik bu özel örneklemede, hisse senedi fiyatları 70 yıllık bir zaman diliminde 47 yıl veya her üç yılın ikisinde yükselmiştir. Dolayısıyla da kalan 23 yılda fiyatlar düşmüş ve bu 23 yılın 10'unda, yani yaklaşık yarısındaki fiyat düşüşleri, bir standart sapmadan fazla -% 12,1'in üzerinde- olmuştur. Nitekim kötü geçen bu 22 yıldaki kayıpların ortalaması - % 15,2'dir.

Bu üç grafiğin ölçeklerinin birbirinden farklı olduğuna dikkat edin. Dikey ölçeklerde gösterilen gözlem sayısı, elbette birbirinden farklı olacaktır -her verili zaman aralığında üç aylık dönemden çok ay ve de yıllardan fazla üç aylık dönem vardır. Sonuçların sıralamasını ölçen yatay ölçekler de değişecektir, çünkü hisse senedi fiyatları bir çeyrek döneme oranla bir yılda, bir aya oranla da bir çeyrek dönemde daha geniş bir aralıkta hareket eder. Yatay ölçekteki her sayı, soldaki sayıyla o sayı arasındaki fiyat değişimlerini ölçer.

Önce 840 aylık değişimlere bakalım. Ortalama aylık değişim +% 0,6. Borsanın zaman içindeki doğal yükselme eğilimini ortadan kaldırmak için her gözlemden % 0,6'yı çıkarırsak, ortalama değişim + % 0,000000000000000002, olacak, ayların % 50'si artı, % 49,4'ü ise eksiye kalacaktır. Orta noktanın altındaki 204 gözlemlik ilk dilim - % 2,78'dir. Orta noktanın altındaki 204 gözlemden oluşan üçüncü dilim

ise + % 2,91'dir. Bu normal dağılımın simetrisi, neredeyse kusursuz görünmektedir.

Aylık değişimlerin rastgele karakteri ardışık dönemlerin -hisse senedi piyasasının bir önceki ayla aynı yönde hareket ettiği ayların- az olmasında da kendini göstermektedir. Peşpeşe iki ay aynı yönde hareket, toplam zamanın yalnızca yarısında gerçekleşir; 5 ay gibi uzun bir süre boyunca aynı yönde hareket ise, toplam zamanın % 9'unda gözlenir.

Aylık değişimleri gösteren grafik, normal bir eğriyle olağanüstü benzerlik taşımaktadır. Ancak grafiğin iki ucundaki büyük değişimlerin sayı itibarıyla ne kadar az olduğuna dikkat edin. Normal bir eğrinin bu düzeni bozan çıkıntıları göstermemesi gerekir.

Şimdi de grafikteki 280 çeyrek dönemlik gözlemlere bakalım. Bu grafik de normal bir eğriye benziyor. Ancak yayılma geniş ve yine uçlarda bu nahoş uzaklaşmalar ortaya çıkıyor. 1930'larda hisse senedi fiyatlarının arka arkaya iki çeyrek dönem üçte birin üzerinde değer kaybettiği zamanlar olurdu -ve ardarda iki çeyrek dönem % 90'a yakın yükseldiği zamanlar! O karışık günlerden sonra, yaşam daha sakinleşti. İkinci Dünya Savaşı sonundan bu yana da, çeyrek dönemlerde böyle uç hareketler, + % 25 ile - % 25 aralığında kaldı.

Grafiğimize dönersek, ortalama üç aylık değişim + % 2,0; ancak % 12,1'lik standart sapma bizim her çeyrek dönemde + % 2,0'lık bir değişim bekleyemeyeceğimizi söylüyor. Üç aylık dönemlerin % 45'i ortalamanın % 2,0 altında, % 55'i ise üstünde.

Yetmiş yıllık gözlemleri gösteren grafik üçü içinde en derli toplusu olmakla birlikte, grafiğin yatay eksenini üzerindeki ölçekleme, -ki çeyrek dönemleri gösteren grafikteki ölçeklemenin dört katı- büyük değişimlerin çoğunu kümelendiriyor.

Ölçeklerdeki farklılıklar, yalnızca bu üç grafikteki farklı zaman periyodlarının birbirleriyle kıyaslanabilmesini sağlayan teknik bir kolaylık değil. Ölçekler önemli bir hikâye anlatıyor. Bir hisse senedi portföyü oluşturarak bunu 70 yıl boyunca elinde tutan bir yatırımcı, bu işten gayet kârlı çıkacaktı. Her üç aylık dönemde % 2 kâr etmeyi bekleyen bir yatırımcı ise budala olmalıydı! (Burada geçmiş zaman kipi kullandığıma dikkat edin; hisse senedi piyasasının geçmişteki performansının geleceğini belirleyeceğine dair hiçbir güvencemiz yok.)

Demek ki borsa kayıtları, en azından bu 840 aylık gözlem teme-

linde, rastgele hareketle bir miktar benzer sonuçlar vermektedir, çünkü hisse senetlerindeki fiyat değişimleri birbirlerinden bağımsız olsaydı -zar atışları gibi- veriler ortalama etrafında bu şekilde dağılmazlardı. Yükseliş eğilimini kırdıktan sonra, değişimler hem aşağı, hem de yukarı yönelme eğilimindeydi; bir ay veya yaklaşık o kadarlık bir zamanda ardışık değişiklikler ender görülüyordu, zaman içindeki değişkenlik oranları teorinin gerektirdiği oranlara fevkalâde yakındı.

Jacob Bernoulli'nin geleceğin geçmişe benzeyeceği kısıtlamasını kullanabileceğimizi varsayarsak, bu bilgiden hisse senedi fiyatlarının herhangi bir ayda belli bir miktar hareket etme riskini hesaplamada yararlanabiliriz. S&P tablosunda aylık fiyat değişimlerinin ortalaması % 0,6, standart sapması da % 5,8 idi. Fiyat değişiklikleri rastgele dağılmışsa, belli bir aydaki fiyat değişiminin - % 5,2'den az ve + % 6,4'ten çok olmama olasılığı % 68'dir. Belli bir ayda fiyatların düşme olasılığını bilmek istediğimizi varsayalım. Yanıt % 45 – ya da toplam dönemin yarısından biraz daha az- çıkmaktadır. Ancak herhangi bir ayda % 10'un üzerinde düşüş gerçekleşme olasılığı yalnızca % 3,5'tir ve bu böyle bir durumun her 30 ayda bir ortaya çıkma eğilimi gösterdiği anlamına gelir; her iki yönde de % 10'luk bir hareket, 15 ayda bir görülecektir.

Bu arada gördüğümüz gibi, 840 aylık gözlemden 33'ü ya da toplamın % 4'ü, + % 0,6 olan aylık ortalamadan iki standart sapma kadar uzaktı, yani - % 11'den kötü, % 12.2'den iyiydi. Toplam 33 aşırı dalgalanma, tümüyle rastgele bir dizi gözlemden bekleyebileceğimizin altında olmakla birlikte, bunlardan 21'i düşüş yönündeydi; şans bu sayıyı 16 veya 17 yapabiliirdi. Aslında uzun vadede kendiliğinden yükselme eğilimi gösteren bir piyasada, 816 ay içinde 16-17'den daha az felaket yaşanmalıdır.

Uç noktalarda, piyasa rastgele hareket etmez. Uç noktalarda piyasa servetleri yaratmaktan çok, yok etmek eğilimindedir. Hisse senedi piyasası riskli bir yerdir.



Bu noktaya kadar öykümüz, daha çok rakamlarla ilgiliydi. Eski çağlardaki Hint, Arap ve Yunan buluşlarından, 19. yüzyılda Gauss ve



Laplace'a kadar uzanan incelememizde, matematikçiler sahnenin ortasındaydı. Ana temamız ise belirsizlikten çok, olasılıktı.

Şimdi dekor değişmek üzere. Gerçek yaşam Paccioli'nin *balla* oyunu gibi bağımsız veya ilişkisiz bir olaylar dizisi değildir. Hisse senedi piyasası da, oldukça rastgele hareket ediyor gibi görünse de, aralarında tıpatıp bir benzerlik yoktur. Ortalamalar bazen faydalı bir rehber, birçok durumda ise yanıltıcıdır. Kimi zaman da sayıların hiçbir yardımı olmaz ve yalnızca sezgilerimizin rehberliğinde, emekle-ye emekleye geleceğe doğru yol almak zorunda kalırız.

Ancak bu, sayıların gerçek yaşamda işe yaramadığı anlamına gelmez. İşin püf noktası, rakamların ne zaman ilgili, ne zaman ilgisiz oldukları konusunda bir his geliştirmektir. Böylece şimdi tümüyle yeni bir dizi soruyla karşı karşıyayız.

Örneğin, bir bombaya hedef olma riskini tanımlayan nedir, 7 milyon kişi mi, yoksa yalnızca bir adet fil mi? Hisse senedi piyasasının normal performansını tanımlamak için şu ortalamalardan hangisini kullanmalıyız? 1926-1995 yılları arasındaki aylık fiyat değişimi ortalaması olan + % 0,6'yı mı, 1930-1940 yılları arasındaki önemsiz bir aylık ortalama olan + % 0,1'i mi, yoksa 1954-1964 yılları arasındaki kayda değer aylık ortalama + % 1,0'i mi?

Bir başka ifadeyle, biz "normal"le neyi kastediyoruz? Belli bir ortalama, normali ne kadar tanımlayabilir? Bir ortalama, bir davranış göstergesi olarak ne kadar tutarlı, ne kadar güçlüdür? Geçmişteki ortalamalardan uzaklaşan gözlemlerin, gelecekte yine bu ortalamaya yaklaşma ihtimali nedir? Yaklaştıkları takdirde ortalamaya geldiklerinde dururlar mı, yoksa daha da ötesine mi geçerler?

Hisse senedi piyasasının arka arkaya 5 ay boyunca yükseldiği nedir durumlara ne demeli? Yükselen her şeyin düşmesi gerektiği doğru mu? Gurur yenilgiden önemli mi? Zor durumdaki bir şirketin işlerini yeniden düzene sokma ihtimali ne kadar? Manik bir kişilik, kısa süre içinde depresyona girecek midir, veya tersi? Kuraklık ne zaman sona erecek? Refah gerçekten köşenin hemen arkasında mı?

Bütün bu soruların yanıtları normal ile anormal arasında ayırım yapabilme yeteneğine bağlıdır. Risk alma, çoğunlukla normalden sapa sonucunda gelişen fırsatlara dayanır. Uzmanlar bize favori hisselerinin "normal değerinin altında değerlendirildiğini" söylediklerinde, bu hisseyi şimdi alacak ve değeri normale dönüncüye dek bekleye-

bilecek bir yatırımcının kâr edebileceğini anlatmak isterler. Öte yandan, zihinsel çöküntü ve manik durumlar bazen ömür boyu sürer. Başkan Hoover ve danışmanları devletin müdahalesinin ekonominin dönüş yolunu kendi başına bulmasını engelleyeceğine inanmışlardı ama 1932 yılında ekonomi köşeyi kendi başına dönmeyi reddetmişti.

Bugüne dek hiç kimse “ortalama” kavramını keşfetmediği gibi, “normal” kavramını keşfeden biri de yoktur. Ancak Viktorya dönemi İngiltere’sinde amatör bir bilim adamı olan Francis Galton, Gauss ve ondan önce gelenlerin ortalama kavramını desteklemek üzere oluşturdukları temelden -normal dağılım- yola çıkarak, ölçülebilir risk ile, bizleri geleceğin neler getireceği konusunda tahminde bulunmak zorunda bırakan türden belirsizlik arasında ayırım yapmamıza imkan veren yeni bir yapı oluşturmuştur.

Galton değişmez gerçeklerin peşine düşmüş bir bilim adamı değildi. Pratik bir insandı, bilime tutkun olsa da, sonuçta amatördü. Ancak ortaya koyduğu başarılı çalışmalar ve bunların sonucunda gerçekleştirdiği bulguların, gerek günlük yaşamımızın karar alma süreçlerinde, gerekse matematikte kalıcı etkileri oldu.

## 9

## Beyni İncinmiş Adam

**F**rancis Galton (1822-1911) 20'li yaşlarının başlarında kısa süre bir hastanede çalışmış, onun dışında hayatını hiçbir zaman çalışarak kazanmamış bir züppeydi.<sup>1</sup> Yine de öykümüzde yer alan birçok karakterin en hoş ve en sevimlilerinden biri. Galton, Charles Darwin'in kuzeni. zaman zaman mucit ve Afrika'da daha önce hiçbir beyazın ayak basmamış olduğu toprakların tutkulu kaşifiydi. Risk yönetimi teorisine önemli bir katkıda bulunmuş, ama bunu inatla, kötü bir kavramı izleyerek yapmıştı.

Saymak ve ölçmek Galton'ın hobisiydi, daha doğrusu saplantısıydı. "Yapabildiğin her yerde say" derdi.<sup>2</sup> Kafa, burun, kol ve bacakların boyutlarını, boy uzunluklarını ve ağırlıkları, göz renklerini, kadın varislerin kısırlığını, bir konferansı dinlerken insanların kaç kez kıpırdıklarını ve Derby'de atların koşmasını izlerken yüzlerindeki renk değişiminin derecelerini kaydederd. Sokakta yürürken karşılaştığı kızları çekicilik derecelerine göre sınıflandırdı, kız alımlıysa sol cebinde taşıdığı kartı, sıradansa sağ cebindeki işaretlerdi. İngiltere'nin "Güzellik Haritası"nı çıkarmıştı ve Londralı kızlar en yüksek puanı almıştı, Aberdeenli kızlar ise son sıradaydı. Toplam 10.000 mahkeme kararını incelemiş, verilen cezaların 3,6,9,12,15,18 ve 24 yıl gibi düzenli aralıklarla olduğunu, 17 yıl ceza alan olmadığını, çok az sayıda da 11 ve 13 yıllık ceza bulunduğunu gözlemlemişti. Bir hayvan panayırında bir öküzün ağırlığıyla ilgili 800 ziyaretçinin tahminlerini toplayarak cetvel haline getirmiş ve "vox populi"nin (hal-

kın sesi) “doğruluk” açısından, ortalamada gerçek değer in yüzde birine yaklaştığını bulmuştu.<sup>3</sup>

1884 yılında kurduğu Galton Antropometrik (Antropolojik ölçüm) Laboratuvarı’nda, parmak izleri dahil, insan vücuduyla ilgili mümkün olan her ölçümü yapmış, bu ölçümlerin yelpazesini ve karakterini izleyerek kaydını tutmuştu. Parmak izleri Galton’ı büyülüyordu, çünkü vücudun diğer kısımlarından farklı olarak, parmak izlerinin şekli, kişi yaşlansa da hiçbir zaman değişmiyordu. 1893 yılında bu konuda 200 sayfalık bir kitap yayınlamış, bu çalışması kısa zamanda polisin parmak izini yaygın biçimde kullanmasına öncülük etmişti.

Galton’ın ölçmeye olan saplantı derecesindeki merakı, 1849 yılında, Afrika’da, bugün Namibya olarak bilinen topraklara safariye gittiğinde de kendini göstermişti. Hotanto’ların köylerinden birine geldiğinde, “ülkemiz kadınlarını hüsrana boğacak, onlarla pek kolay dalga geçebilecek vücutlar”<sup>4</sup> keşfetmişti. Bir kadın özellikle dikkatini çekmişti.<sup>5</sup> Bilimle ilgili bir adam olarak “kadının kesin vücut ölçülerini almaya aşırı derecede istekli” olduğunu söylemişti. Hotanto’ların dilini konuşamıyordu ve bu acil araştırmayı nasıl hayata geçireceğinden emin değildi, yine de amacını gerçekleştirmek için bir şeyler yapmaya koyulmuştu:

Birdenbire gözlerim sekstantıma takıldı; aklıma parlak bir fikir geldi ve vücudu üzerinde değişik açılardan bir dizi gözlemede bulundum... Bunu yaptıktan sonra, cesaretle mezuramı çıkardım, benim bulduğum yerle onun bulunduğu yer arasındaki mesafeyi ölçtüm, böylece hem tabanı, hem de açıları elde etmiştim, trigonometri ve logaritma yardımıyla sonuçlara ulaştım.

Galton, dünyayı kendi özel mülküymüş gibi gören Viktorya dönemi İngiliz Erkeği’nin tipik örneğiydi. Yine Afrika’ya yaptığı o safari gezisi sırasında, o bölgenin kabile reisinin kendi bulunduğu kampa saldırmamasından endişelenmeye başlamıştı. Kırmızı avcı ceketini, şapkasını ve uzun süvari çizmelerini kuşanarak bir öküzün sırtına binmiş, öküzü köyün en büyük kulübesine doğru sürmüş ve başını zorla kulübenin içine sokmuştu. Kampı hiçbir zaman saldırıya uğramamıştı.

Bir başka köyde de, ev sahibinin gargara yaptığı, sonra da ağzın-

daki sıvıyı konuğunun yüzüne püskürttüğü bir ritüelde yer almayı reddederek sosyal bir gaf yapmıştı. Ve Kral Nangoro hoş bir gece geçirmesi için Prenses Şapanjı kendisine sunduğunda, prensesin “aşı boyası ve tereyağına bulanmış” olarak geldiğini gördüğünde, dehşete düşmüştü: “Gözüm gibi baktığım beyaz keten takımımı giymiştim, böylece kısa bir seremoniyle kadını başımdan savdım.”

Kral Nangoro, dünyada tümüyle beyaz derili insanların yaşadığı yerler olduğuna bir türlü inanamıyordu. Ona göre, Galton ve arkadaşları, ender rastlanan göçmen hayvan türlerinden veya anormal bir cinsden geliyorlardı. Galton’ın yol arkadaşlarından biri, her tarafının beyaz olduğunu kanıtlayabilmek için Kral’ın önünde defalarca soyunmak zorunda kalmıştı.

Galton’ın merakı doymak bilmiyordu. Cambridge’de okurken kente gezici bir sirk geldiğinde, doğruca aslanın bulunduğu kafese girmişti, o sirk tarihinde bunu yapabilen dördüncü kişiydi. En sevdiği çalışma saatleri olan 22:00 ile 02:00 arasında uykuya dalıp kalmamak için, soğuk su vererek başını ıslak tutan “canlandırıcı makina” adını verdiği kendi buluşu olan aleti kullanırdı. Yaşamının daha sonraki bir döneminde suyun altında okumayı sağlayan bir alet icat etmişti; bir keresinde, güzel bir kitabın keyfini çıkarırken, kaykılarak küvetin içine daldığında neredeyse boğuluyordu.



Birazdan göreceğimiz gibi, Galton’ın ölçmeye duyduğu büyük ilgi ve icat yeteneğinin bazı üzücü sonuçları da olmuştu. Ancak, istatistiğe ve risk yönetimine yaptığı değerli katkılarla övgüyü hak etmektedir. Cardano gibi, yeni bir teori arayışı birinci hedefi olmamakla birlikte, fikirlerini deneylerle sınamada ısrarlı olması, yeni istatistik teorisinin yolunu açmıştır.

Galton bizi günlük yaşama, insanların soluk aldığı, terlediği, cinsel ilişkide bulunduğu ve geleceğinden endişelendiği dünyaya götürür. Artık daha önceki matematikçilerin teorilerini doğrulama aracı olarak kullandıkları kumar masalarından da, yıldızlardan da uzaklaşmış bulunuyoruz. Galton, teorileri bulduğu şekilde ele almış ve onları neyin önemli kıldığını keşfetmeye çalışmıştır.

Adını hiç telaffuz etmemekle birlikte, Galton’ın çalışmaları, Jacob Bernoulli’nin olasılıkları incelemenin hastalıkların, zihinsel kıvraklık

ve fiziksel çevikliğinin analizinde temel bir araç olduğu yolundaki ısrarını yansıtır. Ve ilgilendikleri ana konu, doğa biliminden çok, insan toplumunun örgütlenmesi olan Graunt ve Price'in yolundan gider. Galton'ın ve diğer mucitlerin katettikleri yol boyunca öğrendikleri, nihai aşamada, bugün işletme ve finans alanlarında riskin kontrolü ve ölçümünde kullanılan karmaşık araçları ortaya çıkarmıştır.



Galton, canlı bir entellektüel yaşamı olan, varlıklı bir çevrede büyümüştü. Büyükbabası Erasmus Darwin, zamanının önde gelen hekimlerinden biriydi ve tıp dışında da birçok ilgi alanı vardı. Hayvan yerine motorla çekilen bir deniz taşıtı ve musluklu lavaboyu icat etmiş, yeldeğirmenleri ve buhar makineleriyle deneyler yapmış, ayrıca şiir biçiminde kaleme aldığı *The Loves of the Plants* (Bitkilerin Aşkları) adlı 2000 dizelik bir eserde, değişik bitkilerin yeniden üreme süreçlerini bilimsel ayrıntılarıyla anlatmıştı. 1796 yılında, 65 yaşındayken *Zoonomia, or the Theory of Generations* (Hayvan Bilim ya da Kuşaklar Teorisi) adlı iki ciltlik bir kitap yayınlamıştı. Yedi yıl içinde üç baskı yapmasına rağmen, kitap teorik açıdan zengin, ancak kanıt bakımından fakir olduğu için bilim çevrelerini etkileyememişti. Yine de *Zoonomia*, torunu ünlü Charles Darwin'in 63 yıl sonra yazacağı *The Origin of the Species* (Türlerin Kökeni) ile çarpıcı benzerlikler taşıyordu.

Galton, kendi iddiasına göre, dört yaşındayken İngilizce yazılmış bütün kitapları okuyabiliyordu. Aynı zamanda, "52 dizelik Latince bir şiirin yanı sıra, tüm Latince isim ve sıfatları ve de etken fiilleri" biliyor, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 10 ile çarpma yapabiliyordu.<sup>6</sup>

16 yaşında Birmingham'da tıp okumaya başlamıştı, ancak koğuşlara viziteye çıkmayı ve otopsileri "korkunç-korkunç-korkunç"<sup>7</sup> olarak tanımlamıştı. Charles Darwin'in "sıkı bir şekilde matematik çalışmasını" önermesinden sonra, matematiğin yanı sıra, Eski Yunan ve Latin Edebiyatı öğrenimi görmek üzere Cambridge'in yolunu tutmuştu.<sup>8</sup>

Babası hayattaki yedi çocuğuna hatırı sayılır bir miras bırakarak öldüğünde, Galton 22 yaşındaydı. Artık istediği herşeyi yapabileceğine karar vererek üniversiteyi bıraktı. Darwin'in Galapagos Adaları'na seyahatinden esinlenerek Afrika'ya yaptığı iki geziden ilkinin

gerçekleştirdi; Nil'e kadar deniz yoluyla gitmiş, oradan Hartum'a kadar da deve üzerinde seyahat etmişti -toplam 1600 kilometre yol kat etmişti. İngiltere'ye döndükten sonra dört yıl boşa gezmiş, ardından Afrika'ya ikinci seyahatine çıkmıştı. 1853 yılında, Afrika hakkında yazdığı kitapla kendisini altın madalyayla ödüllendiren Kraliyet Coğrafya Derneği'ne üye kabul edilmiş ve bilimsel çevrelerde saygınlık kazanmıştı. 1856 yılında ise, Kraliyet Akademisi üyesi olmuştu.

Aşırı fiziksel yorgunluk ve yaşamı boyunca sık sık tekrarlanacak çöküntü nöbetleri nedeniyle Galton, 27 yaşında çıktığı ikinci Afrika gezisinden "sağlık açısından oldukça bitkin" dönmüştü. Bu nöbetler sırasında kendisinden "beyni incinmiş" biri olarak söz ederdi.<sup>9</sup>



Galton, kalıtıma yoğun ilgi duyan, ancak iş hayatı ya da ekonomiyle hiç ilgilenmeyen amatör bir bilimadamıydı. Yine de "ideal ortalama evlat tipi", "ebeveyn tipi" ve "ortalama ata tipi" konusundaki incelemeleri, kendisini tahmin geliştirme ve risk yönetimi için temel önemi olan istatistiksel bir keşfe yöneltmiştir.

Kalıtım araştırmaları zeka, göz rengi, beden ve davranış yapısı gibi temel özelliklerin kuşaktan kuşağa aktarılmasıyla ilgilenir. Dışta kalan -özellikleri norma uymayan- bireyleri de göz önünde bulundurur, fakat bir türün tüm üyelerinin benzeşme eğilimiyle daha fazla ilgilenir. Bu türdeşlik -ortalamanın baskın çıkması- eğiliminde risk yönetiminin birçok yönüyle ilgili, güçlü bir istatistiksel araç saklıdır.

Galton'ın birinci amacı, Darwin ailesi de dahil olmak üzere, bazı ailelerde yeteneklerin kuşaktan kuşağa nasıl geçtiğini anlamaktı -ve Bernoulli ailesini de bu kapsamda incelemesi tesadüf değildi. Galton bu sürekliliği, soyunun kendisinden sonraki kuşağında da izlemeyi umut etmişti, fakat iki erkek kardeşi ve kız kardeşlerinden biri gibi, onun ve eşinin de çocuğu olmamıştı. Herşeyden önce, en yetenekliler olarak sınıflandırdığı ailelerin bireyleri arasından "son derece soylu doğaları" belirlemeye çalışıyordu.

1883 yılında bu araştırma dalına, Yunanca kökeni iyi ya da güzel anlamına gelen "öjenik" adını verdi. Yarım yüzyıl sonra bu terimin Naziler tarafından benimsenmesi, tamamiyle yeteneksiz ve değersiz olarak damgalanan milyonlarca insanın yok edilmesiyle ilişkilendirilecekti.

Bu dehşet verici sonuçtan Galton'ın sorumlu tutulup tutulamayacağı hararetli tartışmalara konu olmuştur. Oysa Galton'ın böylesine barbarca bir davranışa göz yumabileceğini gösteren hiçbir şey yoktur. Ona göre, iyi toplum; geliri, sosyal sınıfı ve irksal kökeni ne olursa olsun, bütün "yüksek yetenekli" bireylere yardımcı olma ve onları eğitime yükümlülüğünü üstlenen toplumdur. "Başka ülkelerden insanların göçmen ve sığınmacı" olarak İngiltere'ye davet edilmesini ve iyi karşılanmasını, çocuklarının İngiliz vatandaşlığına geçmeye teşvik edilmesini önermişti. Ancak, aynı zamanda, yeteneksiz veya hastalıklı insanların üremesini kısıtlamak için bazı yöntemler de aramış gibi görünüyor; iyi bir toplumun, "zayıfların, evlenmenin dinen yasak olduğu bekar manastırları veya yalnızca rahibelerin yaşadığı manastırlarda iyi muamele ve barınak bulabileceği"<sup>10</sup> bir toplum olduğunu da öne sürmüştü.

Başkaları Galton'ın öjenik alanındaki çalışmalarını nasıl konumlandırırsa konumlandırın, bu çalışmaların anlamı doğrudan yanıtladığı dar kapsamlı soruların çok daha ötesine geçer. Kısacası, çalışmaları çeşitliliğin yaşamın tuzu biberi olduğu gerçeğine daha da itibar kazandırmıştır. Enobarbus, Kleopatra'ya bağlılığını ifade ederken, "Ne zaman yıpratılabilir onu, ne de sıradanlık soldurabilir sonsuz çeşitliliğini" diyordu. Hep aynı kadın olmakla birlikte, Kleopatra hem sevgili, hem arkadaş, hem soğuk, hem ateşli, hem baştan çıkarıcı, hem kindar, hem uysal, hem de talepkârdı. İnsan birçok kişi olabilir.

Bugün dünya üzerinde yaşayan 5,5 milyar insanın her birinin bir birey olduğunu kabul ederiz. Vermont ormanlarında sayısız akça ağaç vardır, her biri diğerlerinden farklıdır ama hiçbiri huş ağacı ya da köknarla karıştırılmaz. General Electric de, Biogen de, New York Borsası'nda işlem gören hisselerdir, ama ikisinin de etkilendikleri riskler tamamen farklıdır.

Kleopatra'nın, bugün yeryüzünde yaşayan milyarlarca insanın, Vermont'taki akça ağaçların, huş ağaçlarının, köknarların ya New York Borsası'nda işlem gören hisse senetlerinin sahip olduğu çok sayıda özellikten hangileri kendi türlerinin tipik örneğidir? Aynı türün üyeleri birbirlerinden ne kadar farklıdır? Ugandalı bir çocuk Stockholmli yaşlı bir kadından ne kadar başkadır? Bu farklılıklar sistematik midir, yoksa yalnızca etkilerin sonucunda mı ortaya çıkmaktadırlar? Ve bir kez daha soralım, "normal" derken kastettiğimiz nedir?



Bu tür sorulara yanıt ararken, Galton, önceki matematikçilerden fazla söz etmemiş ve Graunt gibi sosyal istatistikçileri de gözardı etmiştir. Buna karşılık, Lambert Adolphe Jacques Quetelet adlı Belçikalı bir bilimadamının 1820'ler ve 1830'larda gerçekleştirdiği bir dizi ampirik incelemeyi uzun uzadıya anlatmıştır. Galton'dan 20 yaş büyük olan Quetelet sosyal koşulları araştırmaya meraklı biriydi ve Galton gibi onda da bir ölçme saplantısı vardı.<sup>11</sup>



Quetelet, yeni Ghent Üniversitesi'nin bilim alanında verdiği ilk doktora derecesini aldığı anda, henüz 23 yaşındaydı. Daha o zamanlar, sanat öğrenimi görmüş, şiirler kaleme almış ve başka bir sanatçıyla birlikte bir opera librettosu yazmıştı.

İstatistik tarihçisi Stephen Stigler'in vurguladığı gibi, Quetelet "bilimadamı olduğu kadar, bir bilim girişimcisi"<sup>12</sup> idi. Aralarında Londra Kraliyet İstatistik Derneği ve Uluslararası İstatistik Kongresi'nin de bulunduğu birçok istatistik derneğinin kuruluşuna yardımcı olmuş ve uzun yıllar Belçika devlet istatistik kurumunda bölgesel muhabirlik yapmıştı. 1820 yılı civarında, o tarihteki astronomi bilgisi yetersiz olmasına rağmen, Belçika'da yeni bir gözlemevi kurulması hareketine öncülük etmişti. Gözlemevinin kurulmasının ardından da, hükümeti, astronomi ve meteoroloji eğitimi almak ve bir gözlemevinin nasıl çalıştırılacağını öğrenmek üzere kendisini üç aylığına Paris'e göndermeye ikna etmişti.

Paris'te bulunduğu dönemde, olasılıkla ilgili çok şey öğrendiği birçok önemli Fransız astronom ve matematikçiyle tanışmıştı. Hatta o zamanlar *Mécanique Céleste* (Gök Mekaniği) adlı büyük eserinin son cildini yazmakta olan, 74 yaşındaki Laplace'la bile tanışmış olabilir. Quetelet olasılık konusundan adeta büyülenmişti. Bu alanda sonuncusu 1853 yılında olmak üzere üç kitap yazmıştı. Olasılıkla ilgili öğrendiği herşeyi iyi -ve pratik- amaçlar için kullanıyordu.

1820 yılında Paris'ten döndükten sonra, Brüksel'deki Kraliyet Gözlemevi'nde çalışmayı sürdürmekle birlikte, Quetelet, Fransız nüfus istatistikleri konusunda da bir araştırma yürütmüş ve yaklaşmakta olan 1829 nüfus sayımını planlamaya başlamıştı. 1827 yılında sosyal istatistikleri toplama ve inceleme yöntemlerini eleştirdiği "*Bene-lüks Ülkeleri Krallığında Nüfus, Doğumlar, Ölümler, Hapishaneler,*

*Düşkünevleri vs. Üzerine Araştırmalar*” başlıklı bir monografi yazmıştı. Quetelet, Fransa nüfusunu tahmin edebilmek için Laplace’ın daha 1780’lerde geliştirdiği bir yöntemi uygulamayı çok istiyordu. Laplace’ın yöntemi, birbirinden farklı 30 ilçeden alınan rastgele bir örnekleme dayanarak toplam nüfusla ilgili bir tahmin geliştirmeyi amaçlıyordu.

Ancak bir süre sonra, meslektaşlarından biri Quetelet’i bu yöntemi bırakmaya ikna etmişti. Sorun, Fransa’daki nüfus sayımında görevli yetkililerin ellerindeki örneklemin temsil gücünü bilememeleriydi. Her ilçenin doğum oranlarını etkileyen kendine özgü farklı gelenek ve alışkanlıkları vardı. Dahası, Halley ve Price’ın da keşfetmiş olduğu gibi, küçük bir alanda bile böyle bir araştırmanın temsil yeteneği, nüfus hareketlerinden etkilenebilirdi. Enobarbus’dan farklı olarak Quetelet, Fransa’nın sosyolojik yapısında, sınırlı bir örnekleme dayanarak genelleme yapacak biri için çok fazla farklılık bulunduğunu görmüştü. Bunun üzerine de, Fransa’da ülke genelinde nüfus sayımı yapılmasına karar verilmişti.

Bu deneyim Quetelet’i insanlar ve bölgeler arasında neden bu tür farklılıklar olduğunu açıklayabilmek için sosyal ölçümler kullanmaya yöneltmişti -yaşamın tuzu biberi olan çeşitlilik nereden geliyordu? Farklar rastlantısal olduğu takdirde, alınan her örnekleme verileri aynı görünecek; sistematik farklılıklar olması halinde ise, her örneklem diğerlerinden farklı olacaktı.

Bu fikir Quetelet’i, Stigler’in aşağıda anlattığı gibi bir ölçme çılgınlığına götürecekti:

Doğum ve ölüm oranlarını aylar ve kentler, ısı ve saat itibarıyla inceledi.... Ölüm oranlarını yaş, meslek, gerçekleştiği yer, mevsim itibarıyla, hapishaneler veya hastaneleri de dahil ederek araştırdı. Boyu, ağırlığı, gelişim düzeyini ve dayanıklılığı.... göz önünde bulundurdu...(ve) içki alışkanlığı, akli dengesizlik, intihar ve suç istatistikleri (geliştirdi).<sup>13</sup>

Sonuç, önce 1835 yılında Fransa’da basılan, ardından İngilizce’ye çevrilen *A Treatise on Man and the Development of His Faculties* (İnsan ve Yetilerinin Gelişimi Üzerine Bir İnceleme) oldu. Quetelet “yeti” için Fransızca’daki “*physique social*” (sosyal fizik) terimini seçmişti. Bu çalışma, Quetelet’in ününü iyice perçinledi. Önde gelen bir bilim dergisinde yayınlanan üç bölümlük bir makalenin yazarı “Bu

ciltlerin, uygarlığın edebi tarihinde yeni bir çağ açtığını düşünüyö-  
ruz” diyordu.<sup>14</sup>

Kitap kuru istatistik ve ağır metinler içermiyordu. Quetelet kitabı-  
na, günümüzde de yaşamakta olan bir kahraman seçmişti: *I’homme  
moyen*, yani ortalama insan. Bu buluş kamuoyunun hayal gücünü  
yakalamış ve Quetelet’in artan şöhretini daha da genişletmişti.

Quetelet, *ortalama erkeğin* (kimi zaman da kadının) karakteris-  
tik özelliklerini tanımlamayı hedeflemişti, bunlar daha sonra içinden  
seçildikleri özel grubun, örneğin suçlular, sarhoşlar, askerler ya da  
ölülerin modeli haline gelmişti. Hatta, “Toplumun herhangi bir dö-  
neminde, bir birey ortalama insanın bütün niteliklerini taşıyorsa, o  
büyük, iyi ve güzel olan herşeyi temsil eder”<sup>15</sup> diyecek kadar ileri  
gitmişti.

Herkes aynı fikirde değildi. Quetelet’in kitabına en sert eleştiri-  
lerden biri, olasılık konusunda otorite kabul edilen ünlü matematik-  
çi ve ekonomist Antoine Augustin Cournot’dan geldi. “Olasılık kural-  
larına uymadığımız sürece” diyordu Cournot, “gözlemi temel alan bi-  
limlerde yapılan ölçümlerin kesinliği.. ya da ticari girişimlerin başa-  
rısını sağlayan koşullar hakkında net bir fikir edinemeyiz.”<sup>16</sup> Cournot  
ortalama insan kavramıyla dalga geçmişti. Dik üçgenlerden oluşan  
bir kümede bütün kenarların ortalamasının bir dik üçgen olmadığını  
ve tümüyle ortalama bir insanın, insan değil, bir tür yaratık olaca-  
ğını iddia ediyordu.

Quetelet vazgeçmiyordu. Her yaş, iş, yer ve etnik kökenin orta-  
lama insanını tanımlayabileceğine inanmıştı. Dahası, belli bir bireyin,  
neden bir gruba değil de, diğerine ait olduğunu öngörebilecek bir  
yöntem bulabileceğini de iddia etmişti. Bu yeni bir adımdı, çünkü o  
güne dek hiç kimse, matematik ve istatistiği neden ve sonucu birbi-  
rinden ayırmada kullanmaya cüret etmemişti. Quetelet, “sonuçlar ne-  
denlerle orantılıdır” diye yazmış ve italikle vurgulayarak şöyle devam  
etmişti: *Gözlenen insan sayısı ne kadar fazla olursa, fiziksel veya  
manevi özellikler de o oranda silinir ve toplumun var oluşunun ve  
varlığını sürdürmesinin esas olan genel olguların ağırlık kazanma-  
sını sağlarlar.*<sup>17</sup> 1836 yılında da, bu yaklaşımları genişleterek, olası-  
lığın “ahlâki ve siyasal bilimlere” uygulanmasını ele alan bir kitaba  
taşıyacaktı.

Quetelet’in neden ve sonuçlarla ilgili incelemesi sürükleyici bir

kitaptır. Örneğin sanıkların mahkum olma oranlarını etkileyen faktörleri geniş biçimde incelemiştir. Bu incelemeye göre, toplam sanık sayısının ortalama % 61,4'ü mahkum olurken, kişilere karşı işlenen suçlardan mahkum olma olasılığı % 50'nin altında, mülklere karşı işlenen suçlardan mahkum olma olasılığı ise % 60'ın üzerindedir. Sanık kaçmak yerine, kendi isteğiyle mahkemeye çıkmış, okur-yazar, iyi eğitilmiş ve otuz yaşın altında bir kadınsa, mahkumiyet olasılığı % 61,4'ün altına düşüyordu. Quetelet aynı zamanda % 61,4'lük ortalama sapma derecelerinin anlamlı mı, yoksa rastlantısal mı olduğunu da araştırmıştı: Ahlâksızın yargılanmasındaki ahlâki kesinliği bulmaya çalışıyordu.

Quetelet baktığı her yerde çan eğrisini görüyordu. Hemen her durumda, "hatalar" veya ortalamadan sapmalar, uysal bir şekilde, Laplace ve Gauss'un öngördüğü doğrultuda dağılıyorlardı -normal bir şekilde, ortalamanın her iki tarafında da simetrik dağılım gösteriyorlardı. Quetelet'i sevgili ortalama insanının geçerliliğine ikna eden şey, tepe noktası ortalamada yer alan bu güzel dengelenmiş dağılımdı. İstatistiksel araştırmalarından geliştirdiği bütün çıkarımların ardından bu yatıyordu.

Bir deneyinde örneğin, 5738 İskoç askerin göğüs ölçülerini almıştı. Grup için normal bir dağılım oluşturmuş, ardından da ortaya çıkan sonucu teorik sonuçla karşılaştırmıştı. Uyum neredeyse mükemmeldi.<sup>18</sup>

Gausyen normal dağılımların doğanın tamamında tipik olduğu zaten kanıtlanmıştı; şimdi ise köklerinin insanların sosyal yapılarında ve fiziksel özelliklerinde bulunduğu görülüyordu. Böylece Quetelet, İskoç askerlerin ölçülerinin normal dağılımla büyük benzerlik göstermesinin, ortalamadan sapmaların grup içindeki herhangi bir sistematik farklılıktan çok, rastlantısal olduğuna işaret ettiği sonucuna varmıştı. Bir başka ifadeyle, grup kesinlikle türdeşti ve ortalama İskoç askeri, İskoç askerlerin tamamını bütünüyle temsil edebilirdi. Kleopatra herşeyden önce, kadındı.

Yine de Quetelet'in bir çalışması normal dağılıma bu kadar iyi uyum göstermemişti. Askerlik yoklaması yaptırmakta olan 100.000 Fransız gencin boylarıyla ilgili incelemesi, çoğunun boyunun normal dağılıma hiç de uygun olmayan şekilde, en kısa sınıfına girdiğini ortaya koymuştu. Çok kısa boy askerlikten muafiyet için geçerli bir

mazeret kabul edildiği için, Quetelet, ölçülerin hileyle çarpıtılmış olması gerektiğini iddia etmişti.

Cournot'nun ortalama insanın bir tür yaratık olduğu yolundaki düşüncesi, olasılık teorisinin doğal verilerin aksine, sosyal verilere uygulanamayacağı yönündeki kuşkusunu yansıtıyordu. İnsanoğlunun sınıflandırmalarda şaşırtıcı bir çeşitlilik gösterdiğini iddia ediyordu. Quetelet ise, insanlarla ilgili normal dağılım gösteren bir dizi ölçümün, yalnızca, incelemekte olduğu örneklem içinde rastlantısal farklılıklar bulunduğu anlamına geldiğini düşünüyordu. Ancak Cournot, bu farklılıkların rastlantısal olduğundan kuşkuluydu. Örneğin, belli bir yılda doğmuş erkek bebeklerin nasıl sınıflandırılabilirliğini düşünün. Birkaç örnek sayarsak, anne- babanın yaşına, coğrafi konuma, haftanın günlerine, etnik kökene, ağırlığa, gebelik süresine, göz rengine, orta parmağın uzunluğuna göre sınıflandırmalar yapılabilir. Öyleyse hangisinin ortalama bebek olduğunu nasıl güvenle söyleyebilirsiniz? Cournot hangi verilerin anlamlı, hangilerinin şans eseri olmaktan öte bir anlam taşımadığını belirlemenin imkansız olduğunu açıklar: "(Ortalamadan) aynı büyüklükte standart sapma, çok farklı hükümlere götürebilir."<sup>19</sup> Cournot'nun sözünü etmediği, ancak modern istatistikçilerin çok iyi bildiği şey, birçok insanın ölçülerinin, beslenmedeki farklılıkları yansıttığıdır, ki bu da aynı zamanda sosyal statü farklılıklarını da yansıttıkları anlamına gelir.

Bugün, istatistikçiler, Cournot'da kuşku uyandıran uygulamayı "veri madenciliği" olarak adlandırıyorlar. Verilere yeterince uzun süre işkence ettiğiniz takdirde, sayıların istediğiniz her şeyi kanıtlayacağını söylüyorlar. Cournot, sınırlı sayıda gözlemden yola çıkarak, bu kadar geniş çaplı genellemeler yaparken Quetelet'in tehlikeli zeminde olduğunu hissetmişti. Aynı büyüklükte bir başka gruptan elde edilen ikinci bir gözlem dizisi de, rahatlıkla birinciden farklı bir şablon ortaya çıkarabilirdi.

Quetelet'in normal dağılım tutkusunun onu gerekenden daha büyük iddialara yönelttiği kuşku götürmez. Yine de gerçekleştirdiği inceleme, o dönemde muazzam etkili olmuştu. Sonraki dönemin ünlü matematikçi ve ekonomistlerinden Francis Ysidro Edgeworth, normal dağılımın bulunmadığı ya da gerçek normal dağılımı tanımlayan koşullara uymayan yerlerde normal dağılımlar bulmanın giderek yaygınlaşmasını tanımlamak için "Quetelizm" terimini yaratmıştır.



Quetelet'in çalışmalarıyla ilk kez 1863 yılında karşılaştığında, Galton derinden etkilenmişti: "Bir ortalama yalın bir olgudan başka bir şey değildir" diye yazmıştı, "ancak tek bir olgu daha eklenirse, gözlenene hemen hemen karşılık gelen, tam bir Normal Grafik potansiyel olarak var olmaya başlar. Bazı insanlar istatistiğin adından bile nefret ederler, ama ben son derece güzel ve ilginç buluyorum."<sup>21</sup>

Galton, Quetelet'in "ortalamadan sapmanın son derece garip teorik yasasının" -normal dağılım- özellikle boy uzunluğu ve göğüs genişliği gibi ölçümlerde, aynı anda birçok yerde bulunduğu" yolundaki saptamasından adeta büyülenmişti.<sup>22</sup> Cambridge öğrencilerinin matematik bitirme sınavından aldıkları 7634 notu kaydederek, en yüksek nottan "ne kadar dipte olduklarını kimsenin söyleyemeyeceği" düşük notlara kadar sıraladığında, Galton'ın kendisi de çan eğrisini bulmuştu.<sup>23</sup> Aynı istatistik özellikleri, Sandhurst Kraliyet Askeri Okulu'nun giriş sınavına başvuranların aldıkları notlarda da görmüştü.

Çan eğrisinin Galton'ı en çok etkileyen yönü, belli verilerin birarada bulunduğu ve göreceli olarak türdeş bir varlık kümesi şeklinde incelenebileceğini göstermesiydi. Böylece, tersi de doğru olabilirdi: Normal dağılımın bulunmaması, "benzeşmez sistemler" olduğuna işaret edecekti. Galton kesin konuşuyordu: "Bu varsayım asla çürütülemez."<sup>24</sup>

Fakat Galton'ın peşinde olduğu şey, türdeşlik değil, farklılıkları -kadını değil, Kleoptra'yı arıyordu. Yeni inceleme alanı öjeniği geliştirirken, ölçülebilir özellikleri normal dağılım içinde yer alan gruplarda bile farklılıkları araştırıyordu. Amacı, insanları "doğal yeteneklere" göre sınıflandırmaktı, yani:

... bir insanı itibar kazandıran eylemlere yönelten bu zeka ve karakter özellikleridir... Kendi haline bırakıldığında içsel bir dürtü tarafından yönlendirilecek, üstünlüğe götüren yolu tırmanacak ve doruğa ulaşacak güce sahip bir doğallıktan söz ediyorum... Üstünlüğe ulaşan insanlar ve doğal olarak yetenekli olanlar, büyük ölçüde özdeştir.<sup>25</sup>

Galton araştırmasına olgularla başlamıştı. 1866'dan 1869 yılına dek, yedi yıl boyunca, yetenek ve üstünlüğün kalıtsal özellikler ol-

duğunu göstermek amacıyla yığınla kanıt toplamıştı. Sonra da, ulaştığı sonuçları en önemli çalışması olan *Hereditary Genius* (Kalıtsal Deha) adlı kitabında (Quetelet'in çalışmasına ilişkin bir ekin yanı sıra, Bernoulli'nin tipik çapraşık kişiliğiyle ilgili iğneleyici değerlendirmesini de içeriyordu) özetlemişti. Kitap, Galton'un "üstün" olarak sınıflandırabileceği kesimin genel nüfusa oranıyla ilgili bir tahminle başlıyordu. *London Times*'taki ölüm ilanları ve biyografik bir el kitabını temel alarak, o dönemde orta yaşı geçmiş İngilizler arasında üstün insanlara rastlama oranının 4000'de bir veya bir başka ifadeyle toplam 5000 kişi olduğunu hesaplamıştı.

Yeteneği ortalamanın altında kalan kişilerle ilgilenmek istemediğini söylemekle birlikte Galton, 20 milyonluk İngiltere nüfusu içinde, "idiot ve embesillerin" sayısının 50.000 veya bir başka ifadeyle, 400'de bir olduğunu hesaplamış ve bu hesaba göre, bunların "üstünlere" oranla 10 kat daha fazla olduğunu görmüştü.<sup>26</sup> Ancak Galton'un ilgilendiği üstünlerdi. "Hiç kimsenin" diyordu, "büyük insan hayvanlarının, özellikle soylu doğaların, insanların kralı olmak üzere doğmuş bireylerin varlığından kuşku duyamayacağından eminim."<sup>27</sup> Galton "çok güçlü kadınları" da gözardı etmiyordu, fakat "böyle kadınların az bulunmasının, belki de diğer cinsin huzuru açısından mutluluk verici" olduğuna karar vermişti.<sup>28</sup>

Galton, boy ve göğüs ölçülerinin Quetelet'in hipotezinini doğruladığı takdirde, aynı şeyin başın büyüklüğü, beynin ağırlığı ve sinir hücreleri -ve de zihinsel kapasite- için de doğru olması gerektiğine inanıyordu. Quetelet'in bulgularının, üstünlük noktasından idiyotluğa kadar İngilizlerle ilgili yaptığı sıralamada ortaya koyduğu tahminlerle ne kadar uyumlu olduğunu kanıtlamıştı. Vardığı nokta şuydu: Üstün yetenekli insanlar sıradanlığın ne kadar üstüne çıkmışsa, idiotlar da o kadar altına çökmüştür.<sup>29</sup>

Ancak bütün bunların ötesinde, Galton özel yeteneklerin kaynağının "kreş. okul, üniversite (ya da) mesleki kariyer" değil, yalnızca kalıtım olduğunu kanıtlamak istiyordu. Ve kalıtım, en azından Galton'un kullandığı parametreler açısından önemli görünüyordu. Örneğin, 286 yargıcın yakın akrabaları arasında babası, oğlu veya erkek kardeşinin yargıç olma oranının dokuzda bir, yani genel nüfus içindeki orandan çok daha yüksek olduğunu bulmuştu. Hatta yargıçların akrabaları arasında çok sayıda amiral, general, romancı, şair ve

doktor olduğunu da görmüştü\* (Galton din adamlarını gayet net bir şekilde üstün insan grubunun dışında tutmuştu). Ancak geliştirdiği “parmak çizgilerinin” üstün yetenekli insanlar ile “doğuştan idiyotları” ayıramadığını görmek, onu hayal kırıklığına uğratmıştı.<sup>31</sup>

Bu arada, Galton, üstünlüğün uzun sürmediğini de keşfetmişti; fizikçilerin öne sürdüğüne göre, üstünlüğün yarılanma süresi kısıydı. Üstün yetenekli erkeklerin oğullarından yalnızca % 36’sının üstün olduğunu bulmuştu; daha da kötüsü, erkek torunlarında bu oran % 9’a düşüyordu. Üstün yetenekli ailelerin giderek tükenme eğilimini, bu ailelerin varis konumundaki varlıklı aile kızlarıyla evlenme eğilimiyle açıklamaya çalışmıştı. Peki neden onları suçluyordu? Çünkü kızların kısır ailelerde varis konumuna gelebildiğini iddia ediyordu; ailenin servetini paylaşacakları çok sayıda erkek kardeşleri olsaydı, varis konumunda kız olarak sınıflandırılmalarına yetecek kadar miras alamayacaklardı. Galton’ın babasının bıraktığı mirası 6 kardeşiyle paylaştıktan sonra, yine de rahat bir yaşam sürdüğü düşünülüyordu, bu şaşırtıcı bir iddiaydı.



Charles Darwin, “*Kalıtımsal Deba*”yı okuduktan sonra, Galton’a, “Hayatımda bundan daha ilginç ve özgün bir şey okuduğumu sanmıyorum.... unutulmayacak bir çalışma” demişti.<sup>32</sup> Ve ona kalıtım istatistiklerini incelemeyi sürdürmesini de önermişti, ama Galton’ın cesaretlendirilmeye pek ihtiyacı yoktu. Artık öjenik bilimini geliştirme yolunda gayet iyi ilerliyor, insan cinsinin en iyileri olduğunu düşündüğü insanları bulma ve varlıklarını sürdürmelerini sağlama isteğiyle yanıp tutuyordu. Onun istediği, en iyi insanların daha fazla çocuk sahibi olması, buna karşılık aşağıdakilerin bu konuda kısıtlanmasıydı.

Ne var ki, ortalamadan sapma kuralı çalışmalarını sürekli engeliyordu. Normal dağılım *içindeki* farklılıkları bir biçimde açıklamak

---

\*Galton kuşkusuz Cardano’yu üstün olarak sınıflandırırdı, ancak felaketlere yol açan oğulları hakkında acaba ne düşünürdü? Yine üstün bir insan olan Gauss’un durumu daha iyiydi. Hayatta kalan beş çocuk üretmişti, bunlardan biri önde gelen bir mühendisti, ikisi başarılı şirketlerin başına geçmek için (aynı zamanda babalarının hakim otontesinden kaçmak) Amerika Birleşik Devletleri’ne göç etmişti; biri ise hem parlak bir dilbilimci, hem kumarbaz, hem de yetenekli bir matematikçiydi



zorundaydı. Bunu yapmanın tek yolunun, herşeyden önce, verilerin neden kendilerini çan eğrisi şeklinde düzenlediklerini anlamak olduğunu görmüştü. Bu araştırma onu, bugün küçük-büyük birçok kararımızı etkileyen olağanüstü bir keşfe götürecekti.

Galton ilk adımı, 1875 yılında, her zaman ortalama çevresinde gerçekleşen simetrik dağılımın, kendileri de normal bir dağılım gösteren ve en az sıklık arz eden koşullardan, en sık görülenlere doğru sıralanan, sonra yine az sıklığa sahip ters türden zıtlıkta bir dizi etkiye inen bazı tesirlerin sonucu olabileceğini öne sürdüğü bir makalede açıklamıştı. Her tür etkinin içinde bile güçsüzden güçlüye ve sonra yine güçsüze doğru inen, benzer bir dizilim olduğunu varsayıyordu. Bu iddianın esası "ılımlı" etkilerin, iyi ya da kötü uç etkilerden çok daha sık görüldüğü görüşüne dayanıyordu.

Galton bu fikri 1874 yılında Quincunx adını verdiği küçük bir aygıtı kullanarak Kraliyet Akademisi'ne kanıtlamıştı.<sup>33</sup> Quincunx baş aşağı duran bir tilt makinasına benziyordu. Kum saati gibi dar bir boynu vardı ve bu bölüme yaklaşık 20 iğne sıkıştırılmıştı. En geniş yeri olan alt kısmında, bir dizi küçük bölme bulunuyordu. Bilyeler boyun kısmından aşağı düştüğünde, rastgele temaslarla iğnelere çarpıyor ve bölmelere doğru klasik Gauss tarzında dağılıyorlardı; çoğu ortaya yığılıyor, daha az sayıda bilye de iki yana dağılıyor ve bunların sayısı giderek azalıyordu.

Galton 1877 yılında, "*Kalıtımın Temel Kuralları*" adlı önemli bir incelemeyi okuduktan sonra, Quincunx'un yeni bir modelini geliştirmişti. (Bunu gerçekten kendisinin yapıp yapmadığını bilmiyoruz.) Bu modelde bölmeler altta değil, ortadaydı; iğnelere çarpan bilyeler, ilk modelde altta bulunan bölmelere dağıldıkları gibi dağılıyorlardı. Ortadaki bu bölmelerden herhangi biri açıldığında, içindeki bilyeler alttaki bölmelere doğru düşerek -tahmin edeceğimiz gibi- yine normal bir dağılım sergiliyorlardı.

Keşif muazzamdı. Ne kadar küçük veya bir diğer gruptan ne kadar ayrı olursa olsun, her grup normal dağılıma uygun bir şekilde dağılıyor, gözlemlerin çoğunda merkezde, ya da daha bildik bir ifadeyle, ortalamada konumlanıyordu. Tüm gruplar tek bir grup haline getirilerek birleştirildiğinde, I. Quincunx'un kanıtladığı gibi, bilyeler yine normal dağılım gösteriyordu. Dolayısıyla da toplamın normal dağılımı, küçük alt grupların ortalamalarının ortalaması oluyordu.

II. Quincunx, Galton'ın 1875 yılında Darwin'in önerdiği bir dene-

yin akışı içinde keşfettiği bir fikrin mekanik versiyonuydu. Deneyin zarlar, yıldızlar, hatta insanlarla ilgisi yoktu. Buradaki malzeme, bezelye taneleriydi. Bezelye taneleri sertti, kolay dölleniyorlardı ve çapraz döllenme eğilimleri azdı. Her bezelye kabuğunun içindeki tanecekler, esas itibariyle aynı boyuttaydı. Binlerce bezelyeyi ölçüp tarttıktan sonra, 7 değişik ağırlık grubundan 10 örneklem oluşturan Galton, Britanya Adaları'nın değişik bölgelerinde yaşayan ve Darwin'in de aralarında bulunduğu 9 arkadaşına, özenle belirlenmiş koşullarda yetiştirmelerini tembihleyerek göndermişti.

Sonuçları inceledikten sonra Galton, 7 farklı gruptan gelişen soyların, ağırlık olarak aynı Quincunx'un öngördüğü gibi dağıldıklarını açıklamıştı. Her örneğin soyu normal dağılmıştı ve 7 ana grubun her birinin soyu da, aynı şekilde, normal dağılım göstermişti. Galton bu muazzam sonucun "çeşitli bileşimlerdeki *önemsiz* etkiler"den kaynaklanmadığını öne sürüyordu (italik Galton'a ait). Aksine "Kalıtsal süreç...önemsiz değil, çok önemli etkilerden oluşuyordu."<sup>34</sup> Bir grup insan arasında pek az birey üstün olduğu için soylarında da az sayıda üstün insan çıkacaktı ve çoğu birey ortalama olduğu için soyu da ortalama olacaktı. Sıradanlık, her zaman yetenekliliği sayıca aşacaktı. Bezelyeler arasındaki bu küçük-büyük-küçük şeklindeki sıralanma -normal dağılıma göre- Galton için soyun karakterinin belirlenmesinde ebeveynliğin ağır bastığının onaylanmasıydı.

Bu deney, aşağıdaki tablonun da gösterdiği gibi, bezelyelerin ve soylarının çaplarıyla ilgili bir şeyi daha açığa çıkarmıştı.

### EBEVEYN BEZELYELERİN VE SOYLARININ ÇAPLARI<sup>35</sup>

(YÜZDE BİR İNÇ OLARAK) (1 inç=2,54 cm)

Ebeveyn	15	16	17	18	19	20	21
Soyun							
Ortalama Çapı	15,4	15,7	16,0	16,3	16,6	17,0	17,3

Ebeveyn bezelyelerin çaplarının yayıldığı alanın, soyların çaplarının yayıldığı alandan daha geniş olduğuna dikkat edin. Ebeveyn bezelyelerin çaplarının ortalaması 0,15 ile 0,21 inç arasında bir sıralama içinde, 0,18 inçtir; böylece ortalamanın her iki taraftaki uçtan farkı 0,03 inçtir. Soyların ortalama çapı ise 0,154 ile 0,173 inç arasında

bir sıralama içinde, 0,163'tür, dolayısıyla her iki uçtan sadece 0,01 inçlik fark göstermektedir. Soyalar, ebeveyn bezelyelere göre daha sıkı bir genel dağılım sergilemektedir.

Bu deney Galton'ın, ortalamaya dönüş olarak adlandırılan bir genel ilkeyi ortaya koymasına öncülük etti: "Ortalamaya dönüş" diye yazıyordu, "ideal ortalama soy tipinin" ebeveyn tipinden uzaklaşması ve kabaca ama galiba uygun bir tanımla, ortalama ata tipi denebilecek bir tipe geri dönme eğilimidir."<sup>36</sup> Eğer bu daraltıcı süreç iş başında olmasaydı -eğer büyük bezelyeler çok daha büyük, küçük bezelyeler ise çok daha küçük bezelyeler türetseydi- dünya yalnızca cüceler ve devlerden ibaret olurdu. Doğa her kuşakla birlikte biraz daha garipleşir, giderek tümüyle çığrından çıkar ya da algılayamayabileceğimiz kadar aşırı uçlara kayardı.

Galton elde ettiği sonuçları, en etkili ve çarpıcı paragraflarından birinde şöyle özetlemişti:

Çocuk, özelliklerini kısmen ana babasından, kısmen de atalarından alır... Kökeni ne kadar geriye uzanıyorsa, ataları da o kadar sayısız ve çeşitli olacak, bu çeşitlilik ırkın genelinden gelişigüzel alınan, aynı ölçüde sayısız örneklemden hiçbir farklılık göstermeyeceği noktaya kadar varolmayı sürdürecektir... Bu yasa, herhangi bir yeteneğin tümüyle kalıtsal olarak aktarıldığına kesinlikle karşı çıkar... Bu yasa tarafsızdır; aktarılan iyiliğe de kötülüğe de aynı oranda bir veraset vergisi getirir. Yetenekli ebeveynlerin, çocuklarının kendilerindeki bütün yetenekleri taşıyacakları yolundaki abartılı beklentisini kırdığı gibi, bütün zayıflık ve hastalıklarını miras alacakları yönündeki abartılı korkuları da aynı oranda azaltır.<sup>37</sup>

Her ne kadar şık bir dil kullanmış olsa da, bu Galton için kötü haberdi, fakat öjenik bilimini ilerletme çabalarını engellemedi. Bariz çözüm, ölçeğin alt ucunda yer alan soyun üremesini kısıtlayarak normal dağılımın solundaki bölümü küçültülmek, dolayısıyla da, "ortalama ata tipinin" etkisini azamiye çıkarmaktı.

Galton 1885 yılında Britanya Bilimi İlerletme Birliği başkanlığına seçilmesi vesilesiyle yaptığı konuşmada, gerçekleştirdiği bir deneyde ortalamaya dönüşü destekleyen yeni kanıtlar bulduğunu açıkladı. Bu deney için kendisine veri sağlayacak kişilere nakit ödeme yapacağını ilan etmiş, böylece insanlarla ilgili muazzam miktarda veri topladı.

mıştı. Sonuçta 205 ebeveynden doğmuş 928 yetişkin çocukla ilgili gözlemler elde etmişti.

Bu deneyde Galton, boya ya da o dönemin deyişiyle endama odaklanmıştı. Amacı bezelye taneleriyle yaptığı deney gibi, belli bir özelliğin ebeveynlerden çocuklara kalıtım yoluyla nasıl geçtiğini görebilmektir. Gözlemleri inceleyebilmek için kadınlar ve erkekler arasındaki boy farklarıyla ilgili bir düzeltme yapmak zorundaydı; bunun için bütün annelerin boylarını 1,08'le çarpmış, anne ve babaların boylarını toplayıp ikiye bölmüştü. Elde ettiği birime "orta ebeveyn boyu" adını vermişti. Bu arada uzun boylu erkeklerin uzun boylu kadınlarla, kısa boylu erkeklerin de kısa boylu kadınlarla evlenmeleri gibi sistematik bir eğilim olup olmadığından emin olmak zorundaydı; yaptığı hesaplar böyle bir eğilimin bulunmadığını varsayacağı noktaya "yeterince yakın"dı.<sup>38</sup>

Yan sayfadaki tablonun ortaya koyduğu gibi, sonuçlar şaşırtıcıydı. Rakamların sol alt köşeden sağ üst köşeye çapraz bir yapı sergilemesi, uzun boylu ebeveynlerin uzun boylu çocukları, kısa boylu ebeveynlerin de kısa boylu çocukları olduğunu gösteriyor, yani kalıtım önemli... Büyük sayıların tablonun ortasına doğru toplanmış olması, her boy grubunun çocuklar arasında normal dağıldığını, aynı şekilde, aynı ebeveynlerle ilgili her boy grubundan her çocuk dizisinin de, normal bir dağılım gösterdiğini ortaya koyuyor. Son olarak, sonuncu sütunu ilk sütunla karşılaştıralım. ("Medyan", grubun yarısının verilen rakamdan daha uzun, yarısının ise daha kısa olduğu anlamına geliyor.) Boyu 174 cm. ve daha uzun bütün orta ebeveynlerin çocuklarının boy medyanı orta ebeveynlerin boy uzunluğunun altında kalıyor; boyu 174 cm.den kısa tüm orta ebeveynlerin çocuklarının boyu da kendilerinden uzun oluyor. Tıpkı bezelye taneleri gibi.

Normal dağılımın tutarlı olması ve ortalamaya dönüşün kendini göstermesi, Galton'a sürecin matematiğini, örneğin uzun boylu ebeveynlerden doğan çocukların ana babalarından kısa, ama yaşitlerinden uzun olma oranını hesaplama imkanı vermişti. Profesyonel bir matematikçi elde ettiği sonuçları onayladığı zaman, Galton, "Matematiksel analizin hükümlerine ve muhteşem ruhuna hiç bu kadar derin bir bağlılık ve saygı duymamıştım." diye yazmıştı.<sup>39</sup>

Galton'ın araştırmaları nihai aşamada, ister ebeveyn ve çocukların boyları, ister yağmur ve hasat, enflasyon ve faiz oranları ya da

**205 EBEVEYNDEN DOĞMUŞ 925 YETİŞKİNİN KENDİ BOYLARI VE  
EBEVEYNLERİNİN BOYLARINA GÖRE ÇARPRAZ BOY TABLOSU**

Orta Ebeveyn Boyu (İnç)	Yetişkin Çocuk Boyu														Yetişkin Çocuk Sayıları Toplamı	Ebeveyn Sayıları Toplamı	Ortalamalar
	<61.7	62.2	63.2	64.2	65.2	66.2	67.2	68.2	69.2	70.2	71.2	72.2	73.2	>75.7			
>73.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-	4	5	-
72.5	-	-	-	-	-	-	-	1	2	1	2	7	2	4	19	6	72.2
71.5	-	-	-	-	1	3	4	3	5	10	4	9	2	2	43	11	69.9
70.5	1	-	1	-	1	1	3	12	18	14	7	4	3	3	68	22	69.5
69.5	-	-	1	16	4	17	27	20	33	25	20	11	4	5	183	41	68.9
68.5	1	-	7	11	16	25	31	34	48	21	18	4	3	-	219	49	68.2
67.5	-	3	5	14	15	36	38	28	38	19	11	4	-	-	211	33	67.6
66.5	-	3	3	5	2	17	17	14	12	4	-	-	-	-	78	20	67.2
65.5	1	-	9	5	7	11	11	7	7	5	2	1	-	-	66	12	66.7
64.5	1	1	4	4	1	5	5	-	2	-	-	-	-	-	23	5	65.8
<64.0	1	-	2	4	1	2	2	1	1	-	-	-	-	-	14	1	-
<b>Toplam</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>21</b>	<b>59</b>	<b>48</b>	<b>117</b>	<b>138</b>	<b>120</b>	<b>167</b>	<b>99</b>	<b>64</b>	<b>41</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>928</b>	<b>205</b>	<b>-</b>
<b>Ortalamalar</b>				<b>66.3</b>	<b>67.8</b>	<b>67.9</b>	<b>67.7</b>	<b>67.9</b>	<b>68.3</b>	<b>68.5</b>	<b>69.0</b>	<b>70.0</b>					

(Francis Galton, 1886, "Regression Toward Mediocrity in Hereditary Stature," Journal of the Anthropological Institute, sayı 15, s. 246-263.)

General Motors ve Biogen hisseleri olsun, herhangi iki dizinin birbirlerine oranla nasıl değiştiğinin ölçümü olan korelasyon kavramının ortaya çıkmasını sağlamıştır.



Galton'ın biyografisini yazarların başında gelen ve kendisi de önemli bir matematikçi olan Karl Pearson, onun "Bilimsel fikirlerimizde, bilim felsefemizde, hatta yaşamın kendisiyle ilgili felsefemizde dönüşüm" yarattığını gözlemlemiştir.<sup>40</sup> Ve Pearson bunu söylerken abartmamıştı: Ortalamaya dönüş dinamittir. Galton olasılık düşüncesini rastlantısallığa ve Büyük Sayılar Yasası'na bağlı statik bir kavram olmaktan çıkarıp, dıştakilerin yerlerine geçenlerin merkezdeki kalabalığa katılacağına önceden belirlenmiş olduğu dinamik bir sürece dönüştürmüştür. Dıştaki sınırlardan merkeze doğru yönelen değişim ve hareket sabit, kaçınılmaz ve öngörülebilirdir. Bu sürecin gerekleri göz önüne alındığında, normal dağılımdan başka bir sonuç düşünülemez. İtici güç, her zaman ortalama yönünde, normalliğin yeniden kurulması, Quetelet'in *homme moyen*'i yönündedir.

Ortalamaya dönüş risk almanın ve tahmin geliştirmenin hemen her türünü motive eder. "Her gecenin bir sabahı vardır", "gurur yenilgiden önemlidir" ve "kuşaktan kuşağa her şey aynı kalır" gibi değişimin kökeninde yatan budur. Firavuna 7 yıllık kıtlığın ardından 7 yıllık bolluk geleceğini öngörürken, Yusuf'un aklında önceden belirlenmiş bu olaylar dizisi vardı. "Piyasa dalgalanacaktır" derken, J.P Morgan'ın söylemek istediği de buydu. Karşıt yatırımcı denilen grubun şiarı budur: Belli bir hissenin "aşırı değerlendirilmiş" veya "değerinin fazlasıyla altında" olduğunu söylediklerinde, korku veya hırsın kalabalıkları hisse fiyatını tekrar geri döneceği kesin olan içsel değerinden uzaklaştırmaya teşvik ettiğini kastederler. Kumarbazların uzun süreli zararların ardından uzun süreli kazançların geleceği yolundaki hayalini motive eden de budur. Doktorum "şikayetlerimi", "en iyi ilaç olan zamanın" gidereceğini söylerken, bunu demek ister. 1931 yılında "refahın köşenin hemen ardında" olduğunu vaat ettiğinde, Herbert Hoover da bunu düşünüyordu; ancak kendisi başta olmak üzere herkes için üzücü olan gerçek, ortalamanın onun beklediği yerde olmamasıydı.

Francis Galton gururlu bir adamdı, ancak asla düşünüş yaşamadı.

Araştırmalarının büyük bölümü yaygın kabul gördü. Dolu ve uzun yaşamının son dönemini dul bir erkek olarak, kendisinden çok daha genç bir hanım akrabasının eşliğinde seyahat ederek ve yazı yazarak geçirdi. Sayılara ve kanıtlara duyduğu hayranlığın, doğanın harikalarına karşı gözlerini kör etmesine asla izin vermedi ve çeşitlilikten her zaman keyif aldı:

İstatistikçilerin araştırmalarını genellikle ortalamalarla sınırlandırmalarını ve daha geniş açılı görüşlerden hoşlanmamalarını anlamak güç. Çeşitliliğin büyümesi karşısında ruhlan, İngiltere'mizin dümdüz köylerinden birinde doğup büyüyen ve İsviçre için de "dağları savrulup göllerine atılabilseydi, bir anda iki dersten birden kurtulurlardı" diye düşünen biri kadar donuk görünüyor."

# 10

## Bezelyeler ve Tehlikeler

**O**rtalamaya dönüş birçok karar alma sisteminin felsefi temelini oluşturur. Ve bunun haklı nedenleri vardır. Büyük bir şeyin sonsuz büyümesi veya küçük bir şeyin sonsuz küçülmesine yaşamda nadir rastlanır. Ağaçlar hiçbir zaman gökyüzüne ulaşamaz. Geçmişin eğilimlerini geleceğe uzatmaya kalkıştığımızda - ki bunu sık sık yaparız- Galton'ın bezelyelerini hatırlamalıyız.

Ancak ortalamaya dönüş böyle sabit, değişmez bir kalıp izliyorsa, tahmin yapmak neden bu kadar hayal kırıklığı yaşatan bir uğraş? Neden hepimiz Firavun'un karşısındaki Yusuf kadar kesin ve emin konuşmuyoruz? Bu soruların en basit yanıtı, doğada işbaşında olan güçlerin, insan ruhunda işbaşında olan güçlerle aynı olmadığıdır. Birçok tahminin doğru çıkıp çıkmaması, Tabiat Ana'ya değil, insanların verdikleri kararlara bağlıdır. Tabiat Ana, bütün kaprislerine rağmen, bir konuda kafasını toplamaya çalışan bir grup insandan çok daha güvenilirdir.

Ortalamaya dönüşün karar alma konusunda böylesine hayal kırıklığı yaratan bir rehber olmasının üç nedeni vardır. Birincisi, ortalamaya dönüş, bazen o kadar yavaş gerçekleşir ki, herhangi bir şok bu süreci kesintiye uğratabilir. İkincisi, bazı durumlarda ortalamaya dönüş öylesine güçlüdür ki, nesnelere ortalamaya ulaştıktan sonra durmazlar. Bunun yerine her iki yönde de tekrarlanan, düzensiz sapsularla, ortalama çevresinde dalgalanırlar. Ve son olarak, ortalamaya kendisi de istikrarsız olabilir, böylece dünün normalliğinin yerini, bugün, hakkında hiçbir şey bilmediğimiz, yeni bir normallik ala-



bilir. Refahın köşenin hemen ardında olduğunu varsaymak son derece tehlikelidir, çünkü her zaman köşenin hemen ardında olmuştur.



Ortalamaya dönüşün en körü körüne izlendiği yer borsadır. Wall Street folkloru, “*Düşükten al, yüksekten sat*”, “*Kâr etmekle fakir olmazsın*”, “*Boğalar bir şeyler kazanır, ayılar da bir şeyler kazanır, domuzlar ise avucunu yalar*” türünden özdeyişlerle doludur. Bunların hepsi, basit bir temanın çeşitlemeleridir: Bugünün normallığının sınırsız bir şekilde geleceğe de uzanacağı üzerine bahse girerseniz, kısa zamanda çok para kazanırsınız, çökme riskiniz de, kalabalıkla birlikte hareket etmeniz halinde karşı karşıya kalacağınızdan çok daha küçük olur. Ama birçok yatırımcı bu öğüdü her gün çiğner, çünkü duygusal olarak düşükten alma ya da yüksekten satma kapasitesine sahip değildir. Hırs ve korkunun güdümündedir, kendi aklıyla düşünmek yerine, kalabalıkla birlikte hareket eder.

Bezelyeleri sürekli akılda tutmak da o kadar kolay değildir. Yarın neler olacağını hiçbir zaman tam olarak bilemeyeceğimiz için, geleceğin bilinmeyen değişiklikler getireceğini kabul etmektense, geçmişe benzeyeceğini varsaymak daha kolaydır. Fiyatı bir süredir yükselme eğiliminde olan bir hisseyi satın almak, tabana doğru ilerleyen bir hisseyi almaktan daha iyi görünür. Fiyatın yükselmesini şirketin işlerinin iyi gittiğinin, düşmesini ise başının dertte olduğunun bir işareti olarak görürüz. Kendimizi riske atmanın bir alemi var mı?

Temkinli davranmaya çalışma konusunda profesyoneller de tıpkı amatörler gibidir. Aralık 1994'te Sanford C. Bernstein & Co.\* adlı bir aracı kurumun analistleri, bir şirket için ortalamanın üzerinde büyüme oranı öngörme eğilimindeki profesyonellerin, değişmez bir şekilde fazla tahminde bulunarak gerçek sonuçların üzerinde kaldıklarını, kötümserlerin ise, değişmez bir şekilde düşük tahmin ederek altına indiklerini görmüşlerdi. “Ortalama olarak” diye belirtmişlerdi, “beklentiler gerçekleşmiyor.”<sup>1</sup>

Bunun sonuçları açıktır: Haklarında pembe tahminler yapılan hisse senetleri gerçek dışı tepelere tırmanır, buna karşılık olumsuz tahminlerde bulunulan hisselerin fiyatı da, gerçek dışı diplere iner. Ar-

---

\*Bu arada Stanford Bernstein ile herhangi bir akrabalığım yok.

dından da ortalamaya dönüş devreye girer. Daha gerçekçi ve cesur yatırımcılar, başkaları satmak için koştururken alır, başkaları almak için koştururken de ellerindeki satarlar. Gerçek kazançlar genel trendi izleyenleri şaşkınlığa uğrattığında da, karşılığını alırlar.

Tarih, düşükten alıp yüksekte satarak ortalamaya dönüş üzerine bahse girmiş ve büyük servetler kazanmış efsanevi yatırımcıların ölümlerini anlatır. Bernard Baruch, Benjamin Graham ve Warren Buffett bunlardan bazılarıdır. Bu karşıt pozisyon, çok sayıda akademik araştırmayla da doğrulanmıştır.

Ancak tüm dikkati kalabalıklarla birlikte hareket ederek voliyi vuran birkaç kişi çeker. Buna karşılık, aynı şeyi deneyen ama ya çok acele davrandıkları ya da yavaş kaldıkları veya hisse fiyatlarının döneceğini bekledikleri ortalama, gerçek ortalama olmadığı için başarısızlığa uğrayan yatırımcılar hakkında pek az şey duyarız.

1930'ların başlarında, "Büyük Bunalım"ın hemen ardından, fiyatlar bir önceki tepe noktasının % 50 altına düştüğünde hisse senedi alma cesareti gösterebilen yatırımcıları gözünüzün önüne getirin. Nihayet 1932 sonbaharında dibe vurana kadar, fiyatlar % 80 daha düşmüştü. Ya da 1955 yılı başlarında, Dow Jones Sanayi Endeksi önceki 6 yıl içinde üç kat artarak, nihayet 1929 zirvesine yeniden oturduğunda pozisyonunu boşaltan temkinli yatırımcıları düşünün. Yalnızca 9 yıl sonra, fiyatlar hem 1929, hem de 1955 zirvelerinin üzerine çıkmıştı. Her iki durumda da, beklenen "normale" dönüş gerçekleşmemişti: Normal yeni bir yere kaymıştı.



Ortalamaya dönüşün hisse senedi piyasasının davranışını yönetip yönetmediğini tartışırken, aslında hisse fiyatlarının öngörülebilir olup olmadığını ve eğer öyleyse, bunun hangi koşullar altında gerçekleştirilebileceğini soruyoruz. Hiçbir yatırımcı, bu soruları yanıtlamadan, hangi riskleri alacağına karar veremez.

Belli hisse senetlerinin fiyatının "fazla yükseğe" çıktığı ve "fazla aşağı" kaydığı yolunda bazı kanıtlar bulunmaktadır. 1985'te Amerikan Finans Birliği'nin yıllık toplantısı sırasında, iki ekonomist, Richard Thaler ve Warner DeBondt "Borsa aşırı tepki mi veriyor?" başlıklı bir araştırma sunmuşlardı. Hisse fiyatlarında tek bir yönde aşırı hareketin ortalamaya dönüşü tetikleyerek, karşıt yönde bir harekete

yol açıp açmadığını görmek amacıyla, Ocak 1926-Aralık 1982 arasındaki dönemde bini aşkın hisse senedinin üç yıllık ortalamasını incelemişlerdi. Bu üç yılın her birinde, borsa ortalamasından daha çok yükselen ya da daha az düşen hisse senetlerini “kazandıranlar”, buna karşılık borsa ortalamasının altında yükselen ya da daha çok düşen hisseleri de “kaybettirenler” olarak sınıflandırmışlardı. Ardından da, bu iki grubun birbirini izleyen üç yıl içindeki ortalama performansını hesaplamışlardı.

Bulguları tartışmaya yer bırakmayacak şekilde açıkladı: “Geçtiğimiz yarım yüzyılda, kaybettiren portföyler... portföyün oluşturulmasını izleyen 36 ay içinde, ortalama olarak, borsanın % 19,6 üzerinde performans göstermişlerdir. Öte yandan, kazandıran portföyler piyasanın yaklaşık % 5,0 altında kazanmıştır (getiri üretmiştir).”<sup>3</sup>

Thaler ve DeBondt’un test yöntemleri bazı eleştirilere maruz kalmış olmakla birlikte, bulguları, farklı metodlar kullanan diğer analistlerce de doğrulanmıştır. Yatırımcılar, yeni bilgiye aşırı tepki göstererek uzun vadeli trendleri görmezden geldiklerinde, ortalamaya geri dönüş, ortalama kazananı kaybeden, ortalama kaybedeni de kazanan haline getirir. Bu tersine dönüş, genellikle gecikmeli gelişir ve kârlı fırsatı doğuran da budur: Gerçekten de, piyasanın kısa vadeli haberlere önce aşırı tepki verdiğini, sonra da, farklı karakterde yeni kısa vadeli haberleri beklerken, düşük tepki gösterdiğini söyleyebiliriz.<sup>4</sup>

Nedeni gayet basittir. Hisse senedi fiyatları genellikle şirketlerin kaderindeki bazı değişiklikleri izler. Kısa vadeye aşırı odaklanan yatırımcılar, kazançlardaki artışın büyük bölümünün sürdürülemez olduğunu gösteren dağlar kadar işareti gözardı ederler. Öte yandan, sorun yaşayan şirketler işleri kendi haline bırakmazlar. Yöneticiler şirketlerinin tekrar rayına oturmasını sağlayacak zorlu kararları almak için kolları sıvarlar -aksi halde yerlerine daha gayretli birileri geçecek ve işlerinden olacaklardır.

Ortalamaya dönüş bunun başka türlü olamayacağını belirtir. Eğer kazandıranlar kazandırmaya, kaybettirenler de kaybettirmeye devam etseydi, ekonomimiz sayıları giderek azalan bir avuç dev tekelden ve yok denebilecek kadar az küçük şirketten oluşurdu. Bir zamanların hayranlıkla izlenen Japon ve Kore tekelleri bugün tersi bir süreçten geçiyorlar, ortalamaya dönüş karşı konulması imkansız ithalat dalgaları halinde ekonomik güçlerini giderek zayıflatıyor.

Profesyonel yatırım yöneticilerinin performanslarında da ortalamaya dönüş kendini gösteriyor. Bugünün etkili yöneticilerinin, yarının, en fazlası öbür günün etkisiz yöneticileri olma olasılığı güçlü; tersi için de aynı şey geçerli. Ancak bu, başarılı yöneticilerin kaçınılmaz olarak etkilerini kaybedecekleri veya zayıf yöneticilerin sonunda tünelin ucundaki ışığı görecekleri -böyle bir şey zaman zaman olsa da- anlamına gelmiyor. Yatırım yöneticileri, çoğu kez gayet basit bir nedenle, hiçbir yönetim tarzı sonsuza dek moda olmaya devam etmediği için zemin kaybediyorlar.

Daha önce Petersburg Paradoksu'nu ele alırken (sayfa 120), yatırımcıların sonsuza dek getiri üretecekmiş gibi görünen hisse senetlerine değer biçmede karşılaştıkları zorluğa işaret etmiştik. Yatırımcıların sınır tanımaz iyimserliğinin, bu büyüme hisselerinin fiyatını en nihayetinde gerçekçi olmayan düzeylere yükseltmesi kaçınılmazdı. Ortalamaya dönüş, hisseleri inişe geçirdiğinde, büyüme hissesi portföylerinin en usta yöneticisi bile bu düşüşü şaşkınlıkla izlemekten başka bir şey yapamaz. 1970'li yılların sonunda, akademik araştırmalar, uzun vadede en büyük başarıyı, daha yüksek risk taşımakla birlikte, küçük şirketlerin hisselerinin gerçekleştirdiğini ortaya koyduğunda, küçük şirketlerin hisse senetlerinde benzeri bir furya yaşanmıştı. Ne var ki, 1983 yılında ortalamaya dönüş bir kez daha devreye girmiş ve izleyen yıllarda küçük şirketlerin hisse senetleri piyasanın altında performans göstermişti. Bu kez küçük şirket hisselerinin en usta yöneticisinin tek yapabileceği şey, şaşkınlıkla izlemektir.

1994 yılında yatırım fonlarının performansı ile ilgili önde gelen yayın organı *Morningstar*'da farklı türlerde yatırım fonlarının Mart 1989'da sona eren 5 yıl ile Mart 1994'te sona eren 5 yıl içindeki durumunu gösteren aşağıdaki tablo yayınlanmıştı.<sup>5</sup>

Tür	Mart 1989 öncesi 5 yıl	Mart 1994 öncesi 5 yıl
Uluslararası hisseler	%20.6	%9.4
Gelir	%14.3	%11.2
Büyüme ve gelir	%14.2	%11.9
Büyüme	%13.3	%13.9
Küçük şirket	%10.3	%15.9
Agresif büyüme	%8.9	%16.1
Ortalama	%13.6	%13.1

Bu, ortalamaya dönüşün nasıl çalıştığını gösteren müthiş bir kanıttır. Ortalama performans iki dönemde de neredeyse aynıdır, ama iki dönemin sonuçları arasındaki farklılıklar muazzamdır. İlk dönemde ortalamanın üzerine çıkan üç grup, ikinci dönemde ortalamanın altında kalmıştır; ilk dönemde ortalamanın altında kalan üç grup ise, ikinci dönemde ortalamanın üzerine çıkmıştır.

Ortalamaya dönüşün bu etkileyici kanıtı, sürekli yönetici değiştiren yatırımcılara bazı değerli tavsiyeler sunmaktadır. En akılcı stratejinin, son dönemde en iyi performansı gösteren yöneticinin işine son vermek ve varlıklarını en kötü performansı gösteren yöneticiye transfer etmek olduğunu ortaya koymaktadır; bu stratejinin en çok yükselen hisseleri satma ve en çok düşenleri alma stratejisinden hiçbir farkı yoktur. Bu karşıt stratejiyi izlemek zor geliyorsa, aynı şeyi yapmanın bir yolu daha var: Doğal içgüdülerinizi izleyin ve o yönde ilerleyin. Ayak sürüyen fon yöneticisini işten çıkarın ve fonlarınızı kazandıran yöneticiye emanet edin, *ama bunu yapmadan önce iki yıl bekleyin.*



Peki bir bütün olarak borsa için ne söyleyebiliriz? Dow Jones Sanyai Endeksi ve 500 hisse senedinden oluşan Standard & Poor's Bileşik Endeksi gibi popüler ortalamalar tahmin edilebilir mi?

Sekizinci bölümdeki grafikler (sayfa 169), piyasanın bir yıl veya daha uzun vadedeki performansının normal bir dağılıma pek benzediğini, ama aylık ya da üç aylık performansının tamamen aynı olmasa da, bazı benzerlikler sergilediğini gösteriyordu. Quetelet bu durumu, hisse senetlerindeki fiyat hareketlerinin kısa vadede bağımsız olmasının -yani bugünkü değişimlerin, fiyatların yarın ne olacağı konusunda hiçbir şey söylememesi- bir kanıtı olarak yorumlardı. Borsa tahmin edilemez. Rastgele hareket kavramı, bunun neden böyle olması gerektiğini açıklayabilmek için geliştirilmiştir.

Peki ya daha uzağı görmek? Herşeye rağmen, birçok yatırımcı, en sabırsızlar bile, bir aydan, üç aydan ya da bir yıldan daha uzun süre borsada kalır. Ciddi yatırımcılar, portföylerinin bileşimi zaman içinde değişse de, paralarını yıllarca, hatta 10 yıllarca borsada tutarlar. Peki borsada uzun vade, kısa vadeden gerçekten farklı mıdır?

Eğer rastgele hareket görüşü doğruysa, günümüzde hisse senedi

fiyatları, ilgili bütün bilgiyi bünyesinde barındırır. Mevcut fiyatları değiştirebilecek tek şey, yeni bilgi gelmesidir. Bu yeni bilginin ne olacağını bilemeyeceğimiz için, hisse senedi fiyatlarının geri döneceği bir ortalama da yoktur. Bir başka ifadeyle, hisse senetlerinde geçici fiyat diye bir şey yoktur –yani başka bir noktaya doğru hareket etmeden önce, öylece bekleyen fiyat...

Ancak iki olasılık daha var. Eğer DeBondt ve Thaler'ın yeni bilgiye aşırı tepki gösterildiği yolundaki hipotezi, tek tek hisse senetleri için değil, borsanın tamamı için geçerliyse, belli başlı piyasa ortalamalarının performansındaki ortalamaya dönüş, uzun vadeli gerçekler kendilerini hissettirmeye başladığında gözle görünür hale gelmelidir. Öte yandan, yatırımcılar bazı ekonomik ortamlarda, diğerlerine nazaran daha korkak, bazılarında ise, daha cesur oluyorsa –örneğin 1932 ve 1974'te; 1968 ve 1986'da ise tersi olmuştu- hisse senedi fiyatları yatırımcılar korktuğu sürece düşecek ve ortam değiştiğinde yükselecek, dolayısıyla da, geleceğe daha umutlu bir bakışı haklı çıkaracaktır.

İki olasılık da, kısa vadeli oynaklığı gözardı etmeyi ve hisseleri uzun süre elde tutmayı gerektirir. Piyasanın yol boyunca nasıl hareket ettiğine bakmaksızın, yatırımcıların sağlayacakları ortalama getiri, bir tür uzun vade normaline yakın olmalıdır. Durum böyleyse borsa birkaç ay, hatta bir-iki yıl riskli bir yer olabilir, fakat 5 yıl veya daha uzun vadede, önemli bir kayba uğrama riskinin küçük olması gerekir.

Bu görüşe etkileyici bir destek, Baylor Üniversitesi profesörlerinden, William Reichenstein ve Dovalee Dorsett'in yazdığı, Yatırım Yönetimi ve Araştırmaları Birliği'nin -profesyonel yatırımcıların çoğunun üye olduğu bir örgüt- 1995 yılında yayınladığı bir monografıta gündeme gelmiştir.<sup>6</sup> Geniş araştırmalara dayanarak, borsadaki kötü dönemleri, öngörülebilir biçimde iyi dönemlerin izlediği –ya da tam tersi- sonucuna varmışlardı. Bu bulgu, hisse senedi fiyatlarındaki değişimlerin öngörülemez olduğunu savunan rastgele hareket görüşüne tamamiyle tezattı. Hisse senedi fiyatları, tıpkı bezelyeler gibi, sınırsız bir süre şu ya da bu yöne yönelme eğilimi göstermiyordu.

Matematik bize, rastgele bir sayı dizisinin uzunluğu arttıkça, varyansının -gözlemlerin kendi ortalamaları çevresinde nasıl dağıldıklarını gösteren bir ölçüt- da artması gerektiğini söyler. Üç yıllık gözlemler bir yıllık gözlemlere oranla üç kat, 10 yıllık gözlemler de yıl-

lık gözlemlere oranla 10 kat varyans göstermelidir. Öte yandan ortalamaya dönüş devrede olduğu için sayılar rastgele değilse, matematik, değişim varyansının zaman süresine oranının birin altında olması gerektiğini söyler.\*

Reichenstein ve Dorsett, S&P 500 Endeksi'nin 1926-1993 yılları arasındaki performansını incelemiş ve üç yıllık getirilerdeki varyansın, yıllık getiri varyansının yalnızca 2,7 katı olduğunu bulmuşlardı; 8 yıllık getiri varyansı ise, yıllık getirilerdeki varyansın yalnızca 5,6 katıydı. Hem hisse senedi, hem de tahvil içeren daha gerçekçi bir portföy oluşturduklarında ise varyansın zaman süresine oranı, yalnızca hisse senetlerinden oluşan portföydekinden bile küçüktü.

Açıkça görüldüğü gibi, borsada uzun vadeli oynaklık, aşırılıkların devreye girme ihtimali olması halinde ortaya çıkacak oynaklıktan azdı. Sonunda, bir oraya, bir buraya sallandıktan sonra, yatırımcılar, Fareli Köyün Kavalcısı'nın peşi sıra dans etmek yerine, Galton'ı dinliyorlardı.

Bu bulgunun yatırımlarını uzun vadeli değerlendiren yatırımcılar için büyük önemi vardır, çünkü uzun vadede getiri oranlarına ilişkin belirsizliğin, kısa vadeye göre daha az olduğu anlamına gelir. Reichenstein ve Dorsett, geçmişe dönük bol miktarda veri ve gelecekteki olasılıklara ilişkin çok sayıda tahmin sunmaktadırlar, ancak aşağıdaki paragraf temel bulgularını (enflasyondan arındırılmış sonuçlara dayalı) ortaya koymaktadır.<sup>7</sup>

Bir yıllık elde tutma süresinde, borsa yatırımcılarının paralarının en az % 25'ini kaybetme olasılığı % 5'tir ve % 40'tan fazla kâr etme şansları da yine % 5'tir. Öte yandan, 30 yıllık bir dönemde, tamamı hisse senetlerinden oluşan bir portföyün büyüme olasılığı % 20'nin altındadır ve bu portföye sahip olanların başladıkları noktadan 50 kat zengin olma şansları % 5'tir.

Zaman içinde, riskli menkul değerler ile muhafazakâr yatırımlar arasındaki fark önemli ölçüde artmaktadır. Yirmi yıllık bir dönemde yalnızca uzun vadeli şirket tahvillerinden oluşan bir portföyün 4 katın üzerin-

---

\* "Ortalamadan kaçınma" durumunu yansıtan geçmişe yönelik faiz oranlarında tersi eğilimler görülmektedir. Bir kez yerine oturan bir trendin devam etme olasılığı, tersine dönme olasılığından yüksektir. İki yıllık bir süre içinde 90 günlük Hazine Bonoları'nın getirisindeki varyans, yıllık verinin 2,2 katıdır; sekiz yıllık dönemde ise varyans yıllık verinin yaklaşık 32 katıdır; daha uzun vadeli faiz oranlarında varyans aynıdır ancak mutasyon geçirir.

de değer kazanma olasılığı % 5 iken, tamamı hisse senetlerinden oluşan bir portföyün sekiz kat değer kazanma şansı % 50'dir.

Ancak bu özenli araştırma, bize kolay yoldan zengin olma reçetesi vermez. Yükselişte de, düşüşte de dayanarak ayakta durmak hepimiz için zordur. *Üstelik Reichenstein ve Dorsett bize yalnızca 1926 ile 1993 yılları arasında neler olduğunu anlatmaktadır.* Hesaplamaları ışığında, uzun vadeli yatırımlar daha çekici görünmektedir, analizleri % 100, tamamen olayın meydana gelmesinden sonra gerçekleştirilmiştir. Daha da kötüsü, uzun yıllar boyunca yıllık getirilerde ortaya çıkan küçük farklılıklar bile, uzun vadenin sonunda yatırımcının servetinde büyük farklılıklar üretebilmektedir.



DeBondt ve Thaler'ın hisse senedi fiyatlarının davranışlarında gözlemlendiğini belirttiği aşırı tepki, insanoglunun yakın geçmişteki işaretlere ağırlık verme ve uzun vadeyi gözden kaçırma eğiliminin sonucudur. Kaldı ki, hepimiz yaşadığımız andaki gelişmeleri, gelecekteki belirsiz bir tarihte olacıklardan çok daha iyi biliriz.

Ancak yine de yaşanan ana fazla önem vermek gerçekliği çarpıtabilir, akıldışı kararlara ve yanlış değerlendirmelere götürebilir. Örneğin, bazı gözlemciler, son çeyrek yüzyılda ABD'de üretkenlik artışında yavaşlama gözlemlendiğini iddia ederek kederlenmişlerdir. Aslında bu dönemin göstergeleri bizlerin inanmamızı istediklerinden çok daha iyiydi. Ortalamaya dönüşün farkına varmak, kötümserlerin hatalı görüşlerini de düzelterektir.

1986 yılında, Princeton'lı ekonomist William Baumol üretkenlikteki uzun vadeli trendlere ilişkin aydınlatıcı bir inceleme yayınlamıştı. Verileri 72 ülkeden geliyor ve 1870 yılına kadar uzanıyordu.<sup>8</sup> İnceleme, Baumol'ın yakınlaşma süreci adını verdiği konuya odaklanmıştı. Bu sürece göre, 1870 yılında üretkenlik düzeyi en düşük ülkeler, zaman içinde en yüksek gelişme oranlarını kaydederken, 1870 yılında üretkenlik düzeyi en yüksek ülkeler, en yavaş gelişme oranlarını sergileyeceklerdi -yani bezelyeler yine işbaşındaydı. İki grup da ortalamaya geri dönmeye yöneldikçe, büyüme oranlarındaki fark, en gerideki ve en öndeki ülkeler arasındaki üretkenlik açığını yavaş ama emin bir şekilde daraltmıştı.



Baumol'ın analizi kapsamına aldığı 110 yıl içinde, en üretken ülke ile üretkenlik düzeyi en düşük ülke arasındaki oran 8:1'den 2:1'e kadar düşmüştü. Baumol, "Çarpıcı olan, büyük çaplı bir değişimde yalnızca tek bir değişkenin, bir ülkenin 1870 yılında çalışma saati başına elde ettiği GSYH'nin önemli olduğunun açıkça görülmesidir"<sup>9</sup> diyordu. Ekonomistlerin genellikle üretkenlik artışına katkıda bulunan faktörler olarak tanımladığı unsurların -serbest piyasa, yüksek tasarruf ve yüksek yatırım oranlarına yönelim ve de "sağlam" ekonomi politikaları- büyük ölçüde önemsiz oldukları görünüyordu. "Nasıl davranırsa davranırsın," diyordu Baumol, her ülkenin yazgısı, "önceden belirlenmiş konumuna yakın bir yere iniş yapmaktır."<sup>10</sup> Burada Galton'ın küçük çaplı deneylerinin sonuçlarını tekrarlayan dünya çapında bir fenomen vardır.

Bu açıdan ele alındığında, ABD'nin performansı ile ilgili değerlendirme kökten değişmektedir. Yirminci yüzyılın başından bu yana, sanayileşmiş ülkeler arasında çalışma saati başına en yüksek GSYH'ye sahip ülke olarak, ABD'de yaşanan göreceli yavaş üretkenlik artışı hiç de şaşırtıcı değildir. Birbirini izleyen teknolojik mucizelerin her biri, ölçmede temel aldığımız unsuru büyüttüğü için, ölçümün kendisini küçültmektedir. Aslında Baumol'ın verileri, ABD'nin üretkenlikteki artış oranının, yalnızca son 10-20 yılda değil, yüzyılın büyük bölümünde "ancak orta karar" olduğunu göstermektedir. 1899-1913 yılları arasında, zaten epeydir, İsveç, Fransa, Almanya, İtalya ve Japonya'nın büyüme oranlarının altına inmişti.

Baumol, gelişmiş ekonomiler arasında, II. Dünya Savaşı yılları hariç en yüksek uzun vadeli büyüme oranını kaydetmekle birlikte, Japonya'nın, 1870 yılında işçi başına çıktı açısından en alt sırada olduğuna ve halen de ABD'nin gerisinde bulunduğu değiniyordu. Ancak teknoloji ilerledikçe, eğitim yaygınlaştıkça ve artan büyüklük ölçek ekonomilerini kolaylaştırdıkça, yakınlaşma süreci gayet kararlı bir şekilde yoluna devam ediyordu.

Baumol, ABD'nin 1960'ların sonundan bu yana gösterdiği performansla ilişkin memnuniyetsizliğin, yakın geçmişteki performansı vurgulayan ve uzun vadeli trendleri görmezden gelen yorumcuların miyopluluğundan kaynaklandığını öne sürüyordu. Ve 1950-1970 yılları arasında üretkenlik düzeylerinde gözlenen devasa sıçramanın, ABD gibi teknoloji eğilimli bir ülke için bile, önceden belirlenmiş bir yazgı olmadığına işaret ediyordu. Geriye dönük olarak daha geniş bir

perspektiften bakıldığında sıçrama, 1930'lar ve II. Dünya Savaşı boyunca yaşanan keskin düşüşleri dengelemeye çalışan bir sapmadan başka bir şey değildi.

Incelediği konu bütünüyle farklı olmakla birlikte, Baumol'ın ulaştığı belli başlı sonuçlar Debondt ve Thaler'in görüşlerini yansıtmaktadır:

Şimdiki zamanı etkileyen ve derin etkilerini yanı sıra da sürdürecektir olan önceki olayları sistematik bir şekilde incelemeyen ... mevcut olayları anlayamayız... Ekonomistler ve politikacılar uzun vadeli trendleri ve sonuçlarını, geçici koşullardan etkilenmiş olabilecek, kısa vadeli gelişmelerin akışından ayırt etmeye çalışma konusunda duyarlılık göstermedikleri için uzun vade önemlidir.<sup>11</sup>



Bazen ortalamaya dönüş başlamış olsa bile, uzun vade bizi bu dertten kurtaramayacak kadar geç gelir. Büyük İngiliz iktisatçı John Maynard Keynes ünlü bir paragrafında şöyle diyordu:

Uzun vadede hepimiz ölmüş olacağız. Fırtınalı havalarda bize tek söyleyebildikleri, fırtına bir zaman sonra dindiğinde okyanusun durulacağı ise, iktisatçılar kendilerine çok kolay ve çok faydasız bir görev belirlemişler demektir.<sup>12</sup>

Fakat bizler kısa vadeli yaşamak zorundayız. Elimizdeki işin süyün üzerinde kalması gerekir ve okyanusun durulacağı günü beklemeyi göze alamayız. O zaman bile, okyanusun durulması, yalnızca iki fırtına arasında, süresi belirsiz bir mola da olabilir.

Geleceği tahmin etmede ortalamaya dönüşüne bağımlı olmak, ortalamasının kendisinin de akış içinde olması halinde bile tehlike içerebilir. Reichenstein ve Dorsett'in projeksiyonları, geleceğin geçmişe benzeyeceğini varsaymaktadır, ancak bunun her zaman böyle olacağını söyleyen hiçbir doğa yasası yoktur. Eğer küresel ısınma gibi bir şey yaşanacaksa, o zaman bir dizi sıcak yılın ardından mutlaka bir dizi soğuk yıl gelmeyecektir. Bir insan nevroitik değil, aynı zamanda psikozlu da olursa, depresyon aralıklarla gelmek yerine, süreklilik gösterebilir. Eğer insanoğlu çevreyi mahvetmeyi başarır, kuraklıkları seller izlemeyebilir.

Doğa bazen ortalamaya geri dönmeyi başaramazsa, bezelyelerin

aksine, insanoğlunun faaliyetleri mutlaka kesintiye uğrayacak ve hiçbir risk yönetimi sistemi iyi işlemeyecektir. Galton bu olasılığı fark etmiş ve şöyle uyarıyordu: "Herhangi bir ortalama, yalın bir olgudan başka bir şey değildir, eğer buna tek bir olgu daha eklenirse, hemen hemen gözlenene karşılık gelen, bütün bir Normal Grafik potansiyel olarak var olmaya başlar."<sup>13</sup>

Bu kitabın başlarında insanların büyük bölümünün yüzyıllar boyunca istikrarlı bir günlük yaşam sürdürmüş olduğunu belirtmiştik. Yaklaşık 200 yıl önce Sanayi Devrimi'nin başlamasından bu yana, "ortalamaya" öylesine çok sayıda "başka olgular" tek başlarına ve bir bir eklenmiştir ki, "Normal Grafiği" tanımlamak giderek zorlaşmıştır. Kesintilerin tehdidi altındayken, kararlarımızı, her zaman son derece anlamlı gibi görünen, ancak bir anda anlamsız gelebilen yerleşmiş trendlere dayandırmak tehlikelidir.

İşte size insanların ortalamaya dönüşü aşırı derece güvenmekle ne kadar yanıltıp aldanabileceklerini gösteren iki örnek.

1930 yılında Başkan Hoover "refah köşenin hemen arkasında" açıklamasını yaptığında, televizyon haberlerinde "kendi klibini döndürmek" veya böyle bir umudu siyaset malzemesi olarak kullanmak gibi bir niyeti yoktu. Söylemek istediğini kastetmişti. Zaten tarih de, her zaman bu görüşü desteklemişti. Depresyonlar gelmiş, ama her seferinde gitmişlerdi.\* Ekonomik faaliyet 1869 -1929 yılları arasında, I. Dünya Savaşı dönemi hariç, yalnızca 7 yılda gerilemişti. Bu süre içinde, çok yüksek bir noktadan ardarda iki yıl gerileme de, yalnızca 1907-1908 arasındaki dönemde yaşanmıştı; Reel GSYH'deki yıllık ortalama düşüş, mütevazî bir sonuçla, % 1,6 kadardı ve bu % 5,5'lik keskin bir düşüşü de kapsıyordu.

Ancak üretim 1930 yılında % 9,3, 1931'de de, % 8.6 oranında düştü. Çöküşün en dip noktasında, Haziran 1932'de, GSYH 1929 yılında ulaştığı zirvenin % 55 altındaydı, hatta 1920 yılında yaşanan kısa süreli depresyonda çekildiği noktanın bile altına inmişti. Altmış yıllık tarih birdenbire ilgisiz, anlamsız kalmıştı. Sorun kısmen, sanayinin uzun gelişme döneminde kendini gösteren, gençlik yüklü dinamizmin yitirilmesinden kaynaklanıyordu; ekonomik gelişme

---

\*O günlerde depresyona "panik" deniyordu; depresyon olayın gerçek ağırlığını gizlemek için sonradan üretilmiş "edebi bir kelam"dı. Daha sonra resesyon kabul gören "edebi kelam" oldu. Uzmanların yaşanan duruma depresyon teşhisi koymaları için resesyonun ne kadar derin olması gerektiği konusunda yalnızca spekülasyon yapılabilir.

1920'lerdeki patlama sırasında bile, 1870- 1918 arasındaki uzun vadeli trendin gerisinde kalmıştı. İleriye yönelik gelişme hızının zayıflaması, içeride ve dışarıda bir dizi politika hatası ve borsanın Ekim 1929'daki müthiş çöküşüyle birleşerek, refahı, hemen arkasında bulunduğu düşünülen o köşeden uzaklaştırmıştı.

İkinci örnek: 1959'da, Büyük Bunalım'dan tam 30 yıl sonra, tarihi açıdan hiçbir önemi olmayan bir olay yaşanmıştı. 50'li yılların sonlarına kadar yatırımcılar, hisse senetlerinden tahvillere oranla daha çok kazanıyorlardı. Getiri oranları ne zaman birbirine yaklaşırsa, hisse senetlerinin kâr payı getirisi, tahvil getirisinin yine üzerine çıkıyordu. Hisse senedi fiyatları düşüyor, dolayısıyla da, hisse senetlerine yatırılan bir dolar önceki dönemlere oranla çok daha yüksek bir gelir getirmeye başlıyordu.

Olması gerektiği şekilde gelişiyor gibiydi. Zaten hisse senetleri, tahvillere oranla daha büyük risk içerir. Tahviller, borçlunun ana parayı ne zaman geri ödemesi gerektiğini kesin olarak belirleyen ve faiz ödemelerinin planını içeren *sözleşmelerdir*. Tahvil sözleşmesine uymamaları halinde, borçlular iflas ederler, itibarları yerle bir olur ve kredi kaynakları tükenir, sonunda da varlıkları kredi veren kurumların denetimine geçer.

Buna karşılık, hisse senetlerinde, kredi veren kurumlara olan borçlar ödeninceye kadar, hissedarların şirket varlıkları üzerindeki talepleri önem taşımaz. Hisse senetleri süreklilik gösterir; üzerlerinde şirket varlıklarının hissedarlara dağıtılmasını gerektiren nihai bir tarih yoktur. Üstelik kâr payları, yönetim kurulunun keyfine göre ödenir; şirket hissedara kâr payı ödemek gibi bir yükümlülük altında değildir. Halka açık şirketlerin ödediği toplam kâr payları, 1871 ve 1929 yılları arasında 19 kez kesilmiş, 1929-1993 yılları arasında % 50'nin üzerinde ve 1938'de de, yaklaşık % 40 azaltılmıştır.

Bu nedenle yatırımcıların, yalnızca tahvillerden daha yüksek bir getiri sağlayacaklarını gördükleri takdirde, hisse senedine yönelmelerinde şaşılacak bir şey yoktur. Ve hisse senetlerinden elde edilen gelir, tahvillerin getirisine yaklaştığı zaman, hisse senedi fiyatlarının düşmesi de şaşılacak bir durum değildir.

1959 yılına kadar böyleydi. O noktada hisse senedi fiyatları hızla yükseliyor, tahvil fiyatları ise düşüyordu. Yani tahvil faizlerinin tahvil fiyatlarına oranı yükselirken, hisse senedi kâr paylarının hisse senedi fiyatlarına oranı düşüyordu. Tahviller ve hisse senetleri arasın-

daki eski ilişki yok olmuş, arada muazzam bir uçurum oluşmuştu ki sonunda tahvillerin verimi, hisse senetlerinin önüne geçmiş, hisse senetlerinin tahvil getirilerini aştığı dönemlerdeki marjları bile geride bırakmıştı.

Bu tersine dönüşün nedeni basit olamazdı. Şimdiki zamanı geçmişten bu kadar uzaklaştıran temel etken enflasyondur. Geçim standardı 1800'den 1940 yılına kadar yılda ortalama % 0,2 artmış, 69 kez de gerilemişti. 1940 yılının geçim endeksi 140 yıl öncesinin yalnızca % 28 üzerindedir. O dönemin koşullarında, dolar cinsinden değeri sabit varlıklara sahip olmak keyifliydi; dolar değeri sabit olmayan varlıklar ise hayli riskliydi.

II. Dünya Savaşı ve ertesindeki gelişmeler bu durumu tümüyle değiştirdi. 1941 yılından 1959'a kadar, enflasyon oranı yılda ortalama % 4 olarak gerçekleşirken, geçim endeksi bir yıl dışında hep yükseldi. Durmaksızın artan fiyatlar, tahvilleri güvenli bir enstrüman olmaktan çıkararak, son derece riskli bir yatırım aracına dönüştürdü. 1959 yılında Hazine'nin 1945'te çıkardığı % 2,5 faizli tahvillerin fiyatı 1000 dolardan 820 dolara düşmüştü – üstelik bu 820 doların alım gücü, 1949 yılındakinin yarısı kadardı!

Bu arada, hisse senetlerine ödenen kâr payları hızla tırmanmaya başlamış ve 1945-1959 yılları arasında tek bir yıl gerileyerek üç katına çıkmıştı -o gerileme oranı da yalnızca % 2 idi. Artık yatırımcılar, hisse senedini, fiyatı ve getirisi tahmin edilemeyen riskli bir yatırım olarak görmüyorlardı. Bugünün kâr paylarına ödenen fiyat da, giderek önemini yitiriyor gibiydi. Önemli olan, gelecekte elde edilecek kâr paylarının sürekli artan bir gelir akışı getirecek olmasıydı. Zaman içinde, hisse senetlerinin sermaye değerinin uygun bir şekilde yükselmesiyle, kâr paylarının tahvillerin faiz gelirlerini aşması beklenebilirdi. Getiri artışı ve enflasyona karşı koruma fırsatı sunduğundan, ayrıca sabit bir dolar getirisi sağlayan tahvilleri geride bırakacağından, hisse senetlerini yüksek bir fiyattan almak akıllıca bir hareketti.

Bu yeni dünyanın şekli şemali 1959 yılından çok önce de gözle görünür olmakla birlikte, yatırımcı kitlesinin başını eski günlerin hatıralarıyla yaşayan insanlar çektiği sürece, sermaye piyasalarında ilişkiler aynı düzende devam etme eğilimindedir. Örneğin Büyük Çöküş'ü yaşamış olan partnerlerim bana ısrarla, görünen trendin sapsmadan başka bir şey olmadığını söyleyip duruyorlardı. Durumun birkaç ay içinde normale döneceğine, hisse senedi fiyatlarının düşece-

ğine, tahvil fiyatlarının da şaha kalkacağına yemin ediyorlardı.

Hâlâ bekliyorum. Akla hayale gelmeyecek böyle bir durumun yaşanması, hayata, özellikle de yatırıma bakışımı kökten etkiledi. Geleceğe yaklaşımımı şekillendirmeyi bugün de sürdürürken, beni geçmiş olayları ve verileri temel almanın akılcılığı konusunda kuşkuda bıraktı.



Peki öyleyse, geleceğin neler getireceğine hüküm verirken, ortalamaya dönüşe ne kadar güvenebiliriz? Bazı koşullarda büyük bir güce sahip olan, bazılarında ise, felakete yol açabilen böyle bir kavramla ne yapabiliriz?

Keynes, “Yaşayan ve hareket eden varlıklar olarak, mevcut bilgimiz, hesaplanmış matematiksel bir beklenti için yeterli bir temel sağlamadığında bile, eyleme geçmeye zorlandığımızı” kabul ediyordu.<sup>14</sup> Şimdiki zamanla gelecek arasında gidip gelirken, sendeleyerek hata yapmamayı sağduyu, deneyim ve geleneklerin -bir başka ifadeyle içgüdülerimiz- kurallarını uygulayarak sağlarız. İlk kez John Kenneth Galbraith tarafından kullanılan “geleneksel bilgelik” terimi, çoğumuzun inandığı şeylerin kaçınılmaz biçimde yanlış olduğunu ifade eder, dolayısıyla da pejoratif bir anlamı vardır. Ancak geleneksel bilgelik olmasaydı, ileriye dönük kararlar alamaz ve yönümüzü bulma konusunda her gün sorunlar yaşardık.

İşin püf noktası, ortalamaya dönüşün yalnızca bir araç olduğunu görece kadar esnek olmaktır; ortalamaya dönüş, değişmez dogma ve törenleri olan bir din değildir. Ortalamaya dönüş, Başkan Hoover ve eski partnerlerimin yaptığı gibi, geçmişteki olay ve verilerin mekanik bir şekilde değerlendirilerek örnek alınmasında kullanıldığında, bir deli saçmasından öteye geçemez. Süreci destekleyen varsayımların ne kadar ilgili olduğunu sürekli sorgulamadan, ortalamaya dönüşe hiçbir zaman bağımlı olmamalıyız. Francis Galton bizleri ortalamadan “daha kapsamlı görüşlerin meclisine” davet ederken akılcı konuşuyordu.

# 11

## Mutluluğun dokusu

Öykümüz şu ana kadar olasılık teorileri ve olasılığın ölçümünde kullanılan yaratıcı yöntemlere odaklandı: Pascal Üçgeni'ni, Jacob Bernoulli'nin siyah ve beyaz bilyelerle doldurduğu kavanozda ahlâki kesinlik arayışını, Bayes'in bilardo masasını, Gauss'un çan eğirisini ve Galton'ın Quincunx'unu gördük. Tercih psikolojisine belki de ilk eğilen Daniel Bernoulli bile, fayda adını verdiği şeyin ölçülebileceğinden emindi.

Şimdi farklı bir keşif alanına yöneliyoruz: Hangi riskleri almalı, hangilerine karşı kendimizi korumalıyız, hangi bilgi bizimle ilgili? Geleceğe ilişkin inanç ve kanaatlerimizi ne kadar güvenle koruyabiliriz? Kısacası, riskle başa çıkma işine *yönetimi* nasıl dahil edebiliriz?

Belirsizlik koşulları altında karar vermek için akılcı olmak kadar ölçüm de gereklidir. Akılcı insanlar bilgiyi objektif değerlendirirler: Geleceği tahmin ederken yaptıkları bütün hatalar, gerek iyimserlik, gerekse kötümserlik yönündeki inatçı eğilimlerden çok, rastlantısaldır. Yeni bilgiye gayet açık tanımlanmış bir dizi tercih temelinde tepki verirler. Ne istediklerini bilirler ve bilgiyi tercihlerini destekleyecek biçimlerde kullanırlar.

Tercih etmek, bir şeyi, bir başka şeye oranla daha çok istemektir; bu seçimde bir şeyi isterken, bir başka şeyden ödün vermek, kavramın içinde saklıdır. Bu faydalı bir fikirdir, ancak bir tercih ölçme yöntemi bu fikri çok daha elle tutulur hale getirdi.

İşte 1738 yılında o fevkalâde araştırmasında "Bunları (fikirlerini) temelsiz hipotezlere dayanan soyutlamalar olarak görüp önemseme-

mek yanlış olacaktır” diye böbürlenirken Daniel Bernoulli'nin aklından geçen de buydu. Bernoulli, faydayı, tercihi ölçme -bir şeyi bir başka şeye oranla ne kadar çok istediğimizi hesaplama- birimi olarak ortaya koymuştu. Dünya arzu edilebilir şeylerle dolu diyordu, ama insanların bunlara sahip olmak için ödemeye istekli oldukları miktar, kişiden kişiye değişir. Ve bir şeyden elimizde ne kadar çok varsa, daha fazlasına sahip olmak için ödeme yapmaya o kadar az istekli oluruz.<sup>1</sup>

Daniel Bernoulli'nin fayda kavramı etkileyici bir buluştu, ancak ele alış biçimi tek boyutluydu. Bizler bugün, tüm nesnel ölçüm standartlarına göre yeterince şeye sahip olsak bile, komşumuz Ali Bey'den geri kalmama arzusunun bizi hep daha fazlasını istemeye götüreceğini biliyoruz. Ayrıca, Bernoulli tezini Peter'in ilk yazı atışında Paul'ün kazandığı, ama *Peter tura attığında Paul'ün hiçbir şey kaybetmediği* bir oyuna dayandırıyor. “Kayıp” sözcüğü Bernoulli'nin incelemesinde ve izleyen 200 yıl boyunca da fayda teorisine ilişkin hiçbir çalışmada yer almadı. Yer bulduğunda da, insanların arzuladıkları ama kesin olmayan bir kazancı elde etmek umuduyla, ne kadar risk alacaklarını tanımlamada tercih paradigması haline geldi.

Yine de Bernoulli'nin fayda kavramının gücü, “insan doğasına” yönelik görüşlerinde belirgin biçimde kendini gösterir. Karar alma ve risk değerlendirme teorisindeki tüm ilerlemeler, Bernoulli'nin akılcı kararları tanımlamaya, sayısallaştırmaya ve onlara rehberlik etmeye yönelik çabalarına birşeyler borçludur..

Bu nedenle özellikle de Daniel Bernoulli böylesine tanınmış bir bilimadamı olduğu için, fayda teorisi ve karar alma tarihinde Bernoulli'lerin egemen olmaya devam ettiği düşünülebilir. Ancak böyle olmamıştır: Fayda teorisinde daha sonraki gelişmelerin büyük bölümü, Bernoulli'nin orijinal formülasyonlarının uzantılarından çok, yeni keşiflerdir.

Bernoulli'nin Latince yazmış olması sorun yaratmış mıydı? Kenneth Arrow, Bernoulli'nin riskin ölçülmesiyle ilgili yeni teorisini açıkladığı çalışmanın 1896 yılına dek Almanca'ya çevrilmemiş olduğuna ve İngilizce çevirisinin de, ancak 1954 gibi geç bir tarihte, bir Amerikan akademik araştırma dergisinde yayınlandığına işaret eder. Fakat Latince 19. yüzyıla kadar matematikte hâlâ yoğun kullanılan bir dildi ve Gauss'un da Latince yazmış olması, fikirlerinin ilgi uyandırmasını engellememişti. Yine de, Bernoulli'nin Latince'yi tercih etme-



si, ortaya koyduğu çalışmaların neden ekonomistler ve insan davranışlarını inceleyenlerden çok, matematikçilerin ilgisini çektiğini açıklamaya yardımcı olabilir.

Arrow daha maddi bir konuya değinir. Bernoulli'nin faydayla sayılar temelinde ilgilendiğini, sonraki araştırmacıların ise, bunu bir tercih belirleyici olarak düşünmeyi yeğlediklerini vurgular: "Bunun dan daha çok beğeniyorum" demek, "bu bana göre x fayda değerinde" demekle aynı şey değildir.



Fayda teorisi 18. yüzyılın sonlarına doğru, 1748-1832 yılları arasında yaşamış, popüler İngiliz felsefeci Jeremy Bentham tarafından yeniden keşfedilmişti. Hâlâ bazı özel günlerde kendi isteği üzerine mumyalanmış bedenini Londra University College'daki cam bir bölmede görebilirsiniz, kendi başının yerinde mumdan bir baş vardır, şapkası da ayaklarının arasındadır.

En önemli çalışması, 1789 yılında yayınlanan *The Principles of Morals and Legislation* (Ahlâk ve Yasama İlkeleri) her yönüyle Aydınlanma döneminin ruhunu yansıtıyordu:

Doğa, insanlığı iki efendinin idaresi altına sokmuştur: *Acı* ve *haz*. Ne yapacağımızı olduğu kadar, ne yapmak zorunda olduğumuzu da gösteren yalnızca onlardır... Fayda ilkesi bu bağımlılığa maruz kalışı kabul eder ve bunun, konusu aklın ve yasanın eliyle mutluluğu dokumak olan sistemin temeli olduğunu varsayar.<sup>2</sup>

Bentham hemen ardından da, fayda ile neyi kastettiğini açıklıyordu: "Her nesnede bulunan ve ...toplumun mutluluğunu artırma eğilimi, azaltma eğiliminden daha büyük olduğu zamanlarda... yarar, üstünlük, haz, iyilik ya da mutluluk üretmeye meyilli özellik."

Bentham burada genel olarak hayattan söz ediyordu. Ancak 19. yüzyıl ekonomistleri fayda kavramını, fiyatların alıcı ve satıcıların karşılıklı etkileşen kararlarıyla nasıl oluştuğunu keşfetmenin bir aracı olarak, başka bir yolla birleştirdiler. Bu yan yol, doğrudan doğruya arz ve talep yasasına götürdü.

19. yüzyılın önde gelen ekonomistlerine göre, alıcı ve satıcılar,

kendilerine açık olan fırsatları düşünüp taşınincaya kadar, gelecek orada dururdu. Odak noktası, bir fırsatın, diğerine göre üstün olup olmadığıydı. Kayıp olasılığı dikkate alınmıyordu. Dolayısıyla da, belirsizliğin yarattığı karışıklıklar ve konjonktürdeki dalgalanmalar henüz sahnedeki yerini almamıştı. Bunların yerine, ekonomistler zamanlarını, insanların bir somun ekmek veya bir şişe şaraba -ya da 10 şişe şaraba- falanca veya filanca miktarı ödemelerine yol açan psikolojik ve öznel faktörleri incelemeye harcadılar. İnsanın bir şişe şarap bile alacak parası olmayabileceği akıllarına gelmedi. Viktorya döneminin önde gelen ekonomisti Alfred Marshall bir keresinde şöyle demişti: “Hiç kimse kendisini bir beyefendi gibi yaşatmayacak bir işe sahip olmamalıdır.”<sup>3</sup>

Bu düşünce tarzına en büyük katkıda bulunanlardan biri, Bentham'ın en ateşli takipçilerinden, matematik tutkunu William Stanley Jevons'dı. 1837 yılında Liverpool'da doğan Jevons, bilimadamı olma isteğiyle büyümüştü. Ne var ki mali güçlükler, onu, altına hücum dalgasıyla nüfusu 100.000'e çıkan, Avustralya'nın Sydney kentindeki Kraliyet Darphanesi'nde çalışmak zorunda bırakmıştı. On yıl sonra ekonomi okumak üzere Londra'ya dönmüş ve yaşamının büyük bölümünü Univesity College'da siyasi iktisat profesörü olarak geçirmişti, William Petty'den sonra Kraliyet Akademisi üyeliğine seçilen ilk ekonomistti. Akademik ünvanına rağmen Jevons, “siyasi iktisat” teriminden “siyasi” sözcüğünün atılmasını ilk önerenler arasında yer almıştı. Ve bu tavrıyla, bu disiplinin yönelmekte olduğu soyutlama düzeyini açığa çıkarmıştı.

Yine de 1871 yılında yayınlanan en önemli çalışması, *The Theory of Political Economy* (Siyasi İktisat Teorisi) adını taşıyordu.<sup>4</sup> Jevons incelemesine “*Değer tümüyle faydaya bağlıdır*” diye başlıyordu. Ve “Tatmin edici bir değiş tokuş teorisine ulaşmak için yapmamız gereken tek şey, mülkiyetimizdeki bir malın miktarına bağlı olarak faydanın gösterdiği değişikliğin doğal yasalarını dikkatle izlemektir” diye devam ediyordu.

Burada bir kez daha, Bernoulli'nin, faydanın kişinin önceden sahip olduğu malların miktarına göre değiştiği yolundaki öncü görüşüyle karşılaşyoruz. Kitabının izleyen bölümlerinde Jevons, bu genellemeyi, düzgün bir Viktorya dönemi centilmeninin diliyle şöyle tanımlıyordu: “İhtiyaçlarımız daha rafine ve entellektüel hale geldikçe, tatmin edilmeleri de giderek zorlaşır.”

Jevons değer sorununu çözmüş olduğundan emindi; herşeyi nicel olarak ifade edebilmenin, o noktaya kadar ekonomi bilimini karakterize eden kaba genellikleri ilgisiz kıldığını öne sürüyordu. Yalnızca geçmiş deneyimler ve gözlemlerden öğrenmiş olduğumuz olasılıkları uygulamamız gerektiğini ilan ederek, belirsizlik sorununu başından savıyordu: "Olasılıkların doğru tahmin edildiğinin testi, hesaplamaların ortalamada olguyla uyumlu olmasıdır... Bu tür hesaplamaları, az veya çok kesinlikle, yaşamın tüm sıradan işlerinde yaparız."

Ekonomiye matematiği getirme yönünde daha önceki çabaları sayfalar boyunca anlatırken, Bernoulli'den tek kelime etmiyordu. Ancak kendisinin gerçekleştirdiği üstün başarılar konusunda kuşkuyla yer bırakmıyordu:

Pascal'ın döneminden önce kuşkuyu ve inancı ölçmek kimin aklına gelmişti? Küçük, önemsiz şans oyunlarına yönelik incelemelerin matematik biliminin belki de en yüce dalını -olasılık teorisini- yaratabileceğini kim düşünebilirdi?

Bugün haz, acı, emek, fayda, değer, refah, para, sermaye vs. gibi kavramların tümünün ölçülebilir olduğundan şüphe duyulmuyor; hatta sanayi ve ticaretteki bütün eylemlerimizin tamamı, kesinlikle avantaj ve dezavantaj miktarlarını karşılaştırmaya dayanıyor.



Jevons'ın ortaya koyduğu çalışmalardan duyduğu gurur, Viktorya dönemini karakterize eden ölçme coşkusu yansıtmaktadır. Zamanla, yaşamın pek çok yönü giderek sayısallaştırmaya yenik düşecekti. Sanayi devrimine hizmet eden bilimsel araştırmalarda yaşanan patlama da, bu yönde güçlü bir ivme kazandıracaktı..

İngiltere'deki ilk kapsamlı nüfus sayımı 1801 gibi erken bir tarihte yapılmış ve yüzyıl boyunca sigortacılık sektöründe istatistik kullanımını giderek artmış ve gelişmişti. İsbetli düşünen birçok kadın ve erkek, sanayileşmenin beraberinde getirdiği hastalıkları giderme umuduyla sosyolojik ölçümlere yönelmişti. Varoşlardaki yaşamı iyileştirmeye ve yeni yoksullar arasındaki suç, eğitimsizlik ve içki düşkünlüğüne karşı mücadeleye girişmişlerdi.

Yine de fayda ölçümünü topluma uygulamaya yönelik önerileri

pek de pratik olmamıştı. Jevons'ın çağdaşı ve yenilikçi bir matematiksel ekonomist olan Francis Edgeworth "hedonimetre" adlı bir haz ölçüm aleti geliştirmeyi önerecek kadar ileri gitmişti. 1920'lerin ortaları gibi uzak bir zamanda ise, Cambridge'li genç ve parlak matematikçi Frank Ramsey "psikogalvanometre" adlı bir alet yapmanın mümkün olup olmadığını araştırıyordu.

Viktorya döneminde bazıları ölçüme böylesine, adeta hücum eder gibi yönelmenin maddecilik koktuğunu ileri sürerek karşı çıkmışlardı. 1860 yılında Florence Nightingale, Galton'a ve birkaç bilim adamına danıştıktan sonra, Oxford'da uygulamalı istatistik kürsüsü kurulmasını finanse etmeyi önerdiğinde, teklifi net bir şekilde reddedilmişti. Büyük istatistikçi ve istatistik tarihçisi Maurice Kendall bu olayı şöyle gözlemlemişti: "En büyük üniversitelerimiz kulelerinden hâlâ ortaçağdan kalma hurafeler üflüyormuş gibi görünüyorlar... Florence, 30 yıllık çabadan sonra vazgeçti."<sup>5</sup>

Ancak sosyal bilimleri, doğa bilimleriyle aynı sayısallaştırma düzeyine çıkarma hareketi zaman içinde giderek güç kazandı. Doğa bilimlerinin terimleri yavaş yavaş ekonomide kendine yer açmaya başladı. Jevons örneğin, faydanın ve kişisel çıkarın "mekanîğinden" söz ediyordu. Denge, ivme, basınç ve fonksiyon gibi kavramlar bir alandan diğerine mekik dokuyordu. Bugün finans dünyasında insanlar, finans mühendisliği, nöron şebekeleri ve genetik algoritma gibi terimler kullanıyorlar.

Ekonomist olarak Jevons'ın çalışmasının bir yönü daha söz edilmeyi hak ediyor. Doğa bilimleri eğitimi almış biri olarak, gözlerinin önünde meydana gelmekte olan bir şeyi görmezden gelemezdi - ekonomi dalgalanıyordu. 1873'te Siyasi İktisat Teorisi'nin yayınlanmasından yalnızca iki yıl sonra, Avrupa ve Amerika Birleşik Devletleri'nde 20 yılı aşkın bir süredir devam eden büyük ekonomik patlama sona ermişti. Şirket faaliyetleri üç yıl süresince giderek azalmış ve canlanma gelmekte yavaş davranmıştı. 1878 yılında ABD'nin sanayi üretimi 1872'deki düzeyinin yalnızca % 6 üzerindedi. İzleyen 23 yıl boyunca, Amerika'da mal ve hizmet fiyatları, neredeyse kesin-

---

<sup>5</sup>Florence Nightingale'in biyografisi yazarlarından Edward Cook, onu "istatistik tutkunu" olarak tanımlamaktadır. Galton geleneğinde tutkulu bir veri toplayıcısı olan Nightingale aynı zamanda tıp ve diğer sosyal istatistik alanlarındaki öncü çalışmalarında ilham aldığı Quetelet'in de coşkulu bir hayranıydı. Bknz. Kendall ve Plackett, 1977, s.310-327

tisiz olarak % 40 civarında düşerken, bütün Batı Avrupa ve Kuzey Amerika'da büyük güçlükler yarattı.

Peki, bu yıkıcı deneyim, Ricardo ve takipçilerinin vaat ettiği gibi, Jevons'ın, ekonomik sistemin optimal üretim ve istihdam düzeylerinde kendiliğinden istikrar göstermesinin mümkün olup olmadığını sorgulamasına neden oldu mu? Hayır, olmadı. Bunun yerine Jevons, güneşteki lekelerin hava, havanın ürün miktarı ve ürün miktarının da fiyat, ücret ve istihdam düzeyi üzerindeki etkilerini temel alan bir dalgalanma teorisiyle karşımıza çıktı. Jevons için ekonominin sorunu felsefesinde değil, göklerde ve yerdeydi.

İnsanların nasıl karar aldıkları ve seçim yaptıklarıyla ilgili teoriler, gerçek dünyadaki günlük yaşamdan kopmuş gibiydi. Yine de o teoriler yaklaşık yüzyıl boyunca ağırlığını korudu. Büyük Bunalım'ın tam ortasında bile, ekonomik dalgalanmaların, risk almanın güdümündeki bir ekonomik sistemin kendi içinde gelişen olaylarından çok, bir şanssızlık olduğu fikri hakimdi. Hoover'ın 1930 yılında refahın köşenin hemen arkasında olduğunu vaat etmesi, Büyük Çöküş'ün yapısal bir kusurdan çok, geçici bir sapmadan kaynaklandığına olan inancını yansıtıyordu. 1931 yılında "Ekonomik sorunun... ürkütücü bir karışıklık, geçici ve *gereksiz* bir kargaşadan başka bir şey olmadığı yolundaki derin inancını" ifade ederken, Keynes de, hâlâ Viktorya döneminde yetişmiş olmanın iyimserliğini sergiliyordu. Gereksiz sözcüğünü kendisi *italik* yazmıştı.

1900 - 1960: BELİRSİZLİK BULUTLARI  
VE KESİNLİK TALEBİ

## 12

## Bilgisizliğimizin Ölçüsü

Ölçüme duyduğumuz güven sık sık sarsılır ve biz de reddetme yoluna gideriz. “Dün akşam fili vurdular?” Bu tür olayları en sevdiğimiz açıklama tarzı, duruma göre, şansın iyi veya kötü gitmesine bağlamaktır.

Eğer her şey şansın eseriye, risk yönetimi anlamsız bir uygulamadır. Şansı devreye sokmak gerçeği karartır, çünkü olayı nedeninden ayırır.

Birinin şansının kötü gittiğini söylediğimizde, başına gelenlerde herhangi bir sorumluluğu olmadığı fikriyle kendimizi rahatlatırız. Birinin şansının iyi gittiğini söylediğimizde ise, o mutlu sonuca ulaşmak için harcadığı çabayı inkar etmiş oluruz. Fakat bundan nasıl emin olabiliriz? Sonucu belirleyen kader miydi, yoksa seçim mi?

Gerçekten rastlantısal bir olayı neden-sonuç ilişkisi neticesinde meydana gelen bir olaydan ayırt edemediğimiz sürece, gördüğümüz şeyi elde edip edemeyeceğimizi ya da elde ettiğimiz şeye nasıl ulaştığımızı bilemeyiz. Bir risk aldığımızda, o riskle ilgili verdiğimiz kararın sonucu üzerine, sonucun ne olacağını kesin olarak bilemesek de, bahse gireriz. *Risk yönetiminin özünde, sonuçlarını bir şekilde denetleyebildiğimiz alanları azamiye çıkarmak, sonuçları üzerinde hiçbir denetimimizin olmadığı ve neden-sonuç bağlantısının bizden saklı olduğu alanları ise asgariye indirmek yatar.*



Şans derken ne demek istiyoruz? Laplace şans ya da kendi kullandığı terimle talih diye bir şey olmadığına inanıyordu. *Essai philosophique sur les probabilités* (Olasılıklar üzerine felsefi deneme) adlı yazısında şöyle diyordu:

Bulduğumuz anda yaşanan olaylar, hiçbir şeyin kendisini üreten bir neden olmadan ortaya çıkamayacağı ilkesinden kaynaklanan bir bağla, önceki olaylara bağlıdır... Bütün olaylar, hatta son derece önemsiz oldukları için doğanın büyük yasalannı izlemiyormuş gibi görünenler bile, bu yasalann güneşin ve dünyanın dönüşleri kadar gerekli bir sonucudur.<sup>1</sup>

Bu açıklamada, Jacob Bernoulli'nin, "eğer ezelden sonsuza dek bütün olaylar tekrarlanabilseydi, her birinin "belli nedenlere" tepki olarak meydana geldiğini ve en rastlantısal görünen olayların bile, "belli bir gerekliliğin, ya da şöyle diyelim, KADER'in sonucu olduğunu görebilirdik" şeklindeki gözlemi yankı bulmaktadır. Aynı zamanda İLK TASARIM'ın gücüne boyun eğen De Moivre'ın sesini de duyabiliriz. Laplace, bütün nedenleri ve sonuçları anlama kapasitesine sahip bir "engin zeka"nın var olabileceğini varsayarak, belirsizliğin düşüncesini bile reddetmişti. Zamanının ruhuna uygun olarak, astronomide, mekanikte, geometride ve yerçekiminde gerçekleşen ilerlemelerin altını çizmiş, insanların bu düzeyde bir zekaya sahip olmayı başarabileceğini öngörmüştü. Bu ilerlemeleri, "insan ırkına özgü, onu hayvanlardan üstün kılan bir eğilime" bağlamış ve "bu anlamda, ilerlemelerdeki gelişmeler ülkeleri ve çağları birbirinden ayırmakta ve onların gerçek zaferini temsil etmektedir" demişti.<sup>2</sup>

Laplace, bazen ortada bir neden yok gibi görünürken neden bulmanın zorluğunu kabul ediyor, ancak aslında olasılık yasalarının işbaşında olmasından başka bir şey söz konusu değilken, herhangi bir sonucu, belli bir nedene bağlama eğilimine karşı da uyarıyordu. Şu örneği veriyordu: "Bir tahtanın üzerinde CONSTANTINOPLE şeklinde sıralanmış harfler gördüğümüzde, bu sıralamanın şans eseri olmayacağına karar veririz. (Ancak) bu sözcük hiçbir dilde kullanılmıyor olsaydı, bu dizilimin belli bir nedenden kaynaklandığını düşünmezdik bile."<sup>3</sup> Eğer BZUXRQVICPRGAB şeklinde sıralansalardı, bu harflere dönüp ikinci kez bakmazdık; oysa rastgele bir dizilimde BZUXRQVICPRGAB gibi bir bileşime ulaşma olasılığı CONSTANTI-



NOBLE bileşimine ulaşma olasılığıyla aynıdır. İçinde 1'den 1000'e kadar sayıların bulunduğu bir kaptan 1000 sayısını çekersek şaşırırız, oysa 1000 çekme olasılığı da tıpkı 457 çekme olasılığı gibi binde biridir. Vardığı noktada Laplace, "Olay ne kadar olağanüstü ise, güçlü kanıtlarla desteklenmesi gereğinin de o kadar fazla" olduğu sonucuna ulaşmıştı.<sup>4</sup>

Ekim 1987'de borsa, % 20'yi aşkın, keskin bir düşüş yaşamıştı. Bir ay içinde % 20'lik bir düşüş 1926 yılından beri dördüncü kez oluyordu. Ancak 1987 çöküşü, ortada bir neden yokken, durup dururken çıkagelmişti. Bol miktarda teori ortaya atıldıysa da, bu ani çöküşün nedeni konusunda fikir birliğine varılamadı. Ancak nedensiz, durup dururken ortaya çıkamazdı ve o neden hâlâ karanlıkta... Olağanüstü karakterde bir olay olmakla birlikte, hiç kimse kökenlerine ilişkin "güçlü kanıtlar" getiremedi.



Laplace'dan yaklaşık yüz yıl sonra dünyaya gelen, bir başka Fransız matematikçi neden-sonuç kavramını ve karar almada bilginin önemini biraz daha vurgulamıştı. James Newman'a göre, Jules-Henri Poincaré (1854-1912) işte böyle biriydi:

"İnsanı dehşete düşürecek kadar Fransız bilgini gibi görünen, bir Fransız bilginiydi. Kısa boylu ve tıknazdı, gür sakalı ve muhteşem bıyıklarının iyice belirginleştirdiği kocaman bir kafası vardı, miyop, kambur duruşlu, konuşurken ne dediği anlaşılmayan, dalgın biriydi ve siyah ipek kurdeleyle bağlanmış kelebek gözlük takardı."<sup>5</sup>

Matematikçi Poincaré de, öykümüz boyunca karşımıza çıkan çok sayıda harika çocuktan biriydi. Zamanının önde gelen Fransız matematikçilerinden biri olmak üzere yetiştirilmişti.

Ne var ki Poincaré, "Spekülasyon Teorisi" başlıklı teziyle 1900 yılında Sorbonne'dan mezun olan Louis Bachelier adlı bir öğrencinin çalışmalarını küçümsemek gibi büyük bir hata yapmıştı.<sup>6</sup> Poincaré teze ilgili değerlendirmesinde, "Bay Bachelier özgün ve keskin bir zekası olduğunu kanıtlamıştır, (fakat) konu diğer adaylarımızın ele alma alışkanlığında olduğu temaların uzağında kalmaktadır" demişti. Tez akademisyenler camiasında saygın bir iş bulmayı umanlar için

gerekli olan "*mention tres honorable*" (fevkalâde onura şayan mansiyon) derecesiyle değil, yalnızca "*mention honorable*" (onura şayan) derecesiyle ödüllendirilmişti. Bachelier de hiçbir zaman öyle bir iş bulamamıştı.

Bachelier'nin tezi, yazıldığı tarihten 50 yılı aşkın bir süre sonra, tesadüfen gün ışığına çıkacaktı. Oysa o dönemde, üstelik o genç yaşında, Fransa'da devlet tahvili opsiyonlarının fiyatlandırılmasını açıklamak üzere geliştirdiği matematik, Einstein'ın elektronların hareketine ilişkin keşfini 5 yıl öncesinden yansıtıyordu -bu keşif de daha sonra finasta rastgele hareket teorisine esas olacaktı. Dahası, spekülasyon sürecine getirdiği tanım, bugün finans piyasalarındaki birçok teorinin de habercisi sayılır. "Mention honorable"!

Bachelier'nin tezinin ana fikri şuydu: "Spekülatörün matematiksel beklentisi sıfırdır." Bu çarpıcı ifadeden çıkan fikirler, bugün borsada alım-satım stratejileri ve türev enstrümanlarının kullanımından, portföy yönetiminin en incelikli tekniklerine kadar, her yerde kendini göstermektedir. Karşılaştığı kayıtsızlığa rağmen, Bachelier büyük bir şeyin üzerinde olduğunu biliyordu: "Bu teorinin, olasılık hesaplarında spekülasyonun araştırılmasıyla ilgili problemlerin büyük bölümünü çözdüğü açıktır" diye yazmıştı.

Ancak şimdi, Bachelier'nin başının belası Poincaré'ye dönmemiz gerekiyor. Laplace gibi Poincaré de, sıradan ölümlüler meydana gelen tüm olayların bütün nedenlerini bilmeye muktedir olamasa da, her şeyin bir nedeni olduğuna inanıyordu: "Sonsuz derecede güçlü, doğa yasaları konusunda sonsuz derecede bilgili bir beyin, tarihin başlangıcından bu yana (bütün olayları) öngörebilirdi. Eğer böyle bir beyin var olsaydı, onunla hiçbir şans oyununu oynayamazdık, çünkü kaybederdik."<sup>7</sup>

Neden-sonuç ilişkisinin gücünü daha iyi anlatabilmek için Poincaré, böyle bir ilişkinin olmaması halinde, dünyanın neye benzeyeceğini düşünmüştü. Ve çağdaşı Fransız astronom Camille Flammarion'un, ışık hızının üzerinde bir süratle uzayda dolaşan gözlemci bir gezginle ilgili fantezisinden söz etmişti:

Zaman onun için yön (pozitiften negatife) değiştirecektir. Tarih tersine dönecek ve Waterloo, Austerlitz'den önce olacaktır... Herşey ona dengesiz bir kaos gibi görünecektir. Ona, bütün doğa şansa teslim olmuş görünecektir.<sup>8</sup>

Ancak bir neden-sonuç dünyasında, nedenleri bildiğimiz takdirde, sonuçları öngörebiliriz. Yani, "Cahil biri için şans olan şey, bilim insanları için öyle değildir. Şans yalnızca bilgisizliğimizin ölçüsüdür."<sup>9</sup>

Fakat Poincaré hemen ardından bu şans tanımının, tam anlamıyla tatmin edici olup olmadığını soruyordu. Ne de olsa tahmin yapmak için olasılık yasalarına başvurabiliriz. Dünya Serisi'ni hangi takımın kazanacağını asla bilemeyiz, ancak Pascal Üçgeni ilk maçı kaybeden takımın, rakip takım üç maç daha kazanmadan önce dört maç kazanma olasılığının 22/64 olduğunu gösterir. Tek zar atıldığında 3 gelme şansı altıda birdir. Meteoroloji uzmanları yarın yağmur yağma olasılığının % 30 olduğunu bugünden öngörebilir. Bachelier bir hissenin fiyatının bir sonraki işlemde yükselme olasılığının tam olarak % 50 olduğunu gösterir. Poincaré bir hayat sigortası şirketinin başındaki müdürün, her poliçe sahibinin ne zaman öleceğini bilmediğine işaret eder, ama "olasılık hesaplarına ve büyük sayılar yasasına güvendiğini ve hisse sahiplerine kâr payı dağıttığı için kendini aldatmadığını belirtir."<sup>10</sup>

Poincaré, rastlantısal görünen bazı olayların gerçekte öyle olmadığına işaret ediyor, bu olayların küçük aksamalardan kaynaklandığını öne sürüyordu. Tepesi üzerinde dengede duran bir koni, simetride en küçük bir bozulma olduğunda devrilecektir; hatta böyle bir bozulma söz konusu olmadığında bile, "çok hafif bir sarsıntıda, en küçük bir esintide" yıkılacaktır. Poincaré meteoroloji uzmanlarının hava tahminlerinde pek başarılı olamamalarını da buna bağlıyordu:

Çoğu insan yağmurun yağması veya güneşin açması için dua etmeyi gayet doğal görürken, güneş ya da ay tutulması için dua etmeyi saçma bulacaktır... Herhangi bir noktadaki onda bir derecelik fark, hortumun ortaya çıkacağı yeri değiştirecek ve tersi durumda kurtulabilecek ülkelerde de tahribata neden olacaktır. Eğer o onda bir derecelik farkı bilseydik, bu durumu biz de önceden görebilirdik, fakat... herşey şans faktörüne bağlıymış gibi görünüyor."

Rulet çarkının dönüşleri ve zar atışları bile, kendilerini harekete geçiren enerjideki küçük farklılıklar nedeniyle değişiklik gösterir. Bu tür küçük değişiklikleri gözleyemeyen bizler de, ruletin ve zarın ortaya çıkardığı sonuçların rastlantısal olduğunu, önceden görüleme-

yeceğini varsayabiliriz. Tıpkı Poincaré'nin rulet konusunda söylediği gibi: "Kalbim işte bunun için çarpıyor ve herşeyi şanstın bekliyorum."<sup>12</sup>

Daha yakın zamanlara ait bir gelişme olan kaos teorisi de, benzer bir önermeye dayanır. Bu teoriye göre, kaos gibi görünen durumların büyük bölümü, aslında temelinde mevcut olan düzenin ürünüdür, borsadaki önceden belirlenmiş krizler ya da uzun süreli boğa piyasalarının nedeni, bu düzendeki önemsiz karışıklıklardır. 10 Temmuz 1994 tarihli *The New York Times* gazetesi, James Crutchfield adında, Berkeley'li bir bilgisayar mühendisinin kaos teorisiyle ilgili fantastik bir uygulamasını haber yapmıştı. Crutchfield, "Samanyolu'nun üstünde rastgele konum değiştiren bir elektronun çekim etkisinin, Dünya üzerinde oynanan bir bilardo oyununun sonucunu değiştirebileceği" tahmininde bulunmuştu.



Laplace ve Poincaré bazen elimizde olasılık yasasını uygulayamayacak kadar az bilgi olduğunu kabul ediyorlardı. Bir keresinde, profesyonel bir yatırım konferansında bir arkadaşım bana şu notu göndermişti:

Elindeki bilgi istediğin bilgi değildir.

İstediyin bilgi gerek duyduğun bilgi değildir.

Gerek duyduğun bilgi elde edebileceğin bilgi değildir.

Elde edebileceğin bilgi düşündüğünden daha pahalıya mal olur.

Bilginin büyük ve küçük parçalarını birleştirebiliriz, ancak bütün parçaları hiçbir zaman biraraya getiremeyiz. Örneklemimizin ne kadar iyi olduğunu asla kesin olarak bilemeyiz. Bir yargıya ulaşmayı bu kadar güç ve o yargıya göre hareket etmeyi de, bu kadar riskli yapan, işte bu belirsizliktir. Yarın sabah güneşin doğacağından bile % 100 emin olamayız: Böyle bir olayı öngörebilen eski insanların da, ellerinde evrenin tarihiyle ilgili sınırlı bir örneklem vardı.

Bilgi eksik olduğunda, tümevarıma başvurmak ve olasılıkları tahmin etmeye çalışmak zorunda kalırız. John Maynard Keynes olasılıkla ilgili bir makalesinde, istatistik kavramlarının genellikle işe yaramadığı sonucuna varmıştı: "Ele alınan olay ile kanıt arasında bir iliş-

ki vardır, fakat bu ilişki, ille de ölçülebilir değildir.”<sup>13</sup>

Tümevarım, karşı karşıya kaldığımız belirsizlikler ve aldığımız risklerle başa çıkmaya çalışırken, bizi bazı garip sonuçlara yönlerebilir. Bu durumla ilgili en etkileyici çalışmalardan birini, Nobel Ödülü sahibi Kenneth Arrow gerçekleştirmiştir. Arrow, I. Dünya Savaşı sona erdiğinde doğmuş, hareketli entellektüel faaliyetlere ve tartışmalara sahne olan bir New York'ta büyümüştür. Bir devlet lisesine, ardından City College'a devam etmiş, Harvard ve Stanford'da öğretim üyeliği yapmıştır. Bugün Stanford'da, yöneylem araştırmaları ve ekonomi gibi iki ayrı alanda ordinarius profesör ünvanına sahiptir.

Arrow önceleri, çoğu insanın ulaşabildiği bilgi miktarını abarttığına inanıyordu. Ancak Büyük Bunalım sırasında ekonomistlerin nedenleri anlamada başarısız kalması, Arrow'a, onların ekonomi bilgilerinin “son derece sınırlı” olduğunu gösterdi. II. Dünya Savaşı sırasında Hava Kuvvetleri'nde hava tahmini uzmanı olarak çalışması, deneyimlerine “doğanın da öngörülemez olduğu bilgisini” ekledi.<sup>14</sup> Giriş bölümünde alıntı yaptığım paragrafın tamamı şöyledir:

Bence toplumda ya da doğada, nesnelerin işleyiş biçimine ilişkin bizim belirsizlik bulutları arasından süzülüp gelmektedir. İster tarihi kaçınılmazlık, ister büyük diplomatik planlar, isterse ekonomi politikalarına ilişkin aşırı görüşler olsun, bir kesinlik inancını her zaman büyük karışıklıklar izlemiştir. Birey ya da toplum üzerinde büyük çaplı etkiler yaratacak politikalar geliştirirken dikkatli olmamız gerekir, çünkü sonuçlarını öngöremeyiz.<sup>15</sup>

Arrow'ın hava tahminleri yaparken tanık olduğu bir olay, hem belirsizliği, hem de insanların bu belirsizliği kabul etmeye ne kadar isteksiz olduğunu gösteriyordu. Bazı subaylara bir aylık hava tahmini yapmaları görevi verilmişti. Arrow ve istatistikçi arkadaşları bu subayların tahminlerinin bir şapkadandan rasgele çekilen rakamlardan daha iyi olmadığını görmüşlerdi. Tahminleri yapan subaylar da aynı görüşteydi ve üstlerinden görevden alınmalarını istemişlerdi. Yanıt şöyleydi: “General tahminlerin iyi olmadığını gayet iyi farkındadır. Yine de planlama yapabilmek için onlara ihtiyaç duymaktadır.”<sup>16</sup>

Risk üzerine yazdığı bir denemede Arrow, niçin çoğumuzun arada sırada kumar oynadığını ve sigorta şirketlerine neden düzenli olarak prim ödediğimizi sorar. Matematiksel olasılıklar, her iki durum-

da da para kaybedeceğimizi göstermektedir. Kumarda başa baş noktastından fazlasını beklemek -başarmak mümkün olmakla birlikte- istatistiksel olarak imkansızdır, çünkü kumarhanenin avantaj üstünlüğü olasılıkları aleyhimize çevirir. Sigortada da, ödediğimiz primler istatistiksel olarak evimizin yanması ya da mücevherlerimizin çalınması olasılığını aşar.

Peki bu kaybedeceğimiz uygunsuz işlere neden gireriz? Kumar oynarız, çünkü büyük kazançların küçük olasılığının lehimize çalışacağı umuduyla, küçük kayıpların yüksek olasılığını kabul etmeye istekli oluruz; çoğu insan için kumar, her durumda, riskten çok eğlencedir. Sigorta yaptırırız, çünkü bir yangında evimizi kaybetme -ya da yaşamımızı yitirme- riskine göğüs geremeyiz. Yani, küçük bir kayıp olasılığının % 100 (ödemek zorunda olduğumuz prim), buna karşılık büyük bir kazanç elde etme olasılığının küçük olduğu (eğer felaket gelirse) bir kumarı, küçük bir kazancın kesin (sigorta primleri kadar tasarruf yapmak), buna karşılık kendimiz ya da ailemiz açısından belirsiz, fakat potansiyel olarak yıkıcı sonuçlara yol açabilecek bir kumara tercih ederiz.

Arrow Nobel Ödülü'nü kısmen, kendi tanımıyla "eksiksiz bir piyasada" herhangi türden, herhangi boyutta bir kaybı sigortalayacak hayali bir sigorta şirketi ya da farklı bir risk paylaşma kurumuyla ilgili incelemesiyle almıştı. "Gelecekteki tüm olasılıklara karşı sigorta yaptırabilseydik" diyordu, "dünya çok daha iyi bir yer olurdu." O zaman insanlar, ekonomik ilerlemenin temel şartlarından biri olan risk almaya daha istekli olurlardı.

Karar alırken genellikle, olasılık yasalarını uygulamaya yetecek kadar deneme yapmamız ve örnekleme bulmamız mümkün olmaz. Bir parayı 100 kere atmak yerine, 10 kere atarak karar veririz. Dolayısıyla da, sigorta olmadığında, her türlü sonuç şansın ürünüymüş gibi görünür. Sigorta, birçok insanın risklerini birleştirerek, her bireyin Büyük Sayılar Yasası'nın sunduğu avantajlardan yararlanmasını sağlar.

Pratikte, sigorta yalnızca, Büyük Sayılar Yasası gözlendiğinde gerçekleşir. Bu yasa, sigortalanan risklerin hem sayıca fazla, hem de pokerde oynanan her el gibi birbirinden bağımsız olmasını gerektirir.

"Bağımsız" olmanın birkaç anlamı vardır: Bir yangının nedeninin örneğin, poliçe sahibinin eylemlerinden bağımsız olması gerektiği anlamına gelir. Ayrıca sigortalanan risklerin birbirleriyle ilişkisi olma-

ması gerektiğini ifade eder, bütün borsa tepesi üstü indiği bir zamanda, herhangi bir hisse senedinin gösterebileceği olası bir hareket ya da bir savaşın yol açabileceği yıkım gibi. Son olarak, ancak kayba uğrama olasılığını hesaplamada kullanılacak akılcı bir yöntem olduğunda, sigortanın mümkün olabildiği anlamını içerir, bu da yeni bir giyim tarzının büyük bir başarı kazanmasına ya da ülkenin gelecek 10 yıl içinde, herhangi bir zamanda, savaşa girmesine karşı sigortalı olmayı dışarıda bırakır.



Dolayısıyla da korunmak için sigortalayabileceğimiz risklerin sayısı, yaşamımız boyunca aldığımız risklerin sayısından oldukça azdır. Yanlış bir seçim yaparak pişman olmaktan endişelendiğimiz durumlarla sık sık karşılaşırız. Sigorta şirketine ödediğimiz prim, daha büyük ve belirsiz bir kayıp olasılığından kaçınmak için üstlendiğimiz birçok kesin maliyetten yalnızca biridir ve bunu kendimizi hata yapmanın sonuçlarından korumak için göze alırız. Keynes bir keresinde, "Tımarhanede yaşayanlar dışında, neden herkes zenginlik göstergesi olarak elinde para tutmak ister?" diyordu. Yanıtı şöyleydi: "Gerçek paraya sahip olmak, kaygımızı giderir ve paradan ayrılmak için talep ettiğimiz prim, duyduğumuz kaygının ölçüsünü oluşturur."<sup>17</sup>

İş hayatında bir pazarlığı sözleşme imzalayarak ya da el sıkışarak sonlandırırız. Koşullar farklı düzenlemeler yapmış olmayı isteyebileceğimiz kadar değişse bile, bu formaliteler gelecekteki davranışımızı önceden belirler. Aynı zamanda bizi anlaşmanın karşı tarafındaki kişilerden gelebilecek zararlara karşı korur. Buğday ya da altın gibi fiyatı dalgalanmaya açık mallar üreten şirketler, ürünlerini daha üretmeden önce satmalarına imkan veren vadeli işlem sözleşmeleriyle, kendilerini olası kayıplara karşı korurlar. Alacakları fiyatın belirsizliğinden kaçınmak için, ileride daha yüksek bir fiyata satma olasılığına sırtlarını dönerler.

1971 yılında Kenneth Arrow, ekonomist Frank Hahn ile birlikte, para, sözleşmeler ve belirsizlik arasındaki ilişkiye dikkat çekmişti. "Geçmiş ya da geleceği olmayan bir ekonomi olduğunu düşünürsek..." demişlerdi, "orada parayı temel alan sözleşmeler yapılamazdı."<sup>18</sup> Oysa bir kumaş için atkı ve çözgü neyse, bir ekonomi için de

geçmiş ve gelecek odur. Belli bir kesinlik derecesinde algıladığımız bir geçmişe ve hiçbir kesin bilgimizin olmadığı bir geleceğe bakmadan karar veremeyiz. Arrow'un sözünü ettiği belirsizlik bulutlarıyla boğuştuğumuz zamanlarda bile, sözleşmeler ve likidite bizi nahoş sonuçlardan korur.

Kimi insanlar belirsiz sonuçlara karşı başka yollardan gard alırlar. Taksiye binmenin veya toplu taşıma araçlarını kullanmanın belirsizliğinden kaçınmak için limuzin kiralarlar. Hırsızlara karşı evlerine alarm sistemi kurarlar. Belirsizliği azaltmak maliyetli bir iştir.



Arrow'un "eksiksiz piyasa" fikri, insan yaşamının değeriyle ilgili duygularını temel alıyordu: "Benim görüşüme göre, iyi toplumun temel unsuru" diye yazıyordu, "diğer insanların merkezde olmasıdır... Bu ilkeler özgürlük yolunda genel bir vaadi varsayar... Ekonomik konumu ve fırsatları iyileştirmek... özgürlüğü arttırmanın temel bir bileşenidir."<sup>19</sup> Ancak kayba uğrama korkusu, bazen seçimlerimizi sınırlar. Arrow'un vadeli işlem sözleşmeleri, halka açık hisse senedi ve tahvil piyasaları gibi, sigorta ve risk paylaşma yöntemlerini de onaylamasının nedeni budur. Bu tür yöntemler yatırımcıları bütün yumurtaları aynı sepete koymak yerine, çeşitlendirilmiş portföyler oluşturmaya teşvik eder.

Ancak Arrow, hiç kimsenin risk üstlenmenin sonuçlarından korkmadığı bir toplumun, toplum dışı davranışlara verimli bir zemin hazırlayabileceğinden de kaygılanıyordu. Örneğin, 1980'li yıllarda tasarruf ve kredi birlikleri mudilerine sağlanan mevduat sigortası, kişiye işler iyi gittiğinde çok kazanma, kötü gittiğinde de çok az bir miktar kaybetme olanağı veriyordu. Sonunda işler kötüye gitmiş ve bedeli vergi yükümlüleri ödemek zorunda kalmıştı. Sigortanın mümkün olduğu her yerde, ahlâki tehlike -kötülüğe yönelme dürtüsü- her zaman olacaktır.\*

Laplace ve Poincaré ile karşı taraftaki Arrow ve çağdaşları arasında büyük bir uçurum vardı. I. Dünya Savaşı felaketinden sonra, bir gün insanoğlunun gereksindiği herşeyi bilebileceği ve belirsizliğin

---

\*Ayrıca tersinin olabilemesi de mümkündür. Risk genellikle bir itici güçtür. Risksiz bir toplum geleceğin karşısında edilgen hale gelebilir.



yerini kesinliğin alacağı düşü yok olmuştu. Tersine, zaman içinde gelişen bilgi patlaması, yaşamı daha belirsiz, dünyayı da daha anlaşıl-maz kılmaktan başka bir şeye hizmet etmemişti.

Bu gelişmelerin ışığında bakıldığında, Arrow öykümüzün şu ana kadarki kahramanları içinde en modern karakterdir. Arrow'un odak-landığı nokta, olasılığın nasıl işlediği ya da gözlemlerin ortalamaya nasıl geri döndüğü değildir. O daha çok, belirsizlik koşulları altında nasıl karar verdiğimiz ve bu kararlarla nasıl yaşadığımıza odaklanır. Arrow bizi, insanların karşılaşacakları risklerle, alacakları riskler ara-sındaki yolda nasıl yürüdüğünü daha sistematik görebileceğimiz bir noktaya getirmiştir. Port-Royal'in *Mantık* kitabının yazarları da, Da-niel Bernoulli de, risk alanında yapılacak incelemelerin hangi yönde seyretmesi gerektiğini hissetmişlerdi; Arrow ise pratik sanatın açık bir biçimi olarak, risk yönetimi kavramının mimarıdır.



Risk yönetiminin pratik bir sanat olarak kabul edilmesi, sonuçları son derece derin olan basit bir klişeye dayanır: Dünyamız yaratılır-ken hiç kimse kesinliği de dahil etmeyi akıl edememiştir. *Asla emin olamayız; hep bir miktar bilgisizizdir.* Elimizdeki bilginin büyük bölü-mü ya yanlış ya da eksiktir.

Diyelim ki bir yabancı sizi yazı tura atmaya davet etti. Elindeki pa-raya güvenebileceğinizi söylüyor. Doğru söyleyip söylemediğini na-sıl anlarsınız? Oynamaya karar vermeden önce parayı 10 kez havaya atarak test etmeye karar veriyorsunuz..

Sekiz kez tura, iki kez yazı geliyor ve siz paranın hileli olduğunu söylüyorsunuz. Yabancı da her biri 10 atıştan oluşan 9 denemeden birinde böyle orantısız bir sonucun görülebileceğini yazan bir istatis-tik kitabını elinize tutuşturuyor.

Dersinizi almış olmakla birlikte, Jacob Bernoulli'nin öğretisine başvuruyor ve yabancından size 100 atış yapmanıza yetecek kadar sü-re vermesini istiyorsunuz. Ve 80 kez tura geliyor! İstatistik kitabı si-ze 100 atışta 80 kez tura gelme olasılığının, virgülden sonraki sıfırları saymak zorunda kalacağınız kadar küçük bir olasılık olduğunu söyleyecektir. Bu olasılık, yaklaşık olarak milyarda birdir.

Paranın hileli olduğundan hâlâ % 100 emin değilsiniz. Yüz yıl ya-zı tura atsanız da, asla % 100 emin olamazsınız. Milyarda bir olasılık

sizi, karşınızdaki kişinin tehlikeli bir oyun arkadaşı olduğuna inandırmaya yetiyor, ancak kendisine haksızlık etme olasılığı da olduğu yerde duruyor. Sokrat hakikate benzemenin hakikatle aynı şey olmadığını söylemişti ve Jacob Bernoulli de ahlâki kesinliğin, kesinlikten daha az olduğunda ısrarlıydı.

Belirsizlik koşulları altında, yapacağınız tercih, bir hipotezi reddetmek ile kabul etmek arasında değil, reddetmek ile reddetmemek arasındadır. Yanılma olasılığınızın, hipotezi reddetmenizi gerektirecek kadar küçük olduğuna karar verebilirsiniz. Yanılma olasılığınızın, hipotezi reddetmenizi gerektirecek kadar büyük olduğuna da karar verebilirsiniz. Ancak yanılma olasılığınız sıfır olmadığı sürece - belirsizlikten çok kesinlik- bir hipotezi kabul edemezsiniz.

Bu güçlü kavram, geçerli bilimsel araştırmaları saçmalıklardan ayırır. Bir hipotezin geçerli olup olmadığını anlaşılabilmesi için kanıtlanabilir -yani reddetme ve reddetmeme seçenekleri açık ve belirli. olasılıkları da ölçülebilecek şekilde test edilebilir- olmalıdır. "Hoş bir adam" ifadesi test edilemeyecek kadar geniş bir açıklamadır. "Bu adam her yemekten sonra çikolata yemez" ifadesi kanıtlanabilir bir ifadedir, çünkü bu adamın, geçmişte her yemekten sonra çikolata yiyip yemediğini gösterecek kanıtlar toplayabiliriz. Eğer kanıtlar sadece bir haftalıkta, hipotezi reddetme (bu adamın her yemekten sonra çikolata yemediğinden kuşku duyma) olasılığımız, kanıtların bir yılı kapsamı halinde ortaya çıkacak olasılığa göre daha yüksek olacaktır. Eğer çikolatanın düzenli olarak tüketildiğini gösteren bir kanıt yoksa, bu doğrulamanın sonucu hipotezi reddetmemektir. Ancak kanıt yetersizliği uzun bir döneme yayılmış olsa bile, bu adamın gelecekte de, her yemekten sonra asla çikolata yemeyeceğini kesin olarak söyleyemeyiz. Yaşamının her anını onunla birlikte geçirmedimiz sürece, geçmişte düzenli olarak çikolata yememiş olduğundan hiçbir zaman emin olamayız.

Ceza davaları bu ilkeye faydalı bir örnek oluşturur. Bizim hukuk sistemimizde, sanıklar masum olduklarını kanıtlamak zorunda değildirler; dava sonucunda da sanığın "masum" olduğu yolunda bir karar alınmaz. Aksine, sanığın suçlu olduğunu gösteren varsayımlar oluşturulur ve iddia makamının görevi, jüri üyelerini suç varsayımını reddetmemeleri gerektiğine inandırmaktır. Savunmanın amacı ise, savcının savında bu varsayımların reddedilmesini gerektirecek kuş-

kular bulunduğuna jüriyi ikna etmektir. Jüri kararlarının “suçlu” ya da “suçsuz” şeklinde açıklanmasının nedeni budur.



Jüri üyelerinin toplandığı salon, bir varsayımı sınamanın, reddedilmesini haklı gösterecek belirsizlik derecesi üzerinde yoğun tartışmalara yol açtığı tek yer değildir. Bu belirsizlik derecesinin, önceden belirlenmiş bir formülü de yoktur. Sonunda, bir yargıya varmamız için ne düzeyde bir belirsizliğe göz yumabileceğimiz konusunda öznel bir karar vermek zorundayızdır.

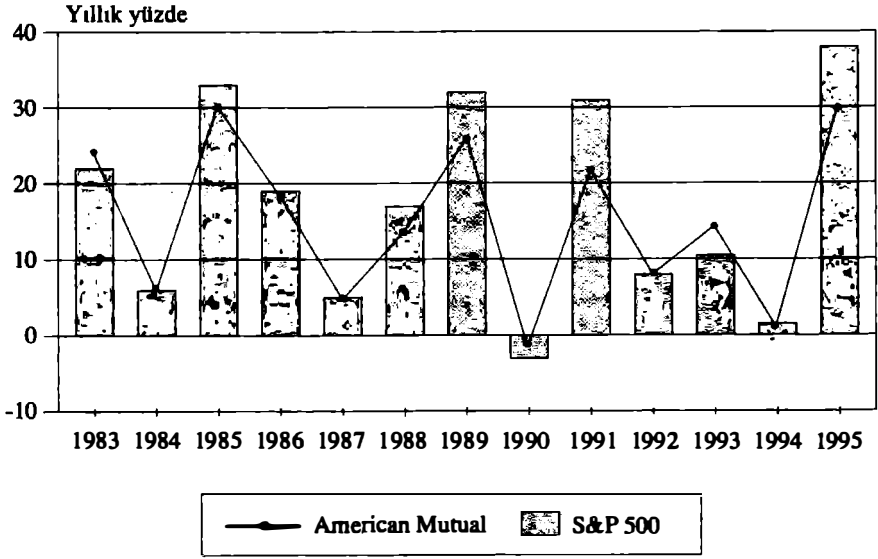
Örneğin, yatırım fonu yöneticileri iki tür riskle karşı karşıyadır. Birincisi, gayet açık olan kötü performans gösterme riski. İkincisi ise, potansiyel yatırımcıların göz önüne aldığı bazı kıstasları yerine getirememesi riski.

Arka sayfadaki grafik<sup>20</sup> sektörün en eski ve en büyük yatırım fonlarından biri olan American Mutual Fund'a (Amerikan Yatırım Fonu) 1983-1995 yılları arasında yatırım yapmış bir hisse senedi yatırımcısının vergi öncesi yıllık toplam getiri oranını (kâr payı ödemeleri, artı fiyat değişiklikleri) göstermektedir. American Mutual Fund'un performansı çizgiyle, Standart&Poor's 500 Hisse Bileşik Endeksi'nin performansı ise sütunlarla ifade edilmiştir.

American Mutual Fund, S&P 500'ü yakından izlemekle birlikte, 13 yılın yalnızca üçünde daha yüksek getiri sağlamıştı -1983 ve 1993'te American Mutual Fund daha çok yükselmiş, 1990 yılında da daha az düşmüştü. Diğer 10 yılda American Mutual Fund ya S&P ile hemen hemen aynı oranda getiri üretmiş ya da altında kalmıştı.

Bunun nedeni yalnızca şanssızlık mıydı, yoksa American Mutual Fund yöneticileri hiç kimsenin yönetmediği 500 hisselik bir yığının getiri oranını geçme kapasitesine sahip değil miydi? S&P'den daha az dalgalı olduğundan, Amerikan Mutual Fund'un performansının borsanın yükseliş trendinde olduğu 13 yılın 12'sinde geride kaldığına dikkat edin. Borsanın gerilediği ya da yukarı veya aşağı yönde hareket etmediği yıllarda, fonun performansı çok daha iyi görünmektedir.

Yine de bu sonuçların anlamını belirlemek üzere elimizdeki verileri matematiksel stres testine tabi tuttuğumuzda, American Mutual Fund yöneticilerinin becerilerinin muhtemelen yetersiz olduğunu



**American Mutual Grubu ve S&P 500 Endeksi'nin 1983-1995 dönemindeki toplam getiri oranlarının karşılaştırılması**

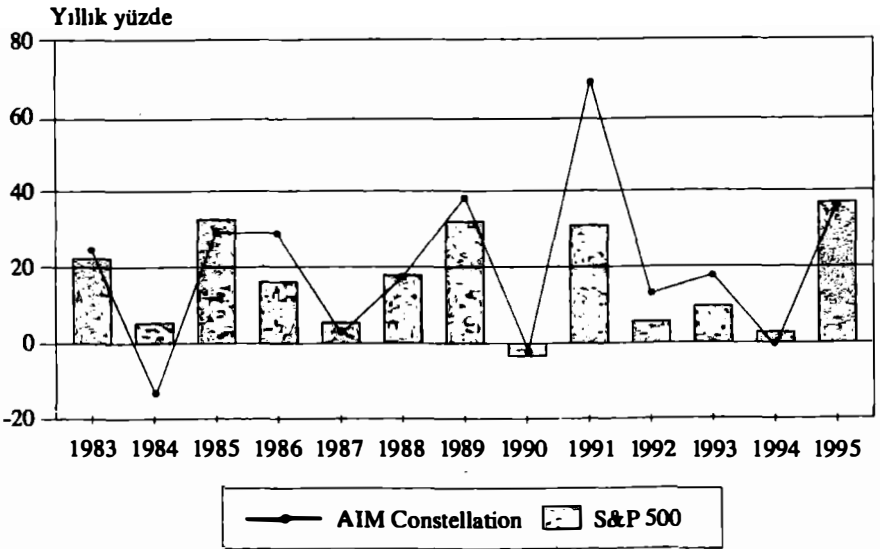
görüyoruz.<sup>21</sup> Sonuçların şansa bağlı olma olasılığı yalnızca % 20'dir. Değişik bir ifadeyle, bu testi her biri 13'er yıllık 5 farklı dönemi kapsayacak şekilde gerçekleştirirsek, American Mutual Fund'un bu 5 dönemden 4'ünde S&P'nin gerisinde kalmasını bekleyebiliriz.

Birçok gözlemci 12 yılın böylesine geniş bir genellemeye varabilmek için çok küçük bir örneklem olduğunda ısrar ederek, bu sonuca karşı çıkabilir. Üstelik % 20, % 50'den az da olsa, küçük bir olasılık değildir. Finans dünyasında bugünkü eğilim, rakamların gösterdiği şeyi kabul etmek için bir sonucun "istatistiksel olarak anlamlı" (ahlâki kesinliğe günümüzde bu ad veriliyor) olduğundan % 95 emin olmamız gerektiği şeklindedir. Jacob Bernoulli ahlâki kesinlik için gereken olasılık oranınının 1000:1001 olduğunu söylemişti; biz ise sonucun şansa bağlı olduğunu söylemek için yalnızca yirmide bir olasılığa gerek duyuyoruz.

Peki böyle bir şeyden yalnızca 12 gözleme dayanarak % 95 emin olamıyorsak, kaç gözlem yapmamız gerekir? Farklı bir stres testi, bu boyutta bir performans düşüklüğünün yalnızca bir şans meselesi ol-

duğundan % 95 emin olmadan önce, American Mutual Fund'un S&P 500 karşısındaki performansını yaklaşık 30 yıllık bir dönem itibariyle izlememiz gerektiğini ortaya koyar. Bu tür bir sınama pratikte olanaksız olduğuna göre, en iyi hüküm, American Mutual Fund yöneticilerinin mazur görülebileceğidir; içinde buldukları koşullarda performansları kabul edilebilirdi.

Bir sonraki grafik daha farklı bir resim ortaya koyuyor. Burada AIM Constellation adlı küçük ve agresif bir fonun göreceli performansını görüyoruz. Bu fon aynı yıllarda hem S&P Endeksi'nden, hem de American Mutual Fund'dan çok daha dalgalı bir yapı sergilemişti. Bu grafikteki dikey ölçeğin, önceki grafikteki dikey ölçeğin iki katı yüksek olduğuna dikkat edin. AIM 1984'te felaket bir yıl yaşamış, ancak diğer 5 yılda S&P'yi açık farkla geçmişti. Toplam 13 yıl içinde, ortalama yıllık getiri oranı American Mutual Fund'da % 15, S&P 500 Endeksi'nde ise % 16,7 iken, AIM'de % 19,8 olarak gerçekleşmişti.



**AIM Grubu ve S&P 500 Endeksi'nin 1983-1995 dönemindeki toplam getiri oranları**

Peki bu şansın mı, yoksa becerinin mi sonucuydu? AIM ve S&P 500'ün getiri oranlarındaki büyük farka rağmen bu, yanıtlaması güç bir sorudur. Ayrıca, AIM, S&P 500 Endeksi'ni American Mutual Fund kadar yakından takip etmemektedir: S&P 500 yükselirken, AIM yalnızca bir yıl düşüş göstermişti ve 1986 ve 1985 yıllarında S&P 500 Endeksi düşerken de, bir önceki yılın oranını korumuştur. Ancak öylesine düzensiz bir grafik çizmişti ki S&P 500 Endeksi'nin getirilerini tahmin edebilecek kadar akıllı olsak bile, bu fonun performansını öngörmekte zorlanırdık.

Yüksek düzeyde oynaklık ve düşük korelasyon nedeniyle, gerçekleştirdiğimiz matematiksel stres testi, American Mutual Fund'da olduğu gibi, AIM'nin durumunda da şansın önemli bir rol oynadığını ortaya koyuyor. Nitekim, AIM'nin elde ettiği bu sonuçların şans eseri *olmadığından* % 95 emin olabilmek için performansını 100 yılı aşkın bir süre izlememiz gerekir! Risk yönetimi açısından buradan çıkarılacak sonuç, AIM yöneticilerinin borsayı yenme çabalarında aşırı risk almış olduklarıdır.



Çoğu sigara karşıtı pasif içicilikten kaygı duyar ve halka açık yerlerde sigara içilmesini yasaklama girişimlerine destek verir. Restoranda yan masada ya da uçakta yanınızdaki koltukta oturan birinin yakıtığı sigaranın sizde akciğer kanseri geliştirme riski ne kadar büyüktür? Bu riski kabullenmeli mi, yoksa sigaranın derhal yasaklanmasında ısrar mı etmelisiniz?

Ocak 1993'te, Çevre Koruma İdaresi (Environmental Protection Administration EPA) *Respiratory Health Effects of Passive Smoking: Lung Cancer and Other Disorders* (Pasif İçiciliğin Solunum Sistemine Etkileri: Akciğer Kanseri ve Diğer Hastalıklar ) gibi meşum bir başlık taşıyan 510 sayfalık bir rapor yayınlamıştı.<sup>22</sup> Bir yıl sonra, EPA Başkanı Carol Browner, Kongre'deki alt komitelerden birinde yaptığı konuşmada, kamu binalarında sigara içilmesini yasaklayan bir dizi düzenleme öngören Sigarasız Çevre Yasası'nın onaylanmasını istedi. Browner bu tavsiyesini, çevredeki tütün dumanının "insan akciğerleri için bilinen bir kanserojen" olduğu yolunda raporda belirtilen sonuca dayandırıyordu.<sup>23</sup>

Pasif içiciliğin, yani çevredeki tütün dumanının etkileri ne kadar

bilinmektedir? Başka birinin içtiği sigara nedeniyle akciğer kanserine yakalanma riski nedir?

Bu soruları yanıtlarken, kesinliğe yaklaşmanın bir tek yolu vardır: İnsanların tütün içmeye başladığı yüzlerce yıldan bu yana tütün dumanına maruz kalan her bireyi tek tek incelemek. Bu durumda bile pasif içicilik ile akciğer kanseri arasında kanıtlanmış bir bağlantı olduğunun gösterilmiş olması, kansere pasif içiciliğin yol açtığına *kanıtı* olmayacaktır.

Tarih boyunca, her yerde, herkesi veya her şeyi testten geçirmenin pratikte imkansız olması, tüm bilimsel araştırma sonuçlarını belirsiz kılar. Güçlü bir bağlantı olarak görülen şey, sadece şans eseri ortaya çıkmış olabilir. Farklı bir yerden veya farklı bir zamandan oluşturulan farklı bir örneklem kümesi, hatta aynı yerden ve aynı zamandan oluşturulan farklı örneklemeler, karşıt bulgular üretebilir.

Kesin olarak bildiğimiz bir tek şey var: Pasif içicilik ile akciğer kanseri arasında herhangi bir bağlantı (neden-sonuç ilişkisi değil) bulunma olasılığı % 100'ün altındadır. Bu olasılık ile % 100 arasındaki fark ne kadar fazlaysa, pasif içiciliğin akciğer kanserine neden olma ve farklı bir örneklemin yine aynı sonucu verme eğilimi de o kadar azdır. Pasif içicilik nedeniyle akciğer kanserine yakalanma riski, tıpkı şans oyunlarında kazanma olasılığı gibi, düşüktür.

EPA araştırması gibi birçok inceleme, bir grup insanın iyi veya kötü bir etkiye maruz kalmasından doğan sonucu, aynı etkiye maruz kalmayan bir "kontrol" grubundan elde edilen sonuçla karşılaştırır. Yeni ilaçların çoğu, söz konusu ilacın verildiği bir grup, benzer yapıda ama etkisiz bir başka maddenin verildiği bir grupla karşılaştırılarak test edilir.

Pasif içicilik araştırmaları, sigara içen bir erkekle yaşayan sigara içmeyen kadınlarda görülen akciğer kanseri vakalarına odaklanmıştır. Elde edilen veriler, sigara içmeyen erkeklerle yaşayan sigara içmeyen kadınlardan oluşan kontrol grubunda görülen akciğer kanseri vakaları ile karşılaştırılır. İlk gruptan hastalığa yakalananların kontrol grubundan hastalığa yakalananlara olan oranı *test istatistiği* olarak adlandırılır. Test istatistiğinin mutlak ölçümü ve test edilen konudaki belirsizlik derecesi bir eylemi yapıp yapmamaya karar vermenin temelini oluşturur. Bir başka ifadeyle, test istatistiği gözlemcinin CONSTANTINOPLE ile BZUXRQVICPRGAB ve daha anlamlı durumlar arasında ayırım yapmasına yardım eder. İçerdiği tüm belirsizlikler

nedeniyle, tıpkı bir paranın hileli olup olmadığına karar verirken olduğu gibi, nihai karar, genellikle ölçümden çok, sezgi meselesidir.

Epidemiyoloji uzmanları -sağlık istatistikçileri- yatırım yöneticilerinin performansını ölçmede kullanılan yöntemi izlerler. Bir sonuca şans eseri ulaşma olasılığı % 5'in üzerinde değilse, genellikle bu sonucun istatistiksel açıdan anlamlı olduğuna karar verirler.

EPA'nın pasif içiciliğe ilişkin araştırmalarından çıkan sonuçlar, daha önce aktif içicilik üzerine gerçekleştirilen birçok araştırmanın ortaya koyduğu sonuçlar kadar güçlü değildi. Akciğer kanserine yakalanma riskinin, ortamdaki sigara dumanı miktarıyla -kadınla birlikte yaşayan erkeğin ne kadar çok sigara içtiğiyle- yakından ilişkili görünmekle birlikte, pasif içici kadınların akciğer kanserine yakalanma oranı, sigara içmeyen erkeklerle yaşayan kadınların yalnızca 1,19 katıydı. Dahası, bu iddiasız test istatistiği yalnızca 30 araştırmaya dayanıyordu ve bunlardan 6'sında pasif içicilik etkisi görülmemiştir. Araştırmaların kapsadığı örnekler küçük olduğu için yalnızca 9'u istatistiksel açıdan anlam taşıyordu.<sup>24</sup> ABD'de gerçekleştirilen 11 araştırmadan hiçbirisi kriterlere uymuyordu, bunlardan 7'sinde 45'in altında vaka incelenmişti.<sup>25</sup>

Sonunda, "EPA'nın pasif içici olarak az miktarda sigara dumanına maruz kalmanın kanser riskini muazzam ölçüde artırdığını hiçbir zaman iddia etmediğini" kabul eden komite, "her yıl sigara içmeyen yaklaşık 3000 Amerikalı pasif içiciliğe bağlı akciğer kanseri nedeniyle hayatını kaybetmektedir" tahminini geliştirmişti<sup>27</sup>. Bu sonuç, Kongre'yi Sigarasız Çevre Yasası'nı ve tabii kamu binalarında çok sayıda düzenlemeyi onaylamaya yöneltmişti.



Öykümüzde belirsizliğin ve onun eseri olan şansın sahnenin ortasına yerleştiği noktaya geldik. Dekor değişti ve bunun nedeni, büyük ölçüde, I. Dünya Savaşı'nın sona ermesinden bu yana geçen 75 yılı aşkın süre içinde, dünyanın geçmişin neredeyse tüm risklerinin yanında, birçok yeni riskle de karşı karşıya kalması oldu.

Risklerin sayısı arttıkça risk yönetimine olan talep de büyüdü. Hiç kimse bu trende, öncü çalışmalarını gelecek bölümde göreceğimiz Frank Knight ve John Maynard Keynes'den daha duyarlı olmadı. Knight ve Keynes artık aramızda olmamakla birlikte -en önemli ça-



lışmaları Arrow'dan öncesine aittir- bundan sonra karşılaşacağımız şahsiyetlerin hemen hepsi, Arrow gibi hâlâ bizimle beraber. Onlar risk yönetimi fikirlerinin ne kadar genç olduğunun kanıtı.

Önümüzdeki bölümde karşılaşacağımız kavramlar, geçmiş zamanların matematikçileri ve felsefecilerinin aklının ucuna bile gelmemişti, onlar belirsizliğin sırlarıyla başa çıkabilmek için olasılık yasalarını geliştirmekle fazlasıyla meşguldü.

## 13

### Kökten Farklı Bir Kavram

**F**rancis Galton 1911'de, Henri Poincaré de ertesı yıl öldü. Onların vefatıyla, 500 yıl geriye, Paccioli'nin *balla* oyununa kadar uzanan büyük ölçüm çağı da sona eriyordu. Geleceği olasılık yasaları temelinde tanımlama yolundaki uzun yürüyüşü başlatan, Paccioli'nin puan problemi olmuştu. Kitap boyunca şu ana kadar tanıştığım.z geçmişin büyük matematikçi ve felsefecilerinden hiçbirı, geleceğin neler barındırdığını belirlemek için gerekli araçlara sahip olduklarından kuşku duymamıştı. Dikkat gerektiren tek şey olgular-  
dı.

Galton ve Poincaré'nin görevlerini tamamlamış olduklarını ima etmek istemiyorum: Risk yönetiminin ilkeleri hâlâ gelişmeye devam ediyor. Ancak onların ölümü -ve riskle ilgili anlayışlarının doruğa ulaşması- tarihteki en büyük dönüm noktalarından birine, I. Dünya Savaşı arifesine rastlıyordu.

İnsan yaşamının savaş alanlarında anlamsızca yok edilmesi, izleyen gergin barış dönemi ve Rus Devrimi'nin serbest bıraktığı cinler, Viktorya döneminin iyimserliğini yerle bir etmişti. Robert Browning'in "Tanrı kendi cennetinde/ Dünyada herşey yolunda" mısralarındaki güvenceyi, insanlar artık hiçbir zaman kabullenmeyeceklerdi. İktisatçılar, ekonomideki dalgalanmaların teorik açıdan imkansız olduğu konusunda bir daha asla ısrar etmeyeceklerdi. Bilim bir daha asla böylesine kayıtsız şartsız "iyi huylu" olmayacak, din ve aile kurumları Batı dünyasında bir daha asla böylesine düşünmeden, körü körüne kabul görmeyecekti.

Birinci Dünya Savaşı bütün bunlara son verdi. Sanat, edebiyat ve

müzikteki köklü dönüşümler, 19. yüzyılın rahat tarzlarıyla tedirgin edici bir zıtlık içindeki soyut ve sarsıcı biçimler üretti. Albert Einstein'ın Öklit geometrisinin yüzeyinin altında bu eksikliğin gizlenmiş olduğunu gösterdiğinde ve Sigmund Freud akıldışılığın insanın doğal hali olduğunu ilan ettiğinde, her ikisi de bir gecede ünlü oldular.

O noktaya kadar klasik iktisatçılar ekonomiyi her zaman iyi sonuçlar üreten, risksiz bir sistem olarak tanımlıyorlardı. İstikrarın garantide olduğuna söz veriyorlardı. İnsanlar daha çok para biriktirmeye ve daha az harcamaya karar verdiğinde, faiz oranları düşer, böylece yatırımlar hızlanır, veya tasarruflar, işleri yeniden dengeleyecek kadar azalır. Yöneticiler şirketlerini hızla büyümeye karar verdikleri ve halk onların büyümeleri için gerek duydukları miktarı ödünç alabilecekleri kadar tasarruf etmediği takdirde, işleri yoluna sokmak için faiz oranları yükselirdi. Böyle bir ekonomide, belki kısa süreli düzeltme dönemleri dışında, hiçbir zaman istek dışı işsizlik ya da moral bozucu kârlar olmazdı. Şirketler ve yatırımcılar bazı riskler almış olsalar da, ekonomi bütününde risksiz olurdu.

Bu inançlar kolay yok olmadı, hatta savaş sonrasında kendini gösteren ekonomik sorunlar karşısında bile. Ancak dünyanın artık bir zamanlar görüldüğü gibi olmadığını haykıran birkaç ses de yükselmeye başladı. Chicago Üniversitesi ekonomistlerinden Frank Knight, 1921 yılında yazdığı kitapta, onun mesleğinden biri için tuhaf sayılacak şeyler söylüyordu: "Dünyanın ne derece anlaşılabilir olduğu artık büyük bir soru işaretidir... Matematik araştırması gibi bir şey de, artık ancak çok özel ve hayati durumlarda yapılabilir."<sup>1</sup> Büyük Buğalım'ın en derin günlerinde, John Maynard Keynes'in sözlerinde de, Knight'ın kötümserliği yankılanıyordu:

Her dönüm noktasında, Organik Birlik, Farklılık ve Süreksizlik sorunlarıyla karşılaşırız -bütün, parçaların toplamına eşit değil, miktar karşılaştırmaları bizleri yanıltıyor, küçük değişiklikler büyük etkiler yaratıyor ve tek örnek ve de türdeş bir süreklilikle ilgili varsayımların sağlaması yapılamıyor.<sup>2</sup>

1936 yılında, başyapıtı *The General Theory of Employment, Interest and Money*'de (İstihdam, Faiz ve Para Genel Teorisi) Keynes, Jevons'ın ölçümün evrensel uygulanabilirliğine olan inancını doğrudan doğruya reddediyordu: "Olumlu bir şey yapmak için (verdiğimiz ka-

rarların büyük bölümü) ... ölçülebilir faydaların ölçülebilir olasılıklarla çarpılmasından elde edilen ağırlıklı ortalamanın bir neticesi değil... yalnızca, fiziksel sağlık ve enerjiden gelen canlılığın bir sonucu olarak ele alınabilir.”<sup>3</sup>

Savaş sonrası yılların gerilimleri karşısında, yalnızca en naif teorisyenler, bütün sorunların diferansiyel hesap ve olasılık yasalarının akılcı uygulaması ve de düzgün tercihlerle çözülebileceğine kendini inandırabilirdi. Matematikçiler ve felsefeciler gerçekliğin, insanların üzerinde daha önce hiç düşünmediği koşul dizileriyle çevrili olduğunu kabul etmek zorunda kalmışlardı. Olasılık dağılımı, artık Pascal'ın tanımladığı dağılımı izlemiyordu. Çan eğrisinin simetrisini bozmuş ve Galton'ın belirlediğinden çok daha istikrarsız bir ortalamaya geri dönmüştü.

Araştırmacılar artık beklenmeyeni simetrik olarak incelemenin yollarını araştırıyorlardı. Savaştan önce, karar almanın girdilerine yoğunlaşmışlardı. Oysa şimdi kararın yalnızca bir başlangıç olduğunu anlamışlardı. Şeytan kararlarımızın kendisinde değil, sonuçlarındaydı. Avustralyalı ekonomist Robert Dixon şöyle diyordu: “Karar alma sürecinde belirsizlik, bir gelecek olduğu için değil, daha çok bir geçmiş olduğu ve olacağı için vardır... Geçmişimiz tarafından tuzağa düşürüleceğimiz için geleceğin tutsaklarıyız.”<sup>4</sup> Büyük gerçekçi Ömer Hayyam aynı düşünceyi neredeyse bin yıl önce dile getirmişti:

İşleyen parmaklar yazar; ve yazılanın  
Başlar işleyişi; senin ne İmanın ne de Aklın  
Sağlayabilir silinmesini bunun yarım satırının  
Ne de gözyaşların silebilir tek kelimesini onun

Bir karar, olasılık hesaplarınızda yer almayan bir sonuca yol açtığında ne yaparsınız? Veya düşük olasılıklı sonuçlar olması gerekenden daha sık görülüyorsa? Geçmişin kalıpları, geleceğe giden yolu her zaman aydınlatmaz mı?

Bu tür sorularla ciddi anlamda yüzleşen Knight ve Keynes, konformizme yüksek sesle karşı çıkan insanlardı ve birlikte riski, bugün anlaşıldığı şekliyle tanımladılar.



Frank Knight 1885 yılında Illinois, White Oak Township'deki bir çiftlikte, 11 çocuklu bir ailenin ilk çocuğu olarak dünyaya gelmişti.<sup>5</sup> Lise diploması olmamasına rağmen, iki küçük koleje devam etmişti; ailesinin içinde bulunduğu yoksulluk koşullarında, muhtemelen, bundan iyisi mümkün değildi. Bunlardan ilki Amerikan Üniversitesi idi (Washington DC'deki aynı adı taşıyan üniversiteyle hiçbir bağlantısı yoktur); bu üniversitede *içki karşılığı* vurgulanır, hatta "siyasi ekonominin ilkeleri alkollü içki kullanımıyla ilgili örneklerle" anlatılırdı. Üniversite ülke çapındaki ilanlarında, ailelere "başa çıkamadığınız oğullarınızı disiplin altına almak için Amerikan Üniversitesi'ne gönderin" diye sesleniyordu. İkinci kolej, Milligan'dı. Üniversitenin rektörü mezuniyet töreninde Knight'ı, "teorik bilgisi kadar pratik iş yeteneği de olan... (ve) en çok okuyan.... bugüne kadarki en iyi öğrencim...." sözleriyle tanımlamıştı.

Knight, ayaklarıyla tarla sürmek çok zor olduğu için ekonomist olduğunu söylerdi. Önce Cornell Üniversitesi'nde felsefe mastırına başlamış, ama bir profesör "ya bu kadar konuşmaktan vazgeçin ya da felsefe bölümünden" diye bağırınca, ekonomi bölümüne geçmişti. Fakat tek sorunu gür sesini aşırı kullanmak değildi; öğrencisi olduğu felsefe profesörlerinden biri de, "Dokunduğu her yerde gerçek felsefi ruhu yok ediyor" demişti. Knight insan doğası konusunda onulmaz bir kinikti. Daha anlayışlı bir profesörü de bir keresinde, "aklı olan herkesin, her şeyden kuşku duyduğu, kötü kokan bir çevreden çıkmışsın" demişti.

Knight 1919 yılında Iowa Üniversitesi'nde ekonomi dersleri vermeye başladı, 1928 yılında da Chicago Üniversitesi'ne geçti. 1927'de, 87 yaşında öldüğünde, hâlâ aynı üniversitede öğretim görevlisiydi; bir keresinde, "Kalbim hayatımı kazanmak için çarpıyor" demişti. Dersleri genellikle iyi hazırlanmamış olurdu, dere tepe dolaşan bir köy çocuğu gibi konudan konuya atlar ve ağır şakalar yapardı.

Dinle çok küçük yaşlarda tanışmış ve hayatı boyunca da üzerinde düşünmüş olmakla birlikte Knight, dinin örgütlü biçimiyle ilgili herşeyin amansız düşmanıydı. 1950 yılında, Amerikan Ekonomi Birliği'nin başkanlığını devralırken yaptığı konuşmada, Papa'yı, Hitler ve Stalin'e benzetmişti. Bir defasında da kötü uyku alışkanlığından dinin sorumlu olduğunu söylemişti: "Herşey bu lanet olasıca din yüzünden. Bir türlü kafamdan atamıyorum."

Çabuk öfkelenen, işine bağlı, dürüst bir insan olarak, kendilerini

fazla ciddiye alanlara kuşkuyla yaklaşırdı. İktisat teorisinin o kadar da zor ve karışık olmadığını, ancak birçok insanın “görmemenin hakaret sayılacak kadar aşikâr” olan şeyleri kabul etmeye yanaşmama da bir çıkar gördüğünü söylerdi. Chicago Üniversitesi'nin sosyal bilimler binasında taşa kazınmış bir Lord Kelvin alıntısını -“Ölçemiyorsanız ... bilginiz eksik ve yetersizdir”- alaycı bir ifadeyle şöyle yorumlamıştı: “Oh, tamam, ölçemiyorsanız, ne yapıp edin, ölçün.”<sup>6</sup>



Knight'ın kinikliği ve ahlâki değerlerle ilgili kaygıları, kapitalizmin bencilliği ve sık sık da şiddetiyle uzlaşmasını zorlaştırıyordu. Sistemin işleyişini yalnızca öz çıkarın açıkladığına inandığı halde, pazar yerinde alıcı ve satıcıları öz çıkarın motive etmesine nefretle bakıyordu. Yine de diğer alternatifleri kabul edilemez bulduğu için kapitalizmden vazgeçmiyordu.

Knight'ın teorilerine ampirik kanıtlar bulmak gibi bir merakı da yoktu. İnsanların akılcılığı ve tutarlılığına, davranışlarını ölçmenin değerli hiçbir şey üretmeyeceğine inanacak kadar kuşkuyla bakıyordu. En acı alaycılığını, “doğa bilimlerinin kavram ve sonuçlarının sosyal bilimlere aktarılması gibi, bence savunulamaz bir şeyin, sıg bir bakış açısına sahip insanlar tarafından böylesine sahiplenilmesine” ayırmıştı.

Bu sözlere yansıyan tutum, Knight'ın 1916 yılında Cornell Üniversitesi'nde tamamladığı, 1921 yılında da kitap olarak bastırıldığı doktora tezinde de kendini gösteriyordu. *Risk, Uncertainty and Profit* (Risk, Belirsizlik ve Kâr), belirsizlik koşulları altında karar alma konusuna doğrudan eğilen herhangi bir araştırma alanında, o güne dek gerçekleştirilmiş ilk önemli çalışmaydı.

Knight analizini risk ile belirsizlik arasındaki ayırım üzerine oturuyordu:

Belirsizlik, hiçbir zaman gerektiği gibi ayrılmamış olduğu, hepimizin bildiği Risk kavramından kökten farklı bir anlamda ele alınmalıdır... Ölçülebilir bir belirsizliğin ya da daha doğru bir ifadeyle, “riskin”, ölçülemez bir belirsizlikten, aslında belirsizlik bile sayılamayacak kadar farklı olduğu görülecektir.

Belirsizliğe yaptığı bu vurgu, Knight'ı, mükemmel kesinlik koşulları ya da yerleşik olasılık yasaları doğrultusunda karar almayı vurgulayan – bu vurgu iktisat teorisinin belli alanlarında bugün de varlığını korumaktadır – dönemin ağırlıkta olan iktisat teorisinden ayırıyordu. Arrow'un ifadesiyle, Knight, olasılık matematiğinin “insan aklının bilinmeyen karşısında duraksayan, yaratıcı doğasını yansıtmada” başarısız kaldığından da söz etmişti.<sup>8</sup> Knight kesinlikle bir 20. yüzyıl insanıydı.



Knight, çok sayıda kararın gelecekle ilgili tahminlere bağlı olduğu bir sistemde, sürpriz unsurunun yaygın olduğunu öne sürüyordu. Mükemmel rekabet denilen kavramı vurgulayan klasik iktisada en büyük itirazı, “rekabetçi sistemde bütün üyelerin pratik bilginin tümüne sahip olduğu” şeklindeki basitleştirici varsayımı kabul etmemesiydi.<sup>9</sup> Klasik iktisatta alıcılar ve satıcılar, işçiler ve kapitalistler ihtiyaç duydukları bütün bilgiye her zaman sahiptir. Geleceğin bilinmediği durumlarda da sonucu olasılık yasaları belirler. Karl Marx bile, klasik iktisatla ilgili kendi dinamik versiyonunda tahminden hiçbir zaman söz etmez. O versiyonda, işçiler ve kapitalistler, senaryosunu herkesin bildiği ama kimsenin final sahnesini değiştirecek güce sahip olmadığı bir dram içinde kilitlenip kalmışlardır.

Knight, tahmin sürecindeki zorlukların, matematiksel önermelerin gelecekle ilgili tahminlere uygulanmasının olanaksızlığının çok ötesine uzandığını öne sürüyordu. Bayes'den açıkça söz etmemekle birlikte, geçmiş olayların sıklığı üzerine yapacağımız ampirik değerlendirmeden çok şey öğrenebileceğimizden kuşkuluydu. *A priori* akıl yürütmenin, geleceğin belirsizliğini yok edemeyeceğinde ısrarlıydı. Sonuç olarak, geçmiş olayların sıklığına güvenmeyi son derece tehlikeli görüyordu.

Neden? Geçmiş olayların sıklığının, gelecekle ilgili tahmin geliştirmede kullanılması, bizi nelerin beklediği konusunda hüküm vermenin gözde bir yöntemidir. Deneyimleri gelecekte olacakları tahmin etmede kullanma yeteneği, yetişkini çocuktan ayıran şeydir. Deneyimli insanlar, enflasyonun yüksek faiz oranlarıyla bir şekilde ilişkili olduğunu, poker oynayacağımız ve evleneceğimiz kişiyi seçerken ahlâki karakterine bakmamız gerektiğini, gökyüzünün bulutlu olma-

sının havanın bozacağına işaret ettiğini ve şehir içi yollarda hızlı araba kullanmanın tehlikeli olduğunu bilirler.

Şirket yöneticileri geleceği tahmin ederken düzenli olarak geçmişe dönerler, ancak koşulların iyiden kötüye ya da kötüden iyiye dönmeye başladığı anı fark etmede genellikle başarısız olurlar. Dönüm noktalarını, ancak olgudan sonra görme eğilimindedirler. Yakında meydana gelecek değişiklikleri sezmede daha iyi olsalardı, kârlılıkta sık sık gündeme gelen ani kaymalar hiç yaşanmazdı. İş dünyasında sürprizlerin yaygın olması, belirsizliğin matematiksel olasılıklardan çok daha yaygın olduğunun kanıtıdır.

Knigh t nedenini şöyle açıklar:

(Herhangi bir) “an” – öylesine tek ve benzersizdir ki o ana, ilgilendiğimiz herhangi bir durumun gerçek olasılığı hakkında değer ihtiva eden bir sonuca ulaşmamızı sağlayacak kadar benzeyen başka anlar yoktur ya da yeterli sayıda değildir. *Bu, elbette yalnızca şirket kararları değil, çoğu hareketimiz için geçerlidir.*” (Italikler bana ait.)

Matematiksel olasılıklar, aynı türden olayların (örneğin zar atışlarının) çok sayıda bağımsız gözlemine dayanır -Knigh t bunu şans oyunlarının “apodeiktik kesinliği” olarak tanımlar<sup>1</sup>. Ancak hiçbir olay, asla daha önceki -ya da henüz meydana gelmemiş- bir olayla aynı değildir. Zaten yaşam böyle bir analizin gerektirdiği büyük örneklemi toplamamıza imkan vermeyecek kadar kısadır. “Gelecek yıl kârın artacağından % 60 eminiz” ya da “ürünlerimizin % 60’ı önümüzdeki yıl daha iyi olacak” gibi ifadeler kullanabiliriz. Ancak Knigh t, bu tür tahminlerdeki hataların “olasılık ya da şanstan kökten ayrı tutulması gerektiğini” söyler ve şöyle devam eder: “... Bir yargının doğru olma olasılığından objektif olarak söz etmek anlamsız ve muazzam derecede yanıltıcıdır.”<sup>2</sup> Arrow gibi Knigh t da belirsizlik bulutlarından hoşlanmıyordu.

Knigh t’ın fikirleri, özellikle, bütün kararların geleceğin tahminine dayandığı ve sürprizlerin her zaman yaşandığı finans piyasaları açısından önemlidir. Louis Bachelier uzun zaman önce şöyle demişti:

---

\*Knigh t bu tarz eski sözcükleri ender kullanır. \*Apodeiktik, mantıksal olarak kesin olduğu için mutlaka doğru olan, inkar edilemez kesinlik anlamına gelir.



“Tabii ki piyasanın dikkate alması en muhtemel fiyat, mevcut fiyattır: Piyasa başka türlü bir yargıya varsaydı, bu fiyatı kote etmez, altında veya üstünde başka bir fiyat verirdi.” Menkul değer fiyatlarının içinde saklı olan ve genel görüşü yansıtan tahminler, beklenenler olduğu takdirde o fiyatların değişmeyeceği anlamına gelir. Hisse senedi ve tahvil fiyatlarındaki oynaklık, beklenenlerin hangi sıklıkta gerçekleşmediğinin ve yatırımcıların haksız çıktığının işaretidir. Oynaklık belirsizliğin habercisidir ve yatırım riskleri ölçülürken mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır.

Viktorya dönemi adamı olarak Galton, fiyatların istikrarlı bir ortalama çevresinde oynamasını beklerdi. İkisi de Viktorya döneminde yaşamamış olan Knight ve Bachelier ise, tam olarak hangi merkezi eğilimin -eğer böyle bir şey varsa- ağır basacağı konusunda sessiz kalmışlardı. İleride oynaklık konusundan daha geniş söz edeceğiz.



Knight, John Maynard Keynes'den hiç ama hiç hoşlanmıyordu; Chicago Üniversitesi 1940 yılında Keynes'e onursal bir ünvan verme kararı aldığı da, bunu açıkça ortaya koymuştu. Bu olay Knight'ı Chicago Üniversitesi ekonomi bölümünün saygın isimlerinden Jacob Viner'a daldan dala atlayan bir protesto mektubu yazmaya yöneltmişti. Knight, Keynes'i onurlandırma kararından “herkesten çok” Viner'ın sorumlu olduğunu, bu nedenle de, “haberi aldığı ugradığı şoku anlatabileceği en uygun kişinin” o olduğunu söylemişti.<sup>13</sup>

Mektupta, Keynes'in çalışmalarını ve bu çalışmaların akademisyenler ve politika yapıcılar tarafından coşkuyla karşılanmasını “son yıllarda karşılaştığı... güçlüklerin en önemli kaynaklarından biri” olarak nitelendiriyordu. Keynes'in “yaratıcılık ve dil yeteneği açısından alışılmışın çok ötesinde bir zeka” olduğunu belirterek övdükten sonra, yakınmaya devam ediyordu:

Yanlış ve yıkıcı sonuçlara yönelik bu tür yetenekleri, tüm eğitim projesindeki en ciddi tehlikelerden biri olarak düşünmeye başladım.... Bay Keynes'in para, özellikle de para teorisine ilişkin (görüşlerini)...mecazi olarak söylemek gerekirse, kale kapısına dayanan düşmana pencereden anahtar atmak olarak değerlendiriyorum.

Chicago Üniversitesi'ndeki serbest piyasa ekonomistlerinin çoğu, Keynes'in kapitalist sistemin varlığını sürdürebilmesi için sık dozlar da devlet müdahalesine gerek duyulduğu yolundaki görüşünü paylaşmasalar da, Knight'ın küçümseyen tavrına da katılmamışlardı. Keynes'i iktisat teorisinin parlak yenilikçisi olarak onurlandırmayı uygun bulmuşlardı.

Knight, aynı felsefi yaklaşımı paylaştıkları için Keynes'i sadece kıskanmış da olabilir. Karar almayı matematiksel olasılık yasalarına ya da kesinlik varsayımlarına dayandıran klasik teorilere ikisi de güvenmiyordu. Ve her ikisi de "ortalama istatistiksel dünya görüşü"nden<sup>14</sup> hoşlanmıyordu. 1938 yılında yazdığı "*My Early Beliefs*" (İlk İnançlarım) başlıklı bir denemede Keynes, klasik iktisatçıların insan doğasının mantıklı olduğu şeklindeki varsayımını "eğreti bir temel üzerine oturtulmuş (ve) felaket derecede yanlış"<sup>15</sup> şeklinde değerlendirmişti. Ayrıca "daha derin ve daha kör tutkular" ve "birçok insandaki anlamsız ve mantıksız kötülük tohumları"ndan söz ediyordu. Bunlar kale kapısına dayanmış düşmana pencereden anahtarları atan bir adamın görüşleri olamazdı.

Knight, Keynes'in risk ile belirsizlik arasındaki ayrımı kendisinden çok daha ileri bir noktaya taşımasından da rahatsız olmuş olabilir. Ayrıca Keynes'in *İstihdam, Faiz ve Para Genel Teorisinde* ondan yaptığı tek alıntının bir dipnotta yer aldığını gördüğünde de mutlaka öfkelenmiş olmalıdır. Keynes, Knight'ın faiz oranlarına ilişkin bir makalesinden yaptığı bu alıntıyı "sermayenin doğası hakkında birçok ilginç ve derin gözlem içeriyor" şeklinde değerlendirme lütfunda bulunmuş, fakat aynı zamanda, "kesinlikle geleneksel, klasik kalıplarda" diyerek kötülemiş ve küçümsemişti.<sup>16</sup> Knight'ın risk ve belirsizlik konusunda 15 yıl önce gerçekleştirdiği öncü araştırmalardan sonra, topu topu bunu söylemişti.



Knight'a göre Keynes, entellektüel ve sosyal yelpazenin tam ters tarafından geliyordu. Varlıklı ve tanınmış bir İngiliz ailesinin çocuğu olarak 1883 yılında dünyaya gelmişti, atalarından biri İngiltere'ye ta I. Willam'la ayak basmıştı. En son biyografisini yazan Robert Skidelsky, Keynes'i şöyle tanımlıyor: "Yalnızca yerleşik düzenin adamı değildi, üyesi olduğu her yerleşik kurumun elit kesimi içinde yer al-

mıştı. Çok yükseklerden bakıp İngiltere ve dünyanın geri kalanını çok aşağılarda görmediği zamanlar enderdir.”<sup>17</sup> Yakın dostları arasında başbakanlar, bankerler, Bertrand Russell ve Ludwig Wittgenstein gibi felsefeciler, Lytton Strachey, Roger Fry, Duncan Grant, Virginia Woolf gibi yazar ve sanatçılar vardı.

Keynes, Eton ve Cambridge’de okumuş, önde gelen akademisyenlerden ekonomi, matematik ve felsefe eğitimi almıştı. Tartışmalı fikir ve önermelerini yazarken gösterdiği gibi kalemi fevkalâde güçlüydü.

Keynes’in mesleki kariyeri Hazine’de önemli ve uzun süren bir görevle başlamış, daha sonra Hindistan’a tayin olmuş ve I. Dünya Savaşı sırasında da, yoğun bir şekilde Hazine’nin işleriyle ilgilenmişti. Savaştan sonra Versailles barış görüşmelerine Hazine’nin baş temsilcisi olarak katılmıştı. Ancak anlaşmanın kesinlikle ekonomik kargaşa ve siyasi istikrarsızlığa yol açacak kadar intikamcı olduğuna inanarak bu görevinden istifa etmiş ve *The Economic Consequences of the Peace* (Barışın Ekonomik Sonuçları) adlı bir kitap yazmaya başlamıştı. Kitap kısa zamanda en çok satanlar arasına girmiş ve Keynes’e uluslararası ün kazandırmıştı.

Ardından da ders vermek, yazı yazmak, burslar ve yatırım sorumlusu olarak görev yapmak üzere, Cambridge’deki çok sevdiği King’s College’a dönmüştü; bütün bu işleri yürütürken, önde gelen sigorta şirketlerinden birinde yönetim kurulu başkanlığı-ve yatırım yöneticiliği- yapıyordu. Kişisel servetinin müthiş bir şekilde dalgalandığı borsada aktif bir oyuncuydu. (Birçok ünlü çağdaşı gibi, o da 1929’daki Büyük Çöküş’ü öngörememişti.) Bu arada borsada risk alarak King’s College’ın servetini de artırmıştı. 1936 yılında mütevazı bir mirastan, bugünün parasıyla 10.000.000 sterlin değerinde bir servet yaratmıştı.<sup>18</sup> II. Dünya Savaşı’nda İngiltere’nin savaş finansmanını düzenlemiş, savaştan hemen sonra ABD’nin İngiltere’ye verdiği büyük çaplı bir kredinin müzakerelerini yürütmüş ve savaş sonrası dönemde uluslararası para sistemini oluşturan Bretton Woods anlaşmalarının büyük bölümünü o kaleme almıştı.

Fikirler Keynes’e o kadar hızlı ve o kadar kalabalık gelirdi ki sık sık daha önce söylemiş ya da yazmış olduğu bir şeyin aksini telaffuz ederdi. Ama bu onu rahatsız etmezdi: “Biri beni yanlış düşündüğüme ikna ederse” diye yazmıştı, “fikrimi değiştiririm. Ya siz ne yaparsınız?”<sup>19</sup>



Keynes, 1921 yılında *A Treatise on Probability* (Olasılık Üzerine Bir İnceleme) adlı kitabını tamamlamıştı. Bu kitabı Cambridge'den mezun olduktan kısa bir süre sonra yazmaya başlamış ve aralıklı olarak yaklaşık 15 yıl üzerinde çalışmıştı; hatta ressam Duncan Grant ile bütün Yunanistan'ı at sırtında dolaştığı seyahat de dahil olmak üzere, bütün yurtdışı gezilerinde yanında götürürdü. Yenilikçi düşünceleri, büyük önem verdiği açık bir dille aktarmaya çalışırdı. Cambridge'de aldığı felsefe eğitiminden hiç kopmadı, daha sonra oradaki günlerini anımsarken, "Tam olarak ne demek istiyorsunuz?" o zamanlar dilimizden düşmeyen bir cümleydi. Eğer bir çapraz sorgulamada söylediğinize tam olarak hiçbir anlam yüklediğiniz ortaya çıkarsa, hiçbir şey kastetmemiş olduğunuza dair muazzam bir kuşku altında kalırdınız."<sup>20</sup>

Büyük bölümü daha önceki araştırmacıların eleştirisine ayrılmış olan ve bunların çoğunun da ilk sayfalarda yer aldığı *Olasılık Üzerine Bir İnceleme*, olasılığın anlamı ve uygulama alanlarıyla ilgili parlak bir keşiftir. Knight'ın aksine Keynes, risk ile belirsizlik arasında kategorik bir ayırım yapmıyordu; onun kadar kesin yaklaşmayarak, geleceğe baktığımızda tanımlanabilir olanla tanımlanamayanı karşı karşıya getiriyordu. Ancak Knight gibi Keynes'in de geçmişteki olayların sıklığına dayanan kararlara karşı sabrı yoktu. Galton'ın bezelye benzetmesinin doğaya uygulanabileceğini kabul ediyor, ama insanoğlula bir ilgisi olmadığını düşünüyordu. Olaylara dayalı analizleri reddederken, önermelere dayanan tahminleri memnuniyetle karşılıyordu. En sevdiği ifade, "Kanaat dereceleri -ya da genelde söylenildiği gibi, *a priori* olasılıklar"dı.<sup>21</sup> Keynes kitaba olasılıkla ilgili gelecekteki görüşlere saldırarak başlar; Gauss, Pascal, Quetelet ve Laplace gibi birçok eski dostumuz kurbanlar arasındadır. Olasılık teorisinin, özellikle de "Laplace ekolünün özensiz yöntemleri ve abartılı iddiaları"<sup>22</sup> ile uygulandığında gerçek yaşam durumlarıyla çok az ilgisi olduğunu söyler.

Gelecekteki bazı olaylar için nesnel bir olasılık vardır -"yani insanoğlunun kaprislerine tabi değildir"- ancak bilgisizliğimiz bize o olasılığın ne olduğunu bilme kesinliğini vermez; biz yalnızca tahminlere sığınabiliriz. "Sezgilerden ya da doğrudan yargılardan yardım al-

madan” der Keynes, “belli olasılıkları bilmek için bir yöntem keşfetmemiz pek mümkün değildir... Bir önerme, biz öyle düşündüğümüz için olası değildir.”<sup>23</sup>

Keynes, “teorisyenlerin görüşlerini bırakıp uygulama insanlarının deneyimlerine” geçmemizi önerir. Birçok sigorta şirketinin primleri oturdukları yerde hesaplama yöntemiyle de dalga geçer. Eşit zekaya sahip iki sigortacının aynı sonuca ulaşacağından kuşku duyar: “Belirlediği primin olası riski *aşması* yeterlidir.”<sup>24</sup> ABD’deki üç aşamalı başkanlık seçimleri için 23 Ağustos 1912 günü Lloyd’s’da ilan edilen bahislerden söz eder: olasılık toplamı % 110 (! ) çıkmıştır!

Güney Afrika açıklarında kaybolan Waratagh adlı geminin enkazından parçalar bulunmaya devam ederken, benzer koşullarda bir geminin, yeri belirleninceye kadar ciddi bir hasar görmeden iki ay su üzerinde kalmış olduğu yolunda bir dedikodu sigorta piyasasında yayıldıkça, reensürans oranları saat başı değişiklik göstermişti. Oysa piyasanın bu olasılıkla ilgili değerlendirmesi ne kadar dalgalanırsa dalgalansın, Waratagh’ın batma olasılığı sabit kalıyordu.

Keynes, “Muhteşem Sayılar Yasası” diyerek bu kavramla dalga geçiyordu. Benzer olayların geçmişte defalarca yaşanmış olması, muhtemelen gelecekte de yaşanacaklarını düşünmek için zayıf bir nedendi. Bir sonucun gerçekleşeceğine duyduğumuz güven, yalnızca “her yeni dizinin diğerlerinden önemli biçimde farklı olduğu bir durum”<sup>25</sup> keşfedebildiğimiz zaman artmalıydı.

Keynes, aritmetik ortalamayı da “çok yetersiz bir düstur” olarak nitelendiriyordu. Bir dizi gözlemi toplayıp, sonucu toplam gözlem sayısına bölmek yerine Keynes, “Tahminler, toplanmak yerine birbirleriyle çarpılırsa.....eşit varsayımlar eşit derecede değerlendirilmiş olur” diyordu.<sup>26</sup> Aritmetik ortalama elbette kolay kullanılabilirdi, fakat Keynes, bir Fransız matematikçinin “doğanın analizin güçlükleriyle bir sorunu olmadığı, insanlığın da olmaması gerektiği” yolundaki sözlerini hatırlatıyordu.



Keynes, tahminlerin geçmiş olayların matematiksel sıklığına bağlı olması gerektiği anlamına geldiği için, olasılık teorisinde kendisinden öncekilerin kullandığı şekliyle “olay” terimini de reddediyordu. O gelecekteki olayların olasılığına ilişkin kanaat derecelerini yansı-

tan “önerme” terimini kullanmayı tercih ediyordu. Grinnell College öğretim üyelerinden ekonomist Bradley Bateman da, Keynes için olasılığın, önermeleri analiz ettiğimiz ve değerlendirdiğimiz temel olduğunu gözlemlemiştir.<sup>27</sup>

Olasılığın geleceğe ilişkin kanaat derecelerini yansıttığına ve geçmişteki olayların, girdinin yalnızca küçük bir bölümünü oluşturduğuna inanıyorsa, Keynes’in olasılığı öznel bir kavram olarak gördüğü sonucuna varabiliriz. Ancak böyle değildir. Birçok açıdan son derece modern olduğu halde, Keynes zaman zaman Viktorya dönemi arkaplanını sergilemiştir. *Olasılık Üzerine Bir İnceleme*’yi yazdığı dönemde bütün akılcı insanların zamanla belli bir sonucun doğru olasılığını göreceğini ve aynı kanaat derecelerine sahip olacağını düşünüyordu: “Bilgimizi belirleyen olgular verili olduğunda, o koşullar altında neyin olası olduğu ve neyin olmadığı nesnel olarak belirlenebilir ve bu bizim görüşümüzden bağımsızdır.”<sup>28</sup>

Gerçekçi olmayan bu görüşe yönelik eleştiriler karşısında teslim olan Keynes, daha sonra belirsizliğin giderek kararlarımızı, dolayısıyla da dünya ekonomisini nasıl etkilediğine odaklanmaya başlamıştı. *Olasılık Üzerine Bir İnceleme*’de bir noktada, “Olasılığın, ağırlığın ve riskin algılanması, yargıya son derece bağımlıdır” ve “kanaat derecelerimizin temeli insani donanımımızın bir parçasıdır”<sup>29</sup> diyordu. Eski dostu istatistikçi Charles Lange, bir keresinde, “Maynard cebiri dünyaya tercih etmez” demiş ve bundan memnun olduğunu eklemişti.



Keynes’in ekonomi görüşü de nihayetinde belirsizlik etrafında döner -bir ailenin ne kadar harcayıp, ne kadar tasarruf edeceği konusundaki belirsizlik, gelecekte tasarruflarının ne kadarını (ve ne zaman) harcayacağı konusundaki belirsizlik ve en önemlisi de, belirli bir bileşimdeki sermaye mallarının ne kadar kâr üreteceği konusundaki belirsizlik. Şirketlerin yeni binalara, yeni makinalara, yeni teknolojiye ve yeni üretim biçimlerine ne kadar (ve ne zaman) harcayacakları konusunda verdikleri kararlar ekonomide dinamik bir kuvvet oluşturur. Ancak herşeyin planlandığı gibi gelişme olasılığı nesnel olarak saptanamayacağı için, esas itibarıyla geri dönüşü olmaması bu tür kararları son derece riskli kılar.

Keynes’in *İstihdam, Faiz ve Para Genel Teorisini* yayınlamasın-

dan 15 yıl önce Frank Knight'ın saptamış olduğu gibi, "Ekonomideki belirsizlik sorununun temelinde, ekonomik sürecin kendisinin ileriye yönelik karakteri vardır."<sup>30</sup> Ekonomik ortam sürekli değiştiği için bütün ekonomik veriler kendi dönemlerine özgüdür. Dolayısıyla da genellemeler için yalnızca zayıf bir temel oluştururlar. Gerçek zaman soyuttaki zamandan çok daha önemlidir ve geçmişten alınan örneklemelerin fazla ilgisi yoktur. Dün % 75 olasılığa sahip bir şeyin yarınki olasılığı bilinmez. Geçmişteki olayların sıklık dağılımına güvenemeyen bir sistem sürprizler karşısında özellikle kırılmalıdır ve doğası gereği dalgalıdır.

Keynes, geçmişin, yaşanan anın ve geleceğin bir zaman makinası tarafından tek bir ana indirgendiği hipotetik bir ekonomiyi dışlıyordu. Zorunlu işsizlik ve moral bozucu kârlar bir ekonominin klasik iktisatçıların varsaydığı gibi işlemesine izin vermeyecek kadar sık görülür. İnsanlar daha çok tasarruf edip daha az harcamaya karar verdiğinde, tüketim harcamaları azalacak ve yatırımlar gerileyecektir. Faiz oranları ise, her zaman artan tasarruf eğiliminin gerektirdiği şekilde düşemeyebilir. Keynes, faizin tüketimden uzak durmanın değil, likiditeden kopmanın ödülü olduğunu öne sürmüştür. Faiz oranları gerçekten düşse bile, ekonomide canlanmanın gözlenmediği ve yeni bir takım kararlara yönelmenin maliyetli olduğu bir ortamda, şirket yöneticilerini daha fazla sermaye yatırma riskini üstlenmeye cesaretlendirecek düzeye inmeyebilir. Kararlar, bir kez alındıktan sonra, eskisine bir daha geri dönülemeyecek yeni bir ortam yaratırlar.

Yatırım harcamalarının gerilemesinin bir diğer nedeni de, şirketlerin tüm kâr fırsatlarını tüketmeleri olabilirdi. Keynes bir keresinde şöyle söylemişti: "Ortaçağ katedraller inşa eder ve ağıtlar yakardı... Ölüye yapılan iki ayın bir ayından iki kat daha iyiydi; ama Londra'dan York'a iki demiryolu inşa etmek hiç de öyle değildir."<sup>31</sup> Aynı fikir Büyük Çöküş döneminin popüler şarkısı "*Brother Can You Spare a Dime?*"ın (Kardeş Bir Onluğa Kıyar Mısın?) sözlerinde de kendini gösteriyordu: "Bir zamanlar bir bina yapıyordum, şimdi bitti./Bir zamanlar bir demiryolu inşa ettim, şimdi işletiyorum."

Keynes ve takipçileri, gerçek dünyada egemen paradigmanın matematiksel olasılıklar değil, belirsizlik olduğunu kanıtlamak için para ve sözleşmelere odaklanmışlardı. Likidite arzusu ve gelecekteki dü-

zenlemeleri yasal olarak zorlayıcı anlaşmalarla pekiştirme ısrarı, karar almamızda belirsizliğin ne kadar hakim olduğunun kanıtlarıdır. Artık geçmiş olayların matematiksel sıklığının sağlayabileceği rehberliği kabul etmeye istekli değiliz.

Keynes belirsizliği gözardı eden teorileri reddetmişti: “(Klasik doktrinin) bilimsel tahmine yönelik amaçlarındaki aşikâr başarısızlık” demişti, “zaman içinde uygulayıcılarının prestijini büyük ölçüde zedelemiştir.”<sup>32</sup> Klasik iktisatçıları, “kendi bahçelerini ekmek için bu dünyadan ayrılan ve bütün bunların, kendi haline bıraktığımız takdirde olası dünyaların en iyisinin de iyisi olacak bir dünya için olduğu öğretisini getiren Kandid’ler”den<sup>33</sup> (Kandid: Voltaire’in yeryüzü cennetini arayan roman kahramanı-çn.) farklarının kalmadığı bir noktaya gelmekle suçlamıştı.

Kandid’i esas alan teorilere sabrı olmayan Keynes, işleri “oluruna bırakma”nın tam tersi bir eylem akışı önermişti: Devlet, yalnızca azalan özel sektör talebinin yerine kamu talebini geçirme değil, ekonominin dışındaki belirsizlikleri azaltmada da daha aktif bir rol alacaktı. Aradan geçen yıllar içinde, Keynes’in önerdiği tedavinin zaman zaman hastalıktan çok daha kötü olabildiğini ve analizinin, daha az görünür başka hatalar da içerdiğini keşfetmiş bulunuyoruz. Yine de bunların hiçbiri iktisat teorisine ve risk anlayışına yaptığı katkıların değerini azaltmıyor.

*Genel Teori*’nin tek paragraftan oluşan birinci bölümünün sonunda Keynes şöyle diyordu: “Klasik teorinin varsaydığı karakteristik özelliklerin... şu anda içinde yaşadığımız iktisadi toplumun özellikleri olmadığı görülüyor, dolayısıyla da bu teoriyi deneyimlerimizin olgularına uygulamaya kalkıştığımız takdirde, öğretileri yanıltıcı ve yıkıcı olur.”<sup>34</sup> Dünya ekonomisinin 1936 yılındaki durumu düşünüldüğünde, Keynes’in farklı bir sonuca ulaşması zordu. Yeni ekonomi teorisinin çekirdeğini belirsizliğin oluşturması gerekiyordu.



1937 yılında Keynes, *Genel Teori*’ye yönelik eleştirilere yanıt verirken görüşlerini şöyle özetlemişti:

“Belirsiz” bilgiyle... yalnızca, kesin olarak bilineni muhtemel olandan ayırt etmeyi kastetmiyorum. Rulet oyunu, bu anlamda, belirsizliğe ma-



ruz değildir... Ben bu terimi, Avrupa'da bir savaş çıkma olasılığının, yirmi yıl sonraki bakır fiyatları veya faiz oranlarının... ya da yeni bir buluşun modasının geçip geçemeyeceğinin belirsizliği anlamında kullanıyorum. Bu konularda, üzerinde hesaplanabilir herhangi bir olasılık şekillendirebileceğimiz bilimsel bir esas yoktur. Sadece bilemeyiz!<sup>35</sup>

“Sadece bilemeyiz” cümlesinin altında muazzam bir fikir yatıyordu. Keynes'in sözleri bizleri korkutmaktan çok, harika bir haber veriyordu: Kaçınılmaz bir geleceğin tutsakları değildik. Belirsizlik bizi özgür kılıyordu.

Bunun alternatifini düşünün. Pascal'dan Galton'a kadar bütün düşünürler olasılık yasalarının, bir sonraki zar atışı, ölçümümüzdeki bir sonraki hatanın nerede olacağı ya da nesnelere sonunda geri döneceği statik normalliğin etkisi üzerinde hiçbir denetimimiz olmadığı için işlediğini söylemişlerdi. Bu açıdan bakıldığında, yaşamda her şey Jacob Bernoulli'nin kavanozu gibidir: Kavanozdan hangi çakıltasını çıkaracağımız konusunda özgürüz, ancak rengini seçemeyiz. Laplace'ın da bizlere hatırlattığı gibi, “Bütün olaylar, hatta son derece önemsiz oldukları için doğanın büyük yasalarını izlemiyormuş gibi görünenler bile, bu yasaların güneş ve ayın dönüşleri kadar gerekli bir sonucudur.<sup>36</sup>

Kısacası bu, kaçınılmazın öyküsüdür. Herşeyin olasılık yasalarına göre işlediği bir dünyada, tanrılarına sihirli sözcükler fısıldamaktan başka sığınacak yerleri olmayan ilkel insanlar -ya da kumarbazlar-gibiyizdir. Yaptığımız hiçbir şeyin, vardığımız hiçbir yargının, içgüdülerimize verdiğimiz hiçbir tepkinin nihai sonuç üzerinde en küçük bir etkisi olmayacaktır. Bu, olasılıkların özenli matematiksel analize boyun eğdiği, düzeni iyi kurulmuş bir dünya gibi görünebilir, ancak her birimiz günün birinde, gayet rahat, penceresiz bir hapisane hücrelerine çekilmiş olabiliriz -ve bu kaderi bize, milyarlarca yıl önce bir yerlerde bir kelebeğin kanat çırpışı belirlemiştir.

Ne sıkıcı! Ancak tanrıya şükür, saf olasılıklar dünyası yalnızca kağıt üzerinde ya da belki doğanın kısmi bir tanımı olarak mevcut. O dünyanın, karanlıkta yolunu bulmaya çalışan, soluk alan, terleyen, kaygı duyan ve yaratıcı insanlığıyla hiçbir ilgisi yok.

Ve bu kötü değil, iyi bir haber. Rulet çarkının dönüşünü ya da bize dağıtılan kartları kabul etmek zorunda olmadığımızı bir kez anla-

dığımızda, artık özgür ruhlar oluruz. Kararlarımız önemlidir. Dünyayı değiştirebiliriz. Keynes'in ekonomik reçeteleri, aldığımız her kararın dünyayı *değiştirdiğini* vurgular.

Bu değişimin iyi ya da kötü yönde olması bize bağlıdır. Rulet çarkının dönüşünün bununla hiçbir ilgisi yoktur.

## 14

## Kalori Dışında Her Şeyi Sayan Adam

**F**rank Knight'ın belirsizliği, risk ve karar alma analizinin merkezine oturtmak için gösterdiği kararlılığa ve Keynes'in klasik iktisatçıların varsayımlarına yönelttiği saldırılardaki enerjik ve etkileyici lisana henüz tanık olduk. Ancak akılcı davranışın gerçekliğine ve risk yönetiminde ölçümün gücüne duyulan inanç, Büyük Bu-nalım'ın ve II.Dünya Savaşı'nın bütün karmaşası boyunca varlığını korudu. Bu konularla ilgili teoriler artık birbirinden net bir biçimde ayrılan iki yol üzerinde gelişmeye başladı. Bunlardan birincisi Key-nes ("Sadece bilemeyiz"), diğeri de Jevons ("Haz, acı, emek, fayda, değer, servet, para, sermaye vs. hepsi sayısallaştırılabilir kavramlar-dır") takipçilerinin koyulduğu yoldu.

Keynes'in *Genel Teori'yi* yayınlamasını izleyen çeyrek yüzyılda, risk ve belirsizlik anlayışında, strateji oyunları teorisi adı altında önemli bir gelişme kaydedildi. Bu, köklerini Viktorya döneminden alan ve insan davranışını yorumlamada ölçümün kaçınılmaz olduğu inancından doğan pratik bir paradigmaydı. Sözüünü ettiğimiz teori karar almaya odaklanıyordu, ancak şans oyunlarından türetilmiş diğ-er birçok teoriyle pek benzerliği yoktu.

Kökenleri 19. yüzyıla uzanmakla birlikte, oyun teorisi matematik-sel kaçınılmazlığı karar almaya dahil etmeye çalışan önceki çabalar-dan büyük çaplı bir kopuşu temsil eder. Gerek Daniel Bernoulli'nin, gerekse Jevons'ın fayda teorilerinde, birey tercihini tek başına, diğ-er

insanların ne yaptığını bilmeden yapar. Buna karşılık, oyun teorisinde, iki ya da daha çok sayıda kişi, sağlayacakları faydayı aynı anda, diğerlerinin ne yaptığını bilerek azamiye çıkarmaya çalışır.

Oyun teorisi belirsizliğe yeni bir anlam getirir. Önceki teoriler belirsizliği yaşamın bir gerçeği olarak kabul etmiş ve kaynaklarını belirlemek için fazla birşey yapmamıştı. Oyun teorisi *belirsizliğin gerçek kaynağının başkalarının niyetlerinde yatıgını* söyler.

Oyun teorisi perspektifinden bakıldığında, aldığımız hemen her karar, bizim istediklerimiz karşılığında, diğer insanlara istediklerini vererek belirsizliği azaltmaya çalıştığımız bir dizi müzakerenin sonucudur. Poker ve satranç gibi, gerçek yaşam da, bizi hilebazlara karşı koruyan sözleşmeler ve el sıkışmalardan oluşan bir strateji oyunudur.

Ancak poker ve satrancın aksine, bu oyunlarda “kazanan” olmayı nadiren bekleyebiliriz. En fazla kazandıracağını düşündüğümüz alternatifi seçmek, en riskli karar olma eğilimindedir, çünkü o seçim, bizim o yönde yol almamız durumunda kaybedecek olan oyuncularını en sert savunmaya geçmeye tahrik eder. Böylece, genellikle seçenekleri uzlaştırmaya çalışırız, bu da kötünün iyisi kararlar almamızı gerektirebilir; oyun teorisi bu tür kararları tanımlamada “azami asgari” (maximin) ya da “asgari azami” (minimax) gibi terimler kullanır. Alıcı-satıcı, ev sahibi-kiracı, karı-koca, borçlu-alacaklı, General Motors-Ford, ebeveyn-çocuk, Başkan-Kongre, yaya-sürücü, işçi-patron, solist ve partneri açısından düşünün.



Oyun teorisi muazzam entellektüel çalışmalara imza atmış bir fizikçi, John von Neumann (1903-1957) tarafından geliştirilmiştir.<sup>1</sup> Von Neumann 1920’lerde Berlin’de kuvantum mekaniğinin keşfinde kilit isimlerden biri olmuş, Amerika’nın ilk atom bombası, ardından da hidrojen bombasının yapımında önemli bir rol üstlenmişti. Dijital bilgisayarını icat etmişti; başarılı bir meteoroloji uzmanı ve matemetikçiydi, sekiz basamaklı iki rakamı akıldan çarpabilirdi, müstehcen fıkralar anlatmaktan ve yine müstehcenlik içeren nükteli dörtlükler okumaktan hoşlanırdı. Ordu için çalışırken amiralleri generallere tercih etmişti, çünkü amiraller daha sıkı içkiciydi. Biyografisini yazan Norman Macrae, onu “uzun yıllar büyük acılar çekmiş iki eşinin dı-

şında... herkese aşırı derecede nazik davranan" biri olarak tanımlamıştır; eşlerinden biri de, bir defasında şöyle demiştir: "Kaloriler dışında her şeyi sayabilir."<sup>2</sup>

Olasılık teorisıyla ilgili bir meslektaşı, bir gün, Von Neumann'dan kesinliği tanımlamasını istemiştir. Von Neumann arkadaşına, önce bir evin projesini yapmasını, bu arada salon döşemesinin çökmeyeceğinden emin olmasını söylemiş ve şöyle devam etmiştir: Bunu yapmak için de eve bir kuyruklu piyano koy ve bu piyano ile üzerine çıkmış şarkı söyleyen altı kişinin ağırlığını hesapla. Sonra da bunu üçle çarp." Bu, kesinliği garanti edecektir.

Von Neumann varlıklı, kültürlü ve neşe dolu bir ailenin çocuğu olarak Budapeşte'de dünyaya gelmişti. Budapeşte o zamanlar Avrupa'nın altıncı büyük şehriydi, dünyanın ilk yeraltı metrosuna sahip, refah içinde ve giderek büyüyen bir kentti. Okuma yazma oranı % 90'ın üzerindeydi. Nüfusun % 25'inden fazlası, Von Neumann'lar da dahil olmak üzere Yahudiydi -ancak John von Neumann espri kaynağı olmasının dışında Yahudiliğine pek önem vermezdi.

I. Dünya Savaşı öncesinde Budapeşte'nin çıkardığı tek ünlü, kesinlikle Von Neumann değildi. Çağdaşları arasında onun gibi tanınmış fizikçiler -Leo Szilard ve Edward Teller- kadar eğlence dünyasının ünlüleri de -George Solti, Paul Lukas, Leslie Howard (asıl adı Lazlo Steiner), Adolph Zukor, Alexander Korda ve belki de en ünlüleri olan ZsaZsa Gabor- da vardı.

Von Neumann, Berlin'de, Einstein'ı araştırma bursu vermek için yeterli bulmayan önde gelen bir bilim kurumunda öğrenim görmüştü.<sup>3</sup> Daha sonra da eğitimini Werner Heisenberg, Enrico Fermi ve Robert Oppenheimer gibi büyük bilimadamlarıyla tanıştığı Göttingen'de sürdürmüştü. 1929 yılında yaptığı ilk seyahatte ABD'ye vurulmuş ve Amerikan yönetimi için çalıştığı uzatmalı dönemler dışında, izleyen kariyerinin büyük bölümünü Princeton'daki İleri Araştırmalar Enstitüsü'nde geçirmişti. 1937 yılında Enstitü'ye girerken aldığı başlangıç maaşı yılda 10.000 dolardı, bugünün alım gücüyle 100.000 doları aşıyordu. Einstein 1933 yılında Enstitü'ye katıldığında 3.000 dolar istemiş, 16.000 dolar almıştı.

Von Neumann strateji oyunları teorisini ilk kez 1926 yılında, 23 yaşındayken, Göttingen Üniversitesi Matematik Kulübü'ne sunduğu bir araştırma yazısında tanıtmış, yazısı iki yıl sonra basılmıştı. Oyun teorisinin önde gelen tarihçilerinden, Quebec Üniversitesi'nden Ro-

bert Leonard, bu makalenin “müstesna bir ilham anı” ürünü olmaktan çok, Von Neumann'ın yerinde duramayan, civa gibi hayal gücünün, Alman ve Macar matematikçilerin bir süredir ilgilendiği bir konuya odaklaması sonucunda ortaya çıktığını düşünmektedir. Görüldüğü kadarıyla, Neumann'ı bu çalışmaya teşvik eden dürtü öncelikle matematiksel, karar almayla hiç denemese de, pek az ilgisi vardı.

Konusu ilk bakışta saçma görünmekle birlikte, aslında hayli karmaşık ve matematiksel bir çalışmaydı. Von Neumann, “para eşleştirme” adı verilen bir çocuk oyunundan yola çıkarak, akılcı bir strateji geliştirmişti. Oyun şöyleydi: İki oyuncu da avuçlarını aynı anda açarak elindeki parayı diğerine gösterir. İki para da yazı ya da turaysa oyuncu A, biri yazı diğeri turaysa oyuncu B kazanır. Çocukluğumda biz de buna benzer bir oyun oynardık, rakibim ve ben aynı anda “tek” ya da “çift” diye bağırırken, kapalı avucumuza gömdüğümüz parmaklarımızdan birini ya da ikisini açarak tek mi, yoksa çift mi olduğunu belirtirdik.

Von Neumann'a göre, “en azından orta zekaya sahip bir rakiple” para eşleştirme oynarken işin püf noktası, rakibin niyetini anlamaya çalışmaktan çok, kendi niyetinizi belli etmemektir. Kaybetmekten kaçınmak yerine kazanmayı amaçlayan her stratejinin sonucu kesinlikle yenilgidir. (Kaybetme olasılığının, risk yönetiminin ayrılmaz bir unsuru olarak ilk kez burada ortaya çıktığına dikkat edin.) Dolayısıyla da yazı ve turayı, paranın her iki yüzünü de sistematik olarak % 50 olasılıkla gösteren bir makina gibi, rastgele göstermelisiniz. Bu stratejiyi uygulayarak kazanmayı bekleyemezsiniz, ama kaybetmezsiniz de.

Eğer her 10 oyundan 6'sında tura göstererek kazanmaya çalışırsanız, rakibiniz oyun planınızı anlar ve kolay bir zafer kazanır. Rakibiniz, paralar farklı çıktığında kazanan taraf olmuşsa, her 10 oyundan 6'sında yazı gösterecektir; buna karşılık aynı geldiğinde kazanan taraf olmuşsa, bu kez her 10 oyundan 6'sında tura çıkaracaktır.

Yani iki oyuncu için de *tek akılcı* karar, yazı ve turaları rastgele göstermektir. Böylece uzun bir zaman diliminde, paralar sürenin yarısında eşleşecek, diğer yarısında da farklı olacaktır. Bir süre için eğlenceli olabilir, ama sonra sıkıcı gelecektir.

Von Neumann'ın bu kanıtlamayla yaptığı matematiksel katkı, iki oyuncunun akılcı karar almasından çıkabilecek tek sonucun bu ol-

duğunu göstermesiydi. Söz konusu oyunda oyuncuların kazanma şanslarının 50-50 olduğunu söyleyen, olasılık yasaları değildir. Bu sonuca *neden olan* oyuncuların kendisidir. Von Neumann'ın yazısı şu noktada gayet açıktır:

Oyunun kuralları hiçbir "şans" unsuru (yani kavanozdan çekme gibi) içermese de... istatistiksel unsura bağımlılık oyunun (dünyanın değilse bile) o kadar içsel bir parçasıdır ki, yapay olarak dahil etmeye hiç gerek yoktur.<sup>4</sup>



Von Neumann'ın makalesinin ilgi çekmesi, matematiksel açıdan aktaracak önemli bir şeyi olduğunu gösteriyordu. Ancak oyun teorisinin matematiğin ötesinde birşeyler içerdiğini daha sonra görecekti.

1938 yılında İleri Araştırmalar Enstitüsü'nde Einstein gibi isimlerle birlikte çalıştığı sırada Von Neumann Almanya doğumlu ekonomist Oskar Morgenstern ile tanışmıştı. Morgenstern anında yardıma hazırdı. Hemen oyun teorisini incelemeye koyulmuş ve Von Neumann'a bu konuda bir makale yazmak istediğini söylemişti. Matematik bilgisi bu işi yapmaya yeterli değildi, ama Von Neumann'ı birlikte çalışmaya ikna etti; böylece aralarında savaş yılları boyunca da sürecek bir işbirliği başladı. Ortak çabalarının sonucu, gerek oyun teorisi, gerekse bu teorinin ekonomi ve işletme alanlarındaki karar alma süreçlerine uygulanmasına ilişkin klasik çalışma olan *Theory of Games and Economic Behaviour* (Oyun Teorisi ve Ekonomik Davranış) oldu. 650 sayfalık kitabı 1944 yılında tamamlamışlardı, ancak savaş zamanında yaşanan kağıt sıkıntısı nedeniyle Princeton University Press kitabı yayınlamakta tereddüt ediyordu. Sonunda 1953 yılında Rockefeller ailesinin bir üyesi baskı masraflarını kişisel olarak üstlenmiş ve kitap yayınlanmıştı.

Von Neumann için ekonomi konu olarak tamamen yeni bir alan sayılmazdı. Daha önce, ekonomik büyüme için bir model geliştirmede matematiği nereye kadar kullanabileceği üzerinde çalışırken ekonomiyle de biraz ilgilenmişti. Hem fizikçi, hem de matematikçi olarak, her zaman odaklandığı ilk şey denge kavramıydı: "(Ekonomi) baştan sona niceliklerle uğraştığı için" diye yazmıştı, "...dili itibarıyla

değilse de, konusu itibariyle statik mekanik bilimiyle yakın benzerlik taşıyan.... matematiksel bir bilim olmalı.”

Morgenstern ise 1902 yılında Almanya’da doğmuş, ancak Viyana’da büyümüş ve okumuştur. 1931 yılında, bir ekonomist olarak, Friedrich Von Hayek’in ardından Viyana’nın saygın kurumlarından Ekonomik Çevrim Araştırmaları Enstitüsü’nün direktörlüğüne gelmesine yetecek kadar saygın bir yer edinmişti. Anti-semitizmden bir miktar etkilenmiş bir Hıristiyan olsa da, Almanya’nın Avusturya’yı işgalinin ardından, 1938 yılında ABD’ye göç etmiş, çok geçmeden de Princeton ekonomi fakültesinde kendisine bir görev bulmuştu.<sup>5</sup>

Morgenstern ekonominin iş dünyasını öngörmede kullanılabileceğine inanmıyordu. Tüketiciler, şirket yöneticileri ve politikacıların bu tür tahminleri dikkate aldıklarını, karar ve eylemlerini de onlara uygun olarak değiştirdiklerini öne sürüyordu. Bu tepki tahmin yürütenlerin tahminlerini değiştirmelerine neden oluyor ve halk bu kez de o yeni tahminlere tepki veriyordu. Morgenstern bu sürekli geri beslemeyi Sherlock Holmes ve Doktor Moriarty’nin oynadıkları tahmin oyunlarına benzetiyordu. Dolayısıyla da ekonomide istatistiksel yöntemlerin kullanılmasının tanımla ilgili amaçlar dışında bir fonksiyonu olamazdı, “fakat görüldüğü kadarıyla muhafazakârlar bunun farkında değillerdi.”<sup>6</sup>

Morgenstern 19. yüzyılda iktisat teorisine egemen olan mükemmel öngörü varsayımını duymak bile istemiyordu. “Hiç kimse” diyordu ısrarla, “herkesin belli bir anda ne yaptığını bilemez: Sınırsız öngörü ve ekonomik denge de dolayısıyla, bağdaştırılmaz iki kavramdır.”<sup>7</sup> Bu görüş Frank Knight’in büyük takdirini kazanmış, hatta Morgenstern’e bu makaleyi Almanca’dan İngilizce’ye şahsen çevirmeyi önermişti.

Fakat görünen o ki Morgenstern’in pek cazibesi yoktu. Ekonomi alanında uzun süre best-seller olmuş bir ders kitabının yazarı, Nobel Ödüllü Paul Samuelson bir keresinde onun için, “Napolyon gibi” demişti, “sürekli fizikçilerin veya diğer bilimcilerin otoritesine sığınyor.”<sup>8</sup> Bir başka çağdaşı da, Princeton ekonomi fakültesinde “Os-

---

\*Duygular karşılıklı olmalıydı. Morgenstern de Samuelson’un matematikten anlamadığını düşünüyordu. “(Von Neuman) (Samuelson’un) denge konusunda bulanık fikirleri olduğunu söylüyor” diyerek “30 yıl uğraşsa bile oyun teorisini kavrayamayacağı”ni öne sürüyordu. Bknz. Leonard, 1994, s. 494.



kar'dan kesinlikle nefret ederlerdi"<sup>9</sup> diye anımsıyor. Aslında Morgenstern de çok beğendiği başyapıtının ilgi çekmemiş olmasından şikayetçiydi. 1945 yılında Harvard'ı ziyaret ettiğinde "hiçbirinin" oyun teorisine ilgilenmediğini görmüştü.<sup>10</sup> 1947 yılında Röpke adlı bir başka ekonomistin oyun teorisinden, "Viyana kahvehanelerinden çıkma bir dedikodu" diye söz ettiğini duymuştu.\* 1950 yılında Rotterdam'da bir grup önde gelen ekonomisti ziyaret ettiğinde, "(Oyun teorisini) hakkında hiçbir şey bilmek istemiyorlar, çünkü bu teori onları rahatsız ediyor" diye düşünmüştü.

Matematiğin ekonomik analizlerde kullanılmasına coşkuyla yaklaşmakla birlikte Morgenstern, -beklentileri sığ bir yaklaşımla ele aldığı öne sürerek Keynes'i küçümsüyor ve Genel Teori'yi "tek kelimeyle korkunç" olarak tanımlıyordu- Von Neumann'ın kendisini içine çektiği ileri malzemelerin yarattığı problemlerden sürekli yakınmıştı.<sup>11</sup> Ancak birlikte çalıştıkları süre boyunca Von Neumann'a korku ile saygının birbirine geçtiği bir hürmet beslemişti: "O gizemli bir insan" diye yazmıştı bir keresinde, "Bilimsel bir şey gördüğü zaman bütünüyle coşkulu, canlı, billur gibi olur, sonra gömülür, hayallere dalar, garip bir şeyler geveler... Anlaşılmaz biri olup çıkar."



Oyun teorisinin soğuk matematiği ile ekonominin gerilimlerinin biraraya gelmesi, ekonomiye coşkuyla bakan bir matematikçi ile matematiğe coşkuyla bakan bir ekonomist arasında doğal bir uyum yaratmış gibiydi. Ancak onları biraraya getiren itki, Morgenstern'in ifadesiyle, kısmen, her ikisinin de ekonomideki matematik uygulamalarının, "acıklı bir durumda"<sup>12</sup> olduğunu hissetmesinden doğmuştu.

Muazzam bir motivasyon unsuru daha vardı: Matematiği hem doğa bilimlerini analizinin, hem de toplumsal analizin muzaffer efendisi yapma özlemi. Bugün birçok sosyal bilimci tarafından kabul görececek bir yaklaşım olmakla birlikte, oyun teorisinin, 1940'ların sonunda ilk kez geniş olarak tanıtıldığında direnişle karşılaşmasının en önemli nedeni, muhtemelen buydu. O sıralar akademik çevrelerde Key-

---

\*Kendisi de Hıristiyan olan Röpke'nin Hitler Almanyası'nı terketme nedenleri Morgenstern'den çok daha anlamlıydı.

nes'in hükmü geçiyordu ve o insan davranışının her türlü matematiksel tanımına karşıydı.

*Oyun Teorisi ve Ekonomik Davranış* ekonomik karar alma süreçlerinde matematiğin kullanılması gerektiğini savunmakta zaman kaybetmiyordu. Von Neumann ve Morgenstern, ekonomideki insani ve psikolojik unsurların matematiksel analizin yolunu tıkadığı görüşünü "tümüyle yanlış" buluyorlardı. Fiziğe ancak 16. yüzyılda, kimya ve biyolojiye ise 18. yüzyılda girdiğini hatırlatarak, o erken zamanlarda matematiği bu alanlara uygulama imkanının, "bugün ekonomiye uygulama olanaklarına göre -mutatis mutandis (üzerinde gerekli değişiklikler yapıldıktan sonra)- çok daha iyi olmadığını belirtiyorlardı.<sup>13</sup>

Von Neumann ve Morgenstern ikilisi "sıradan birey.., ekonomik faaliyetlerini oldukça puslu bir çerçevede yürütür"<sup>14</sup> gerekçesiyle katı matematiksel yöntemler kullanmaları ve sayısal miktarları vurgulamalarının gerçekçi olmadığına yönelik itirazları reddediyordu. Ne de olsa, insanlar ısıya ve ışığa da puslu tepki vermiyorlar mıydı?

Fizik bilimini geliştirebilmek için bu olguların (ısı ve ışık) ölçülmesi gerekiyordu. Ve bu ölçümü takiben, bireyler bu tür ölçümlerin sonuçlarını günlük yaşamlarında bile -doğrudan ya da dolaylı olarak- kullanır oldular. Gelecekte bir tarihte, aynı şey ekonomide de yapılabilir. (Ölçümden) yararlanan bir teorinin yardımıyla, insan davranışının daha bütünlüklü anlaşılması bir kez başarıldığında, bireyin yaşamı da maddi olarak etkilenecektir. Dolayısıyla, bu sorunları araştırmak konudan gereksiz bir sapma değildir.<sup>15</sup>



*Oyun Teorisi ve Ekonomik Davranışta*, analiz tıpkı para eşleştirme oyununda yazılar ve turalar arasında seçim yapmak gibi, kendisine sunulan iki seçenektan birini tercih etmek durumundaki bir insanı konu alan, basit bir vaka analiziyle başlar. Ancak Von Neumann ve Morgenstern, bu kez, karar almanın doğasının çok daha derinlerine inerek, kişiyi iki ayrı olasılık değil, iki olay kombinasyonu arasında tercih yapacak şekilde konumlandırmışlardır.

Verdikleri örnek, kahveyi çaya, çayı da süte tercih eden bir kişiyi ele alır.<sup>16</sup> Ona şu soruyu sorarız: "Bir fincan kahveyi mi, yoksa çay ve sütle dolu olma olasılığı 50-50 olan bir bardağı mı tercih edersiniz?" Bir fincan kahveyi tercih eder.

Tercih sırasını değiştirip aynı soruyu yine sorarsak ne olur? Bu kez kişi, sütü hem kahveye, hem de çaya tercih eder; ama yine çay yerine kahveyi seçer. Şimdi kesin olan bir fincan kahve ile çay veya sütle dolu olma şansı 50-50 olan bir bardak arasında seçim yapmak, önceki kadar kolay değildir, çünkü artık sonucun belirsizliği gerçekten sevdiği bir şey (süt) ile onsuz da yapabildiği bir şey (çay) arasındadır. Bardakta çay ya da süt olma olasılığını değiştirerek ve kişinin hangi noktada kesin olan bir fincan kahve ile 50-50'lik bir kumar arasında kayıtsız kalacağını sorarak, sütü kahveye ve kahveyi çaya ne kadar tercih ettiğini ölçebilen sayısal bir tahmine -belli bir rakama- ulaşabiliriz.

Bu örnek, 1 dolara sahip olmanın faydasını -tatmin derecesini- ikinci bir dolarla birlikte toplam 2 dolara sahip olmanın faydasına oranla ölçen bir tekniğe çevrildiğinde, daha gerçekçi olur. Örneğimizdeki kişinin şimdi tercih edeceği sonuç, önceki örnekteki sütün yerini alan 2 dolardır; çayın, yani en az beğenilen sonucun yerine hiç para almamak geçmiş, 1 dolar da orta seçim olmuş ve kahvenin yerini almıştır.

Deneyimizden yine kesin bir sonuç ile bir kumar arasında tercih yapmasını isteyelim. Ancak bu durumda, 1 dolara karşı 2 dolar veya hiçbir şey vermeyen bir kumar arasında tercih yapacak. Kumar seçeneğindeki şansını 2 dolar için % 50, hiçbir şey almama için de % 50 olarak belirleyelim, böylece matematiksel beklenti 1 dolar olsun. Eğer denek kesin olan 1 dolar ile kumar arasında tercih yapmaya kayıtsız olduğunu söylerse, kumarın bu düşük düzeyinde maruz kaldığı risk karşısında nötr demektir. Von Neumann ve Morgenstern'in önerdikleri formüle göre, istenen sonucun olasılığı -bu örnekte 2 dolar- kişinin, sıfırı 2 dolara ne kadar tercih ettiği ile kıyaslandığında, sıfırı 1 dolara ne kadar tercih ettiğini tanımlar. Burada % 50, sıfırı 1 dolara tercih etme olasılığının, sıfırı 2 dolara tercih etme olasılığının yarısı kadar olduğu anlamına gelir. Bu koşullar altında, 2 doların faydası, 1 doların faydasının iki katıdır.

Tepki başka insanlarla ve değişik koşullar altında çok farklı olabilir. Şimdi de söz konusu para miktarını artırdığımızda ve kumardaki olasılıkları değiştirdiğimizde neler olacağını görelim. Bu kez karşınızdaki adamın kesin olan 100 dolar ile % 67 olasılıkla 200 dolar verecek, % 33 olasılıkla da sıfır dolar getirecek bir kumar arasında seçim yapmaya kayıtsız kaldığını varsayın. Bu kumarın matematiksel

beklentisi 133 dolardır; bir başka ifadeyle, bu adam şimdiki kesin sonucu -100 doları- eski kesin sonuçtan -1 dolardan- daha fazla tercih etmektedir. 200 dolar için % 67 olasılık, 100 doları sıfıra tercih etme olasılığının, 200 doları sıfıra tercih etme olasılığının üçte ikisi olduğu anlamına gelir; ilk 100 doların faydası ikinci 100 doların faydasından daha büyüktür. Daha büyük bir miktarın faydası, riske atılan para miktarı tek basamaklı rakamlardan üç basamaklı rakamlara çıktıkça azalır.

Bunlar tanıdık geliyorsa, öyledir. Buradaki mantık, Bernoulli'nin, zenginlikteki her artışın faydasının önceden sahip olunan malların miktarıyla ters orantılı olacağı şeklindeki temel ilkesinden (sayfa 125) yola çıkarak ulaştığımız "kesinlik eşdeğeri"nin hesaplanmasında yürütülen mantıkla tamamen aynıdır. Riskten kaçınmanın esası budur -yani diğer insanları, bizim için ters sonuçları olabilecek kararlara yöneltebilecek kararları vermeye ne kadar istekli olduğumuz.

Bu analiz yolu Von Neumann ve Morgenstern'i tam anlamıyla akılcılığın klasik tarzına götürür, çünkü mantıklı insanlar tercihlerini her zaman net olarak bilir, bunları tutarlı bir şekilde uygular ve burada tarif edilen şekilde sergilerler.



Princeton ekonomi fakültesinde uzun yıllardır öğretim görevlisi olarak çalışan, ekonomi alanında popüler bir ders kitabının ortak yazarlarından biri olan ve 1994 yılından 1996'ya kadar ABD merkez bankası Federal Reserve Board'da (FED) başkan yardımcılığı görevinde bulunan Alan Blinder oyun teorisine ilginç bir örnek getirmiştir.<sup>17</sup> Bu örnek Blinder'ın 1982 yılında yayınlanan bir makalesinde yer alır. Makalenin konusu, kısa vadeli faiz oranlarının ve para arzının denetlenmesiyle ilgili para politikası ile federal hükümet harcamaları ve vergi gelirleri arasındaki dengeyle ilgilenen mali politika arasında bir koordinasyon sağlamanın mümkün ya da arzulanır olup olmadığıdır.

Bu oyundaki oyuncular FED Sistemi'nin para yetkilileri ile kamu harcamaları ve vergi gelirleri karmasını belirleyen politikacılarıdır. Federal Reserve yetkilileri enflasyonu kontrol altında tutmayı birinci sorumlulukları olarak kabul ederler, bu da onları ekonomide daralmayı, genişlemeye tercih etmeye yöneltir. Görev süreleri uzundur -

## Federal Reserve

		Federal Reserve		
		Daralma	Bir şey yapmama	Yayılma
Politikacılar	Daralma	3 9	1 6	4 4
	Bir şey yapmama	2 8	5 5	6 1
	Yayılma	7 7	8 3	9 2

**Blinder'in getiri matrisi**

(Alan S. Blinder'in, 1980'lerde Monetary Policy Issues'te yayınlanan "*Mali ve Para Politikalarının Koordinasyonuna İlişkin Sorunlar*" adlı makalesinden uyarlanmıştır, Federal Reserve Bank, Kansas City Missouri Şubesi yayını, s. 3-34)

Kurul üyeleri için 14 yıl, merkez dışındaki kentlerde faaliyet gösteren FED bankalarının başkanları için emekli oluncaya kadar- dolayısıyla da siyasi baskılardan büyük ölçüde bağımsız faaliyet gösterebilirler. Öte yandan, politikacılar belli dönemlerde seçim yarışlarına girmek zorundadırlar; bu da onları ekonomik genişlemeyi, daralmaya tercih etmeye yöneltir.

Oyunun amacı, bir oyuncunun diğerini, istemediği kararları almaya zorlamasıdır. FED, hükümet bütçe açığı sıkıntısı yaşayacağına, vergi gelirlerinin harcamaların üstüne çıkmasını yeğler. Bütçenin fazla vermesi enflasyonu kontrol altında tutmaya yardımcı olur, böylece Merkez Bankası üyelerini halkın gözünde kötü adam olmaktan korur. Yeniden seçilememekten kaygılanan politikacılar ise Merkez Bankası'nın faiz oranlarını düşük, buna karşılık para arzını geniş tutmasını tercih ederler. Bu politika, iş dünyasında faaliyeti ve istihdamı teşvik edecek, Kongre ve Başkan'ı da bütçede açık verme konu-

sunda rahatlatacaktır. İki taraf da, diğerinin tersini istemektedir.

Blinder, tarafların, diğerinin vereceği üç karara -daralma, mevcut durumu koruma ve genişleme- ilişkin tercihlerini gösteren bir matris oluşturmuştur. Karelerdeki çapraz çizgilerin üst kısmında yer alan rakam FED üyelerinin, alt kısmındaki rakam da politikacıların tercih sıralarını göstermektedir.

FED'in üst sıralardaki tercihleri (1, 2 ve 3), en az bir tarafın daralma yanlısı olduğu, diğer tarafın ise ya bunu desteklediği ya da dengeyi bozacak bir harekette bulunmadığı durumları gösteren sol üst köşede yer almaktadır. FED üyeleri kendi işlerini politikacılara yaptırmayı gayet açık bir şekilde tercih etmektedirler. Politikacıların ilk sıralardaki tercihleri ise, en az bir tarafın genişleme, diğerinin de bunu destekleme ya da mevcut durumu koruma yanlısı olduğu durumları gösteren sağ alt köşede yer almaktadır. Politikacılar da açıkça FED'in genişleme politikaları uygulamasını, kendilerinin ise hiçbir şey yapmamasını istemektedirler. Politikacıların en az tercih ettiği durumlar matrisin sol sütununda, FED'in en az tercih ettiği durumlar ise matrisin en altında yer almaktadır. Bu, uzlaşmanın epey zor olduğu bir durumdur.

Bu oyun nasıl bitecektir? FED ile politikacılar arasındaki ilişkide işbirliği ve koordinasyonun imkansız olduğu varsayılırsa, oyun sol alt köşede, para politikasının daralma, mali politikanın ise genişleme gösterdiği noktada son bulacaktır. Bu, tam olarak, Blinder'ın makalesini kaleme aldığı Reagan yönetiminin ilk yıllarında ortaya çıkan sonuçtur.

Peki neden bu sonuç da, bir başkası değil? Birincisi, burada iki taraf da kendi karakterini ortaya koymaktadır: Kemer sıkma taraftarı FED ve cömert politikacılar. Varsayımımıza göre, FED hükümetin bütçe fazlası vermesi için politikacıları, politikacılar da faiz oranlarını düşürmesi için FED'i ikna edemez, iki taraf da ne tercihlerini değiştirmek ister, ne de nötr kalmayı göze alabilir.

Ö iki 7'nin bulunduğu karenin üstüne ve sağına bakalım. Soldaki dikey sütunda çapraz çizgilerin altında yer alan rakamlar (politikacıların tercihleri) içinde 7'den düşük bir sayı olmadığına dikkat edin; en alttaki yatay sütunda da karelerin içindeki çapraz çizgilerin üstünde yer alan rakamlar (FED'in tercihi) arasında 7'den küçük bir rakam yok. Yani, FED daralma, politikacılar da genişleme yanlısı olduğu sürece, taraflar fazlasıyla berbat bir pazarlığın içinde olacaklar.

FED'in para politikasının daha gevşek olduğu ve bütçenin fazla verdiği sağ üst köşede durum aynı değildir. Sola doğru yatay olarak ve çapraz çizgilerin üst kısmına baktığımızda, iki tarafın tercihinin de 4'ün üzerinde olduğunu görürüz. FED enflasyonist bir ortama götürebilecek ekonomik genişlemeye katkıda bulunmak yerine, mevcut durumu korumayı, hatta daralma politikaları uygulamayı tercih etmektedir. Politikacılar arasında ise karşıt görüş ağır basmaktadır. Bu noktadan aşağı doğru baktığımızda, her iki seçimin de 4'ten yüksek olduğunu görürüz. Politikacılar, seçmenlerinin işlerini kaybetmesine, dolayısıyla da kendilerinin de işlerinden olmalarına malolacak bir politika uygulamaktan çok, mevcut durumu korumayı ya da bütçe açığı vermeyi tercih etmektedirler.

Bu sonuç, oyun teorisine katkılarından dolayı 1994 yılında Nobel'e layık görülen bir başka Princeton'lı John Nash'in adıyla, Nash Dengesi olarak bilinir.<sup>18</sup> Nash Dengesi'nde sonuç istikrarlıdır, ama en iyisi değildir. Taraflar başka herhangi bir şeyi bu sonuca kesinlikle tercih edeceklerdir. Ancak karşıt konumlarını terk etmedikleri, birbirlerinin yoluna çıkmamalarını sağlayan destekleyici ya da en azından tarafsız bir rol üstlendikleri ortak bir politika üzerinde birlikte çalışmadıkları sürece, daha iyi bir pazarlığa ulaşamayacaklardır. Pek rastlanmayan, kökten farklı bu çalışma tarzı, FED'in daralma politikaları uyguladığı, politikacıların ise kendilerinden beklenmedik bir şekilde, müdahalede etmeden bir kenarda durduğu 1994 yılında yaşanmıştı.

Blinder'in oyunu Washington'daki çekişen güçlerin birbirleri karşısındaki davranışını açıklığa kavuşturuyor: Ancak diğer birçok duruma da uygulanabilir: Bombalamak, hiçbir şey yapmamak ya da barış istemek. Fiyatları düşürmek, hiçbir şey yapmamak ya da fiyatları yükseltmek. Pokerde elinizin içerdiği olasılıklara göre rest çekmek, pas geçmek ya da blöf yapmak.

Blinder'in örneğinde oyuncular birbirlerinin niyetini bilmektedir, bu da nadiren görülen bir durumdur. Öte yandan sonuçla çok yakından ilişkili olan tüketicilerin, çalışanların ve yöneticilerin tercihlerini içermemektedir. Oyuncuların sayısını artırarak ya da oyuncuların ulaşabildiği bilgiyi kısıtlayarak kuralları değiştirdiğimizde, yüksek matematiğe başvurmadan başka seçeneğimiz yoktur. Von Neumann ve Morgenstern'in de dediği gibi, "... toplumsal teoride teorik biçimlerin son derece karmaşık olması beklenmelidir."



Ağustos 1993'te Federal İletişim Komisyonu (FCC) telsiz iletişim hakları için ihale açmaya karar vermişti. Ülke çapındaki 51 bölgenin her biri için ikişer lisans dağıtılacaktı; katılımcılar bir bölgede birden fazla lisans alamayacaktı. Bu tür ihalelerde alışılmış prosedür, kapalı zarf yöntemiyle teklif almak ve en yüksek teklifi veren şirketle sözleşme imzalamaktır. Ancak bu kez Stanford Üniversitesi profesörlerinden Paul Milgrom'ın önerisi doğrultusunda hareket eden FCC, ihaleyi "Tayf İhalesi" adıyla, oyun teorisine göre yürütmeye karar vermişti.

İlk olarak bütün teklifler açılacak, böylece her katılımcı diğerlerinin teklifini öğrenecekti. İkinci olarak hiçbir katılımcının teklifini daha fazla yükseltmek istemediği noktaya kadar teklif yükseltme oturumları düzenlenecekti. Üçüncü olarak da, bu oturumlar arasındaki sürelerde, katılımcılar tekliflerini bölgeler arasında kaydırabilecek ya da komşu bölge lisansları için aynı anda teklif verebileceklerdi; komşu bölgelerde lisans sahibi olmak ekonomik açıdan avantajlı olduğu için bazı bölgelerde lisans almak, bir katılımcı için diğerlerine göre daha değerli olabilirdi. Kısacası, her tür karar, diğer oyuncuların kararları bilinerek verilecekti.

Katılımcılar karar vermenin hiç de kolay olmadığını anlamışlardı. Her katılımcı, bütün rakiplerinin niyetini tahmin etmek, hırs konusunda nasıl tanıdıklarını, mali yeterliliklerini ve ellerindeki mevcut lisansları incelemek zorundaydı. İhale süreci içinde katılımcılar, tekliflerini, zaman zaman, niyetlerini açıkça belli edecek şekilde düzenliyorlar, dolayısıyla da belli bir lisans için rekabetçi ve sonu gelmez bir teklif yükseltme döngüsünden kaçınmaya çalışıyorlardı. İhale danışmanı olarak Paul Milgrom'ı bünyesine alan Pacific Telesis şirketi, ne pahasına olursa olsun kazanmaya kararlı olduğunu göstermek için, potansiyel rakiplerinin bulunduğu şehirlerde tam sayfa gazete ilanları verecek kadar ileri gitmişti. Aynı lisans için maliyeti yüksek teklifler vermemek amacıyla bazı katılımcılar da birleşme yoluna gitmişlerdi.

İhalede üç ay boyunca 112 oturum gerçekleştirildi ve devlete 7.7 milyar dolar getirdi. Bazı çevreler FCC'nin katılımcılar arasında ittifakı yasaklamış olması halinde hükümetin daha fazla para toplayabi-



leceğini öne sürmekle birlikte, sonuçta lisans tahsisi, geleneksel usule oranla, franchising sistemi anlamında daha verimli oldu.

Teklif vermenin yıpratıcı rekabetinden kaçınmak anlaşılabilir bir durumdur. Bu tür bir ihalede en yüksek teklifi sunan taraf çoğu zaman "kazananın laneti" olarak adlandırılan durumu göze almak -kazanmadaki kararlılığı nedeniyle fazla ödeme yapmak- zorunda kalır. Kazananın laneti yalnızca yaratıcı bir ihalede karşılaşılabileceğimiz bir durum değildir, birinden aldığı sıcak tüyoyla doğruca bir hisse senedini almaya koşturan yatırımcının başına da gelebilir. Bundan kaçınmak için, borsada alım-satım bazen tayf ihalesine oldukça benzer bir şekilde, bilgisayar ekranlarında gerçekleştirilir. Oyuncuların -genellikle emeklilik fonları ya da yatırım fonları gibi büyük finans kurumları- isimleri açıklanmaz, ancak bütün alım ve satım teklifleri, yatırımcının daha fazla ödemeyeceği, satıcının da daha üstüne satmayacağı fiyatlarla birlikte ekranda görülür.

Ocak 1995'te *Pensions and Investments* (Emeklilik Fonları ve Yatırımlar) adlı yayın organı, oyun teorisinin yatırımlara uygulandığı bir başka örneği haber yapmıştı. Chicago'daki ANB İvesment Management & Trust şirketi tamamen "kazananın laneti"nden kaçınmaya yönelik bir strateji getirmişti. Şirketin baş yatırım uzmanı Neil Wright bu stratejiyi Nash Dengesi temelinde oluşturduğunu söylerken, "kazananın laneti"nin genellikle, anormal derecede geniş fiyat aralıklarına sahip hisse senetleriyle ilişkili olduğunu iddia ediyordu, bunun da anlamı "o şirketin performansı hakkında çok miktarda belirsizlik bulunduğu" idi. Geniş fiyat aralığı aynı zamanda likiditenin sınırlı olduğuna da işaret eder, ki bu da göreceli olarak küçük hacimli bir alım ya da satımın hisse senedinin fiyatı üzerinde önemli bir etkisi olacağı anlamına gelir. Wright da, buna uygun olarak, portföyünü daha dar fiyat aralığına sahip olan, yani konsensus çevresinde fiyatlanan, alıcı ve satıcıların aşığı yukarı birbirlerine denk düştükleri hisse senetlerinden seçmeyi planlamıştı. Buradaki varsayım, bu tür hisse senetlerinin konsensus değerlerinin biraz üstünde bir fiyattan satın alınabileceğidir.



Von Neumann ve Morgenstern, *Oyun Teorisi ve Ekonomik Davranış*'ı tek bir temel davranış unsuruna dayandırmışlardı: Faydayı aza-

miye çıkararak -oyun teorisinin belirlediği sınırlar içinde mümkün olan en iyi tavrı veren- kişinin elde edeceği kazanç, "akılcı davrandığında elde edebileceği miktara" bağlıdır. Bu "elde edebileceği" miktarın (bekleyebileceği kazanç), elbette, asgari bir miktar olacağı varsayılır; diğerleri hata yaparsa (mantıksız davranırsa) daha fazlasını alabilir."<sup>19</sup>

Bu koşul, ileride tanışacağımız iki ünlü davranış bilimci Daniel Ellsberg ve Richard Thaler dahil olmak üzere, eleştirilenler açısından büyük bir soruna yol açmıştı. Tarihçi Philip Mirowski, 1991 yılında yayınlanan hayli eleştirel bir makalesinde, "Oyun Teorisi Evi'nde herşey yolunda değildir -her düş evinde bir dert vardır ve patoloji belirtileri daha fazla gözardı edilemez" iddiasında bulunuyordu. Mirowski ayrıca, Nobel ödüllü Henry Simon, Kenneth Arrow ve Paul Samuelson'ın eleştirilerinden de alıntılar yapıyordu. Von Neumann'ın orduya satmamış olması halinde oyun teorisinin asla dikkate alınmayacağını söylüyor, hatta şu spekülasyonu yapacak kadar ileri gidiyordu: "Bazıları nükleer silahların tırmanmasının sorumluluğunu da oyun teorisine yüklemektedir."<sup>21</sup> Mirowski ayrıca, hiç kimsenin ilgilenmediği bir zamanda ekonomistlerin dikkatini oyun teorisine çektiği için Morgenstern'in, Von Neumann açısından bir "nimet" olduğunu da öne sürüyordu. Akılcılık sözcüğünün "maalesef kötüye kullanılmış" tanımlarını da naif ve fazlasıyla sert buluyor, "garip bir çorba" olarak nitelendiriyordu.<sup>22</sup>

Yine de oyun teorisinin akılcı davranış varsayımı ve Von Neumann ile Morgenstern'in bu tür davranışların ölçülebileceği ve sayısal olarak ifade edilebileceği yolundaki fikri, bir dizi heyecan verici teori ve pratik uygulamanın yolunu açmıştı. Verdiğim örneklerde açıkça görüldüğü gibi, etkileri ordunun çok ötesine uzanmaktadır.

1950'li ve 60'lı yıllar boyunca, akılcılığın, özellikle ekonomi ve finans alanlarında daha geniş kapsamlı araştırılması yönündeki çabalar yeniden canlandı. O dönemde öne sürülen fikirlerin bazıları bugün özünde eksik görünüyor; 16. ve 17. bölümlerde bu fikirleri eleştirel bir gözle inceleyeceğiz. Ancak, akılcılık, ölçüm ve matematiğin tahminde kullanılması konularında yaklaşık 1970 yılına kadar devam eden coşkunun büyük ölçüde II. Dünya Savaşı'nın büyük zaferlerine eşlik eden iyimserlikten kaynaklandığını anlamamız gerekir.

Barış zamanının geri gelmesi, uzun süren bunalım ve savaş yıllarında büyük acılarla öğrenilen dersleri uygulamak için bir fırsat ola-

rak müjdelenmişti. Belki de Aydınlanma'nın ve Viktorya döneminin düşleri nihayet bütün insanlık için gerçek oluyordu. Keynes ekonomisi, ekonomideki dalgalanmaları denetlemek ve istihdamı teşvik etmek için kullanılıyordu. Bretton Woods Anlaşmaları'nın hedefi 19. yüzyıldaki altın standardının istikrarını yeniden yakalamaktı. Dünyanın çeşitli yerlerindeki dezavantajlı halkların ekonomik ilerlemesini beslemek için Uluslararası Para Fonu ve Dünya Bankası kuruluyordu. Bu arada Birleşmiş Milletler de uluslar arasında barışı koruyacaktı.

Bu ortamda, Viktorya dönemine özgü akılcı davranış kavramı eski popülerliğini yeniden kazanıyordu. Ölçüm her zaman sezgiye hakim olur; mantıklı insanlar kapris, duygu ya da alışkanlıklara değil, bilgiye dayalı seçimler yaparlar. Mevcut bütün bilgiyi inceledikten sonra gayet iyi tanımlanmış tercihlerine uygun kararlar alırlar. Daha çok zenginliği daha az zenginliğe tercih ederler ve faydayı azamileştirmeye çalışırlar. Fakat aynı zamanda ilave zenginliğin faydasının önceden sahip olunan malların miktarıyla ters orantılı olduğunu söyleyen Bernoulli'nin belirttiği anlamda risk karşıtıdır.



Böylesine iyi tanımlanmış, entellektüel çevrelerde bu kadar geniş kabul görmüş akılcılık kavramı, riski idare etmenin ve faydayı azamiye çıkarmanın kuralı haline geldiğinde, yatırım ve varlık yöneticileri dünyasına sıçraması kaçınılmazdı. Sahne mükemmeldi.

İzleyen olağanüstü çalışmalar üstün yetenekli akademisyenlere Nobel ödülleri getirdi ve bu başarılı çalışmalarla gelen risk tanımları ve pratik uygulamalar, yatırım yönetiminde, piyasaların yapısında, yatırımcıların kullandığı araçlarda ve sistemi ayakta tutan milyonlarca insanın davranışlarında muazzam bir dönüm noktası oldu.

## 15

## Meçhul Borsacının Garip Vakası

**B**u bölümde özellikle, menkul değerlere yatırım yaparken riski nasıl ölçeceğimizi ele alacağız. İmkansız gibi görünse de, yatırım riskini ölçmek günümüzün küreselleşen yatırım dünyasında profesyonellerin hâlâ düzenli olarak kullandıkları bir süreç. Elli milyar dolarlık General Motors Emeklilik Fonu yönetim direktörlerinden Charles Tschampion kısa bir süre önce, “Yatırım yönetimi ne sanat, ne de bilimdir, mühendisliktir... Biz finansal yatırım riskini yönetiyoruz ve mühendisliğini yapıyoruz” demişti. Tschampion’a göre General Motors’un önündeki güçlük, “herşeyden önce sunulan getiriyi elde etmek için gerekenin üzerinde risk üstlenmemek”<sup>1</sup> idi. Tschampion’ın sözlerinin arkasında yüksek düzeyde bir felsefi ve matematiksel incelik bulunuyordu.



Hisse senedi piyasaları tarihinin büyük bölümünde -ABD’de yaklaşık 200 yıl, bazı Avrupa ülkelerinde ise daha da uzun bir süre- riski rakamla ifade etmek kimsenin aklına gelmemiştir. Hisse senetleri riskliydi ve bazılarının riski diğerlerine oranla daha fazlaydı; insanlar bunun neden böyle olduğunu irdelememişlerdi. Risk rakamlar değil, içgüdülerle ilgili bir meseleydi. Hırslı yatırımcılar için amaç getiriyi azamiye çıkarmaktı; çekingen yatırımcılar ise tasarruf hesapları ve ratingi yüksek uzun vadeli tahvillerle yetiniyorlardı.

Risk konusundaki en yetkin açıklama 1830 yılında yayınlanmış ve özellikle muğlak bırakılmıştı.<sup>2</sup> Bu açıklama, Boston'lu John McLean'in miras davasındaki yargıç kararıydı. McLean 23 Ekim 1823'te öldüğünde 50.000 dolar miras bırakmış ve mütevellilerin bu paranın "temettü ve faiz gelirlerini" yaşadığı sürece eşine vermelerini, onun ölümünden sonra da, yarısını Harvard College'a, diğer yarısını ise Massachusetts Hastanesi'ne bağışlamalarını vasiyet etmişti. Bayan McLean 1828 yılında öldüğünde bu mirasın değeri 29.450 dolara düşmüştü. Harvard Üniversitesi ve Massachusetts Hastanesi hemen biraraya gelerek mütevelliler aleyhine dava açmışlardı.

Yargıç Samuel Putnam dava sonunda verdiği kararın gerekçesinde, mütevellilerin "mevcut koşullar altında görevlerini, kendilerine duyulan güven doğrultusunda, dürüstlük, titizlik ve özenle" yerine getirdiklerine hükmetmişti. Mütevellilerin "kendi kusurlarından kaynaklanmayan bu sermaye kaybından" sorumlu tutulamayacağını belirtiyor, "tersi durumda kim böylesine tehlikeli bir sorumluluğu üstlenebilirdi?" diyordu. Ve Tedbirli İnsanların Kuralı olarak ölümsüzleşen aşağıdaki yorumla devam ediyordu:

Ne yaparsanız yapın, sermaye tehlikededir... Yatırım yapması gereken bir mütevelliden beklenebilecek tek şey, dürüst davranması ve sağduyusunun sağlam olmasıdır. Tedbirli, sağduyulu ve zeki insanlar kendi işlerini spekülasyon doğrultusunda değil, yatırılan sermayenin olası güvenliği kadar olası gelirini de düşünerek, fonlarının kalıcılığını sağlama yönünde nasıl yönettiklerini gözlemelidir.

Konu 122 yıl boyunca bu noktada kaldı.



Haziran 1952'de finans alanının önde gelen akademik dergisi *Journal of Finance*'de "Portföy Seçimi" başlığı altında 14 sayfalık bir makale yayınlandı.<sup>3</sup> Yazarı Chicago Üniversitesi lisans üstü öğrencilerinden, henüz kimsenin tanımadığı, 25 yaşındaki Harry Markowitz idi. Makale birçok açıdan son derece yenilikçiydi ve nihayetinde hem teori, hem de uygulama açısından öylesine büyük bir etki yarattı ki Markowitz'e 1990 yılında Ekonomi Bilimi'nde Nobel Ödülü getirdi.

Konu olarak menkul değer yatırımcılığını seçmekle Markowitz, ciddi dergilerin o zamana kadar akli başında bilimsel analizler için çok riskli ve spekülatif olduğunu düşündüğü bir temayı ele almaya soyunuyordu. Daha da fazlasına cüret ederek Markowitz, yatırımcının toplam varlığına, yani portföy\* yönetimine giriyordu. Ana teması ise, çeşitli menkul değerlerden oluşan bir portföyün tek tek sahip olunan varlıklardan bütünüyle farklı olduğuydu.

Markowitz, büyük bölümü, bir bale dansçısı fazla çabalamadan nasıl milyoner oldu ya da piyasa tahmincileri arasında nasıl guru olursunuz gibi saçmalıklarla şekillenen borsa literatürüyle ilgilenmiyordu.<sup>4</sup> Fikirlerini, borsayla ilgili birçok makalenin tipik basit diliyle ifade etmeye de çalışmamıştı. Matematiğin her biçiminin ekonomide, özellikle de finasta nadiren yer bulduğu bir dönemde -Jevons ve Von Neumann insanları ümit ettikleri kadar inandıramamışlardı- Markowitz, 14 sayfalık makalesinin 10 sayfasını denklemlere ve karmaşık grafiklere ayırmıştı.

Markowitz, dipnot ve alıntılar konusunda da son derece tutumlu; birçok akademisyenin başarıyı bir yazarın çalışmasına yerleştirebildiği dipnotların sayısıyla ölçtüğü bir dönemde, başka yazarlardan yalnızca üç alıntı yapmıştı. Entellektüel kökenlerini onurlandırmaması tuhaftır: Markowitz'in metodolojisi Pascal, De Moivre, Bayes, Laplace, Gauss, Galton, Daniel Bernoulli, Jevons, Von Neumann ve Morgenstern'in fikirlerinin bir sentezidir. Olasılık teorisine, örnekleme, çan eğrisine ve ortalama çevresinde dağılıma, ortalamaya dönüş ve fayda teorisine dayanır. Markowitz bana bütün bu fikirleri bildiğini, ama yazarlarını tanımadığı söylemişti, oysa Von Neumann ve Morgenstern'in ekonomik davranış ve faydayla ilgili kitaplarını incelemeye oldukça zaman ayırmıştı.

Markowitz kendisini sağlam bir şekilde, insanların akılcı kararlar aldığını düşünenler arasına yerleştirir. Yaklaşımı, birçok sosyal bilimcinin, Viktorya döneminin ölçüme yönelik inancı ve dünya sorunlarının çözülebileceği fikrini yeniden canlandırmaya çalıştığı II. Dünya Savaşı sonrası yılların ruhunu yansıtır.

Garip bir şekilde, Markowitz, "Portföy Seçimi"yle ilgili fikirlere ilk

---

\* Sozcuk Latince'de götürmek, getirmek, taşımak anlamındaki portare fiili ile yaprak anlamındaki folio sözcüğünün birleşmesiyle türetilmiştir. Böylece portföy, kağıt varlıklardan oluşan koleksiyon anlamına gelmektedir.

kez dikkatini yönelttiğinde, menkul değer yatırımlarıyla ilgilenmemiştir. Menkul değer piyasaları konusunda hiçbir bilgisi yoktu. Derslerinden başka bir şey düşünmeyen, nevi şahsına münhasır bir öğrenciydi ve o zamanlar göreceli olarak yeni bir alan olan lineer programlama üzerinde çalışıyordu. John Von Neumann'ın önemli katkılarda bulunduğu yeni bir alan olan lineer programlama, çıktıyı sabit tutarak maliyeti asgarileştirmek veya maliyeti sabit tutarak çıktıyı azamileştirmek için matematiksel modeller oluşturma aracıdır. Bu teknik, bir yandan olabildiğince çok varış noktasına sefer düzenleyen, diğer yandan sınırlı sayıdaki uçağı olabildiğince çok çalıştırmayı amaçlayan havayolu şirketlerinin karşılaştığı sorunları ele almada esastır.

Bir gün doktora teziyle ilgili bir konuyu görüşmek üzere profesörünü beklerken Markowitz, aynı bekleme salonunda bulunan bir borsa broker'ıyla sohbet başlamış, broker kendisine lineer programlamayı borsa yatırımcılarının karşılaştığı sorunlara uygulamayı önermişti. Markowitz'e projeye nereden ve nasıl başlaması gerektiğini söylecek kadar borsayı bilmemekle birlikte, profesörü fikri hararetle savunmuş ve öğrencisini, bu konuda daha çok şey bildiğini umduğu işletme fakültesi dekanına göndermişti.

Dekan da Markowitz'e finans ve işletme yönetimi alanında etkili bir kitap olan John Burr Williams'ın *The Theory of Investment Value* (Yatırım Değeri Teorisi) adlı çalışmasını okumasını önermişti. Williams 1920'lerde broker olarak başarılı bir kariyer yapmış, 1932 yılında, 30 yaşındayken Büyük Bunalım'a neden olan faktörü bulmak üzere lisansüstü öğrencisi olarak Harvard'a dönmüş (ama bulamamış), tartışmacı ve sabırsız bir adamdı. 1938'de yayınlanan *The Theory of Investment Value* (Yatırım Değeri Teorisi) doktora teziydi.

Markowitz görev duygusuyla hemen kütüphaneye yönelmiş ve kitabı okumaya koyulmuştu. Daha ilk cümleden tüyoyu almıştı: "Hiçbir alıcı mevcut piyasa fiyatlarında bütün menkul değerleri eşit derecede çekici bulmaz... aksine, 'o fiyatta en iyi olanı' arar."<sup>5</sup> Yıllar sonra Markowitz bana tepkisini anlatırken, "Getiri kadar riskle de ilgilenmek gerektiği kavramı beni çarpmıştı" diye anımsamıştı.

1990'larda gayet sıradan olsa da, 1952 yılında, hatta Markowitz'in makalesinin yayınlanmasından 20 yılı aşkın bir süre sonra bile, bu kavram kimsenin pek ilgisini çekmemişti. O günlerde bir menkul değer performansı, yatırımcıya ne kazandırdığı veya kaybettirdiğiyle

ölçülüyordu. Riskin bu konuyla hiç alakası yoktu. Sonra 1960'ların sonunda, performansa yönelen hırslı yatırım fonu portföy yöneticileri halk kahramanları olarak görülmeye başladı. Bunlar, Manhattan Fonu'ndan Gerry Tsai ("Çinli ne yapıyor?" Wall Street'te popüler bir soruydu) ve Hartwell and Campbell Yatırım Fonu'ndan John Hartwell ("Performans, oldukça uzun bir vadede -tutarlı bir şekilde- ortalama getiriden daha fazlasını elde etmek demektir"<sup>6</sup>) gibi kişilerdi.

1973-1974 kriziyle birlikte bu mucize isimlerin yalnızca boğa piyasalarının yıldızlaşan oyuncularını olduğunu fark eden yatırımcılar, artık getiri oranı kadar riskle de ilgilenmeleri gerektiğini anlamışlardı. Standart & Poor's 500 Endeksi Aralık 1972-Eylül 1974 arasında % 43 oranında düşerken, Manhattan Fund % 60, Hartwell and Campbell Fund ise % 55 gerilemişti.

Bu ardarda bir dizi sıkıcı olayın yaşandığı, karanlık bir dönemdi: Watergate skandalı, petrol fiyatlarının roket gibi göklere fırlaması, kalıcı enflasyonist güçlerin belirmesi, Bretton Woods Anlaşmaları'nın çökmesi ve doların diğer para birimleri karşısındaki değerini % 50 düşürecek kadar şiddetli bir saldırıya maruz kalması.

1973-1974 ayı piyasalarında servet birikimlerinde yaşanan çöküş, muhafazakâr yatırımlar yaptıklarını düşünen yatırımcılar açısından bile müthişti. Enflasyon ayarlamasından sonra, menkul değerlerdeki zarar % 50'ye ulaşıyordu ve bu 1929-1931 yılları arasındaki düşüşten sonra tarihteki en kötü performanstı. Daha da kötüsü, 1930'lu yıllarda tahvil sahipleri fiilen bir servet artışı yaşamışken, 1972 yılından 1974'teki dip noktasına kadar uzun vadeli hazine tahvilleri % 28 değer kaybetmişti, bu arada yıllık enflasyon % 11'lerde seyrediyordu.

Bu ani çöküşten aldıkları dersler yatırımcılara "performans"ın da "ateşten bir gömlek" olduğunu öğretti. Sermaye piyasaları herkese servet üreten mekanizmalara sahip değildi. İskontolu bonolar ya da sabit faizli mevduat sertifikası gibi sınırlı durumlar dışında, hisse senetlerine ve değişken faizli tahvillere para yatıran yatırımcıların elde edecekleri getiri oranı üzerinde hiçbir güçleri yoktur. Tasarruf mevduatlarının faiz oranı bile piyasadaki değişen faiz oranlarına göre banka tarafından belirlenir. Her yatırımcının elde edeceği getiri, diğer yatırımcıların o menkul değer için gelecekte belirsiz bir anda ne kadar ödeyeceklerine bağlıdır ve sayısız diğer yatırımcının davranışı kimsenin denetleyemeyeceği, hatta güvenle öngöremeyeceği bir şeydir.



Öte yandan yatırımcılar alacakları riskleri yönetebilirler. Yüksek risk zaman içinde daha fazla kazandıracaktır, ancak bunun meyvalarını, yalnızca stresine dayanabilen yatırımcılar toplayacaktır. Bu basit gerçekler 1970'li yıllar boyunca giderek netleştikçe, Markowitz profesyonel yatırımcılar ve onların müşterilerinin yakından tanıdığı bir isim olmuştu.



Markowitz'in Portföy Seçimi'ndeki amacı, "beklenen getiriye arzu edilen *ve* getirinin varyansını istenmeyen bir şey olarak değerlendirilen"<sup>7</sup> yatırımcılar için bir portföy oluştururken, risk kavramını kullanmaktı. Getiri ile varyansı bağlayan, italik yazılmış "ve" Markowitz'in tezinin temelidir.

Markowitz kendi yatırım stratejisini tarif ederken "risk" sözcüğünü kullanmaz. Sadece getiri varyansını yatırımcıların asgariye indirmek istediği, "arzu edilmeyen bir şey" olarak belirler. Risk ve varyans eşanlımlı olmuştur. Von Neumann ve Morgenstern faydaya bir rakam vermişlerdi, Markowitz ise yatırım riskini sayısallaştırmıştır.

Varyans, bir varlığın getirilerinin kendi ortalamaları etrafında nasıl dalgalandığını gösteren istatistiksel bir ölçüttür. Bu kavram matematiksel olarak standart sapmaya bağlıdır; aslında birbirlerinin yerini alabilirler. Varyans 'ya da standart sapma değeri ortalamanın ne kadar uzağında yer alıyorsa, ortalama getiri, muhtemel sonuç hakkında o kadar az gösterge değerine sahip olacaktır. Varyansın yüksek olması, sizi yine "kafası fırında ayakları buzdolabında olan adam" durumuna götürecektir.

Markowitz, Williams'ın yatırımı, yatırımcının bütün parasını "fiyatta en iyi" görünen varlığa yatırdığı tek amaçlı bir süreç olarak ele alan önermesini reddeder. Yatırımcılar yatırımlarını çeşitlendirirler; çünkü çeşitlendirme, getiri varyansına karşı en etkili silahtır. "Çeşitlendirme" der Markowitz, "hem gözlenir, hem de mantıksaldır; çeşitlendirmenin üstünlüğünü içermeyen bir davranış kuralının gerek hipotez, gerekse genel kural olarak reddedilmesi gerekir."

Çeşitlendirmenin stratejik rolü, Markowitz'in görüşünün en önemli noktasıdır. Poincaré'nin de işaret ettiği gibi, parçalarının yalnızca pek azı yoğun bir etkileşim içinde olan bir sistemin davranışı öngörülemez. Bu tür sistemle tek bahiste büyük bir servet kazanabilir ya

da herşeyinizi kaybedebilirsiniz. Çeşitlendirilmiş bir portföyde ise bazı menkul değerlerin fiyatı düşse bile, bazılarının ki yükselecektir; en azından menkul değerler arasındaki getiri oranları farklı olacaktır. Çeşitlendirmenin, oynaklığı azaltmak amacıyla kullanılması, belirsiz sonuçlardan çok, kesin sonuçlar arama yönünde herkesin doğasında mevcut olan riskten kaçınma tercihine uygundur. Daha riskli yatırımlar -başarılı olduklarında- daha fazla kazandırma şansı içerirler de, çoğu yatırımcı elindeki avucundaki herşeyi riske atmak yerine, çeşitlendirilmiş bir portföyden beklenen daha düşük getiriyi seçer.

Markowitz oyun teorisinden hiç söz etmemiş olmakla birlikte, çeşitlendirme ile Von Neumann'ın strateji oyunları arasında yakın bir benzerlik vardır. Bu örnekte oyunculardan biri yatırımcı, diğeri de borsadır -yani gerçekten çok güçlü ve ne yapacağı hiç belli olmayan, niyetleri son derece gizemli bir rakip. Böyle bir rakibe karşı oynamak, daha en başından kaybetmek anlamına gelir. Kötü bir pazarlıktan en iyi sonucu elde etmeye çalışarak -vurgun peşinde koşmak yerine çeşitlendirmeye giderek- yatırımcı en azından ayakta kalma olasılığını artırır.

Çeşitlendirmenin matematiği çekiciliğini daha iyi açıklar. Çeşitlendirilmiş bir portföyün getiri oranı, bileşimindeki menkul değerlerin tek tek sağlayacakları getiri oranlarının ortalamasına eşit olurken, oynaklığı bileşimindeki menkul değerlerin tek tek oynaklığının altında kalacaktır. Yani çeşitlendirme, beklenen getiri oranı yüksek bir grup riskli menkul değer ile göreceli olarak düşük riskli bir portföyü, tek tek menkul değerlerin getirileri arasındaki kovaryanslar ya da korelasyonlar asgariye inecek şekilde biraraya getirdiğiniz, "kolay para kazanma" yoludur.

Örneğin, 1990'lara kadar birçok Amerikalı, yabancı menkul değerleri fazla spekülatif ve yönetilmesi oldukça güç bir yatırım olarak görür, dolayısıyla da uygun bulmazdı. Böylece parasının tamamını ABD içindeki yatırımlarda değerlendirirdi. Oysa aşağıdaki hesapların da gösterdiği gibi bu dar görüşün maliyeti vardı.

1970-1993 yılları arasında Standard & Poor's 500 Hisse Endeksi yatırımcılarına sermaye değerlenmesi, artı yılda ortalama % 11,7 gelir getirdi. Endeks'in getirisinin standart sapmayla ölçülen oynaklığı yılda ortalama % 15,6 idi; bu yıllık getirinin yaklaşık üçte ikisinin % 11,7 + % 15,6, yani % 27,3 yukarıda ve % 11,7 - % 15,6 arasında, ya-

ni % - 3,9 aşağıda olduğu anlamına geliyordu.

ABD dışındaki büyük borsaların performansı, genellikle Morgan Stanley & Company'nin yayınladığı Avrupa, Avustralya ve Uzak Doğu'yu kapsayan bir endekisle izlenir. Bu endeks kısaca EAFE olarak bilinir. EAFE'nin dolar bazında yatırım yapan bir yatırımcıya 1970-1993 yılları arasındaki ortalama yıllık getirisi % 14,3'tü; aynı dönemde S&P 500 Endeksi % 11,7 kazandırmıştı, ancak EAFE daha dalgalıydı. Büyük ölçüde Japonya'nın etkisi ve dış piyasalardaki getirilerin, uluslararası döviz piyasalarında dalgalanan dolar kuruna geri çevrilmesi nedeniyle, EAFE'nin % 17,5 değerindeki standart sapması, S&P 500 Endeksi'nin oynaklığından tamı tamına % 2 fazlaydı.

EAFE ile ABD borsaları genellikle aynı anda inip, aynı anda çıkmazlar, bu da uluslararası çeşitlendirmenin neden gayet anlamlı olduğunun cevabıdır. 1970 yılından bu yana menkul değerlerinin % 25'ini EAFE, % 75'ini de S&P'de tutan bir yatırımcının portföyünün standart sapması % 14,3'le hem S&P, hem de EAFE endeksinden daha düşük olacak, ayrıca S&P Endeksi'nden yılda ortalama % 0,6 daha iyi bir getiri sağlayacaktı.

Avrupa, Güney Amerika ve Asya'daki, gelişmekte olan piyasalar olarak bilinen 13 borsanın Ocak 1992 ile Haziran 1994 arasındaki durumunu gösteren yan sayfadaki grafikte çeşitlendirmenin gücü çok daha çarpıcı bir şekilde görülmektedir. Her borsanın ortalama aylık getirisi dikey ekseninde yer almaktadır; getirinin aylık standart sapması ise yatay ekseninde görülmektedir. Grafik ayrıca, 13 borsanın eşit ağırlıklı endeksi ile S&P 500 Endeksi'nin aynı dönemdeki performansını göstermektedir.

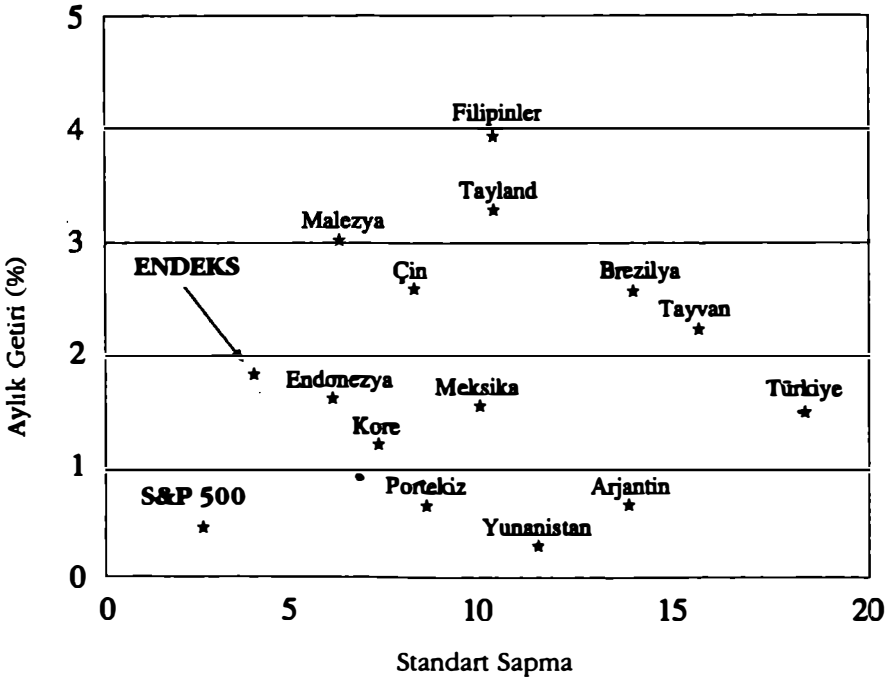
Birçok yatırımcı gelişmekte olan piyasaların birbirinin içine geçmiş, tek türden bir grup olduğunu düşünmekle birlikte, bu grafik 13 borsanın büyük ölçüde birbirlerinden bağımsız hareket ettiğini göstermektedir. Malezya, Tayland ve Filipinler borsalarının aylık getirisi oranı % 3 veya üzerindeyken, Portekiz, Arjantin ve Yunanistan borsaları hemen hiçbir şey kazandırmamıştı. Oynaklık seviyeleri ise ayda yaklaşık % 6'dan başlayıp, neredeyse % 20'ye yaklaşıyordu. Bu fırtınanın bayağı ısınmıştı! Bu piyasalarda yatırım yapmak yürek istiyordu!

Borsalar arasında korelasyon bulunmaması ya da kovaryansın düşük olması, eşit ağırlıklı endeksin standart sapmasının, 13 borsanın her birinin standart sapmasından düşük olmasını getirmişti. Bu arada 13 borsanın aylık standart sapmasının basit ortalaması % 10 iken,

çeşitlendirilmiş portföyün standart saptaması % 4,7' idi. Çeşitlendirme işe yaramaktadır.

Gelişmekte olan borsaların söz konusu 18 aylık dönemde ABD hisse senedi piyasasına oranla çok daha riskli olduğuna dikkat edin. Ancak çok daha kârlıydılar ve yatırımcıların o dönemde bu borsalara neden büyük bir heyecanla yöneldiklerinin cevabı da işte buydu.

Bu grafiğin kapsadığı dönemin sona ermesinden yaklaşık 8 ay sonra, o piyasaların riskliliği açığa çıktı. Analiz Şubat 1995'e kadar genişletilseydi, 1994 yılı sonundaki Meksika çöküşü de dahil edilecekti; Meksika borsası Haziran 1994 ile Şubat 1995 arasında % 60 çökmüştü. Ocak 1992'den Şubat 1995'e kadar 13 borsanın ortalama



**Çeşitlendirmenin nimetleri. Gelişmekte olan 13 borsanın Ocak 1992-Haziran 1994 arasında Endeks'e (13 borsanın ortalaması) ve S&P 500'e oranla performansı.**

getirisi, grafikte gösterilen zaman aralığında yaklaşık % 2 olan orandan düşerek % 1'in sadece biraz üzerinde kaldı, bu arada endeksin aylık % 5'in altında olan standart sapması da % 6'ya fırladı; Meksika ve Arjantin'de yatırım yapan yatırımcılar para kaybettiler.\* En yüksek performansı gösteren Filipinler borsası ise aylık % 4'ten % 3'e düştü. Buna karşılık S&P 500 Endeksi önemli bir değişiklik göstermedi.



Belirsizliğe ilişkin ham sezgilerin yerine istatistiği geçirerek Markowitz, geleneksel hisse senedi toplama tarzını "verimli" portföyler adını verdiği seçme yöntemine dönüştürmüştü. Ekonomist ve istatistikçilerin mühendislerden aldığı bir terim olan verimlilik, girdiye oranla çıktıyı azamiye çıkarmak ya da çıktıya oranla girdiyi asgariye indirmek demektir. Verimli portföyler, "arzu edilmeyen şey" olarak adlandırılan varyansı asgariye indirir, eş zamanlı olarak da "arzu edilen şey" olarak adlandırılan para kazanarak zenginleşmeyi azamiye çıkarırlar. Tschampion'ı 30 yıl sonra, General Motors emeklilik fonu yöneticilerini "mühendis" olarak tanımlamaya yönelen bu süreçti.

Yatırımcılar her zaman "fiyatta en iyi" menkul değerlere sahip olmak isteyeceklerdir. Bu tür menkul değerlerden oluşan bir portföyün beklenen getirisi, tek tek alınıp elde tutulan her menkul değere yönelik beklentilerin ortalaması olacaktır. Ancak en iyi getiri oranını sunuyormuş gibi görünen tek tek alınmış hisse senetleri sık sık hayal kırıklığı yaratırken, diğerleri yatırımcıların en çılgın hayallerini bile aşar. Markowitz ortalama beklentinin üzerindeki ve altındaki fiili portföy getirisi olasılıklarının simetrik dengelenmiş, normal bir Gauss eğrisi şeklinde dağılacaklarını varsaymıştı.

Bu eğrinin ortalama çevresinde kayıptan kazanca doğru yayılımı portföyün varyansını yansıtır -yani portföyün mevcut getiri oranının beklenen getiri oranından farklı olma ihtimalini yansıtan muhtemel sonuçların yelpazesini gösterir. Riski ya da getirinin belirsizliğini ölçmek için varyans kavramını ortaya atarken Markowitz'in yapmak istediği şey işte buydu; risk ve getiri oranını birlikte ele alan yaklaşım bugün profesyoneller ve akademisyenler tarafından yaygın olarak

---

\*Meksika borsasının aylık standart sapması % 8'den % 10'a (S&P 500 Endeksi'nin aylık oynaklığının dört katına) fırlamakla birlikte, 1995'in ilk yansındaki aylık % 15'lik standart sapmadan daha iyiydi.

ortalama/varyans optimizasyonu olarak adlandırılır. Hisse senetleri, 90 gün vadeli ABD kağıtlarından daha geniş bir olası sonuç yelpazesine sahiptir; Hazine kağıtlarının getirisinde neredeyse hiçbir belirsizlik yoktur, çünkü alıcılar yakın bir gelecekte paralarına yeniden kavuşacaklardır.

Markowitz "verimli" terimini fiyatı en iyi olan menkul değerleri en küçük varyansla birleştiren portföyler için kullanmıştı - bunun teknik adı "optimizasyon"dur. Bu yaklaşım yatırımcıların oyunun başında öğrendikleri iki klişeyi birleştirir: Tehlikeye atılmadan hiçbir şey kazanılmaz, ama bütün yumurtalar da aynı sepete konmaz.

Diğer bütün portföylerden daha verimli olan, tek bir verimli portföy olamayacağını görmek önemlidir. Lineer programlama sayesinde Markowitz'in yöntemi verimli portföyler için bir menü üretir. Her menü gibi bunun da iki sütunu vardır: Bir sütunda istedikleriniz, diğer sütunda da istediklerinizin maliyeti yer alır. Beklenen getiri ne kadar yüksekse, riski o kadar fazladır. Ancak menüdeki her verimli portföy, verili herhangi bir risk düzeyinde en yüksek getiriyi ya da verili herhangi bir beklenen getiri düzeyinde en düşük riski içerecektir.

Akılcı yatırımcılar bu menüden atak veya defansta oynamalarına göre değişen, kendi damak tatlarına en uygun portföyü seçeceklerdir. Von Nemann ve Morgenstern'in geleneğini sürdürerek, sistem, her yatırımcının sağlayacağı faydayı azamiye çıkaran bir yöntem sunmaktadır. Markowitz'in sisteminde cesaretin önem taşıdığı tek nokta budur. Geriye kalan herşey ölçümle ilgilidir.



"Portföy Seçimi", riski beklenen getiri ile eşit öneme yükselterek yatırım yöneticiliği mesleğinde çığır açmıştır. Markowitz'in 1959 yılında yazdığı makale, aynı adı taşıyan kitapla birlikte finans alanında izleyen teorik çalışmaların neredeyse tamamının temelini oluşturmuştur. Ayrıca zaman içinde, hisse senedi seçme tekniklerinden ve portföylerdeki hisse senedi ve tahvil dağılımından opsiyonların ve daha karmaşık türev enstrümanlarının değerlendirilmesi ve yönetilmesine kadar birçok uygulamayı beslemiştir.

Taşıdığı öneme rağmen, Portföy Seçimi'ne yönelik eleştiriler, çalışmasına temel olan varsayımlar dizisinin tamamına dört bir yandan

saldırarak, Markowitz'in çalışmasını adeta bir kum torbasına dönüştürmüştür. Bu eleştirilerin ortaya çıkardığı sorunlardan bazıları öze ilişkin olmaktan çok, mekanik ve tekniktir, fakat bunların üstesinden gelinmiştir. Diğer problemler ise tartışma yaratmaya devam etmektedir.

Tartışılan noktalardan ilki, yatırımcıların Markowitz'in onlar için hazırladığı reçeteyi uygulayacak kadar akılcı olup olmadıklarıdır. Eğer yatırımcılıkta sezgi, ölçüm karşısında zafer kazanıyorsa, bütün çabalar, zaman kaybı ve finans piyasalarının neden böyle işlediğini anlatan eksik bir açıklama olur çıkar.

Bir diğer eleştiri de, varyansın risk için uygun bir ikame olup olmadığını sorgulamaktadır. Burada sonuçlar pek net değildir. Eğer yatırımcılar riski varyanstan farklı bir şey olarak algılıyorsa, o zaman bir başka ölçü de Markowitz'in risk ve getiri optimizasyonu yaklaşımıyla aynı işi görebilir ve bunu sürdürebilir. Belki de böyle olmaz.

Son olarak, Markowitz'in risk ile getiri arasında olumlu bir ilişki olduğu yolundaki varsayımı ampirik testlerden sınıfta kalırsa ne olacaktır? Eğer düşük riskli menkul değerler sistemli olarak yüksek getiri veriyorsa ya da düşük riskli olduğunu düşündüğünüz menkul değerlerle başınız dertteyse, yeniden planlama noktasına dönmeniz gerekecektir.

Burada teknik sorunlara kısaca değindikten sonra varyansın riski ne ölçüde temsil edecek bir ikame olabileceği sorusunu ayrıntılı olarak ele alacağız. Yatırımcılar açısından akılcılık son derece önemli olduğu için 16. ve 17. bölümleri bu konuya ayırdık; insan akılcılığını bütünüyle sorgulamayı gerektiren bir çaba içine girmiş olsalar da, yatırımcılar da en nihayetinde insandır.

Teknik sorunlar, Markowitz'in, yatırımcıların bu modelin girdilerini -beklenen getiri oranlarını, varyanslar ve tek tek sahip olunan menkul değerlerin kovaryansları- tahmin etmede zorlanmayacağı varsayımından kaynaklanmaktadır. Oysa Keynes'in *Olasılık Üzerine Bir İnceleme*'de ve daha sonraki çalışmalarında da vurguladığı gibi, geçmişin verilerini kullanmak tehlikelidir. Ve kanaat dereceleri her zaman kesin ölçümlere, özellikle Markowitz'in yaklaşımının gerektirdiği kesinlikteki ölçümlere uygun olmaz, ölçülemezler. Pratikte, bu yaklaşımın birçok uygulaması, yatırımcıların bu tür hesaplardan çıkan sonuçlarda önemli bir hata aralığı bulunduğunu bilmelerine rağmen, geçmişin deneyimlerini tahminlerle birleştirir. Ayrıca yöntemin

girdi tahminlerindeki küçük farklılıklara duyarlı olması, sonuçlara çok daha tereddütle bakmamızı gerektirir.

En güç adım, tek tek bütün hisse senetlerinin ya da tahvillerin diğer hisse senetleri veya tahvillerle ilişkili olarak nasıl değiştiğini ölçmek için gereken hesaplamaları biraraya getirmektir. Üretkenlikteki uzun dönemli trendlerin ortalamaya nasıl geri döndüğünü gösteren araştırmaların yazarı William Baumol, 1966 gibi geç bir tarihte -Portföy Seçimi'nin yayımlanmasından 14 yıl sonra- verimli portföyler oluşturmak için o zamanın bilgisayarlarında yapılacak bu tür bir çalışmanın maliyetinin, gerekli girdilerin doğru tahmin edildiği varsayılrsa bile, 150 ile 300 dolar arasında olacağını hesaplamıştı. Daha kapsamlı bir araştırma ise binlerce dolara mal olacaktı.<sup>8</sup>

Fikirlerinin hayata geçirilmesinin önündeki engeller Markowitz'i de kaygılandırmıştı. William Sharpe -daha sonra Nobel Ödülü'nü paylaşacağı lisans üstü öğrencisi- ile gerçekleştirdiği işbirliği, Markowitz'in tek tek menkul değerler arasındaki kovaryansları hesaplama sorununun tamamen aşmasını mümkün kıldı. Getirdiği çözüm, çok daha basit bir şekilde, her bir menkul değer, bir bütün olarak borsayla ilişkisinde nasıl değiştiğini tahmin etmektir. Bu teknik daha sonra Sharpe'in, Sermaye Varlıklarını Fiyatlandırma Modeli (Capital Asset Pricing Model, SVFM) olarak bilinen ve bütün yatırımcıların portföy oluşturmada Markowitz'in önerilerine büyük bir dikkatle uyması halinde, finansal varlıklara nasıl değer biçileceğini inceleyen modeli geliştirmeye götürdü. Kısaca SVFM olarak bilinen bu model, bireysel hisse senetleri ya da diğer menkul değerlerin, bir bütün olarak borsaya göre belli bir zaman diliminde gösterdiği oynaklığı tanımlamak için "beta" terimini kullanır. Örneğin 12. Bölüm'de incelediğimiz AIM Constellation Fund'ın, 1983-1995 yılları arasındaki betası 1,36 idi, yani S&P 500 Endeksi'nin aşağı veya yukarı yönde her % 1'lik hareketine karşılık, AIM aynı yönde % 1,36 çıkıyor veya iniyordu. Borsanın her % 10'luk düşüşünde ise, AIM % 13,6 aşağı kayıyordu. Daha yavaş hareket eden American Mutual Fund'ın betası ise yalnızca % 0.80'di, yani oynaklığı S&P 500 Endeksi'nden önemli ölçüde azdı.

Bir başka matematiksel problem de, bir portföyün ya da bizzat menkul değer piyasasının yalnızca iki rakamla tanımlanabilmesinden kaynaklanır: Beklenen getiri ve varyans. Yalnızca bu iki rakama bağlı olmak, ancak ve ancak menkul değer getirileri Gauss'un çan



eğrisi üzerinde normal bir dağılım sergilediğinde doğru olur. Hiçbir aykırı değer dışarıda kalmamalı ve ortalamanın her iki tarafındaki sonuç sırası simetrik olarak dağılmalıdır.

Veriler normal bir dağılım göstermediğinde, varyans portföydeki belirsizliklerin % 100'ünü yansıtamayabilir. Gerçek yaşamda hiçbir şey mükemmel değildir, dolayısıyla da bu gerçekten problemdir. Ancak bazı yatırımcılar için diğerlerine oranla daha büyük bir sorundur. Çoğu yatırımcı için veriler normal dağılıma, portföy oluşturma ve risk hesaplamada yararlı bir rehber olacak kadar yakındır. Bazıları içinse, bu tür kusurlar, ileride ele alacağımız türden yeni stratejilerin geliştirilmesinin yolunu açmıştır.



Riski bir rakam olarak tanımlama işi son derece önemlidir. Yatırımcılar karşı karşıya oldukları riskleri bir büyüklük sırasına koyamazlarsa, ne kadar risk alacaklarına nasıl karar verebilirler?

BZW Global Investors (eski adıyla Wells Fargo-Nikko Investment Advisors) portföy yöneticileri bir dönem bu ikilemi ilginç bir öykü halinde kurgulamışlardı: Issız bir bölgede yürüyüşe çıkan bir grup, kampın bulunduğu yere dönüş yolunu önemli ölçüde kısaltabilecek bir köprüye rastlar. Köprünün yüksek ve dar olduğunu, ayrıca sallandığını görünce, karşıya geçmeden önce ipler, kayışlar ve diğer korunma önlemleriyle kendilerini sağlama alırlar. Karşıya geçtiklerinde ise aç bir dağ aslanının sabırla kendilerini beklediğini görürler.<sup>9</sup>

Oynaklığa odaklanmış Markowitz için bu aslanla karşılaşmanın büyük sürpriz olacağı yolunda güçlü bir hissim var. Buna karşılık, riskleri birçok değişik boyutta düşünen ve ölçülebilir olanla karışık riski birbirinden ayırt edebilen Kenneth Arrow'un, köprünün karşı tarafında o dağ aslanının ya da benzeri bir tehlikenin bekleyebileceğinden endişelenmesi çok daha muhtemeldi

Yine de oynaklık ya da varyansın bir risk göstergesi olabileceği fikri, sezgisel bir çekiciliğe sahiptir. İstatistiksel analiz sezgilerin söylediğini onaylar: Çoğu zaman oynaklıktaki artış varlığın fiyatındaki bir gerilemeyle bağlantılıdır.<sup>10</sup> Dahası içgüdülerimiz bize, belirsizliğin, değeri oldukça geniş bir aralıkta değişen bir şeyle ilgili olması gerektiğini söyler. Şiddetli değer artışlarına açık olan birçok varlık, aynı derecede şiddetli çöküşlere de meyillidir. Brazil Fund, General

Electric hisseleri, 30 yıl vadeli ABD devlet tahvilleri ve 90 gün vadeli ABD hazine bonoları arasında bir risk sıralaması yapmanız istendiği takdirde, işiniz gayet kolay olacaktır. Bu dört menkul değer göreceli oynaklığını bulmak da aynı şekilde kolaydır. Oynaklığın muazzam önemi, türev enstrümanları olarak bilinen korunma araçlarını -opsiyonlar, swap'lar ve özgün yatırımcı ihtiyaçlarına göre geliştirilmiş diğer enstrümanlar- biçimlendirmede oynadığı rolde kendini gösterir.

Yatırım fonlarının performansını inceleme hizmeti veren Chicago merkezli Morningstar, oynaklığın risk için ne kadar iyi bir ikame olduğuna ilginç bir örnek ortaya koymuştu.<sup>11</sup> Mayıs 1995'te, Morningstar tahvillere yatırım yapan ve tanıtım harcamalarını karşılamak için ücret alan (12b-1 ücreti olarak bilinir ve hissedarların cebinden çıkar) yatırım fonlarının standart sapmasının, bu tür bir ücret almayan tahvil fonlarına göre ortalama % 10 daha fazla olduğunu bildirmişti. Morningstar şu sonuca varmıştı: "O halde, en azından tahvil fonları için, 12b-1'in gerçek maliyeti, az farkla daha düşük bir getiri değil, risk düzeyi daha yüksek bir yatırımdır... Bu, pazarlama maliyetlerinin yatırım denkleminde taşınmasının mantıksal sonucudur."

Ancak oynaklığın zaman içinde neden dalgalandığı, hatta buna birinci derecede neyin yol açtığı konusunda güçlü bir uzlaşma, görüş birliği bulunmamaktadır. Oynaklığın "beklenmeyen" meydana geldiğinde ortaya çıktığını söyleyebiliriz. Fakat bunun yararı olmayacaktır, çünkü beklenmeyi, tanım gereği, kimse öngöremez.

Öte yandan, oynaklıktan herkes endişelenmez. Risk, olaplardan daha çok şey olabileceği anlamına gelmekle birlikte, -oynaklık fikrini gayet iyi yakalayan bir tanım- bu ifade zaman boyutu belirtmez. Bir kez zaman unsurunu dahil ettiğimizde, risk ile oynaklık arasındaki bağlantı azalmaya başlar. Zaman, riski yalnızca oynaklıkla ilişkisinde değil, birçok yönden değiştirir.

Eşimin neşeli bir hanım olan merhum teyzesi, evlilik yoluyla edindiğim akrabalarım içinde bana borsada neler olacağını hiçbir zaman sormamış tek kişinin kendisi olduğunu söyleyerek övünürdü. Nedenini de, "Ben satmak için almadım" diye açıklardı. Bir hisse senedini satmayacaksanız, fiyatının ne olacağına kayıtsız kalabilirsiniz. Gerçek uzun vadeli yatırımcılar -kısa dönemli dalgalanmalara gözlerini kapayabilen ve düşen her şeyin tekrar yükseleceğinden kuşku duymayan Warren Buffet gibi insanlardan oluşan küçük bir grup için

oynaklık riskten çok, fırsatı temsil eder, en azından aşırı oynak menkul değerler, daha sakin duranlara göre daha fazla kazandırma eğiliminde olduğu sürece...

Geçmişte imalat müdürlüğü yapmış, şimdilerde de büyük bir aile fonunu yöneten Robert Jeffrey, aynı fikri daha resmi bir şekilde ifade etmişti: Oynaklık riskin yerine geçmez, çünkü "ister havayla, ister portföy getiri oranları ya da sabah gazetenizi alma zamanlamanızla ilişkili olsun, bir sonuç eşlik etmediği sürece, oynaklık, kendi başına, bize risk hakkında hiçbir şey söylemeyen, yalnızca iyi huylu bir istatistiksel olasılık faktörüdür."<sup>12</sup> Eşimin teyzesi için oynaklığın sonucu bir hiçti; ertesi gün nakit peşinde koşacak yatırımcı içinse, fevkalâde önemlidir. Jessey meseleyi şöyle özetler: "Portföy yatırımının gerçek riski, sahibine, gerek ara vadede, gerek vade sonunda veya her ikisinde de, zorunlu harcamaları için ihtiyacı olan *nakdi* sağlayamayabilecek olmasıdır." (İtalik bana ait.)

Jeffrey farklı menkul değerlerin içerdiği riskin, ancak yatırımcının yükümlülükleriyle bağlantılı olduğunda anlam taşıdığını görmüştü. Riskin bu tanımı, hepsi de kullanılabilir olan çok değişik kılıklarda tekrar tekrar karşımıza çıkar. Ana fikir, değişkenliğin, yatırımcının aşmak zorunda olduğu asgari bir getiri oranı ya da bir kıstas temelinde incelenmesi gerektiğidir.

Bu yaklaşımın en basit versiyonunda, risk sadece para kaybetme olasılığıdır. Bu görüşte, yatırımcılar getiri oranının belli bir zaman süresinde negatif getiri olasılığını asgariye indiren portföyler oluşturmaya çalıştıkları için, kıstas sıfır nominal getiri olur.

Bu görüş, aşağıdaki örnekte de göreceğimiz gibi, Markowitz'den bu yana çok yol almıştır. İki yatırımcı düşünün. Biri 1955 yılı başında parasının % 100'ünü S&P 500 Endeksi'ne yatırmış ve 40 yıl boyunca elinde tutmuş olsun. Diğer yatırımcı ise parasını 30 yıl vadeli ABD devlet tahviline yatırsın. Bu yatırımcı, 30 yıllık vadeyi koruyabilmek için her yılın sonunda elindeki devlet tahvilini (artık 29 yıllık olan tahvili) satsın ve yine 30 yıllık devlet tahvili alsın.

Markowitz'in risk ölçme yöntemine göre, yıllık % 10,4 standart sapmasıyla, ikinci yatırımcının devlet tahvili, ilk yatırımcının % 15,3'lük bir standart sapması olan hisse senedi portföyünden çok daha az riskliydi. Öte yandan, hisse senedi portföyünün toplam getiri oranı (sermaye değer artışı, artı gelir) devlet tahvilinin toplam getiri oranından çok daha yüksekti -yılda ortalama % 6,1'e karşılık % 12,2.

Hisse senedi portföyünün yüksek getirisi, oynaklıktaki yüksekliği fazlasıyla karşılıyordu. Hisse senedi portföyünde sıfır getiri oranlı bir yıl geçirme olasılığı % 22 idi, devlet tahvili alan yatırımcının kötü bir yıl geçirme olasılığı ise % 28'di. Hisse senedi portföyü, söz konusu dönemin üçte ikisinde devlet tahvilinin *ortalama* getirisinin üstüne çıkmıştı. Peki hangi yatırımcı daha fazla risk almıştı?

Ya da daha önce söz ettiğim gelişmekte olan 13 borsayı düşünün. 1989 yılı sonundan Şubat 1994'e kadar bu borsalar S&P 500 Endeksi'ne oranla üç kat daha fazla oynaklık göstermişti, ancak gelişmekte olan borsalara paket halinde yatırım yapan bir yatırımcının kayba uğradığı ayların sayısı daha azdı, tutarlı bir şekilde daha çok kazanmıştı, hatta 1994 sonunda yaşanan keskin düşüşe rağmen, S&P 500'deki yatırımcıdan üç kat daha zengin olmuştu. Peki bu durumda hangisi riskliydi, S&P 500 mü, yoksa gelişmekte olan borsaların endeksi mi?

Başka bir ifadeyle, aşırı dalgalanan bir portföyün risk derecesi, bu riski neyle karşılaştırdığımıza bağlıdır. Bazı yatırımcılar ve birçok portföy yöneticisi, getiri oranının belirlenmiş bir kıstasın altında kalma olasılığı düşükse, oynak karakterde bir portföyü riskli görmez.\* Kıstasın sıfır olması gerekmez. Kıstas, emeklilik fonunu vadesi gelen ödemeleri yapabilecek durumda tutmak isteyen bir şirketin ihtiyacı olan asgari gerekli getiri, bazı endekslerin ya da model portföylerin (S&P 500 gibi) getiri oranı veya hayır amaçlı vakıfların her yıl harcamak zorunda olduğu % 5'lik varlık oranı gibi hareketli bir hedef de olabilir. Morningstar yatırım fonlarının risklilik düzeyini, getiri oranlarının 90 günlük Hazine bonolarının altına düşme sıklığına göre sıralar.

Ama riski kıstasın altında kalma olasılığı şeklinde ölçmek, Markowitz'in portföy yönetimi için verdiği reçeteyi hiçbir şekilde geçersiz kılmaz. Getiri hâlâ arzu edilen, risk ise arzu edilmeyendir; risk asgariye indirilirken, beklenen getiri azamiye çıkarılacaktır; bu arada oynaklık hâlâ beklentilerin karşılanamaması ihtimaline işaret etmektedir. Bu koşullar altında optimizasyon, Markowitz'in kafasındakinden pek az farklıdır. Risk bir varlığın, işlem gördüğü piyasadaki dalgalanmalar kadar, ticari faaliyet, enflasyon ve faiz oranları gibi belli başlı

---

\*Bu konulardaki daha geniş ve bilgilendirici tartışmalar için bknz. *The Journal of Investing*, Sonbahar 1994

ekonomik değişkenlerdeki beklenmedik değişikliklere olan duyarlılığını da içeren, çok boyutlu bir kavram olarak görüldüğünde bile, süreç aynı şekilde devam eder.

Risk, yine olasılığı temel alan, ancak yalnızca geçmiş deneyimlere dayanan bir başka şekilde daha ölçülebilir. Yatırımcının fiyatlar yükselmeden alan, düşmeden de satmaya çalışan bir piyasa-zamanlamacısı gibi davrandığını düşünün. Böyle bir piyasa-zamanlamacısı ne kadarlık bir hata payına tahammül edebilir ve basit bir al-tut stratejisiyle istediği sonucu alabilir?

Piyasa zamanlamasının risklerinden biri, yukarı doğru büyük çaplı bir hareket olduğunda, piyasanın dışında kalmaktır. 26 Mayıs 1970'ten 29 Nisan 1994'e kadar olan dönemi düşünün. Piyasa-zamanlaması yapan yatırımcımızın toplam 3500 işlem gününden oluşan bu 14 yıllık dönem boyunca, en iyi günlerden sadece 5'inde hisse senedi yerine, nakitte olduğunu varsayın. Bu yatırımcı başlangıçtaki yatırımını yaklaşık ikiye katladığı için (vergi öncesi) kendini gayet iyi hissedebilirdi, ama bu keyif, en başında aldığı hisseleri, hiçbir oyuna girmeden ve hiç dokunmadan, sadece elinde tutması halinde kazanmış olabileceği miktarı anlayıncaya kadar sürerdi. Al-tut stratejisi yatırımı üçe katlayacaktı. Piyasa zamanlaması riskli bir stratejidir!

Parametreler durağan değil de hareketli olduğunda, risk ölçümü çok daha karmaşıklaşır. Oynaklığın kendisi, zaman içinde statik kalmaz. 1984 yılı sonundan 1990 yılı sonuna kadar S&P 500 Endeksi'nin aylık getirisinin standart sapması yaklaşık % 17,7 idi; sonraki 4 yıl boyunca ise yılda yalnızca % 10,6 standart sapma oldu. Bu tür ani değişiklikler tahvil piyasalarının dalgalanmasında da görülmüştür. Eğer genel olarak çeşitlendirilmiş endekslerde bu tür farklılıklar gelişebiliyorsa, böyle bir ihtimal, tek tek hisse senetlerinde ve tahvillerde daha fazladır.

Sorun burada bitmiyor. Pek az insan yaşamının her gününde risk karşısında aynı duyguyu hisseder. Yaşlandıkça, akıllandıkça, zenginleştikçe veya yoksullaştıkça, riskin ne olduğuna ilişkin algılamamız ve riskten kaçınma tutumumuz bazen bir yöne, bazen diğerine kayacaktır. Bir grup olarak yatırımcılar da riskle ilgili görüşlerini değiştirirler, böylece hisse senetlerinden veya uzun vadeli tahvillerden bekledikleri gelecekteki kazanç akışını değerlendirme biçimleri de önemli ölçüde değişir.

Bu ihtimalle ilgili dahiyane bir yaklaşım, Markowitz'in öğrencisi, asistanı ve Nobel Ödüllü meslektaşı Willam Sharpe'dan gelmiştir. Sharpe 1990 yılında zenginlikteki değişimler ile yatırımcıların riskli varlıklara sahip olmaya gösterdikleri isteklilik arasındaki ilişkiyi inceleyen bir araştırma yazısı yayınladı.<sup>13</sup> Bernoulli ve Jevons'ın zengin insanların diğerlerine oranla muhtemelen riske daha çok kapalı oldukları görüşünü paylaşmakla birlikte, Sharpe zenginlikteki *değişimlerin* de yatırımcının riskten kaçınma düzeyini etkilediğini öne sürüyordu. Zenginlikteki artış insanlara olası kayıpları emmede tampon işlevi gören bir yastık sağlıyor, azalma ise yastığı inceltiyordu. Bunun sonucunda zenginlikteki artış, insanların riske olan iştahını artırırken, zararlar bu iştahı kesiyordu. Sharp riskten kaçınma tutumundaki bu tür değişikliklerin, boğa ve ayı piyasalarının neden uçlara gitme eğilimi gösterdiğini açıkladığını, ancak nihai aşamada, karşıt konumlardaki yatırımcılar ortaya çıkan aşırı tepkiyi fark ettikçe ve o zamana kadar birikmiş değerlendirme hatalarını düzelttikçe, ortalamaya dönüşün giderek kendini gösterdiğini öne sürüyordu.



Yöneltilen bütün eleştirilere rağmen Markowitz'in portföy seçimi teorisi muazzam katkılar sağlamıştır. 1952 yılından bu yana gerçekleştirilen en önemli teorik araştırmalara zemin olmuş ve yatırım alanına egemen olan pratik uygulamalara ivme kazandırmıştır. Nitekim çeşitlendirme yatırımcılar arasında gerçek bir din haline gelmiştir. Markowitz'e yönelik saldırılar bile, onun yenilikçi katkıları olmasa asla gerçekleşmeyecek yeni uygulamaları ve yeni kavramları tetiklemiştir.

Ancak insanların Markowitz'in ortaya koyduğu üstün çalışmadan ve temellerini attığı yapıdan ne kadar yararlanacağı, tartışmalı bir konu olan yatırımcının akılcılığı konusunda ne hissettiklerine bağlıdır. Wall Street yeni yatırım teorilerini uygulamaya girişirken, başka sesler de duyulmaya başlıyordu. Akılcı davranış üzerine, çoğu 1970'lerin çalkantılı ilk yıllarına uzanan kritik derecede önemli çalışmalar, 1950'ler ve 60'ların buluşlarını biçimlendiren akılcılıkla ilgili iyimser görüşlerden muazzam bir kopuşa yol açtı. Gelişen bu yeni ortamda geleneksel ekonomi teorisinin merkezindeki varsayımları bir kenara

birakın, Daniel Bernoulli, Jevons ve Von Neumann'ın modellerine bile saldırılar başladı.

Kısmen akademisyenlerin kendilerini her zaman açık ifade etmemeleri, kısmen de yerleşik karar alma ve tercih teorileri etrafında muazzam çıkarların yığılmış olması nedeniyle, davranışın kutsal ilkelere yönelik bu kaba saldırıya tepki, başlangıçta cılızdı. Ancak 1970'lerin kasvetli ortamı, yeni fikirlere damgasını vuran güç, deha ve sağduyuyu açığa çıkaran bir itki yarattı ve nihai aşamada da bu fikirleri akademik araştırmaların ve uygulamacıların dikkatlerinin ön saflarına taşıdı. Bugün dergiler akılcı davranış ve riskten kaçınma kavramlarına yönelik saldırılarla dolu.

Daniel Bernoulli incelemesini kaleme alırken, önermelerine "son derece ender istisnalar" olduğunu kabul etmişti. İnsanların, onlara açtığı düz ve dar yoldan ne kadar sık ayrılacağını tam tahmin edememişti. Yakın tarihli araştırmalar akılcı davranışa ilişkin yerleşik kuralardan sapmaların büyük bölümünün sistemli olduğunu açığa çıkarmıştır.

Bir ihtimal daha var. Belki de insanlar akıldışı değiller ama, geleneksel akılcılık modeli, mantıklı insanların karar alma tarzını ancak kısmen kavrayan bir davranış kalıbı ortaya koyuyor. Eğer öyleyse, sorun biz insanlardan değil, akılcılık modelinden kaynaklanıyor. İnsanların yaptıkları tercihler hem mantıklı, hem de öngürülebilirse, sabit değil, değişken tercihlerde ya da akılcılığın sıkı reçetelerine uymayan seçimlerde bile, davranış matematiksel tekniklerle biçimlendirilebilir. Mantık geleneksel modelde belirtilenlerin yanında, çok farklı yollar izleyebilir.\*

Giderek hacimlenen araştırmalar, insanların, karar alma sürecinde tutarsızlığa, miyoplığa ve diğer çarpıtma biçimlerine boyun eğdiğini açığa çıkarmaktadır. Sorun kumar makinasında 21'i bulmak veya rüyaları gerçekleştirecek piyango biletini çekip çekmemek olduğunda, bunun çok fazla önemi olmayabilir. Ancak kanıtlar, bu hataların, sonuçlarının daha ciddi olduğu alanlarda çok daha sık görüldüğüne işaret etmektedir.

---

\*Jack Benny'nin pazar günleri yayınlanan radyo şovunda her defasında tekrarladığı, rutin bir bölümü vardı: Karşısına bir soyguncu çıkar ve "Ya paran, ya canım!" diye bağırır. O sessiz kalır, uzun bir sessizlikten sonra haydut, "Haydi, cevap ver!" diye bağırır. Benny de beklenen yanıtını verir: "Düşünüyorum!"

“Akıldışı” sözcüğünü bu türden davranışlar için kullanmak fazla sert olabilir, çünkü akıldışılık çılgınlığı da içerir ve çoğu insan (belki de tanımı gereği?) çılgın değildir. Chicago Üniversitesi ekonomistlerinden Richard Thaler insanların ne “saçmalayan budalalar” ne de “hiperakılcı otomatonlar” olmadığını gözlemlemiştir.<sup>14</sup> Yine de Thaler’ın insanların gerçek yaşamda tercihlerini nasıl belirlediklerine ilişkin öncü çalışmaları, Bernoulli veya Markowitz’in inandıkları şeylerden anlamlı sapmalar olduğunu açığa çıkarmıştır.

Bu büyüleyici alan, insanın kendi kendini keşfetme dersidir. Bu konuda yeni şeyler öğrendikçe, her birimizin, geleneksel akılcılık testlerinde, daha önce hiçbir zaman düşünmemiş olabileceğimiz şekillerde, başarısız kalacağımızı daha iyi anlıyoruz: Von Neumann, kavrayışının ve konuya nüfuzunun parlaklığına rağmen, öykünün önemli bölümlerini atlamıştı.



**KANAAT DERECELERİ:  
BELİRSİZLİĞİ KEŞFEDERKEN**

# 16

## Değişmezlik Yanılgısı

**H**epimiz, kriz zamanlarında bile, akılcı yaratıklar olduğumuzu, olasılık yasalarını, karşı karşıya kaldığımız tercihlere soğukkanlı ve hesaplayarak uyguladığımızı düşünürüz. Yetenek, zeka, ileri görüşlülük, deneyim, nezaket ve liderlik konusunda ortalamanın üzerinde olduğumuza inanmayı severiz. Yetersiz bir sürücü, beceriksiz bir tartışmacı, akılsız bir yatırımcı ya da zevksiz giyinen biri olmayı hangimiz kabul eder?

Peki, bu kanaatler ne kadar gerçekçidir? Herkes ortalamanın üzerinde olamaz. Üstelik en önemli kararlarımızı genellikle karmaşık, kafa karıştıran, iyi seçilemeyen veya ürkütücü koşullarda veririz. Yaşam bir *balla* oyunu değildir. Çoğu zaman Kenneth Arrow'un belirsizlik bulutlarının peşi sıra ilerler.

Yine de insanların büyük bir bölümü, düşünmeden riske girecek ya da endişeye kapıldığında tuvalete kaçacak kadar mantıksız değildir. Göreceğimiz gibi, göstergeler karar alma mekanizmasının beklenir ve sistematik davranışlara yönlendiren bir yapıyla uyumlu olduğunu ortaya koymaktadır. Sorun daha çok, kararlarımızı alırken içinde bulunduğumuz gerçeğin Bernoulli'lerin, Jevons'ın ve Von Neumann'ın akılcı karar alma modellerinden ne derece bir sapma gösterdiğidir. Psikologlar bu sapmaların doğasını ve nedenlerini keşfedebilmek için muazzam bir sektör oluşturmuştur.

Akılcılığın klasik modelleri -oyun teorisinin ve Markowitz'in kavramlarının büyük bölümünün dayandığı modeller- insanların risk karşısında nasıl karar alması gerektiğini ve gerçekten belirtilen şekilde davrandıklarında dünyanın neye benzeyeceğini ortaya koyar. An-

cak kapsamlı araştırmalar ve deneyler, bu modelden sapmaların çoğumuzun kabul ettiğinden daha çok olduğunu göstermektedir. Aşağıdaki örneklerin çoğunda kendinizi bulacaksınız.



İnsanların riski ve belirsizliğı nasıl yönettiğine ilişkin en etkili araştırma, iki İsraili psikolog, Daniel Kahneman ve Amos Tversky tarafından gerçekleştirilmiştir. şu anda ABD'de yaşıyor olmalarına rağmen -biri Princeton'da, diğeri Stanford'da-, iki psikolog da 1950'li yıllarda İsrail silahlı kuvvetlerinde görevliydi. Kahneman, İsrail ordusuna katılacak asker adaylarını değerlendirmek üzere, bugün de kullanılmakta olan bir psikolojik tarama sistemi geliştirmişti. Tversky ise bir paraşüt birliğinde yüzbaşı olarak görev yapmış ve cesaret madalyası almıştı. Yaklaşık 30 yıldan bu yana birlikte çalışıyorlar ve belirsizliğin her kararı etkilediğı finans ve yatırım alanında, akademisyenlerin de uygulamacıların da aralarında bulunduğu coşkulu takipçilerine komuta ediyorlar.<sup>1</sup>

Kahneman ve Tversky geliştirdikleri kavramı Beklenti Teorisi olarak adlandırıyorlar. Teori hakkında bilgilendikten ve konuyu ikisiyle de şahsen tartıştıktan sonra, neden temasıyla hiç alakası olmayan böyle bir ad seçmiş olduklarını merak ettim. Kahneman'a bu adın nereden geldiğini sorduğumda, şu cevabı aldım: "Sadece insanların dikkatini çekecek ve hatırlayacakları bir ad istiyorduk."

Kahneman ve Tversky, iki genç öğretim görevlisi olarak Kudüs'teki Hebrew Üniversitesi'nde görev yaptıkları 1960'lı yılların ortalarında birlikte çalışmaya başlamışlardı. İlk görüşmelerinden birinde, Kahneman, Tversky'ye uçuş eğitimlerine eğitim psikolojisi dersi verirken yaşadığı bir deneyimi anlatmıştı. Bir derste, güvercinlerle ilgili araştırmalardan söz ederek, ödülün cezadan daha etkili bir eğitim yöntemi olduğunu anlatmaya çalışıyordu. Birden uçuş eğitimlerinden biri, "Özür dilerim, efendim. Söylediğiniz şey tamamen kuşlar için geçerli... Benim deneyimlerimle çelişiyor."<sup>2</sup> diye araya girmişti. Uçuş eğitmeni getirdiğı açıklamada, uçuşu üstün başarıyla tamamlayan öğrencilerini ne zaman övse, hemen her seferinde, bir sonraki uçuşta kötü performans gösterdiklerini, buna karşılık performansları düşük olduğu için eleştirdiğı öğrencilerin, her zaman durumlarını düzelttiklerini anlatmıştı.

Kahneman, bunun bütünüyle Francis Galton'ın tahmin edebileceği bir kalıp olduğunu anlamıştı. Büyük bezelyelerin küçük bezelyeler üretmesi ya da tersine, küçük bezelyelerden büyük bezelyelerin gelişmesi gibi, herhangi bir alandaki performansın da iyileşmeye ya da kötüleşmeye devam etmesi mümkün değildir. Yaptığımız her şeyde bir ileri, bir geri gideriz ve sonuçta ortalama performansımız olacak noktaya doğru sürekli geri döneriz. Bir öğrencinin bir sonraki inişinin kalitesi muhtemelen, birisinin ona son inişinin iyi ya da kötü olduğunu söyleyip söylememesine bağlı değildir.

Kahneman, Tversky'ye, "Bir kere hassaslaşmış hissetmeye başlasan, geriye dönüşü her yerde görebilirsin" demişti. İster çocuğunun kendisine söylenenleri yapıyor olması, ister bir basketbolcunun bugünkü maçta muhteşem oynaması, ister bir yatırım yöneticisinin performansının son üç aylık dönemde düşmesi, konu ne olursa olsun, hepsinin gelecekteki performansı, geçmişteki performansları sonucunda ödüllendirilmiş veya cezalandırılmış olmalarına bakmayacak, büyük olasılıkla ortalamaya dönüşü yansıtacaktır.

Kahneman ve Tversky çok geçmeden, insanların, geçmişin olgularına dayanarak geleceği tahmin ederken yanıldıkları tek noktanın, ortalamaya dönüşü gözardı etmek olmayabileceğini düşünmeye başlamışlardı. Böylece belirsiz sonuçlarla karşı karşıya kaldıklarında, insanların, nasıl tercih yaptıklarını ortaya koyan zekice tasarlanmış bir dizi deney gerçekleştirirken, aralarında verimli bir işbirliği gelişmişti.

Beklenti Teorisi, karar almanın akılcı bir süreç olduğunu savunanların hiç fark etmediği davranış kalıpları ortaya çıkarmıştı. Kahneman ve Tversky bu kalıpları insandaki iki yetersizliğe bağlıyorlardı. Birincisi, çoğu zaman duygular, akılcı karar almanın esası olan özdenetimi bozuyordu. İkincisi, insanlar çoğu kez neyle karşı karşıya olduklarını tam olarak anlayamıyorlardı. Psikologların bilişsel güçlükler dediği deneyimi yaşıyorlardı.

Yaşadığımız güçlüğün esası örneklem oluşturmaktır. Leibniz'in Jacob Bernoulli'ye hatırlattığı gibi, doğa o kadar çeşitli ve o kadar karmaşıktır ki gözlediklerimizden geçerli genellemeler çıkarmakta zorlanırsınız. Bizi yanlış algılamalara yönelten kestirme yollar kullanırsınız ya da küçük örneklemelerin, daha büyük örneklemelerin gösterecekleriyle aynı şeyi temsil ettiğini düşünür, öyle yorumlarsınız.

Bunun sonucunda da daha öznel ölçüm türlerine yöneliriz: Karar

alma sürecimizi Pascal Üçgeni'nden çok, Keynes'in "kanaat dereceleri" şekillendirir ve ölçüm kullandığımızı düşündüğümüzde bile içgüdü hakimiyetini sürdürür. Yedi milyon insan ve bir fil!

Bir tercih belli bir zaman ve ortamda sunulduğunda, riskten kaçınma davranışı sergileriz, ancak aynı tercih başka bir ortamda sunulduğunda *risk arayıcısı* kesiliriz. Bir problemin ortak bileşenlerini gözardı eder, tek tek parçalara yoğunlaşırız -Markowitz'in portföy oluşturma reçetesinin çok yavaş kabul görmesinin bir nedeni de budur. Ne kadar bilginin yeterli, ne kadarının fazla olduğunu anlamakta güçlük çekeriz. Büyük dramların eşlik ettiği düşük olasılıklı olaylara aşırı dikkat gösterir, buna karşılık rutin gelişmeleri gözden geçiririz. Zenginlik üzerindeki etkileri tamamen aynı olduğu halde, masraflarımıza ve telafi edilemeyen zararlara farklı yaklaşırız. Karşı karşıya kaldığımız riskleri nasıl yöneteceğimiz konusunda tamamen akılcı kararlarla yola çıkar, sonra da yalnızca şansımızın yaver gitmiş olduğu geçmiş deneyimleri temel alırız. Sonuçta, ortalamaya dönüşü unuttur, aynı konumda gereğinden fazla kalır, sonunda da başımızı derde sokarız.

Kahneman ve Tversky'nin sezgisel algılamaların bizi ne kadar yanlış yönlendirdiğini göstermek için sordukları bir soruyu kendinize yöneltmeyi deneyin. K harfi İngilizce sözcüklerde daha çok ilk harf olarak mı, yoksa üçüncü harf olarak mı yer alır? Muhtemelen yanıtınız ilk harf olacaktır. Gerçekte K üçüncü harf olarak iki kat daha sık görülür. Peki bu hatanın nedeni nedir? Belli bir harfin başta bulunduğu sözcükleri, aynı harfin başka yerde bulunduğu kelimelerden daha sık hatırlatır.



Kazanç içeren kararları alma biçimimiz ile kayıp içeren kararları alma şeklimiz arasındaki asimetri Beklenti Teori'sinin en çarpıcı bulgularından biridir. Aynı zamanda da en faydalı yönlerinden birini oluşturur.

Büyük meblağlar söz konusu olduğunda, çoğu insan, kesin bir kazancı adil bir kumara tercih edecektir -kesin bir 100.000 dolar, kazanma ve kaybetme olasılıklarının 50-50 olduğu 200.000 dolarlık bir kumara tercih edilir bir seçenektir. Bir başka ifadeyle, biz riskten kaçınırız.

Peki ya zararlar? Kahneman ve Tversky'nin Beklenti Teorisi üzerine yazdıkları ve 1979 yılında yayınladıkları ilk araştırma yazısı, olumsuz sonuçlar arasında yaptığımız seçimlerin olumlu sonuçlar arasında gerçekleştirdiğimiz tercihlerin aynadaki aksi olduğunu gösteren bir deneyi anlatır.<sup>4</sup> İlk deneylerinden birinde deneklere, % 80 olasılıkla 4000 dolar kazanmak ve % 20 olasılıkla hiçbir şey kazanmamak ile % 100 olasılıkla 3000 dolar kazanmak arasında bir tercih yapmalarını istemişlerdi. Riskli seçeneğin matematiksel beklentisi -3200 dolar- daha yüksek olduğu halde, deneklerin % 80'i 3000 dolarlık kesin kazancı tercih etmişti. Bu insanlar, tıpkı Bernoulli'nin öngörmüş olabileceği gibi, riskten kaçınıyordu.

Kahneman ve Tversky daha sonra deneklerden % 80 olasılıkla 4000 dolar kaybetmek ve % 20 olasılıkla hiçbir şey kaybetmemek ile % 100 olasılıkla 3000 dolar kaybetmek arasında bir seçim yapmalarını istemişlerdi. Bu örnekte de 3200 dolarlık bir kaybın matematiksel beklentisi 3000 dolarlık kesin kayıptan daha yüksek olduğu halde, deneklerin % 92'si kumarı seçmişlerdi. Tercihler kayıpla ilgili olduğunda riskten kaçmıyor, risk alıyoruz.

Kahneman, Tversky ve birçok meslektaşısı bu asimetrik kalıbın geniş bir deney yelpazesinde, tutarlı olarak ortaya çıktığını bulmuşlardı. Örneğin, Kahneman ve Tversky daha sonra şu problemi ortaya atmışlardı:<sup>5</sup> Az rastlanır bir hastalığın belli bir toplumda salgına dönüştüğünü ve 600 kişinin bu hastalıktan ölmesinin beklendiğini düşünün. Bu tehdidi ortadan kaldırmak için iki farklı program var. A Programı uygulandığında 200 kişi kurtarılabilir; B programı uygulandığı takdirde ise 600 kişinin tümünün kurtarılabilme olasılığı % 33, buna karşılık hiç kimsenin kurtarılamama olasılığı % 67.

Hangi programı seçerdiniz? Eğer çoğumuz riskten kaçırıyorsak 200 kişinin kesin kurtulacağı A Planı'nı, matematiksel beklentisi aynı olduğu halde, % 67 olasılıkla herkesin ölme riskini içeren B Planı'nın kumarına tercih ederiz. Deneklerin %72'si de riskten kaçınmayı temsil eden A Planı'nı seçmişti.

Şimdi aynı problemi farklı bir şekilde ele alalım. C Programı uygulandığı takdirde 600 kişiden 400'ü ölecek, buna karşılık D Programı'nın uygulanması halinde % 33 olasılıkla hiç kimse ölmeyecek ve % 67 olasılıkla da 600 kişinin tümü hayatını kaybedecek. Bu kez iki tercihten ilki 200 kişinin kurtarılması değil de, 400 kişinin ölmesi şeklinde tanımlanırken, ikinci programın % 33 olasılıkla hiç kimse-

nin ölmeme vaadini içerdiğine dikkat edin. Kahneman ve Tversky bu kez deneklerin % 78'inin risk arayıcı olduğunu ve kumarı seçtiğini belirtiyor: Denekler 400 yaşamın kesinlikle kaybedilmesi beklentisini kabul edememişlerdir.

Bu davranış, anlaşılır olmakla birlikte, akılcı davranış varsayımlarıyla tutarlı değildir. Bir soruya verilen yanıt, sorunun soruluş şekline bakmaksızın, aynı olmalıdır. Kahneman ve Tversky bu deneylerden çıkan sonucu, insanların riskten kaçınmadıkları, uygun gördüklerinde bir kumarı tercih etmeye tamamen istekli oldukları şeklinde yorumluyorlar. Peki, insanlar riskten kaçınmıyorlarsa, ne yapıyorlar? "Başlıca itici güç *kayıptan kaçınmadır*" diye yazıyor Tversky (italikler bana ait) "İnsanlar belirsizlikten o kadar da nefret etmiyor, daha çok kaybetmekten nefret ediyorlar."<sup>6</sup> Kayıplar her zaman için kazançlardan çok daha büyük önem taşır. Gerçekten telafisi mümkün olmayan kayıplar -insanın çocuğunu kaybetmesi ya da büyük bir hasarı bir türlü sigortadan tazmin edememesi- yoğun, akıldışı ve kalıcı bir riskten kaçınma davranışını tahrik eder.<sup>7</sup>

Tversky bu garip davranış hakkında şöyle fikir yürütür:

İnsanoğlunun haz makinasının muhtemelen en önemli ve yayılmış özelliği, insanların olumlu uyarıcılardan çok, olumsuz uyarıcılara duyarlı olmasıdır... Bugün kendinizi ne kadar iyi hissettiğinizi düşünün ve sonra da daha ne kadar çok iyi hissedebileceğinizi hayal etmeye çalışın...Kendinizi daha iyi hissetmenizi sağlayacak ancak birkaç şey vardır, buna karşılık kötü hissetmenize neden olacak şeylerin sayısı sınırsızdır.<sup>8</sup>

Bu araştırmadan edindiğimiz fikirlerden biri, Bernoulli'nin, "zenginlikteki her küçük artıştan sağlanan fayda, daha önceden sahip olunan malların miktarıyla ters orantılı olacaktır" derken yanıldığıdır. Bernoulli daha zengin olma yönündeki riskli bir fırsatın değerini mevcut varlık düzeyinin belirlediğine inanıyordu. Kahneman ve Tversky ise riskli bir fırsatın değerinin, sonuçta elde edilecek zenginlikten çok, olası bir kazanç ya da kaybın, mevcut hareket noktasından geri götürüp götürmeme olasılığına bağlı olduğunu bulmuşlardı. Kararınızı etkileyen şey, o anda ne kadar zengin olduğunuz değil, bu kararın sizi zenginleştirecek mi, yoksa yoksullaştıracak mı olduğudur. Bu noktadan hareketle Tversky, "Tercihlerimiz... hareket noktalarımızdaki değişikliklerle yönlendirilir"<sup>9</sup> der.

Tversky, deneklerden yüksek istihdam-yüksek enflasyon politikası ile düşük istihdam-düşük enflasyon politikası arasında tercih yapmalarının istendiği bir araştırmayı ve sonuçlarını şöyle anlatıyor: Sorun % 10 veya % 5 düzeyinde işsizlik oranı şeklinde ifade edildiğinde, oylar işsizliği azaltmak için yüksek enflasyonu kabullenme yönünde kullanılmıştır. Katılımcılardan işgücünde % 90 istihdam düzeyi ile % 95 istihdam düzeyi arasında bir tercih yapmaları istendiğinde ise, düşük enflasyon, istihdam oranını % 5 artırmaktan çok daha önemli olmuştur.

Tversky'nin uyarısını daha iyi açıklayabilmek için Richard Thaler da başlangıçtaki zenginliği kullanan bir deneyi örnek veriyor.<sup>10</sup> Thaler bir sınıftaki öğrencilere 30 dolar kazanmış olduklarını ve şimdi kendilerine şöyle bir tercih sunulduğunu söylemiştir: Yazı gelirse 9 dolar kazanacakları, tura gelirse 9 dolar kaybedecekleri bir yazı-tura oyunu oynayacaklar veya hiçbir şey yapmadan 30 doları ceplerine atacaktırlar. Deneklerden % 70'i yazı tura oynamayı tercih etmiştir. Thaler o dersten sonra girdiği sınıfa ise şu seçenekleri vermiştir: Başlangıçtaki ortada hiç para yoktur, oyuncu yazı gelmesi halinde 39 dolar, tura gelmesi halinde ise 21 dolar kazanacaktır veya bu oyunu hiç oynamadan 30 doları alıp gidecektir. Bu kez öğrencilerin yalnızca % 43'ü yazı tura oynamayı tercih etmiştir.

Thaler bu sonucu, "cepteki para" etkisi olarak tanımlıyor. İki gruba sunulan tercih, özünde aynı olmakla birlikte -başlangıçtaki zenginliğin miktarına bağlı olmaksızın, öğrenciler her iki oyunda da yazı tura atarak 39 dolar veya 21 dolar alacak ya da kesin olan 30 dolarla gideceklerdir -oyuna parayla başlayanlar kumarı seçecek, cepleri boş başlayanlar ise kumarı reddedeceklerdir. Bernoulli kararı 39, 30 ya da 21 dolarlık meblağların belirlemesini beklerdi, oysa öğrenciler kararlarına bir hareket noktasından yola çıkarak varmışlardı ve bu nokta ilk durumda 30 dolarken, ikinci durumda sıfırdı.

Davranışsal konularla da ilgilenen ekonomi profesörü Edward Miller aynı temayla ilgili farklı bir örnek verir. "Zenginlikteki herhangi bir küçük artış" ifadesine değinerek, Bernoulli'nin söylediği şeyin artışın miktarından bağımsız olduğunu vurgular.<sup>11</sup> Kazancın büyük ya da küçük olmasına bağlı olarak tepkilerin önemli farklılıklar gösterdiği çok sayıda psikolojik araştırmadan söz eder. Yatırımcılar ve kumarbazlar, uzun bir zaman diliminde tutarlı küçük kazançlardan- sa, arada sırada gerçekleşen büyük kazançlarla daha çok ilgili görün-



mektedirler. Bu, yatırımı bir oyun olarak gören ve çeşitlendirmeye gitmeyen yatırımcıların tipik tepkisidir; çeşitlendirme sıkıcıdır. Konuya vakıf yatırımcılar ise portföylerini çeşitlendirirler, çünkü yatırım yapmayı bir eğlence biçimi olarak görmezler.



Kahneman ve Tversky, aynı problemin farklı çerçevelerde ortaya çıkması durumunda kendini gösteren tutarsız (fakat mutlaka yanlış olması gerekmez) tercihleri tarif etmek için "değişmezlik yanılması" ifadesini kullanırlar. Değişmezlik, A, B'ye ve B de C'ye tercih ediliyorsa, akılcı insanların A'yı C'ye tercih edeceği anlamına gelir; bu özellik Von Neumann ve Morgenstern'in faydaya yaklaşımının temelidir. Ya da yukarıdaki örneğe dönersek, ilk durumda akılcı karar kesin olarak 200 yaşamın kurtarılması ise, ikinci durumdaki akılcı karar da aynen öyle olmalıdır.

Fakat araştırmalar tersini göstermektedir:

Değişmezlik yanılması hem yaygın, hem de güçlüdür. Naif denekler arasında olduğu kadar kültür düzeyleri yüksek olanlar arasında da yaygındır... Çelişkili yanıtlan gösterildiğinde denekler tipik olarak şaşırmaktadır. Problemleri yeniden okuduktan sonra bile, "yaşamları kurtarma" üzerine kurulu versiyonda riskten kaçınmakta; "yaşamların yitirilmesi" versiyonunda hevesle riske girmekte; aynı zamanda da değişmezliğe itaat etmek ve her iki versiyonda da tutarlı yanıtlar vermek istemektedirler...

Bu sonuçlardaki ahlâk rahatsız edicidir. Değişmezlik norm olarak esastır (yapmamız gereken) ve sezgisel olarak zorlayıcıdır; ama psikolojik olarak uygulanabilir değildir.<sup>12</sup>

Değişmezlik yanılması çoğumuzun sandığından çok daha yaygındır. Reklamlarda konuyu sunuş biçimi, insanları bir şeyi olumsuz sonuçlarına rağmen satın almaya ikna edebilmektedir, oysa başka bir çerçevede sunulmuş olması halinde, aynı olumsuz sonuçlar bu kez o şeyi satın almaktan vazgeçirmeye ikna edebilmektedir. Kamuoyu yoklamalarında, aynı soru farklı biçimlerde sorulduğunda, genellikle çelişkili sonuçlar ortaya çıkmaktadır.

Kahneman ve Tversky, doktorların çeşitli tedavi biçimlerinde yaşamak ile ölüm riski arasında tercih yapmak zorunda olan hastaları

etkileyebileceklerinden kaygılandıkları bir durumu da tarif ederler:<sup>13</sup> Tercih akciğer kanserinde ışın tedavisi ile ameliyat arasındadır. Bu hastanedeki tıbbi veriler ışın tedavisi gören hastalar içinde ölen olmadığını, buna karşılık ameliyat riskini atlatarak hayatta kalan hastalara oranla daha az yaşadıklarını göstermektedir; fakat ömür beklentileri arasındaki fark, iki tedavi yöntemi arasında kesin bir tercihe imkan verecek kadar fazla değildir. Sorun tedavi sırasında ölüm riski açısından ortaya konduğunda, tercihlerin % 40'ı aşkın bölümü ışın tedavisi yönünde olmuştur. Buna karşılık ömür beklentisi temelinde ifade edildiğinde, hastaların sadece % 20 kadarı ışın tedavisinden yana tercih belirtmiştir.

Değişmezlik yanılgısını en iyi tarif eden, en bildik ifadelerden biri, eski bir Wall Street deyişidir: "Kâr etmekle asla fakir olmazsın!" Biraz açarsak, zararların önünü kesmek de iyi bir fikirdir, ama yatırımcılar zararı göze almaktan hiç hoşlanmazlar; çünkü vergi sorunları bir yana, zararı göze almak hatayı kabul etmektir. Zarardan kaçınma duygusu egoyla birleşerek yatırımcıları, günün birinde piyasanın kendilerini haklı çıkaracağı ve zenginleştireceğine dair çılgın umutlarına kilitlenip kumar oynamaya götürür. Von Neumann bunu onaylamazdı.

Değişmezlik yanılgısı, genellikle "zihinsel muhasebe" olarak bilinen ve resmin tamamını parçalarına ayırdığımız bir süreç şekline bürünür. Böyle yaparak, her parçayı etkileyen bir kararın bütünün şeklini etkileyeceğini göremeyiz. Zihinsel muhasebe simite değil ortasındaki deliğe odaklanmaya benzer. Aynı soruyu çelişkili yanıtlarla cevaplamaya götürür.

Kahmaman ve Tversky'nin verdikleri bir başka örnek de şöyledir: 40 dolara satın aldığınız biletle Broadway'de bir temsil izlemek üzere yola çıktığınızı düşünün.<sup>14</sup> Tiyatroya vardığınızda biletinizi kaybettığınızı fark ediyorsunuz. Yeni bir bilet için bir 40 doları daha gözden çıkarır mıydınız?

Şimdi de bileti tiyatroya gittiğinizde gişeden almayı planladığınızı düşünün. Gişeye geldiğinizde evden ayrılmadan önce cebinizde bulunduğundan emin olduğunuz paradan 40 dolar eksik olduğunu görüyorsunuz. Bileti yine de alır mıydınız?

İster bileti, ister 40 doları kaybetmiş olun, her iki durumda da, temsili izlemeye karar vermeniz halinde toplam kaybınız 80 dolar olacaktır. Tiyatrodan ayrılıp eve döndüğünüz takdirde kaybınız yal-

nızca 40 dolarda kalacaktır. Kahneman ve Tversky, çoğu insanın kaybolan biletin yerine yenisini almak için 40 dolar ödemeye gönüllü olmazken, cebindeki paradan 40 dolar kaybettiğinde, bileti almak için bir 40 doları daha gözden çıkarmaya tamamen istekli olduğunu bulmuşlardır.

Bu durum açık bir değişmezlik yanılması örneğidir. Eğer 80 dolar tiyatroya harcamayı düşündüğünüz miktardan fazlaysa, ne ilk durumda yeni bir bilet almanız, ne de ikinci durumda o parayı bilete vermeniz gerekir. Öte yandan, tiyatro için 80 dolar harcamaya istekliyseniz, kayıp biletin yerine yenisini almaya da, 40 dolar kaybetmenize rağmen bilete 40 dolar vermeye de istekli olmanız gerekir. İki durumda da bilet almaya eşit ölçüde hevesli olmalısınız. *Bir maliyet ile bir kayıp arasında muhasebeleştirme usulleri dışında hiçbir fark yoktur.*

Beklenti Teorisi bu tercihlere gösterilen tutarsız tepkilerin, biri temsili izlemek, diğeri de o 40 doları başka bir yerde -örneğin ertesi ay yemeğe çıkmak için- kullanmak şeklindeki iki ayrı zihinsel muhasebeden kaynaklandığını öne sürer. Bilet alındığında tiyatronun hesabına 40 dolar işlenir ve o hesap kapatılır. Kayıp 40 dolar, ertesi ay çıkılacak yemeğin parasından alınmış olur, ki bu paranın tiyatro hesabıyla hiçbir ilgisi yoktur ve o para zaten gelecekte de olmayacaktır. Dolayısıyla da tiyatro hesabı hâlâ o 40 dolarlık ödemeyi beklemektedir.

Thaler, zihinsel muhasebeye gerçek yaşamdan eğlenceli bir örnek verir.<sup>15</sup> Tanıdığı bir finans profesörü küçük çaplı para kayıplarıyla başa çıkmak için zekice bir stratejisi geliştirmiştir. Profesör, yılın başında, faaliyetlerini beğendiği bir hayır kurumuna, yıl sonunda cömert bir bağışta bulunmayı planlar. Yıl içinde beklenmedik her türlü harcamayı -uçup giden bir bilet ya da kaybolan herhangi bir eşya, züğürt bir akrabanın istemediğiniz halde yardım talep etmesi- hayır kurumunun hesabına atar. Bu sistem kayıplara üzülmesini önler, çünkü parayı hayır kurumu ödemektedir. Yılın sonunda da hayır kurumuna o hesapta ne kaldıysa onu bağışlar. Thaler bu arkadaşından dünyanın ilk Yeminli Zihinsel Muhasebecisi olarak söz ediyor.

Bir dergi muhabiriyle yaptığı bir söyleşide Kahneman'ın kendisi de zihinsel muhasebeye yenik düştüğünü itiraf etmiştir. Tversky ile yürüttükleri araştırmada, büyük bir kayba eklenen yeni bir kaybın, tek başına bir kayıptan daha az acı verdiği sonucuna ulaşmışlardı:

100 dolar kaybetmişken, 100 dolar daha kaybetmek, bambaşka bir ortamda toplam 100 dolar kaybetmekten daha az acı veriyordu. Bu kavramı kafalarının bir köşesine yerleştiren Kahneman ve eşi, yeni bir eve taşınırken, bütün eşyalarını evi satın aldıkları hafta içinde almışlardı. Eğer eşyalara harcayacakları parayı ayrı bir hesap olarak görmüş olsalardı, maliyet gözlerini korkutabilir ve ihtiyaç duyduklarından daha az eşya alabilirlerdi.



Genellikle akılcı karar vermede bilginin mutlak olduğuna ve ne kadar çok bilgilenirsek karşı karşıya kaldığımız riskleri daha iyi yönetebileceğimize inanırız. Ancak psikologlar, ek bilginin engel oluşturduğu, kararları çarpıttığı, değişmezlik yanılgısına yol açtığı ve yetkili makamlarda bazı kişilere, insanların almak istemediği türden riskleri manipüle etme fırsatı verdiği yolundaki örnekleri gündeme getiriyorlar.

İki tıp araştırmacısı, David Redelmeier ve Eldar Shafir, olası tedavi seçenekleri arttıkça doktorların ne tür tepkiler verdiğini ortaya koyan ortak incelemelerinin sonuçlarını *Journal of the American Medical Association*'da yayınlanan bir makalede anlatmışlardı.<sup>17</sup> Her tıbbi karar risklidir -sonuçlarının ne olacağını kimse kesin bilemez. Redelmeier ve Shafir yaptıkları bütün deneylerde, yeni seçenekler ortaya çıkmasının, doktorların tercihlerini ilk seçenek ile hiçbir şey yapmama arasında belirleme olasılığını artırdığını görmüşlerdi.

Bir deneyde, birkaç yüz doktordan, sağ kalçasında kronik bir ağrı olan 67 yaşındaki bir erkek hastaya uygun bir tedavi planı yapmaları istenmişti. Doktorlara iki tercih sunulmuştu: Belli bir ilaçla tedavi veya yeni bir ilaca başlamadan ortopediye başvurmak. Doktorların yaklaşık yarısı ilaçla tedaviye karşı çıkmıştı. "Ortopediye başvurmanın" yanı sıra ikinci bir ilaçla tedavi seçeneği sunularak tercih sayısı ikiden üçe çıkarıldığında, bu kez doktorların dörtte üçü ilaçla tedaviye karşı çıkmış ve "ortopediye başvurma" seçeneğini tercih etmişti.

Tversky, "olasılıkla ilgili hükümlerin olaylarla değil, olayların tanımla bağlantılandığına..... bir olayla ilgili tahmin edilen olasılığın, tanımının açıklığına bağlı olduğuna"<sup>18</sup> inanır. Ve bu görüşüyle ilgili olarak, Stanford Üniversitesi'nde 120 lisansüstü öğrencisinden çeşit-

li olası ölüm nedenleriyle ilgili şıkları değerlendirmelerini istedikleri bir deneyi anlatır. Her öğrenci iki ayrı neden listesinden birini değerlendirmişti; birinci listede belli ölüm nedenleri yer alırken, ikinci listede sıralanan sebepler, “doğal nedenler” gibi genel bir başlık altında gruplandırılmıştı.

Aşağıdaki tablo bu deneyde geliştirilmiş tahmini olasılıklardan bazılarını göstermektedir:

	I. Grup	II. Grup	Gerçekleşen
Kalp hastalığı	22		34
Kanser	18		23
Diğer doğal nedenler	<u>33</u>		<u>35</u>
Doğal nedenler toplamı	73	58	92
Kaza	32		5
İntihar	10		1
Doğal olmayan nedenler	<u>11</u>		<u>2</u>
Doğal olmayan nedenler toplamı	53	32	8

Bu öğrenciler şiddet içeren ölümlerle ilgili olasılıkları büyük ölçüde fazla, doğal nedenlerle ölüm olasılıklarını ise düşük tahmin etmişlerdi. Ancak tablodaki çarpıcı unsur, öğrencilerin neden kümeleri belli olduğunda yaptıkları tahminlerin, yalnızca doğal ve doğal olmayan sebeplerle meydana gelen ölümlerin olasılığını tahmin etmeleri istendiğinde yaptıkları tahminlere kıyasla, her iki neden kümesinde de daha yüksek çıkmasıydı.

Redelmeier ve Tversky'nin anlattığı bir başka tıp araştırmasında da, Stanford Üniversitesi'nden iki grup doktordan şiddetli karın ağrısından yakınan bir kadın hastaya teşhis koymaları istenmişti.<sup>19</sup> Belirtiler ayrıntılı olarak anlatıldıktan sonra, ilk gruptan dış gebelik, gastroenterit ya da “hiçbiri” şıklarından birine karar vermeleri istenmişti. İkinci gruba ise ilk gruba sunulan dış gebelik, gastroenterit ve “hiçbiri” şıklarının yanında, üç teşhis seçeneği daha sunulmuştu.

Bu deneyin ilgi çekici özelliği, ikinci gruptaki doktorların “hiçbiri” seçeneğini ele alma biçimiydi. Her iki gruptaki doktorların ortalama yetkinliğinin esasta eşit olduğu varsayıldığında, ilk gruba sunu-

lan "hiçbiri" seçeneğinin, ikinci gruba ek olarak sunulan üç teşhis seçeneğini içerdiği kabul edilebilir. Bu durumda, ikinci grubun üç ek seçenek, artı "hiçbiri" seçeneği için belirleyeceği olasılığın, ilk grubun "hiçbiri" seçeneği için saptadığı % 50'lik olasılığa yaklaşık eşit olması beklenebilir.

Oysa böyle olmamıştır. İkinci gruptaki doktorlar üç ek seçenek, artı "hiçbiri" seçeneği için % 69, buna karşılık ilk grubun % 50 olasılık tanıdığı dış gebelik ya da gastroenterit seçeneğine yalnızca % 31 olasılık vermiştir. Görünen o ki seçenek sayısı çoğaldıkça, yüklenen olasılıklar da artmaktadır.



Daniel Ellsberg (Pentagon Papers'taki Elleberg), 1961 yılında yayınladığı bir araştırma yazısında, "belirsizlikten kaçınma" olarak adlandırdığı bir olguyu tanımlamıştı.<sup>20</sup> Belirsizlikten kaçınma, insanların bilinmeyen olasılıklardan çok, bilinen olasılıklara dayalı riskler almayı tercih ettikleri anlamına gelir. Bir başka ifadeyle, bilgi önemlidir. Örneğin, Ellsberg çeşitli gruplardan, her birinin içinde 100'er top bulunan iki ayrı kavanozdan kırmızı ya da siyah birer top çekme olasılığı üzerine bahse girmelerini istemiştir. Birinci kavanozda iki renkten de 50'şer top varken, ikinci kavanozdaki dağılım bilinmemektedir. Farklı bir dağılım için bir temel bulunmadığı için, olasılık teorisine göre, ikinci kavanozdaki dağılımın da 50-50 olduğu söylenebilirdi. Ancak deneklerin büyük çoğunluğu birinci kavanozdan top çekme üzerine bahse girmeyi tercih etmişti.

Tversky ve bir başka meslektaşı Craig Fox, belirsizlikten kaçınmayı daha derin araştırmışlar ve konunun Ellsberg'in öne sürdüğünden daha karmaşık olduğunu görmüşlerdi.<sup>21</sup> İnsanların belirsiz olasılıklar yerine açık olasılıkları tercih etmesinin her türlü durumda mı, yoksa yalnızca şans oyunlarında mı ortaya çıktığını anlayabilmek için bir dizi deney tasarlamışlardı.

Yanıt kesin ve açıktı: İnsanlar, kendilerini özellikle yetkin veya bilgili hissettikleri durumlarda belirsiz kanaatler üzerine bahse giriyor, aksi durumlarda da işi şansa bırakıyorlardı. Tversky ve Fox, belirsizlikten kaçınmanın, "yetersizlik duygusuyla harekete geçirildiği... (ve) deneklerin açık ve belirsiz olasılıkları birarada dikkate aldığı anda ortaya çıktığı, ancak her beklentiye ayrı ayrı değerlendirdiklerin-

de büyük ölçüde azaldığı ya da ortadan kalktığı”<sup>22</sup> sonucuna varmışlardır.

Örneğin dart oynayan insanlar, şans oyunlarından çok, dart’ı tercih etmektedirler, oysa dart’ta başarı olasılığı belirsizken, şans oyunlarında başarı olasılığı matematiksel olarak önceden belirlenmiştir. Politika konusunda bilgili, ama futbola ilgili pek bir şey bilmeyen insanlar, olasılıklar aynı olduğu halde, şans oyunları değil, siyasi olaylar üzerine bahse girmeyi tercih ederler; fakat yine aynı olasılıklar altında, spor karşılaşmaları yerine, şans oyunları üzerine bahse girmeyi seçeceklerdir.



Beklenti Teorisi’ndeki ilerlemeleri özetleyen 1992 tarihli bir makalede Kahneman ve Tversky şöyle bir gözlemlerde bulunmuşlardır: “Tercih teorileri, en iyi durumda bile yaklaşık ve eksiktir...Tercih, yapıcı ve duruma göre değişen bir süreçtir. İnsanlar karmaşık bir sorunla karşı karşıya kaldıklarında... kestirme hesaplar yaparlar ve ana hatlarını çizerler”<sup>23</sup> Son derece kapsamlı bir literatürün ancak küçük bir bölümünü özetleyen bu bölümde karşımıza çıkan kanıtlar, belirsizlik koşullarında, karar alma ve tercih belirleme biçimlerinde, tekrarlanan akıldışılık, tutarsızlık ve yetersizlik kalıplarının ortaya çıktığını göstermektedir.

O halde Bernoulli, Bentham, Jevons ve Von Neumann’ın teorilerini bir kenara mı bırakmalıyız ? Hayır. *İlk başta tanımlanmış şekliyle*, akılcılığın sık sık yok olmasını, Macbeth’in yaşamı bir budalanın anlattığı öykü olarak gördüğü noktaya vardırma için hiçbir neden yoktur.

İnsanlık konusunda Beklenti Teorisi’nde saklı olan yargı ille de kötümser değildir. Kahneman ve Tversky, “rekabetçi bir ortamda sadece akılcı davranışın ayakta kalabileceği” varsayımına ve “akılcılığı saf dışı bırakan her türlü tutumun kaotik ve izlenemez olacağı korkusuna” karşı çıkarlar. Bunun yerine, davranışlarını Bernoulli’nin standartlarına göre akılcılıktan uzak kılan tuhaflıklara yenilse bile, çoğu insanın rekabetçi bir ortamda ayakta kalabileceğini belirtirler. Kahneman ve Tversky, “bulguların, insanların yaptıkları tercihlerin, kelimenin geleneksel anlamıyla, her zaman akılcı olmasa da, düzenli olduğunu gösterdiğini”<sup>24</sup> öne sürerler. Thaler şöyle bir eklemede

bulunur." Sözde akılcılık ne ölümcüldür, ne de ilk aşamada insanı yenilgiye uğratır."<sup>25</sup> Düzenli kararlar öngörülebilir olduğundan, sırf katı teorik varsayımlarla birebir uyumlu olmadıkları için davranışların rastlantısal ve hatalı olacağı iddia etmek için bir temel yoktur.

Thaler aynı noktayı bir başka açıdan daha vurgular: Eğer karar alırken her zaman akılcı olsaydık, zayıflama kliniklerinden gelir vergilerimizin doğrudan bordrodan kesilmesine, at yarışlarında birkaç bahis oynama ama evimizi ikinci kez ipotek ettirme noktasına gelmemeye kadar, her konuda özdenetimimizi pekiştirecek bazı mekanizmalara başvurmamıza gerek kalmazdı. Sigorta yaptırırken belli bir kayba uğrayabileceğimizi baştan kabul ederiz, bu da belirsizliğin açık bir şekilde farkında olduğumuz anlamına gelir. Bu mekanizmaları uygulanz ve işe yarar. Pek az insan kendi aldığı kararlar sonucunda düşkünler evine ya da tımarhaneye düşer.

Yine de akılcı davranışa yürekten inananlar, bir soruyu daha gündeme getirirler. Psikoloji laboratuvarlarında, hata yapmanın cezasının asgari olduğu varsayımsal durumlarda, genç öğrencilerle yapılmış deneylerde ortaya çıkan bunca zedeleyici kanıt varken, insanlar gerçek hayatta karar almak zorunda olduklarında, bu bulguların onların davranış biçimlerine uygun, gerçekçi, güvenilir ya da geçerli olduğuna nasıl inanabiliriz?

Bu önemli bir sorudur. Teoriye dayalı genellemeler ile deneye dayalı genellemeler arasında keskin bir tezat vardır. De Moivre çan eğrisini, Quetelet gibi askerlerin boylarını ölçerek değil, bir kağıt parçası üzerine denklemler yazarak bulmuştu. Galton ise ortalamaya dönüş görüşüne -çan eğrisinin birçok durumda uygulanmasını sağlayan güçlü kavram- bezelyeleri ve insanoglunda kuşaklararası değişimleri inceleyerek ulaşmıştı; olgulara bakmış, sonra teoriyi geliştirmişti.

Deneyisel ekonomide uzman Alvin Roth, bilinen ilk psikoloji deneyini 250 yılı aşkın bir süre önce, Nicholas Bernoulli'nin gerçekleştirdiğini belirtir. Peter ve Paul arasındaki yazı tura oyununu önererek amcası Daniel'i faydayı keşfetmeye yönelten odur.<sup>26</sup> Von Neumann ve Morgenstern yürüttükleri deneylerden, "sonuçlar ümit edildiği kadar iyi değil, ama genel yönleri doğru"<sup>27</sup> neticesine ulaşmışlardı. Deneyden teoriye ilerlemenin ayrıcalıklı ve saygın bir tarihi vardır.

Derslik ortamının yapaylığını ve deneklerin yanıltma ya da önyar-



gılı davranma eğilimini -özellikle de kaybedecek fazla bir şeyleri yoksa- giderecek deneyler kurgulamak kolay değildir. Ancak akılcı tercih hipotezini test eden çok çeşitli deneylerde kendini gösteren olağanüstü tutarlılık muazzam etkileyicidir. Deneysel araştırma yüksek bir sanat düzeyine ulaşmıştır.\*

Sermaye piyasalarında yatırımcı davranışını konu alan araştırmalar, Kahneman, Tversky ve arkadaşlarının laboratuvarında geliştirdiği hipotezlerden çoğunun, günlük gazetelerin ekonomi sayfalarını dolduran rakam yığınlarını üreten yatırımcı davranışları tarafından doğrulandığını göstermektedir. Sınıflarda oluşturulan laboratuvar ortamlarından çok uzakta yürütülen bu ampirik araştırmalar, deneysel yöntemlerin karar almayla ilgili ortaya koyduğu sonuçların büyük bölümünü -ve yalnızca yatırımcılar değil, genel olarak insanlar açısından- doğrulamaktadır.

Göreceğimiz gibi, analiz, hayal kırıklığı yaratan bir başka soruyu daha gündeme getirecektir: Eğer insanlar bu kadar ahmaksa, bizim gibi akıllı kişiler niçin zengin olamıyor?

---

\*Kahneman, deney yapmaya profesörlerinden birinin anlattığı bir öyküden esinlenerek başladığını anlatır. Bir grup çocuktan bugün verilecek küçük bir şeker ile yarın verilecek büyük bir şeker arasında bir tercih yapmaları istenmişti. Çocukların bu basit soruya verdikleri yanıtlar, ailelerinin maddi durumu, anne-babadan birini kaybetmiş olup olmadıkları ve güven derecesi gibi yaşamlarının önemli yönleriyle örtüşüyordu.

## 17

## Teori Polisleri

**Y**atırımcılar aldıkları risklerde zaman zaman kaybetmeyi beklemelidir. Başka herhangi bir varsayım aptallık olur. Ancak teori, akılcı yatırımcıların beklentilerinin tarafsız olacağını söyler; daha teknik bir ifadeyle, akılcı yatırımcının tahminleri bazen fazla, bazen de düşük çıkacaktır, ancak tüm zamanlarda fazla ve düşük tahmin etmeyecektir -hatta çoğu zaman bile. Akılcı yatırımcılar barındığı her zaman yarısı dolu veya yarısı boş görenlerden değildir.

Gerçek yaşam olgularının, risk ve getiriye her zaman akılcı bir şekilde karşı karşıya getiren yatırımcı tarifine uyduğuna kimse gerçekten inanmaz. Belirsizlik ürkütücüdür. Bütün gücümüzle akılcı davranmaya çalışırken, hoş olmayan sürprizler karşısında duygularımız bizleri sık sık sığınak aramaya iter. Böyle durumlarda akılcı reçetelere uymamakla sonuçlanan her türden hile ve oyuna başvururuz. Daniel Kahneman'ın da vurguladığı gibi, "Akılcı modelin yanlılığı mantığında değil, gerektirdiği insan beynindedir. Bu modelin şart koştuğu kriterlere uygun performans gösterebilecek bir beyni kim tasarlayabilir? Böyle bir şeyin gerçekleşmesi için her birimizin, her şeyi, tam olarak ve bir kerede bilmesi ve de *anlaması* gerekir."<sup>1</sup> Akılcı modelin katı kısıtlamalarını ilk fark eden Kahneman değildi, ancak sonuçlarını ve tamamen normal insanların o katı kısıtlamaları düzenli olarak ne şekilde ihlal ettiklerini ilk açıklayanlardan biri oydu.

Yatırımcıların akılcı modeli ihlal etme eğilimi varsa, o model, sermaye piyasalarının davranışlarıyla ilgili çok güvenilir bir tanım getirmeyebilir. Bu durumda yatırım riskini belirleyecek yeni ölçülerin gündeme gelmesi gerekir.

Şöyle bir senaryo düşünün: Haftalar boyu kararsız kaldıktan sonra, geçen hafta nihayet, uzun zamandır elinizde tuttuğunuz IBM pozisyonunuzu, hisse başına 80 dolardan satarak kapatmıştınız. Bu sabah gazetenize baktığınızda, IBM hisselerinin 90 dolardan satıldığını gördünüz. Bu da yetmezmiş gibi, elden çıkardığınız IBM hisselerinin yerine aldığınız hisselerin fiyatı da bir miktar düşmüştü. Bu üzücü habere nasıl tepki gösterirdiniz?

İlk aklınızdan geçen, olanları eşinize anlatmanız gerekip gerekmediği olabilir. Ya da sabırsız davrandığınız için kendinize kızıp sövebilirsiniz. Ama ne kadar iyi bir fikir gibi görünürse görünsün, bundan sonra uzun vadeli yatırımlarınızı elden çıkarırken daha yavaş davrananacığınızdan kesinlikle eminsiniz. Hatta o andan itibaren, hisselerinin nasıl seyrettiğini görmemek için IBM'in piyasadan silinip yok olmasını bile isteyebilirsiniz.

Psikolog David Bell'e göre, bu "karar pişmanlığı" doğru kararı vermiş olmanız halinde sahip olacağınız varlıklara odaklanmaktan kaynaklanır.<sup>2</sup> Bell bu durumu anlatırken, kesin bir 4000 dolar ile kazanmanız halinde 10.000 dolar alacağınız, kaybettiğiniz takdirde ise hiçbir şey alamayacağınız bir piyango arasında tercih yapmanızı önerir. Piyango biletini seçer ve kaybederseniz, kendinize hırslı olduğunuzu, bu yüzden de kaderin sizi cezalandırdığını söyler, sonra da işinizin başına dönersiniz. Fakat daha muhafazakâr bir seçenek olarak sunulan 4000 doları tercih ettiğinizi, sonra da diğer seçeneğiniz olan o bilete piyangodan 10.000 dolar çıktığını düşünün. Sonucu hiç öğrenmemek için ne kadar ödersiniz?

Karar pişmanlığı yalnızca hisselerinizi elden çıkardığınız, sonra da tavan yapmasını seyrettiğiniz bir durumla sınırlı değildir. Ya hiç almamış olduğunuz ve büyük bölümü elinizdekilerden daha iyi performans göstermekte olan hisse senetlerine ne demeli? Hiç yanılmadan, her zaman *yalnızca* yüksek performans gösteren hisse senetlerini seçmenin imkansız olduğunu bildiği halde, birçok yatırımcı, yukarıda sözünü ettiğimize benzer kaçmış fırsatların arkasından üzülerek, karar pişmanlığı yaşar. Ben bu tür bir duygusal güvensizliğin, Harry Markowitz'in konuyla ilgili en seçkin entellektüel söylemlerinin hepsinden çok, çeşitlendirme kararlarıyla ilgili olduğuna inanıyorum – ne kadar çok hisse senediniz varsa, en çok kazandıranlara sahip olma şansınız o kadar yüksektir!

Yatırımcıları, alım-satım işlemlerini aktif portföy yöneticilerine

emanet etmeye yönelten de benzeri bir motivasyondur, oysa uzun vadede çoğunun performansı belli başlı piyasa endekslerinin altında kalmaktadır. Rastlantı sonucu başarılı olmuş birkaçı da istikrar gösterememekte, performansları yıldan yıla değişmektedir; American Mutual Fund (Amerikan Yatırım Fonu) ve AIM Grubu örneğinde şans ve beceriyi birbirinden ayırt etmenin ne kadar güç olduğunu daha önce görmüştük.\* Yine de ortalamalar yasası aktif fon yöneticilerinin yaklaşık yarısının bu yıl borsayı yeneceğini öngörüyor. *Sizin* portföy yöneticiniz de onlardan biri olamaz mı?. Nasılsa *birileri* galip gelecek.

Kaçan fırsatların cazibesi bazı insanlar için dayanılmaz olur. Mayıs 1995'te Prudential Investment Advisors'da 600 milyon dolarlık tahvil portföyünü yöneten Barbara Kenworthy örneğini ele alalım. *Wall Street Journal*, Kenworthy'nin, "Hepimiz bir süre önce bizi mahvetmiş olan şeyin yaratıklarıyız"<sup>3</sup> şeklindeki açıklamasına yer vermişti. Bu sözlerin ne anlama geldiğini açıklamak için de şu yorumu yapmıştı: "Bayan Kenworthy, pek de alınacak fiyatta olmadığını bildiği halde uzun vadeli tahvillere giriyor, çünkü yatırım yapmamak diğerleri karşısında anlık bir geri kalma anlamına gelecek." Muhabir hafif bir ironiyle, "bu, 30 yıl vadeli tahvillere yatırım yapan biri için şaşırtıcı bir zaman ufku" diyordu.

Yatırım danışmanı olduğunuzu ve müşterinize Johnson & Johnson hisselerini mi, yoksa piyasada yeni yeni sivrilen bir ilaç firmasının hisselerini mi önereceğinize karar vermeye çalıştığınızı düşünün. Eğer herşey yolunda giderse yeni şirket harikalar yaratacak; buna karşılık Johnson & Johnson hisseleri o kadar heyecan vermiyor, ama fiyatı iyi bir seviyede. Johnson & Johnson ayrıca, yaygın saygı gören yönetim kadrosuyla, "sağlam" bir şirket. Tercihinizde yanıldığınız takdirde ne yapacaksınız? Diyelim ki müşterinize bu yeni şirketi tavsiye ettiniz ve ertesi gün, büyük umutlarla piyasaya çıkardığı bir ilacın beklentileri karşılayamayarak başarısız olduğunu öğrendiniz. Ya da müşterinize Johnson & Johnson hisselerini önerdikten hemen sonra, başka bir ilaç firması Johnson & Johnson'ın en çok satan ilacına rakip olacak yeni bir ürünü piyasaya sürdü. Hangi sonuçta ka-

---

\*Mayıs 1995'te Vanguard Group yatırım fonları tarafından yayınlanan "The Triumph of Indexing" (Endekslemenin Zaferi) adlı kitapçık konuyla ilgili mükemmel bir çalışmadır. Bu tartışmalı konuyu bu bölümün ileriki sayfalarında daha ayrıntılı olarak ele alacağız.

rar pişmanlığı daha az -ve canı fena halde sıkın bir müşteriyle çalışmaya devam etmek daha kolay- olacaktır?

Keynes Genel Teori'de bu soruyu öngörmüştü. Yatırımcıyı, "ortalama görüş açısından bakıldığında, tuhaf, alışılmadık ve aceleci" görünme cesaretine sahip biri olarak tarif ettikten sonra Keynes, başarılı olmasının "aceleciliğine ilişkin genel kanaati doğrulayacağını" söylüyor ve şöyle devam ediyordu: "Ama kararları başarısız olursa... fazla merhamet görmeyecektir. Dünya bilgeliği, alışılmış bir şekilde başarısız olmanın, alışılmadık şekilde başarılı olmaktan daha fazla itibar getirdiğini söylemektedir."<sup>4</sup>

Beklenti Teorisi, hangi kararı alacağınızı öngörerek Keynes'in görüşünü doğrular. İlk aşamada, seçtiğiniz hisse senedinin mutlak performansı nispeten önemsizdir. Önemli olan, Johnson & Johnson ile karşılaştırıldığında yeni şirketin nasıl performans göstereceğidir. Sonra zarardan kaçınma isteği ve bunun neden olduğu endişe duygusu devreye girecek ve yeni şirketin hisse senedinden para kazanmanız halinde hissedeceğiniz mutluluk, kaybetmeniz durumunda yaşayacağınız acıdan daha fazla olacaktır. Sık sık düşük performans gösterse bile, Johnson & Johnson uygun bir "uzun vade" yatırımdır.

İyi ve sağlam şirketlerin hisselerinin mutlaka iyi olması gerekmez, ancak öyle olduğuna inanan müşterilerinize hak vermenin hayatınızı kolaylaştıracağını düşünürsünüz. Böylece müşterinize Johnson & Johnson hisselerini almasını önerirsiniz.

Durup dururken hikâye düzmüyorum. 24 Ağustos 1995 tarihli *The Wall Street Journal*'da yayınlanan bir makale, Procter & Gamble ve California Orange County'yi de içine alan ve yankıları dünyaya yayılan felaketlerden sonra, profesyonel yatırım yöneticilerinin türev olarak bilinen finansal araçlara -gelecek bölümün konusu- bile kuşkuyla yaklaştığını uzun uzadıya anlatıyordu. Haberde, GTE şirketinin 12 milyar dolarlık emeklilik fonunu yöneten John Carroll'un şu sözlerine yer verilmişti: "Doğru bir pozisyon aldığınız ve türevleri kullandığınız takdirde, küçük bir ek getiri elde edebilirsiniz. Ancak yanlış bir pozisyon alırsanız, işsiz kalabilir ve yatırımcı olarak kazandığınız itibar büyük zarar görebilir." Kurumsal yatırımcılara danışmanlık hizmeti veren önde gelen bir şirketin araştırma müdürü Andrew Turner şöyle ekliyordu: "İşinizden olmasanız bile bir yatırım bankası tarafından köşeye sıkıştırılmış (biri) olarak etiketlenmek istemezsiniz." Boston'dan tanınmış bir para yöneticisi de aynı fikirdeydi: "Coca-Cola gi-

bi... güvenli hisseleri alırsanız kariyer riskiniz çok düşük olur, çünkü işler kötü gittiğinde müşteriler aptal piyasayı suçlayacaktır.”



Öncülüğünü Richard Thaler'ın yaptığı bir grup akademisyen ekonomist, akılcı modelin kusurlarına “davranışsal finans” adını verdikleri yeni bir araştırma disiplini başlatarak yanıt vermişlerdir. Davranışsal finans, yatırımcıların, bir an soğukkanlı hesaplamalara girip, biraz sonra duygusal güdülere boyun eğerek, risk ve getiri arasındaki gelgitler boyunca yollarını bulmak için nasıl bir mücadele verdiklerini inceler. Akılcı olanla pek de akılcı olmayanın biraraya geldiği bu karma, teorik modellerin öngördüğü biçimde tutarlı performans gösteremeyen bir sermaye piyasası doğurur.

Santa Clara Üniversitesi profesörlerinden, 40'lı yaşlarının sonundaki Meir Statman davranışsal finansın “standart finansın bir dalı” olmadığını belirtir ve “standart finansın daha iyi bir insanlık modeliyle ikame edilmesidir”<sup>5</sup> şeklinde tarif eder. Bu camianın üyelerini Teori Polisleri olarak adlandırabiliriz, çünkü onlar, yatırımcıları sürekli göz altında tutarak, Bernoulli'ler, Jevons, Von Neumann, Morgenstern ve Markowitz tarafından geliştirilmiş akılcı davranış yasalarına uyup uymadıklarını denetlerler.

Richard Thaler bu tür problemler üzerinde düşünmeye, 1970'lerin başında, akılcı teoriyi vurgulamasıyla tanınan Rochester Üniversitesi'nde doktora tezini hazırlarken başlamıştı.<sup>6</sup> Tezinin konusu insan yaşamının değeri ve bu değer doğru ölçüsünün insanların bir yaşam kurtarmak için ödemeye istekli olduğu miktar olduğunu kanıtlamaya çalışıyordu. Maden ve orman işçiliği gibi riskli meslekleri inceledikten sonra, üzerinde çalıştığı istatistiksel bir model oluşturma projesine ara verme kararı alarak, insanlara kendi yaşamlarına ne kadar değer biçtiklerini sormaya başladı.

İki soruyla yola çıktı. Birincisi, “Binde birlik bir anı ölüm olasılığını ortadan kaldırmak için ne kadar para verirdiniz?” Ve “Binde birlik bir anı ölüm olasılığını kabul etmeniz için size ne kadar para önerilmesini isterdiniz?” Araştırmasının sonunda “iki soruya verilen yanıtlar arasındaki farkın şaşırtıcı” olduğunu belirtiyordu. Tipik yanıt, “200 dolardan daha fazla ödemezdim, ama 50.000 dolar için bile ek bir riski kabul etmezdim!” şeklindeydi. Thaler, “Satın alma ve

satış fiyatları arasındaki orantısızlığın çok ilginç” olduğu sonucuna varmıştı.

Thaler daha sonra “anormal davranışlar” -standart akılcı teorideki öngörülere uymayan davranışlar- adını verdiği bir liste oluşturmaya karar verdi. Bu liste, bir kişinin aynı malı satın almaya ve satmaya istekli olduğu fiyatlar arasında büyük farklılıklar gösteren örnekleri içeriyordu. Listede ayrıca, önceki bölümde ele aldığımız 40 dolarlık tiyatro bileti gibi, batık maliyetleri -harcanan paranın bir daha asla telafi edilemeyeceği harcamalar- fark edememe durumlarıyla ilgili örnekler de yer alıyordu. Araştırması kapsamında Thaler’in sorularını yanıtlayanların çoğu, “pişman olmayı tercih etmemeyi” seçmişlerdi. Thaler 1976 yılında bu listeyi yalnızca yakın dostlarına ve “huzursuz etmek istediği bazı meslektaşlarına” dağıtmak üzere kaleme aldığı özel bir araştırma yazısında kullandı.

Çok geçmeden de, riskle ilgili bir konferansta, Kahneman ve Tversky’nin fikirlerinden etkilenerak anormal denilen davranışların gerçekte çoğu kez normal olduğu ve akılcı davranış kurallarına bağlılığın aslında istisna oluşturduğu fikrini benimsemiş iki genç araştırmacıyla tanıştı. Bu iki genç araştırmacıdan biri, daha sonra Thaler’a, Kahneman ve Tversky’nin, “*Judgement Under Uncertainty*” (Belirsizlik Altında Yargıda Bulunma) adlı makalesini göndermişti. Thaler bu yazıyı okuduktan sonra “kendini zor tuttuğunu” anımsıyor. Bir yıl sonra Kahneman ve Tversky ile tanışacak – sonra da yürüdüğü yolda rüzgâr gibi ilerleyecekti.



Meir Statman akılcı olmayan davranışlarla ilgilenmeye, ekonomi okuduğu dönemde, insanların problemlere bir bütün olarak değil ayrı ayrı bakma eğilimini fark ettiğinde başlamıştı. Saygın dergilerde yazan seçkin akademisyenler bile bütünü, yalnızca ayrı ayrı parçaların toplamından ibaret değil, bölümleri arasındaki karşılıklı etkileşimin veya Markowitz’in deyişiyle kovaryansın (birlikte değişmenin) bir ürünü olduğunu göremedikleri için yanlış sonuçlara varıyorlardı. Statman çok geçmeden, zihinsel muhasebenin yol açtığı çarpıklıkların yalnızca toplumun geneliyle sınırlı olmadığını fark etmişti.

Meir Statman, ev sahiplerinin sabit faizli mortgage kredisi ile değişken faizli mortgage kredisi arasındaki tercihleri konusunda bir

dergide rastladığı yazıyı değerlendirmişti.<sup>8</sup> Yazıda mortgage ödemeleri ile borçlunun geliri arasındaki kovaryans inceleniyor ve gelirleri enflasyona genellikle ayak uyduran kişiler için değişken faiz oranlarının, gelirleri nispeten sabit olan kişiler için de sabit faiz oranlarının uygun olduğu sonucuna varılıyordu. Ancak Statman makaleyi kaleme alanların, evin kendi değeri ile sözü geçen iki değişken arasındaki kovaryansı (birlikte değişme) gözardı ettiklerini görmüştü; örneğin evin değeri enflasyona bağlı olarak arttığı takdirde, ev sahibinin geliri değişsin ya da değişmesin, değişken faizli mortgage kredileri daha kolay ödenebilir hale geliyordu.

1981 yılı sonunda, Santa Clara Üniversitesi ekonomistlerinden Hersh Shefrin, Thaler ile birlikte hazırladığı “*An Economic Theory of Self-Control*”<sup>9</sup> (Özdenetim Üzerine Ekonomi Teorisi) adlı incelemeyi Statman’a göstermişti. İncelemede özdenetim güçlüğü yaşayan insanların sahip oldukları tercihleri kasıtlı olarak kısıtladıkları vurgulanıyordu. Örneğin, fazla kilo sorunu olan insanlar evlerinde kek-pasta bulundurmuyorlardı. İncelemede ayrıca, insanların mortgage kredisi ödemeleri ile kredinin teminatı olarak evlerinin değeri arasındaki pozitif kovaryansı gözardı etmeyi yeğlediklerine, evlerini dokunmamaları gereken bir “kumbara” olarak gördüklerine, oysa evlerini teminat göstererek daha yüksek miktarda kredi kullanma seçeneğinin her zaman bir kenarda durduğuna dikkat çekiliyor ve konut kredileri sayesinde şimdilerde bazen bunu yaptıkları\* belirtiliyordu. Bu incelemeyi okuduktan sonra Statman da kendine belirlediği yolda rüzgâr gibi ilerlemeye başladı.

Shefrin ve Statman bir yıl sonra davranışsal finans konusunda aydınlatıcı bir inceleme üzerinde birlikte çalışmaya başladılar ve bu işbirliğinin sonucu olan “*Explaining Investor Preference for Cash Dividends*”<sup>11</sup> (“Yatırımcının Nakit Kâr Payını Neden Tercih Ettiği Üzerine Bir Açıklama”) başlıklı çalışma 1984 yılında *Journal of Financial Economics*’de yayınlandı.

Şirketlerin yatırımcılarına neden kâr payı ödediği ekonomistlerin kafasını uzun süre karıştırmıştır. Şirketler, özellikle de o sırada ken-

---

\*Mayıs 1995’te, Ulusal Emlakçılar Birliği’nde yaptığı bir konuşmada ABD merkez bankası FED Başkanı Alan Greenspan de bu kumbara benzetmesini doğrulamıştı: “Konut fiyatlarındaki gelişmelerin tüketici psikolojisi ve tüketici davranışları açısından taşıdığı önemi küçümsememek gerekir.... Tüketiciler evlerinin değennini gelecekte kötü günler yaşama olasılığına karşı bir destek ya da güvence olarak görmektedir.”



dileri borç ararken, niçin varlıklarını hisse sahiplerine dağıtıyorlardı? 1959 yılından 1994'e kadar, Amerika Birleşik Devletleri'nde finans sektörü dışındaki kurumsal şirketler, 1,8 trilyon dolar kâr payı öderken, 2 trilyon dolar borçlanmışlardı.\* Hiç kâr payı ödemiş olsalardı, borçlarındaki artışın yaklaşık % 90'ından kurtulabilirlerdi.

1959'dan 1994 yılına kadar bireyler, finans sektöründeki ve dışındaki kurumsal şirketlerden toplam 2.2 trilyon dolar kâr payı almışlar ve bu paranın her bir doları için gelir vergisi ödeme yükümlülüğü altına girmişlerdir. Oysa kurumlar bu parayı kâr payı olarak dağıtmak yerine açık piyasadan kendi hisselerini almak için kullanmış olsalardı, hisse başına düşen kazanç daha fazla olacak, şirket dışından başkalarının elindeki hisseler azalacak, hisse senedinin fiyatı da daha fazla yükselecekti. Hisse senedi sahipleri de tüketimlerini finanse etmek üzere, bu değerlendirilmiş hisseleri satarak "ev yapımı" kâr paylarının tadını çıkaracak ve o dönemin büyük bölümünde, sermaye gelirleri üzerinden daha düşük vergi oranına tabi olacaklardı. Sonuçta hisse senedi sahipleri öncekinden daha varlıklı olacaklardı.

Shefrin ve Statman bu bilmeceyi açıklayabilmek için zihinsel muhasebe, özdenetim, karar pişmanlığı ve zarardan kaçınma kavramlarını kullandılar. Yatırımcılar, Adam Smith'in "tarafsız gözlemci" ve "Sigmund Freud'un "süper ego" ruhuna uygun bir şekilde, akılcı karar alma yolundan bu tür sapmalara başvuruyorlardı, çünkü izlemeleri gereken yolun tüketim harcamalarını kâr payı şeklinde elde ettikleri gelir miktarıyla sınırlamak olduğuna inanıyorlardı; tüketimi hisse satarak karşılamak, kesinlikle bir "hayır-hayır" durumuydu.

Shefrin ve Statman insan ruhunda bir bölünme olduğunu varsayarlar. Onlara göre, kişiliğimizin bir yanı, uzun vadeli perspektifleri olan dahili bir planlamacı, geleceğe şimdiki zamandan daha çok ağırlık veren kararlarda direten bir otoritedir. Diğer yanı ise anında memnuniyet arar. Ve bu iki yan, sürekli çatışma halindedir.

Planlamacı yanımız, özverinin ödülleri vurgulayarak zaman zaman günü kurtarabilir. Ancak ihtiyaçlar kendini gösterdiğinde, her zaman kâr payından yararlanma fikri kendini gösterir. Işığı söndürmek içki şişelerini alkoliklerden ne kadar uzak tutarsa, kâr payları da

---

\*İki kez saymadan kaçınmak için finansal kurumları dışarda tuttuk. Bankalar ve diğer finans kurumları borç aldıkları paranın büyük bölümünü finans sektörü dışındaki şirketlere borç verirler.

anında memnuniyeti finanse etmek için kullanılacak sermaye havuzunu ancak o kadar "saklar". Planlamacı yan, kâr paylarını harcamanın kabul edilebilir, buna karşılık ana paraya dokunmanın günah olduğu dersini sürekli tekrarlayarak, tüketime harcanacak miktarı denetim altında tutar.

Ne var ki bu ders öğrenildikten sonra yatırımcılar, sahip oldukları hisselerin hatırı sayılır bir kâr payı getirmesi ve istikrarlı bir artış vaat etmesinde ısrarcı davranırlar. Kâr payı yoksa, harcanacak para da olmaz. Seçme şansı yoktur. Tüketimi finanse etmek için bir miktar hisse senedi satmak ile kâr payı almak *teoride* birbirinin yerini alabilir -üstelik hisse satmanın vergi maliyeti de daha azdır- ancak pratikte, özdenetim mekanizmaları işbaşındaiken, birbirlerinin ikamesi olmaları mümkün değildir.

Shefrin ve Statman okurlardan şu iki durumu göz önüne almalarını istiyorlar: Birinci durumda size 600 dolarlık kâr payı ödeniyor ve siz bu parayla televizyon alıyorsunuz. İkinci durumda ise 600 dolarlık hisse senedi satıyor ve elde ettiğiniz parayla bir televizyon alıyorsunuz. Ertesi hafta, hisselerini sattığınız şirketin başka bir şirket tarafından devralınmaya aday olduğu duyuluyor ve hisselerin fiyatı hızla yükselmeye başlıyor. Hangi durumda daha fazla pişmanlık duydunuz? Teoride bu gelişmeye kayıtsız olmanız gerekir. O 600 dolarlık kâr payı gelirini televizyona yatırmak yerine daha çok hisse alabilirdiniz. Dolayısıyla, bu kararın maliyeti de televizyon almak için hisse satma kararıyla aynıydı; her iki durumda da 600 dolarlık hisse senedinde gerçekleşecek değerlenme fırsatını kaçırmışsınızdır.

Ah, kâr paylarının kesilmesi ne büyük bir dehşettir! 1974 yılında petrol fiyatlarının dört katına çıkması, Consolidated Edison'ı 89 yıl boyunca kesintisiz ödediği kâr payı ödemelerini durdurmak zorunda bıraktığında, şirketin yıllık hissedarlar toplantısında histeri krizleri yaşanmıştı. Yönetim kurulu başkanına yöneltilen sorulardan biri tipikti: "Biz şimdi ne yapacağız? Kâr paylarının ne zaman yeniden ödenmeye başlanacağını da bilmiyorsunuz. Kiramı kim ödeyecek? Bir kocam vardı. Şimdi Con. Ed kocam olmak zorunda." Bu hissedar zarar eden bir şirketin kâr payı ödemeyi sürdürmesinin o şirketi zayıflatacağı ve sonunda belki de iflasa sürükleyebileceği düşüncesini aklının ucuna bile getirmiyordu. O şirket nasıl bir koca olabilirdi? Kirasını ödemek için hisseleri satma fikri, bu hanımın düşünmek iste-

diği seçenekler arasında yoktu; kâr payı ve sermayeyi farklı ceplerde tutuyordu. İyi evliliklerde olduğu gibi, boşanma kabul edilemezdi.

Akılcı teorinin en ateşli savunucularından, Chicago Üniversitesi'nden Nobel Ödüllü Merton Miller, Shefrin ve Statman'ın çalışmasıyla ilgili bir tartışmada, profesyonel danışmanlara güven duymayan yatırımcılarla ilgili şunları söylemişti:

Bu yatırımcılar için, hisseler genellikle ekonomik modellerimizdeki soyut "getiri paketleri"nin çok ötesinde bir anlam ifade eder. Her yatırımın, her hisse senedinin arkasında, bizim portföy seçimi teorilerimizle neredeyse hiç ilgisi olmayan... bir aile işi, aile kavgası, miras (veya) boşanma anlaşması gibi bir öykü olabilir. Modellerimizi oluştururken bütün bu öykülerden soyutlanmamızın nedeni, ilginç olmamaları değil, aksine çok ilginç öyküler olabilecekleri, dolayısıyla da bizleri ana kaygımız olması gereken yaygın piyasa güçlerinden uzaklaştırabilecek olmalarıdır.<sup>11</sup>



10. Bölüm'de, Thaler ve hocası olduğu lisansüstü öğrencisi Werner DeBont'un Amerikan Finans Birliği'nin Aralık 1985'teki yıllık toplantısında sundukları "*Borsa Aşırı Tepki mi Veriyor?*" başlıklı ortak incelemelerinden söz etmiştim. Bu incelemenin o toplantıdaki işlevi, ortalamaya dönüşle ilgili bir örnek vermektir. Fakat akılcı davranış teorisinin başarısızlığını göstermeye de hizmet edebilir.

Thaler ve DeBont'un bulgularını sundukları oturumda ben de tartışmacılar arasındaydım ve sözlerime şöyle başlamıştım: "Akademik dünya yatırımcıların epeydir bildikleri şeyleri nihayet yakalamaya başladı."<sup>12</sup> İncelemenin başlığında sordukları soruya verdikleri yanıt tartışmasız "evet"ti.

Beklenti Teorisi'ne örnek olarak, Thaler ve DeBont, yeni bir bilgi geldiğinde, yatırımcıların kanaatlerini gözden geçirirken, Bayes'in ortaya koyduğu nesnel yöntemlere göre değil, yeni bilgiye gerekenden fazla, önceki ve daha uzun vadeli bilgiye ise gerekenden daha az ağırlık verdiklerini kanıtlamışlardı. Yani sonuç olasılıklarını tarihsel olasılık dağılımlarına dayanan nesnel hesaplamalara göre değil, "izlenimlerin dağılımı"na göre tartıyorlar. Dolayısıyla da hisse senedi fiyatları her iki yönde de, sistemli olarak o kadar ileri gidebiliyor ki,

kazançlar, kâr payları ya da diğer her türlü nesnel faktör nasıl gelişirse gelişsin, bu trendin tersine dönmesi öngörülebilir bir durum olarak karşımıza çıkıyor.

Fiyatlandırmadaki mantıksızlığı gösteren bu kanıt karşısında şok olan bazı dinleyiciler incelemeyi eleştirmişlerdi. Özellikle Thaler ve DeBondt'un verilerini toplama ve test etme yöntemlerine odaklanan bu tartışma birkaç yıl sürdü. Ortaya atılan problemlerden biri tarihlerle ilgiliydi: Söz konusu incelemeye göre fiyatı yükselen hisseleri satarak düşen hisseleri almaktan doğan kârların büyük bölümü bir tek ay içinde, Ocak ayında gerçekleşiyordu; yılın geri kalan bölümünde ise başabaş gidiyordu. Ancak farklı insanların yaptığı farklı testler çelişen sonuçlar üretmeye devam ediyordu.

Mayıs 1993'te, saygın bir kurum olan Ulusal Ekonomik Araştırmalar Bürosu'nun katkılarıyla hazırlanan, "*The Contrarian Investment, Extrapolation and Risk*" (Karşıt Yatırım, Dış Değerleme ve Risk" başlıklı bir makale yayınlandı. İncelemeyi kaleme alan üç akademisyen Josef Lakonishok, Andre Shleifer ve Robert Vishny "değer" hisselerinin -şirketin kazançlarına, kâr payı ödemelerine ya da varlıklarına oranla, göreceli olarak düşük fiyattan işlem gören hisseler- oynaklığa ve kabul gören diğer risk ölçülerine göre düzeltildikten sonra bile, çok daha yüksek değerlenmiş hisselerin performansını geride bıraktığını doğrulayan, özenle hazırlanmış bir istatistiksel analiz sunuyorlardı.

Ulaştığı sonuç -ki hiçbir şekilde özgün değildi- ya da istatistiksel sunumunun içerdiği titizlik ve özenilmişliğin ötesinde, bu incelemenin çok önemli bir yönü vardı. Asıl vurucu noktası, Thaler ve DeBondt'un bu tür sonuçlara getirdiği davranışsal açıklamayı doğrulamasından kaynaklanıyordu. Ortalamaya dönüş uzun vadede çoğunu ayağa kaldırabilecekken, kısmen karar pişmanlığı yaşamaktan korkarak, kısmen de miyoplukları nedeniyle yatırımcılar, zor durumdaki şirketlerin hisselerine kısa vadede çok düşük fiyat biçiyorlardı. Aynı özelliklerle, işlerin sonsuza dek iyiye gitmesinin mümkün olmadığını anlayamayan yatırımcılar, son bilgilerin büyük çaplı ilerlemeye işaret ettiği şirketleri de gerçek değerlerinin üzerinde fiyatlandırıyorlardı.

Lakonishok, Shleifer ve Vishny kesinlikle ikna olmuşlardı. Böylece geliştirdikleri karşıt modele göre para yönetmek için 1995 yılında kendi şirketlerini kurdular.



Thaler, insanların aynı malı, satın almaya ve satmaya istekli oldukları fiyat arasındaki o "çok ilginç" farka en başından itibaren duyduğu hayranlıktan hiç bir zaman kurtulamadı. Sahip olduğumuz bir şeye (maliki olduğumuz), aynı şeye sahip olmamamız durumunda ödemek istediğimiz bedelin üzerinde fiyat biçme eğilimimizi tarif etmek için "sahip olma etkisi" terimini türetmişti.\*

1990 yılında Daniel Kahneman ve bir diğer meslektaşı Jack Knetsch ile ortak kaleme aldıkları bir incelemede Thaler, sahip olma etkisinin yaygın olup olmadığını test etmeye yönelik bir dizi deneyden söz ediyordu.<sup>14</sup> Bu deneylerden birinde öğrencilerin bir bölümüne Cornell kahve kupaları verilmiş ve bu kupaları alıp evlerine götürebilecekleri söylenmişti; bu arada bir dizi fiyat gösterilmiş ve kupalardan birini satmak için ödeyebilecekleri en yüksek fiyatı belirlemeleri istenmişti. Diğer bir grup öğrenciye de bu kupayı almak için ödemeyi kabul edebilecekleri en yüksek fiyatı saptamaları söylenmişti. Ortalama satıcı 5,25 doların altına satmak istememiş, ortalama alıcı da 2,25 doların üzerinde ödeme yapmaya yanaşmamıştı. Bir dizi yeni deney de bunlarla tutarlı sonuçlar vermişti.

Sahip olma etkisinin yatırım kararları üzerinde güçlü bir etkisi vardır. Standart teori, bütün akılcı yatırımcıların yatırım değerleri konusunda aynı fikri paylaştıklarını, dolayısıyla da hisse senedi gibi riskli varlıklarda aynı portföylere sahip olacaklarını öngörür. Yatırımcılardan biri bu portföyü çok riskli bulduğu takdirde nakde çevirebilecekken, daha fazla risk peşinde olan bir başka yatırımcı aynı portföyü, aynı hisselerden bir miktar daha almak için teminat olarak kullanabilecektir.

Gerçek dünya ise hiç böyle değildir. Önde gelen kurumsal yatırımcıların aynı hisse senetlerine yöneldikleri doğrudur, çünkü yatırmak zorunda oldukları dolarların hacmi, onları piyasa değeri en yüksek -General Electric ya da Exxon gibi- hisse senetleriyle sınırlar. Buna karşılık küçük yatırımcıların seçenek yelpazeleri çok daha geniştir. Nitekim iki küçük yatırımcının aynı portföye sahip olması, hatta

---

\*Her zamanki gibi bu konuyu da ilk Shakespeare ele almıştı. Atinalı Timon adlı oyununda (1.Perde, 1.Sahne, mısra 168-171), Kuyumcu, Timon'a şöyle der: "Efendim, bu fiyat/Satanın vereceği fiyattır; ama siz de iyi bilirsiniz ki/ Değeri aynı, sahipleri farklı şeylere / Fiyat biçen sahipleridir."

portföylerinde aynı hisse senedinden önemli miktarda bulunması bile nadirdir. Bir şeye sahip olduğumuzda ne kadar nesnel değerlendirilmiş görünürse görünsün, kolay kolay ayrılamayız.

Örneğin, hisse senedini ihraç eden şirketin milliyetinden kaynaklanan sahip olma etkisinin değerlendirme üzerinde oldukça güçlü bir tesiri vardır. Yatırım portföylerinde uluslararası çeşitlendirme son yıllarda artmışsa da, Amerikalılar hâlâ çoğunlukla Amerikan şirketlerinin, Japonlar da çoğunlukla Japon şirketlerinin hisselerine yönelmektedir. Yine de bu kitap yazıldığı sırada ABD hisse senedi piyasası, dünya piyasasının sadece % 35'ine, Japon piyasası da yalnızca % 30'una eşitti.

Bu eğilim yatırımcının kendi ülkesinin piyasasında işlem gören menkul değerlere daha rahat ulaşması, buna karşılık yabancı piyasalarda alım satımı yapılan menkul değerler hakkında bilgi edinmenin nispeten maliyetli olmasıyla açıklanabilir. Ancak bu gerekçe, portföylerde neden bu kadar büyük farklılıklar olduğunu açıklamada yetersiz kalmaktadır. Yatırımcıların yatırım dünyasının % 65-70'ini oluşturan piyasalarda işlem gören menkul değerleri portföylerine almakta neden bu kadar isteksiz davrandığının daha zorlayıcı nedenleri olmalıdır.

Uluslararası yatırımlarda sahip olma etkisini araştıran en önemli çalışma 1989 yılında, o sıralar Chicago Üniversitesi'nde, şimdi de Yale'de görev yapan Kenneth French ile MIT'den James Poterba tarafından yürütülmüştü.<sup>15</sup> Araştırmalarının amacı, Japon ve Amerikalı yatırımcıların karşılıklı olarak birbirlerinin ülkelerinde neden alım-satım yapmadığıydı. O tarihte Japon yatırımlarının ABD borsalarındaki payı % 1'in biraz üzerinde, Tokyo borsasındaki Amerikan yatırımlarının oranı ise % 1'in altındaydı. Japonya'da Amerikan hisse senetleri, Amerika'da da Japon hisse senetleri önemli miktarlarda alınıp satılıyordu. Ancak her iki ülkede de net alımlar çok düşük seviyelerde seyrediyordu.

Bu yüzden de piyasalar arasında çarpıcı değerlendirme çarpıklıkları ortaya çıkıyordu. French ve Poterba'nın hesaplamalarına göre, Amerikalı yatırımcıların Japon hisselerine fazla yönelmemesi, ancak yıllık reel (enflasyondan arındırılmış) getirilerin ABD'de % 8,5, Japonya'da ise % 5,1 olmasını beklemeleri halinde açıklanabilirdi. Japon yatırımcıların az miktarda Amerikan hissesi bulundurması da, ancak yıllık

reel getirilerin Japonya'da % 8,2, ABD'de de % 3,9 olmasını beledikleri takdirde açıklanabilirdi. Von Neumann'ı mezarında rahatsız edecek bu eşitsizlik ne vergiler, ne de kurumsal kısıtlamalarla açıklanabilirdi.\* Akılcı yatırımcının karar alma biçimine ilişkin teoriler de bu durumu açıklamakta yetersizdi. Yanıt, 'sahip olma etkisinde' olmalıydı.\*\*



Bu bölümde sunulan örnekler, Teori Polisleri'nin, akılcı davranış reçetelerine uymayanları göz altında tutmak için gösterdikleri gayret ve çalışkanlığın yalnızca küçük bir bölümüdür. Bu faaliyete ilişkin giderek genişleyen, büyüyen ve çeşitlenen bir literatür bulunmaktadır.

Şimdi bütün anomalilerin en önemlisine geliyoruz. Milyonlarca yatırımcı mantık dışı davrandığını kabul ettiği, hatta bundan suçluluk duyduğu halde, piyasa -asıl önemli olduğu yer- *sanki* mantık hakimmiş gibi hareket etmektedir.

"Asıl önemli olduğu yer" ne demektir? Ve gerçekten asıl önemli olduğu yer piyasa ise, bunun risk yönetimi açısından ne gibi sonuçları vardır?

Keynes "asıl önemli olduğu yer" ifadesinin anlamıyla ilgili kesin bir tanım sunar: *İstihdam, Faiz ve Para Genel Teorisi*'ndeki ünlü bir pasajda borsayı şöyle tarif eder: "... bir tür Papaz Kaçtı, Sandalye Kapmaca oyunu olduğu söylenebilir, yani bütün kağıtlar bitmeden papazı yanındaki oyuncuya veren, müzik durduğunda bütün sandalyeler kapılmadan birine oturabilen kişinin galip geldiği, boş zamanlarda oynanan bir oyun."<sup>16</sup>

Keynes'in bu benzetmesi, akılcılığın asıl önemli olduğu yerin, yani piyasanın akılcı davranıp davranmadığının test edilebileceğini öngörür: Akıldışı davranışın varlığını sürdürmesi, akılcı yatırımcılara,

---

\*Aslında Thaler, 1987 yılındaki incelemesinin 7. Bölümünde Von Neumann-Morgenstern'in geliştirdikleri fayda teorisinin psikolojik testten geçemediğini söylüyordu.

\*\*Bu cesur iddianın geniş olarak yorumlanması gerekir. Kültürlerarası sorunlar ve ev sahibi ülke ekonomisinin sağlığına ilişkin kaygılar yerli hisselerin değerini artırırken, yabancı hisselerin değerini azaltır.

papazı elden çıkarmak veya Teori Polisleri'nden kaçmakta olan yatırımcılardan birinden boşalan sandalyeyi kapmak gibi sonsuz fırsatlar sunacaktır. Eğer bu tür fırsatlar kendini göstermezse ya da avantaj sağlanamayacak kadar kısa olursa, birçok akıldışı kuvvet barındırdığını görmekle birlikte, piyasanın akılcı olduğunu varsayabiliriz. "Asıl önemli olduğu yer" ifadesinin anlamı şudur: Piyasada akıldışı yatırımcıların varlığına işaret eden çok fazla kanıt bulunmakla birlikte, onlara karşı oynayarak kâr etmeyi sağlayacak fırsat sayısı çok azdır. Piyasanın davranışı, asıl önemli olduğu yerde, akılcılık modeline uymaktadır.

Eğer bütün yatırımcılar aynı akılcı düşünme sürecinden geçseydi, beklenen getiriler ve risk ayarlamaları, aynı anda, aynı bilgiye sahip herkes için aynı olurdu. Gerçekleşmesi pek muhtemel görünmeyen bir durumda, akıldışı davranışa yenik düşmüş az sayıda yatırımcı yüksekten alıp düşükten satarken, bilgi açısından daha donanımlı yatırımcılar fiyatları mantıklı bir düzeye geri çekmeye çalışırdı. Aksi halde, fiyatlar sadece yeni bilgi devreye girdiğinde değişirdi; ve yeni bilgi rastgele gelir.

Tamamen akılcı bir piyasa böyle çalışırdı. Hiç kimse bir bütün olarak piyasadan daha iyi performans gösteremezdi. Her türlü fırsat sonuna kadar değerlendirilirdi. Herhangi bir risk düzeyinde bütün yatırımcılar aynı getiri oranını elde ederdi.

Gerçek dünyada ise, yatırımcıların makul ya da tutarlı herhangi bir biçimde birbirlerine üstün gelmeleri son derece zor görünmektedir. Bugünün kahramanları, genellikle yarının ahmakları olmaktadır. Görüldüğü kadarıyla, aktif yatırım yöneticileri – hisse seçiminden anlayan ve portföy bileşimleri piyasanın bütününden farklılık gösteren yatırımcılar – uzun vadede S&P 500 Endeksi'nin, hatta Wilshire 5000 ya da Russell 3000 gibi daha geniş kapsamlı borsa endekslerinin arkasından gelmektedirler. Son 10 yıl boyunca örneğin, aktif yönetilen hisse senedi yatırım fonlarının % 78'i, yönetilmeyen S&P 500 Bileşik Endeksi'ni yakından izleyen Vanguard 500 ortak fon endeksinin gerisinde kalmıştır; daha önceki dönemlerin verileri bu kadar net olmamakla birlikte, S&P 500 uzun vadede tutarlı olarak yüksek kazanç getirmiştir.

Bu kalıp hiç de yeni değildir. Varlıklı bir yatırımcı ve parlak bir amatör araştırmacı, Alfred Cowles, 1933 yılında, gerek finans sektörüyle ilgili bilgi veren çok sayıda basılı malzemeyi, gerekse önde ge-



len 20 yangın sigortası şirketinin dört yıl boyunca yaptığı her alım-satım işlemini kapsayan bir araştırma yayınlamıştı. Cowles, uygun bir desteden kart çekilerek yapılan bir dizi rastgele tahminin, çok sayıda sigorta istatistiği temelinde geliştirilen en iyi tahminler kadar başarılı olduğu ve sigorta şirketlerinin ulaştığı sonuçların "tümüyle rastgele seçilmiş hisse senetleriyle de elde edilebileceği"<sup>17</sup> sonucuna varmıştı. Bugün konuya gayet vakıf, gayet bilgili, büyük kurumsal yatırımcılar piyasaya hakimdir, dolayısıyla da piyasanın önüne geçmek ve orada kalmak geçmişe göre çok daha zordur.

Eğer yatırımcılar birbirlerinin ne yapacağını güvenilir bir şekilde tahmin edemiyorsa, belki bilgisayar piyasanın akılcı davranışını kullanabilir; makinaların sahip olma etkisi, miyopluk ve karar pişmanlığı gibi insani kusurlara karşı bağışıklığı vardır. Yatırımcıya başkaları korkuyorken al, abartılı güven duyarken de sat emri veren bilgisayar modelleri şimdiye kadar karışık ya da düzensiz sonuçlar üretmiştir. Yatırımcılar ya bilgisayar modelinin öngördüğünden daha korkak olmuşlar ya da daha fazla güven duymuşlar veya her iki davranış biçimi de bilgisayarın algılayabileceği kalıpların dışında kalmıştır. Ancak ileride kısaca değineceğimiz gibi, kompüterize alım-satım daha derin araştırılması gereken, verimli bir alandır.

İnsan yatırımcılar zaman zaman gerçekten çarpıcı başarılar gösterirler. Ancak bu başarıları şanstın çok, yeteneğe bağlasak bile, geriye iki problem kalmaktadır.

Birincisi, geçmiş performanslar gelecek için zayıf bir yol göstericidir. Geçmişe baktığımızda, başarı kazananları gayet açık görürüz, fakat gelecek yıllarda yetenekleriyle başarı kazanacak yatırımcıları *önceden* tanımlamanın sağlam bir yöntemi yoktur. Zamanlama da önemlidir. Benjamin Graham ve Warren Buffet gibi olağanüstü başarılı yatırımcılar bile, her yatırımcıyı ürküten uzun süreli düşük performans dönemleri geçirmişlerdir. Başkaları bir-iki parlak işlemle birden üne kavuşurlar, ancak takipçileri arttığında çuvallarılar. Bir sonraki yükselişlerinin zamanını ya da bir daha yükselip yükselemeyeceklerini kimse bilemez.

Yönetilmeyen endeks fonlarının parlak performansı da aynı tür eleştirilere açıktır, çünkü geçmiş performansın yol göstericiliği, burada da aktif yönetimden daha güvenilir değildir. Gerçekten de, endeksler piyasadaki bütün modaları ve akıldışı davranışları diğer bütün portföylerden daha çarpıcı yansıtırlar. Yine de S&P 500 gibi te-

mel endekslerden birini izlemek için oluşturulan bir portföyün aktif yönetilen portföyler karşısında bazı net avantajları vardır. Yalnızca endekste bir değişiklik olduğunda işlem yapmak gerektiğinden, alım-satım maliyetleri ve sermaye kazancı vergileri asgari düzeyde tutulabilir. Dahası, endeks fonlarının yöneticileri varlık değerinin yaklaşık % 0,1'i kadar komisyon alırlar, aktif yöneticiler ise bunun bir kaç katına, çoğunlukla da % 1'i aşan düzeylere çıkarlar. Doğasındaki bu avantajlar, ne şansa, ne de belli bir zaman dilimine bağlıdır, her zaman yatırımcı için çalışırlar.

Üstün yönetim yeteneklerine güvenmenin yarattığı ikinci sorun, kazandıran stratejilerin yarılanma süresinin kısa olmasıdır. Bizimkiler kadar aktif ve likit sermaye piyasalarında rekabet öylesine yoğun ki, fikirlerin geçmiş veriler temelinde test edilmesiyle alınan sonuçların gerçek zamanda tekrarlanması ya da devam etmesi güç. Birçok akıllı insan zengin olmayı başaramaz, çünkü çok geçmeden onlar kadar akıllı olmayan insanlar adım adım takip etmeye başlar ve stratejileriyle hedefledikleri avantajın önünü keserler.

Şans eseri olamayacak kadar tutarlı başarı gösteren, ama bedavacıların başarılı stratejilerini ele geçirme tehlikesi nedeniyle kendilerini gizleyen yatırımcılar olması da gayet mümkündür. Piyasaların sözde akılcı davrandığı hipotezinin ateşli savunucusu Nobel ödüllü Paul Samuelson da bu olasılığı kabul eder: "İnsanlar boy, güzellik ve huysuzluk açısından farklı olduklarına göre, PQ'ları, yani performans katsayıları neden farklı olmasın?" Fakat performans katsayısı yüksek az sayıda insanın da bu yeteneklerini "Ford Vakfı ya da büyük bir yerel bankada çalışmak için" kullanmayacağına işaret ederek, şöyle devam eder: "Zeka katsayıları böyle bir şeyi yapmayacakları kadar yüksektir."<sup>18</sup> Onları *Wall Street Week'te*, *Time*'ın kapağında ya da portföy teorileriyle ilgili bilimsel yayınlarda göremezsiniz.

Onlar kabul ettikleri yatırımcı sayısı sınırlı olan ve en az yedi basamaklı rakamlarla girilen özel ortaklıkları yönetirler. Yönetim ücretinin yanında sermaye değerlendirilmesinden de pay aldıkları için, başka insanların paralarını kendilerinkine eklemek performans katsayılarını artırma fırsatı verir. Bu yatırımcıların bir kısmına Papaz Kaçtı şampiyonları da diyebiliriz.

19. bölümde bu yatırımcılardan bazılarının ne yapmaya çalıştığını göreceğiz. Onların stratejileri olasılığın köklerine ve Şövalye de Mére'nin kendisine kadar giden teorik ve ampirik kavramlara uzanır.

Ancak bu stratejiler piyasanın akılcılığı konusunda benim ortaya koyduğumdan çok daha karmaşık bir bakış içerir. Riskin fırsata eşit olduğu kavramının bir geçerliliği varsa, bu küçük kabile oraya giden yolu gösterir.

Ancak özel ortaklıklar pazar yerindeki genel akışın dışında kalırlar. Yatırımcılarının çoğunun ya bu ortaklıklara katılacak kadar parası yoktur ya da dev emeklilik fonları gibi, o kadar o kadar büyüktürler ki varlıklarının önemli bir bölümünü bu tür bir ortaklığa tahsis edemezler. Büyük fonlar ayrıca, kötü gitmesi halinde karar pişmanlığı yaşama kaygısıyla da, gelenekselin dışındaki bu yatırımlardan uzak dururlar. Her koşulda, bu çok büyük yatırımcılar egzotik sayısal kavramlarla deneylere giriştiklerinde, birbirlerinin yoluna çıkmaya özen göstermek zorundadırlar.



Bütün bunların risk yönetimiyle ilgili sonuçları nedir? Akıldışı davranışların var olması, yatırımcılığı daha riskli bir faaliyet haline mi getirir? Bu sorunun yanıtı, tarihsel dekoru içinde değerlendirilmeyi gerektirir.

Sermaye piyasaları her zaman dalgalı olmuştur, çünkü orada sürprizlerle dolu bir gelecek üzerine bahse girilir. Üzerinde herhangi bir vade taşımayan hisse senetlerini almak riskli bir iştir. Yatırımcıların nakde geçmesinin tek yolu hisselerini başka bir yatırımcıya satmaktır: Her yatırımcı bir diğer yatırımcının beklentilerine ve alım gücüne bağlıdır. Aynı şey ancak vadeleri sona erdiğinde nakit sağlayan tahviller için de geçerlidir.

Böyle bir ortam akıldışı davranış için mükemmel bir dekor sağlar. Belirsizlik ürkütücüdür. Akılcı olmayan aktörlerin, sayı ve varlık itibarıyla akılcı aktörlere ağır basması halinde, menkul değer fiyatları denge seviyelerinin çok uzaklarına gider ve uzun bir süre orada kalır. Bu dönemler, genellikle, en akılcı yatırımcıların bile sabrını tükecek kadar uzundur. Dolayısıyla da birçok durumda piyasa, herkesin dersini çalışarak akılcı modeli uygulaması, Kahneman ve Tversky'nin de kendilerine başka araştırma alanları aramak zorunda kalması halinde olacağından çok daha dalgalıdır.<sup>19</sup>

Bütün bunlara rağmen yatırım riski ve risk ile getiri arasındaki karşılıklı ilişki oldukça yeni bir kavramdır. Harry Markowitz bu fik-

rin temelini henüz 1952 yılında atmıştı; uzun bir zaman gibi görünse de, piyasaların tarihi düşünüldüğünde, gerçekten geç kalmış bir adımdı. Üstelik 1950'li yılların başlarında büyük boğa piyasasının keyfini çıkaran borsa yükselmeyi sürdürürken, Markowitz'in portföy seçimindeki risklere odaklanması pek ilgi çekmemişti. Akademik çevrelerin konuya ilgisi 1960'larda hızlandıysa da, uygulamacılar ancak 1974'ten sonra oturup üzerinde düşünmeye başladılar.

Bu gecikmiş tepkinin açıklaması, piyasanın oynaklığındaki değişimlerle ilgili olmalıdır. 1926-1945 yılları arasında -Büyük Çöküş, Büyük Bunalım ve II. Dünya Savaşı'nı kapsayan dönem- yıllık toplam getirilerin (gelir, artı sermaye değeri artışı) standart sapması yılda % 37 iken, ortalama yıllık getiri yalnızca % 7 idi. Bu gerçekten de riskli bir işti!

1940'ların sonları ve 1950'lerde yatırımcılar hafızalarındaki anıları sermaye piyasalarına taşımışlardı. Sütten ağızları yanmıştı ve artık yoğurdu üfleterek yiyorlardı. Dow Jones Sanayi Ortalaması'nı 1945'te 200'ün altındaki seviyelerden 1966 yılında 1000'e ulaştıracak kadar hızla yükselen bir piyasaya rağmen, spekülasyon ateşi ve doludizgin iyimserlik dalgası yavaş geliyordu. 1946-1969 yılları arasında, yıllık % 12'nin üzerinde keyifli getiri oranına ve 1961 yılındaki kısa süreli bir spekülatif coşku patlamasına rağmen, toplam getirilerin standart sapması, 1926-1945 döneminin sadece üçte biriydi.

Yatırımcıların hafıza bankalarındaki hatıraları 1970'lere taşıdıkları zamanlardı. Böyle bir piyasada kim risk için kaygılanırdı? Oysa herkesin kaygılanması gerekirdi. 1969 yılı sonundan 1975 yılı sonuna kadar S&P 500 Endeksi'nin getiri oranı, 1946-1969 yılları arasındaki dönemin yarısı kadardı, ama yıllık standart sapma yaklaşık iki kat artarak % 22'ye ulaşmıştı. O süre içindeki 24 üç aylık dönemin 12'sinde yatırımcılar borsa yerine hazine bonolarına yatırım yapmış olsalardı, çok daha kârlı çıkacaklardı.

1969 yılında müşteri portföylerini % 70 gibi yüksek bir oranda hisse senediyle dolduran profesyonel yöneticiler, kendilerini aptal gibi hissediyorlardı. Müşteriler ise çok daha sert bakıyorlardı. *The Journal of Portfolio Management* 1974 sonbaharındaki ilk sayısında Wells Fargo Bank'ten, acı gerçeği kabul eden bir üst düzey yetkilinin yazdığı bir başyazı yayınlamıştı:

Profesyonel yatırım yöneticileri ve uygulayıcıları tutarsız ve öngörüle-

mez davranıyorlar, ayrıca başlan dertte... Müşteriler bizden ve yeni kayıplar getirebilecek yöntemlerimizden hisse senetleri kadar, hatta daha da çok, korkuyorlar... Sektörün ilkel yöntemlerinin yerine acilen yenilerinin konulması gerekiyor.<sup>20</sup>

Risk yönetimi ilk kez kentteki en büyük oyun haline gelmişti. Önce, yalnızca hisse senetlerinde değil, hisse senetlerinden tahvillere, nakit varlıklara kadar portföyün tamamında çeşitlendirme öne çıktı. Çeşitlendirme, yatırımcıları yeni alanlar aramaya ve uygun yönetim teknikleri geliştirmeye zorladı. Örneğin, uzun vadeli tahvillerde “al ve vade sonuna kadar tut” şeklindeki geleneksel strateji yerini, sabit getirili menkul değerlerin aktif bir şekilde ve bilgisayarlarla yönetilmesi aldı. Çeşitlendirmeye yönelik baskı ayrıca, yatırımcıların ABD dışına yönelmesini getirdi. Uluslararası yatırımlarda çeşitlendirmenin nimetlerinden yararlandıkları gibi, oralarda yüksek getiri fırsatları buldular.

Ancak risk yönetimine ilişkin yeni tekniklere yönelik arayışların yaygınlaştığı 1970’li ve 1980’li yıllarda bile, dünya görüşleri savaş sonrası dönemin “iyi huylu” deneyimleriyle şekillenmiş insanlar, daha önce hiç karşılaşmadıkları belirsizliklerle yüz yüze kaldılar. Petrol fiyatlarındaki patlama, Watergate ve Nixon’ın istifasıyla patlak veren anayasa krizi, Tahran’daki rehiner olayı ve Çernobil faciası gibi felaketler birbirini izledi. Bu şokların yarattığı kavram kargaşaları Viktorya ve Edward dönemi insanların I. Dünya Savaşı sırasında yaşadığı deneyimlerden farksızdı.

Piyasaların işleyişi üzerindeki hükümet kısıtlamalarının kaldırılması, dört nala koşan enflasyonu da yanına alarak, faiz oranları, döviz kurları ve mal fiyatlarında geride kalan 30 yıl boyunca kimsenin aklının ucuna bile gelmeyecek bir dalgalanma ortamı yarattı. Risk yönetiminin geleneksel biçimleri bu yeni, istikrarsız ve olağanüstü ürkütücü dünyayla başa çıkmada yetersiz kalıyordu.

Bu koşullar Ellsberg’in belirsizlikten kaçınma teorisine mükemmel bir örnek oluşturuyordu. Olasılıkları gerçek yaşam durumlarından yola çıkarak hesaplayabilmemiz, ancak şans oyunlarındaki özelliklere yeterince benzeyecek kadar sık ortaya çıkmaları halinde mümkündü. Bulutlu bir günde evden şemsiyesiz çıkmak risklidir, fakat o güne kadar, yağmur yağma olasılığını belli bir kesinlikle hesaplayabilmemize yetecek kadar bulutlu gün yaşamış ve hava rapo-

ru dinlemişizdir. Ne var ki olaylar eşsiz ve benzersiz, bulutlar da daha önce hiç görmediğimiz renk ve şekillerdeyse, belirsizlik ortama hakim olur ve risk birdenbire gökyüzünün yolunu tutar. Ya evde kalırız ya da nereye gidiyorsak gidelim, uygun olsun olmasın, şemsiyemizi de yanımıza alırız. Gerek hisse senedi, gerekse tahvil değerlerinin 1960'lı yıllara göre dibe çöktüğü 1970'lerde işte böyle bir süreç yaşanmıştı.

Alternatif, beklenmeyen yaratacağı tehlikeyi azaltabilecek, bilinmeyen riskini yönetebilecek yöntemler keşfetmekti. Profesyonel yatırımcılar, önemini hiç kaybetmemekle birlikte çeşitlendirmenin, hem bir risk yönetimi tekniği olarak yetersiz, hem de bu yeni dalgalanma ortamında fazla ilkel olduğunu görmüşlerdi.

Belki de tesadüfen, etkileyici teknolojik buluşlar yeni risk yönetimi tekniklerine duyulan acil ihtiyaçla aynı zamana denk geldi. Riskle ilgili kaygıların giderek arttığı bir dönemde, yatırım yönetimine bilgisayar girdi. Yeni olması ve olağanüstü gücü yabancılaşma duygusunu artırmakla birlikte, bilgisayar, verileri işleme ve karmaşık stratejiler uygulama kapasitesini büyük ölçüde genişletiyordu.

Eğer Beklenti Teori'sinin iddia ettiği gibi, yatırımcılar düşmanla karşılaştıysalar ve düşman kendileri çıktıysa, şimdiki arayış, karar pişmanlığından, miyopluktan ya da sahip olma etkisinden daha anlamlı koruyucu önlemler geliştirmek olmalıydı. Risk yönetiminde, finans sisteminden yararlanan kavramları, teknikleri ve metodolojileri kullanan, fakat müşterileri sermaye piyasalarının sınırlı alanının çok ötesine açılan yeni bir çağ başlamak üzereydi.

Batıl inançlardan bilgisayarlara doğru belirleyici bir adım atılıyordu.

# 18

## İkincil Bahislerin Fantastik Sistemi

**T**ürevler en karmaşık, en girift, en gizemli ve de en riskli finans araçlarıdır. 1990'lı yılları çağrıştırırlar ve bu sözcük çoğu insan için adeta küfürdür.

*Time* dergisi Nisan 1994'teki bir sayısının kapak yazısında şöyle diyordu:

İkincil bahislerin bu fantastik sistemi, modası geçmiş önsezilere değil, bilgisayar sihirbazlarının kısaca "quant" adı verilen nicelik analizleriyle geliştirilmiş, anlaşılması güç, karmaşık matematik formüllerini kullanarak oluşturdukları ve gözlemedikleri hesaplara dayanıyor.

İkincil bahislerin modası geçmiş önsezilere dayanan fantastik sistemini görmüş bulunuyoruz. Şimdi nicelik analizlerine dayalı fantastik sisteme geçiyoruz

Son yıllarda etraflarında oluşan esrarlı havaya rağmen, bu enstrümanların özellikle modern hiçbir yanı yoktur. Geçmişleri o kadar uzak zamanlara uzanır ki Cardano, Bernoulli, Graunt ya da Gauss gibi ismini verebileceğimiz mucitleri bile yoktur. Belirsizliği azaltmak ihtiyacından doğmuşlardır ve kuşkusuz bu da yeni bir mesele değildir.

Türevler kendi başlarına bir değeri olmayan finansal araçlardır. Böyle bir tanım garip gelebilir, ama etraflarını saran bütün sırdan ibarettir. Türev denmesinin nedeni de değerlerini başka varlıkların değerinden türetiyor olmalarıdır, ki bu da beklenmedik fiyat

dalgalanmalarından kaynaklanacak riske karşı iyi bir koruma sağlar. Türevler yatırımcıları buğday, Fransız frangi, devlet tahvili ya da halka açık hisse senetleri gibi yatırım araçlarına, kısacası fiyatı hareketli olan herhangi bir varlığa sahip olmanın içerdiği riske karşı korurlar.

Frank Knight bir keresinde, "Her üretim eylemi, paranın ve üretilen malın göreceli değerinde spekülasyondur"<sup>1</sup> ifadesini kullanmıştı. Türevler dalgalanan varlıklara sahip olmanın getirdiği riski azaltmazlar, ama kimin spekülasyonu kabul ettiğini, kiminse kaçındığını belirleyebilirler.

Günümüzde kullanılan türevler geçmiştekilerden yalnızca bazı yönlerden farklılık gösterirler: Değerleri geçmiş deneyimlere veya içgüdülere göre değil, matematiksel olarak hesaplanır; karşılık vermeleri istenen riskler daha karmaşıktır, bilgisayarlar tarafından tasarlanıp yönetilirler, yeni ve daha etkili amaçlar için uygulamaya konulmuşlardır. Ancak kullanımlarının muazzam düzeyde artmış olması ya da gazete manşetlerine kadar çıkmalarının nedeni bu özelliklerin hiçbiri değildir.

Türevler yalnızca oynaklık ortamında değer içerirler; bu denli yaygınlaşmış olmaları zamanımızın özelliklerini yansıtır. Yaklaşık 25 yıldır, uzun zamandan bu yana istikrarlı olan alanlarda oynaklık ve belirsizlik kendini göstermiştir. 1970'lerin başlarına kadar döviz kurları yasalarla sabit tutuluyordu, petrol fiyatları dar bir aralıkta seyreliyordu ve genel fiyat artışları da yılda % 3 - % 4 aralığını geçmiyordu. Onca zamandır istikrarlı olduğu düşünülen alanlarda birdenbire yeni risklerin belirmesi, risk yönetiminde yeni ve daha etkili araçlara yönelik arayışı tetiklemiştir. Türevler büyük bir endişe kaynağı olan oynaklığın nedeni değil, genel olarak ekonomi ve finans piyasalarındaki durumla ilgili belirtileri gösteren araçlardır.



Türevlerin "vadeli işlem sözleşmeleri" (ileride teslim edilecek bir mal veya menkul kıymeti belli bir fiyattan alma veya satma hakkı veren sözleşmeler; futures kontratları) ve belli miktarda bir malı, menkul kıymeti veya göstergesi, belli bir fiyat üzerinden, önceden belirlenmiş bir tarihte veya öncesinde karşı taraftan alma veya satma hakkı veren opsiyonlar olmak üzere iki türü vardır. Bugün gördüğümüz



şık kılıkla, epey “cici bici” görünseler de, türevlerin risk yönetimindeki rolleri muhtemelen yüzyıllar öncesinin çiftliklerinde şekillenmiştir. Ayrıntılar zaman içinde farklılaşmış olabilir, ancak çiftçinin riski kontrol altına alma yönündeki temel ihtiyacı değişmemiştir. Çiftçilerin oynaklığa tahammül edebilmeleri imkansızdır, çünkü her daim borçludurlar. Toprağa, donanım, tohum ve gübre kalemlerine yaptıkları büyük yatırımlar nedeniyle banka kredisi kullanmaları kaçınılmazdır. Çiftçi parasını eline almadan önce, malzemelerin bedelini ödemek, ürünü yetiştirmek, sonra da, sel, kuraklık ya da hastalık korkusu içinde, hasat zamanına kadar aylarca beklemek zorundadır. Yaşadığı en büyük belirsizlik, ürününü nihayet pazara sevkedebilecek konuma geldiğinde fiyatın ne olacağıdır. Aldığı fiyatın üretim maliyetinin altında kalması halinde, borçlarını ödeyemeyebilir ve herşeyini kaybedebilir.

Çiftçi hava koşulları ve zararlı böcekler karşısında da çaresizdir, ama en azından satış fiyatıyla ilgili belirsizlikten kurtulabilir. Bunu da önceden belirlenmiş bir fiyattan gelecekte bir tarihte teslim edeceği vadiyle, ürününü daha ektiği anda satarak yapabilir. Fiyatların yükselmesi halinde kârında bir miktar azalma olabilir, ama yaptığı bu vadeli sözleşme, fiyatların düşmesi durumunda başına gelebilecek felaketten koruyacaktır. Fiyatların düşme riskini başka birine devretmiştir.

Bu başka biri, genellikle, karşı yönde bir riskle karşı karşıya olan gıda üreticisidir - fiyatlar ürün henüz tarlada hasadı beklerken düştüğü takdirde girdi maliyeti azalacağı için kazançlı çıkacak, ancak fiyatların yükselmesi, dolayısıyla da kullandığı ham maddenin maliyetinin artması halinde sorun yaşayacaktır. İki tarafın da kârdan zarar etme riskini yüklediği bu işlemler, aslında ekonomideki toplam riski *azaltır*.

Bazen de sözleşmenin karşı tarafında bir spekülâtör - işlerin nasıl gideceğinden, bir başka ifadeyle fiyatın nasıl seyredeceğinden emin olduğunu düşünen ve belirsizliği başkalarının sırtından kendi üzerine almak isteyen biri- vardır. Mali yapıları oynaklığın getirdiği risklere açık, dolayısıyla da finansal olarak ayakta kalabilmeleri, bu riskler karşısındaki dayanma güçlerine bağlı çok sayıda insan olduğunu düşünürsek, mal piyasalarında spekülasyon yapmak, en azından teorik olarak, uzun vadede para kazandıracaktır. Böylece oynaklık,

özellikle de mal piyasalarında düşük fiyatlandırılma eğilimindedir ve üreticinin zarardan kaçınma tutumu, spekülöre kendiliğinden, doğal bir avantaj sağlar.

12. yüzyılda, ortaçağ ticaret panayırlarında satıcılar, “*lettres de faire*” adı verilen ve sattıkları ürünleri ileride teslim edeceklerini vaat eden sözleşmeler imzalarlardı. 1600’lerde Japon derebeyleri yetiştirdikleri pirinci ileride bir tarihte teslim etmek üzere *cho-ai-mai* adı verilen bir pazarda satarlar, bu sözleşmeler onları kötü hava koşulları veya savaş riskine karşı korurdu. Teslimatın gelecekte bir vadede yapılacağını öngören bu tür sözleşmeler, uzun yıllardır metal, döviz ve tarım ürünleri piyasalarında, son zamanlarda da hisse senedi ve tahvil piyasalarında fiyat dalgalanmalarının getirdiği risklerden korunmanın yaygın bir aracı olmuştur. Buğday, domuz bağırsağı ve bakır gibi mallarda vadeli işlem sözleşmeleri, Chicago Ticaret Borsası’nda 1865 yılından bu yana gerçekleşmektedir.

Opsiyonların da uzun bir geçmişi vardır. Aristo *Politika* eserinin birinci cildinde opsiyonu “evrensel uygulama ilkesi içeren finansal bir araç” olarak tanımlar. 17. yüzyılda Hollanda’da yaşanan ünlü Lale Çılgınlığı da lalelerle değil, lale opsiyonlarının alınıp satılmasıyla ilgiliydi ve birçok açıdan bizim zamanımızda gerçekleşen herşey kadar kapsamlıydı. Lale işlemleri yapanlar, fiyatlar yükseldiğinde envanterlerini artırma garantisi aradıklarında “alış opsiyonu” adı verilen opsiyonlar satın alırlardı; bu opsiyonlar işlemi yapan kişiye, karşı tarafın laleleri önceden belirlenmiş bir fiyat üzerinden teslim etmesini isteme hakkı verir, fakat bir yükümlülük getirmezdi. Kendilerini fiyatların düşmesine karşı korumak isteyen lale yetiştiricileri ise diğer tarafa önceden belirlenmiş bir fiyat üzerinden satış yapma hakkını elde ettikleri ve “satış opsiyonu” olarak bilinen opsiyonları satın alırlardı. Bu opsiyonlarda karşı taraf -satıcı- alıcının ödediği primler karşılığında bu riskleri üstlenirdi, bir başka ifadeyle primler, hem satış opsiyonu satıcılarının fiyatların yükselmesi halinde karşı karşıya kalacakları riski, hem de fiyatların düşmesi durumunda alış opsiyonu satıcılarının riskini karşılardı.

Bu arada son araştırmalar 17. yüzyıl Hollanda’sında yaşanan dilelere destan Lale Çılgınlığı’nı opsiyonların ateşlediği hikâyesinde koca bir delik açmış bulunuyor. Görünen o ki opsiyonlar aslında birçok kişiye, daha önce kendilerine kapalı olan bir piyasaya katılma

fırsatı vermişti. Lale Balonu sırasında opsiyonlara yüklenen yüz kararı, aslında başkalarının kendi alanlarına burunlarını sokmasından rahatsız olan çıkar çevrelerinin attığı tohumlardan gelişmişti.<sup>2</sup>

Opsiyonların ABD'deki geçmişi oldukça eskiye dayanır. Daha 1790'lar gibi erken bir tarihte, New York Menkul Değerler Borsası'nın kuruluşuna temel olan ünlü Çınarağacı Anlaşması'yla hemen hemen aynı zamanlarda, broker'lar hisse senetlerinde alış ve satış opsiyonu işlemleri yapıyorlardı.

Kredi bulmakta zorlanan ve büyük para sıkıntısı yaşayan Amerika Konfedere Devletleri'nin 1 Haziran 1863'te çıkardığı "yüzde 7'lik pamuk kredisi" dahice geliştirilmiş bir risk yönetimi sözleşmesiydi. Bu kredinin, türev enstrümanı (vadeli işlem enstrümanı) görüntüsü veren bazı garip hükümleri vardı.<sup>3</sup>

Ana para ne Konfederasyon doları bazında geri ödenebiliyordu, ne de Virginia, Richmond'taki Konfederasyon başkentinde geri ödeme yapılabiliyordu. Bunun yerine "3 milyon sterlin ya da 75 milyon franka" ayarlanmıştı ve tahvil sahibinin tercihine göre Paris, Londra, Amsterdam veya Frankfurt'ta, altı ayda bir 40 taksit şeklinde ödeme yapılıyordu; tahvil sahibine ayrıca ödemeyi para olarak değil de, "savaşan taraflar arasında Barış Anlaşması'nın imzalanmasını izleyen altı ay içinde herhangi bir zamanda", 6 peniye karşılık bir kilo pamuk olarak geri alma şeklinde ikinci bir seçenek daha tanınmıştı.

Savaş halindeki Konfederasyon hükümeti böylece, İngiliz ve Fransız yatırımcıları, yurtdışından silah alımlarını finanse edebilmek için acilen ihtiyaç duyduğu döviz borç vermeye özendirerek ince likli bir risk yönetimi enstrümanı kullanıyordu. Aynı zamanda Konfederasyon'un ayakta kalması çıkarına olan yabancı çevrelerle bir dayanışma sağlanmış oluyordu. Konfederasyon Doları'nda devalüasyon riski, İngiliz ve Fransız parasıyla geri ödeme opsiyonuyla karşılanıyordu.\* Borcun pamuk olarak ödenmesi, enflasyona karşı bir koruma yöntemi idi ve o dönemde Avrupa'da fiyatı 24 peni olan pamuğun 6 peniden sunulmasıyla cazip hale getirilmişti. Üstelik borç "herhangi bir zamanda" pamuğa çevrilebileceği için bu opsiyon, pamuk-

---

\*Tahvil, bir sterlinin sonradan aşağı yukarı 15 frank alabilme riskine karşı bile koruma sağlıyordu. Sterlinin 25 frankın üzerine çıktığı 1870 yılında Fransızlar altın sıkıntısı yaşamışlardı.

ları Konfedere Devletler çökmeden önce toplayacak kadar hızlı davranan kreditoörlere savaşın kaderi karşısında bir koruma sağlıyordu.

Konfedere Devletler bu opsiyonlarda satıcıydı: Belirsiz yükümlülükler üstleniyorlardı, çünkü başka seçenekleri yoktu. Krediyi Konfederasyon dolarıyla geri ödeme vaadi, kredi piyasalarında kakhahalarla karşılaşılır ya da faiz oranının tahammül edilmesi mümkün olmayan iki basamaklı bir rakama çıkarılması gerekebilirdi. Konfederasyon'un bu opsiyonlar karşılığında alıcılardan aldığı prim, kredinin faizinde bir indirim getiriyordu: % 7, ABD yönetiminin o dönemde uzun vadeli paraya ödediğı orandan sadece % 1 fazlaydı. Opsiyonların devreye sokulmasıyla, *belirsizliğin kendisi işlemin bir parçası* olmuştu.

Bu tahvillerin ilginç bir hikâyesi var. Tahviller Mart 1863'te arz edilmiş olmakla birlikte, zamanın usüllerine göre, Eylül ayından önce getiri alınamıyordu. Mart ayındaki arzın ardından tahviller kısa bir süre arz fiyatının üzerinde satılmış, fakat daha sonra, Jefferson Davis'in Mississippi'de getirisi ödenmeyen tahvillerle bağlantısı olduğu söylentilerinin yayılmaya başlamasıyla keskin bir düşüş yaşanmıştı. Tahvil sahiplerinin Eylül ayında vadesi gelecek ödemelerin yapılmayacağından kaygılanmamaları için Konfederasyon Hazinesi fiyatı yükseltmek üzere piyasaya girerek, arz edilen 3 milyon sterlin değerindeki tahvillerin 1,4 milyon sterlinlik bölümünü satın almıştı. Konfederasyon hükümetleri Eylül 1863'teki ödemeyi ve 1864 yılındaki altı aylık iki ödemeyi gerçekleştirmiş, fakat bu son olmuştu. Sadece yaklaşık 370.000 sterlinlik nominal değer pamuğa çevrilebilmişti.

Çoğu kişi opsiyonları isteyerek, ama bilinçsizce alır. Erken ödeme imtiyazına sahip ipotek kredisi (mortgage) kullanan herkes opsiyon almış demektir. Burada geri ödemenin koşullarını belirleme seçeneğine sahip olan taraf, krediyi veren değil, alan -ev sahibi- taraftır. O opsiyonun fiyatı nedir? Krediyi kullanan kişinin bankaya ödediğı faiz oranı, ön ödeme koşulu içermeyen bir sözleşmeye göre daha yüksektir. Mortgage faiz oranları düştüğü takdirde, ev sahibi eski ipotegi erken ödeyecek, daha düşük orandan yeni bir mortgage kredisi kullanacak ve böylece bankayı yüksek faizli bir alacağın düşük faizli bir alacağa dönüşmesinden kaynaklanan kayıpla karşı karşıya bırakacaktır. Bu opsiyon, günümüzdeki konut kredilerinde uygulanan mortgage sisteminin son derece yaygın ve genellikle de şart koşulan

bir özelliğidir, bu yoldan ev sahibi olan çoğu kişi -ve çoğu banka- bu erken ödeme imtiyazı için ekstra ödeme yaptığının farkında bile değildir.\*

Pamuk tahvilleri, tarım üreticilerinin vadeli işlem sözleşmeleri, lale opsiyonları ve erken ödeme imtiyazına sahip mortgage kredilerinden oluşan resmin bütününde, ilk anda gözümüze çarpanların dışında önemli noktalar da vardır. Birçok ticari ve finansal işlem alıcının düşük fiyattan almayı, satıcının da yüksek fiyattan satmayı umduğu bir bahistir. Bir taraf her zaman hayal kırıklığı yaşamaya mahkûmdur. Risk yönetimi ürünleri ise farklıdır. Çünkü mutlaka kâr etmek için değil, riski, riskten kaçınan bir taraftan üstlenmek isteyen bir tarafa aktaran enstrümanlara talep olduğu için ortaya çıkmıştır. Pamuk kredisi örneğinde, Konfederasyon % 7 oranı ve opsiyonun olmaması halinde talep edilecek faiz oranı arasındaki farkı koruyabilmek için, döviz kuru riskini, hatta zaferi kaybetme riskini bile almıştı; üstlendiği bu riskle de, başka koşullar altında bulamayacağı bir parayı temin edebilecek duruma bile gelmişti. Kredi verenler -Konfederasyon tahvillerini alanlar- karşı karşıya buldukları riskleri, düşük faiz oranının ya da Konfederasyon'un savaşı kaybetme olasılığının getireceği zararı karşılamaya yetecek kadar azaltan opsiyonlar elde etmişlerdi. Belirsizliği alıp satarak iki taraf da kazanmıştı.

Bir opsiyonun değeri nedir? Lale opsiyonlarını alıp satanlar alış veya satış opsiyonlarına ne kadar ödeyeceklerine nasıl karar veriyorlardı ve bu değerler zaman içinde neden değişiyordu? Konfedere Devletler'e kredi verenler, ödemelerini sterlin, frank ya da pamuk olarak alma opsiyonunun bu krediyi vererek üstlendikleri riski karşılamaya yeteceğine nasıl karar veriyorlardı? Erken ödemeli mortgage kredisi kullanan bir ev sahibi, bugün bankaya ne kadarlık bir ekstra ödeme yapmaktadır?

Bu soruların yanıtları, aktif işlem gören bir hisse senedi opsiyon sözleşmesi örneğine baktığımızda biraz daha netleşecektir. 6 Haziran

---

\*Temel noktayı vurgulayabilmek için meseleyi bu kadar basite indirgedim. Konularda uygulanan birçok bireysel mortgage kredisi, diğer mortgage kredileriyle birlikte paket haline getirilerek açık pazarda geniş bir yatırımcı grubuna satılmaktadır. Aslında bankalar erken ödeme riskini, bu riski üzerine almaya daha istekli olan bir piyasaya aktarmaktadırlar; bu tür ipoteğe (mortgage) dayalı menkul değerler, amatör yatırımcılar için karmaşık, aşırı değişken ve çok fazla risklidir.

1995'te, AT&T hisseleri 50 dolardan satılırken, AT&T hisselerini 15 Ekim 1995'e kadar 50,25 dolardan satın alma hakkı tanıyan bir opsiyon sözleşmesi mevcuttu. O dönemde AT&T hisseleri 50,25 doların -kullanım fiyatı- altında satılıyordu; opsiyonun süresi boyunca hisselerin bu fiyatın altında kalması halinde, opsiyon değersiz olacak, opsiyon sahibi de ödediği primin tamamını kaybedecekti. Ancak opsiyonu alan kişinin riske attığı, satanın da kazanmayı umduğu tek şey bu primdir. AT&T hisseleri 15 Ekim'den önce yükselerek, opsiyon fiyatının primi aşacak kadar üzerine çıktığı takdirde ise opsiyon kâr getirecekti. Aslında opsiyonun potansiyel kârı sınırsız olacaktı.

6 Haziran 1995'te AT&T hisselerinin opsiyonları 2,5 dolardan satılıyordu. Neden 2,5 dolardı?

Paccioli'nin yarım kalmış *balla* oyunu bilmecesini çözmek bu sorunun yanında çocuk oyuncağıydı! Pascal ve Fermat gibi iki dehanın böyle bir soruya yanıt bulup bulamayacağını -ve neden bulmaya çalışmadıklarını- ancak merak edebiliriz. "İnsanoğlunun eski moda önsezileri" devreye girdiğinde neler olduğuna çarpıcı bir örnek oluşturan Hollanda'daki Lale Çılgınlığı, Pascal ve Fermat'ın olasılık teorisinin ilkelerini ilk ortaya attıkları tarihten çok değil, 20 yıl önce yaşamıştı; görüşlerini paylaştıkları tarihi yazışmalarına başladıklarında, bu trajedinin hatıraları hâlâ taze olmalıydı. Belki de bilmecenin kilit unsuru fiyatın belirsizliğinde olduğu için - onların dönemine oranla bizim zamanımıza daha uygun görünen bir kavram- opsiyonlara değer biçme sorununa eğilmemişlerdi.

Bir opsiyona değer biçerken içgüdü yerine matematiği temel alma yönündeki ilk çaba 1900'lerde, Louis Bachelier'den gelmişti. 1950'li ve 60'lı yıllarda, Paul Samuelson'ın da aralarında bulunduğu az sayıda kişi de konuya el atmaya çalışmıştı.

Bilmece nihayet, 1960'ların sonunda, birlikte çalışmaya başladıklarında üçü de 30 yaşın altında olan garip bir üçlü tarafından çözüldü.<sup>4</sup> Fischer Black doktorasını Harvard'da yapmış, fizikçi ve matematikçiydi, ancak ne ekonomi, ne de finans dersi almıştı. Çok geçmeden bilimsel akademik çalışmaları fazla soyut bulmuş ve Arthur D. Little'ın Boston'daki yönetim danışmanlığı şirketinde çalışmaya başlamıştı. Myron Scholes, ailesinin yayıncılık şirketinden kaçmak için gittiği Chicago Üniversitesi Lisansüstü İşletme Bölümü'nde finans doktorasını tamamlamış ve MIT kadrosuna henüz katılmıştı. Yayımlanmış ilk makalesi "*The 'Motionless' Motion of Swift's Flying Island*"

(Swift'in Uçan Adası'nın 'Hareketsiz' Hareketi" başlığını taşıyan Robert C. Merton ise lisans derecesini matematik mühendisliği dalında, Columbia'dan almıştı; ama Samuelson'ın asistanı olarak MIT'de iktisat dersi veriyordu ve henüz doktora yapmamıştı.

Black 1995 yılında 57 yaşında öldü. Az konuşan, cool bir adamdı. 1985 yılında Amerikan İktisatçılar Birliği'ne başkan seçilmesi ve silesiyle yaptığı konuşmanın başlığı tek bir kelimeydi: "Gürültü" ve 15 dakikadan az sürmüştü. Scholes esrarlı, yoğun ve oldukça konuşkan biridir. Merton ise canayakın ve zaptedilmesi zor bir adamdır. Opsiyon teorisine yaptıkları katkının dışında, üçünün de finans alanında parlak buluşları vardır.

Onların öyküsü 1965 yılında, Black'in Jack Treynor adlı meslektaşıyla arkadaş olmasıyla başlamıştı. Treynor kendisini finans alanındaki teorilerin güç merkezi haline getirecek yola henüz adım atmıştı. Bir yandan da, o sırada MIT'de öğretim görevlisi olan ve daha sonra ekonomi alanında Nobel ödülünü kazanacak Franco Modigliani'nin başkanı olduğu ekonomi bölümüne devam ediyordu. Treynor daha önce geliştirdiği ve piyasaların risk ile getiriye nasıl dengelediğini açıklayan çalışmasını kendisine gösterdiğinde, Black adeta büyülenmişti. Serbest piyasanın tutkulu bir müridi olan Black, çok geçmeden, Treynor'ın fikirlerini opsiyonlara değer biçilmesi konusuna uygulamaya ve bu alanda yararlanmaya karar vermişti; Treynor'ın tavsiyesine uyarak, MIT'de perşembe akşamları düzenlenen finans toplantılarına katılmaya başlamıştı.

Aradan üç yıl geçmişti ve Black hâlâ bir sonuç üretmeyi reddeden denklemlere gömülmüş düşünüyordu. Treynor'ın piyasadaki dalgalanmaların tek tek menkul değerleri nasıl etkilediğine yönelik çalışması beklediği sonucu bir türlü vermiyordu. Black o noktada "Myron Scholes ile birlikte çalışmaya başladıklarını" anımsıyor. Perşembe toplantılarında tanışmışlar ve Black, Scholes'in probleme aynı açıdan yaklaşmaktan rahatsız olduğunu görmüştü. Geliştirdikleri denklemler üzerinde çalıştıkça, yanıtın Treynor'ın risk ve getiri modeliyle hiç ilgisi olmadığı giderek netleşiyordu.

Scholes, 1970 ilkbaharında Black ile karşılaştıkları sorunları Merton'a anlattı. Problem anında Merton'ın ilgisini çekti. Merton çok geçmeden, Black ve Scholes'un nedenlerini fark edemeseler de doğru iz üzerinde olduklarını ortaya koyarak bu ikilemi çözdü. Kısa bir süre sonra da model tamamlandı.

Cebirsel olarak karmaşık görünmekle birlikte, modelin arkasındaki temel fikirleri anlamak kolaydır. Bir opsiyonun değeri dört unsura bağlıdır: Zaman, fiyat, faiz oranları ve oynaklık. Bu unsurlar alış ve satış opsiyonlarının her ikisi için de geçerlidir; ben aşağıda, bir hisse senedini belli bir fiyattan alma hakkı veren alış opsiyonu üzerindeki etkilerini açıklayacağım.

İlk unsur opsiyonun vadesi doluncaya kadar olan zaman süresidir; vade süresi uzun olduğunda opsiyonun değeri daha fazla, kısa olması halinde ise daha az olacaktır. İkinci unsur, opsiyon sözleşmesinde belirlenen ve hisseyi alabileceğiniz veya satabileceğiniz fiyat - bu, opsiyon kullanım fiyatı (strike price) olarak bilinir- ile hisse senedinin mevcut fiyatı arasındaki farktır; hisse senedinin mevcut fiyatının, kullanım fiyatının üzerinde olması halinde, opsiyonun değeri, tersi duruma oranla daha yüksek olacaktır. Üçüncüsü, değer hem alıcının opsiyonunu kullanmak için beklediği süre boyunca parası karşılığında alabileceği faiz oranına, hem de satıcının söz konusu menkul değerden ayrı zaman süresinde elde edebileceği gelire bağlıdır. Ancak asıl önemli olan dördüncü unsur, menkul değerde beklenen oynaklıktır; tıpkı AT&T hisseleri 50 dolara satılırken, opsiyon sahibinin 6 Haziran ile 15 Ekim 1995 arasında herhangi bir tarihte bu hisseleri 50,25 dolardan alma hakkına sahip olduğu yukarıdaki örnekte gördüğümüz gibidir.

AT&T hisselerinin fiyatının yükselme -ya da düşme- olasılığının hiçbir ilgisi yoktur. Önemli olan hisse fiyatının gittiği yön değil, nasıl hareket edeceğidir. Fiyat değişiminin aldığı yönün opsiyona değer biçilmesiyle hiç ilgisi olmaması, içgüdüye o kadar ters düşen bir kavramdır ki, çözüm gözlerinin önünde durduğu halde, Black ve Scholes'un yanıtı onca zaman sonra ulaşımlarını açıklamaktadır. Opsiyonun asimetric doğası bilmeceyi kilitliyordu: Yatırımcının potansiyel zararı ödediği primle sınırlıdır, potansiyel kâr ise sınırsızdır.

Eğer AT&T hisseleri opsiyonun geçerli olduğu süre içinde 45, 40, hatta 20 dolara bile düşse, opsiyon sahibinin zararı 2,5 doların üzerine çıkmayacaktır. Hisse fiyatının 50,25 ile 52,75 dolar arasında olması halinde, kazancı 2,5 doların altında kalacaktır. Buna karşılık 52,75'in üzerinde potansiyel kâr sonsuz olacaktır, en azından teoride. Bütün değişkenler göz önüne alındığında, Black-Scholes modeli AT&T opsiyonunun Haziran 1995'te yaklaşık 2,5 dolar değerinde olduğunu göstermektedir, çünkü yatırımcılar AT&T hisselerinin fiyatı-



nın, opsiyonun geçerli olduğu dört ay boyunca yaklaşık % 10 düzeyinde, yani 5 puan değişmesini beklemektedir.

Oynaklık her zaman kilit belirleyicidir. AT&T'nin tersi bir örnek olarak, yazılım piyasasının lideri Microsoft'u ele alalım. AT&T hisselerinin fiyatının 50 dolar, opsiyon fiyatının da 2,5 dolar olduğu gün, Microsoft hisseleri 83,13 dolardan satılıyordu ve Microsoft hisselerini dört ay içinde 90 dolardan satın alma opsiyonunun fiyatı da 4,5 dolardı. Yani Microsoft hisseleri, AT&T hisselerinin yaklaşık % 60 üstünde işlem görürken, Microsoft opsiyonunun fiyatı AT&T opsiyon fiyatının % 80 üzerinde bir fiyattan satılıyordu. Microsoft hisselerinin fiyatı opsiyon kullanım fiyatından 7 puan farklıyken, AT&T hisselerinin fiyatı opsiyon kullanım fiyatından sadece çeyrek puan farklıydı. Piyasa net bir şekilde Microsoft'un AT&T'ye göre daha dalgalı olacağını düşünüyordu. Black-Scholes modeline göre, piyasa, izleyen dört ay boyunca Microsoft'un AT&T'ye oranla tam iki kat daha oynak olmasını bekliyordu.

Microsoft hisseleri AT&T'ye göre çok daha riskliydi. 1995 yılında AT&T yaklaşık 90 milyar dolarlık gelir sağlamıştı, 2,3 milyon hissedarı, yani ülkedeki hemen her evde ve şirkette bir müşterisi, bir miktar güç kaybetmiş olsa da sektörde hâlâ sağlam bir tekelci yapısı ve kâr paylarını hiç ara vermeden ödediği uzun bir geçmişi vardı. Microsoft hisseleri ise henüz 1982 yılında halka açılmıştı, o dönemde geliri sadece 6 milyar dolardı, müşteri tabanı AT&T'ye göre çok daha dardı, yazılım sektöründeki kalesini yıkmak isteyen güçlü rakipleri vardı ve hiç kâr payı ödememişti.

Opsiyon işlemi yapanlar bu farkları bilirler. Hisse senedi fiyatını herhangi bir yönde hareket ettiren bütün unsurlar önemlidir, çünkü hızla düşen hisse senetleri, hızla yükselme eğilimindedir. Opsiyon alan yatırımcılar hareket ararlar; opsiyon satanlar ise yerinde sayan hisselerden hoşlanırlar. Eğer Microsoft hisseleri 100 dolara çıkar ve opsiyon sahibi hisseleri 90 dolardan "satın alma" hakkını kullanırsa, opsiyon satıcısı 10 puan zarar eder. Fakat Microsoft hisseleri opsiyon sözleşmesinin yapıldığı dönemde işlem gördüğü 83 dolar civarında takılır kalırsa, opsiyon satıcısı 4,5 dolarlık sözleşme priminin tamamını alır. Aynı özellik nedeniyle, mortgage kredisinde erken ödeme hakkı, faiz oranları çok değişken olduğunda, sabit dönemlere göre daha fazla değer içerir.

Opsiyonlar sigorta poliçelerine çok benzerler ve genellikle de ay-

nı nedenlerle alınıp satılırlar. Nitekim sigorta poliçeleri piyasada işlem gören menkul değerlere çevrilebilseydi, piyasa fiyatları tıpkı opsiyon fiyatları gibi belirlenirdi. Prim ödemelerini kapsayan dönemde, sigorta poliçesi sahibi, sigorta şirketine, önceden belirlenmiş bir fiyat üzerinden bir şey -yanmış evini, hasar görmüş arabasını, tıbbi harcamalarını, hatta ölü bedenini- satma hakkına sahiptir, bunun karşılığında da sigorta şirketi, yine önceden belirlenmiş bir değere göre, poliçe sahibinin karşılaştığı zararı ödemekle yükümlüdür. Eğer ev yanmazsa, araba kaza yapmazsa, poliçe sahibi mükemmel sağlığının keyfini çıkarırsa ve beklenen ömür süresinden daha uzun yaşarsa, primlere ödediği paradan olur ve hiçbir şey almaz. Prim miktarı da sigortaya konu olan şeyin belirsizlik derecesine -evin yapısına, arabanın (ve sürücünün) yaşına, poliçe sahibinin sağlık geçmişine ve maden işçisi mi, yoksa bilgisayar mühendisi mi olduğuna- göre değişir. Opsiyon adını verdiğimiz türevler, sigortalanabilen risklerin çeşidini artırarak, Kenneth Arrow'un düşlediği, bütün risklerin sigortalanabildiği ideal dünyayı yaratmamıza yardım eder.

Türevler, hisse senetleriyle, faiz oranlarıyla, insan yaşamlarıyla, yangın ihtimalinin bulunduğu evlerle ya da mortgage kredileriyle yapılan işlemler değildir. *Türev işlemlerinde ürün belirsizliğin bizzat kendisidir.* Microsoft opsiyonlarının AT&T opsiyonlarından fiyat açısından daha yüksek, deprem sigortalarının California'da Maine'e oranla daha pahalı olmasının, Konfedere Devletler'e borç verenlerin böylesine tek yanlı koşulları kabul ettirebilmesinin ve bankaların mortgage oranlarının düşmesinden kaygılanmasının nedeni budur.



Black ve Scholes, opsiyonlara değer biçilmesiyle ilgili fikirlerini ortaya koydukları bir makaleyi Ekim 1970'te Chicago Üniversitesi bünyesinde yayınlanan saygın bir dergi olan *The Journal of Political Economy*'ye gönderdiler. Editörler Black ve Scholes'un finansa çok fazla, ekonomiye ise çok az yer verdiğini öne sürerek makaleyi yayınlamayı hemen reddettiler.\* Harvard'ın *Review of Economics and Statistics*'i de aynı hızla geri çevirdi. İki yayın organı da konunun uz-

---

\*Black daha tatsız bir şeyin söz konusu olabileceğinden şüpheleniyordu: Belki de iktisat diploması şeklinde savaş boyaları olmadığından, editörlerin *JPE*'de görünmek için gerekli gördüğü kabile üyeliğinden dışlanmıştı.

manlarına danışma gereği bile duymamıştı. Ancak Chicago Üniversitesi'nden etkili iki kişinin devreye girmesinden sonra, *The Journal of Political Economy*'nin Mayıs/Haziran 1973 sayısında nihayet gün ışığına çıkabildi. Böylece ekonomi ve finans alanında yayınlanmış en etkili araştırmalardan biri oldu.

Garip bir tesadüfler zinciriyle, Chicago Opsiyon Borsası (Chicago Board Options Exchange (CBOE) Nisan 1973'te, Black ve Scholes'un makalesinin yayınlanmasından yalnızca bir ay önce açılmıştı. Daha çok CBOE kısaltmasıyla anılan bu borsa, mal ticareti için kurulmuş olan Chicago Ticaret Borsası'nın sigara salonunda faaliyet göstermeye başlamıştı. CBOE, hisse senetlerinde opsiyon alım-satımı yapanlara, ilk kez standart sözleşmeler ve talebe göre almaya ya da satmaya hazır piyasa yapımcılarla opsiyonların nakde çevrilmesini sağlamıştı. CBOE aynı zamanda, alım-satımların sıkı düzenlemelere göre yapılacağına, bu arada bütün işlemlerin anında kamuoyuna duyurulacağına da söz vermişti.

İşlemlerin ilk gününde 16 hisse senedinde 911 opsiyon el değiştirmişti. 1978 yılında günlük işlem hacmi ortalama 100.000 sözleşmeye çıkmıştı. 1995 yılı ortalarında her gün bir milyon opsiyon sözleşmesi el değiştiriyordu. Ayrıca her gün 300.000 opsiyon sözleşmesi de ABD'nin diğer dört borsasında işlem görüyordu. Her opsiyonun 100 hisse senedini temsil ettiğini düşünürsek, opsiyon piyasalarındaki faaliyet, borsalardaki hisse senedi işlemlerine göre de anlamlıydı.

CBOE şu anda dünyanın teknoloji açısından en gelişmiş işlem merkezlerinden biri olmakla övünür. Geniş bir işlem salonu, zemin katında 6000 metrekarelik bir bilgisayar bölümü, ekvatorun çevresini iki kez dönecek uzunlukta kabloları ve 50.000 nüfuslu bir kente hizmet sunabilecek kadar güçlü bir telefon sistemi bulunmaktadır.

Bir tesadüf daha vardı. Black ve Scholes'un makalesi *The Journal of Political Economy*'de yayınlandığı ve CBOE'nin opsiyon işlemlerine başladığı sıralarda, elde taşınan küçük elektronik hesap makineleri piyasaya çıkmıştı. Black-Scholes modelinin yayımlanmasından 6 ay sonra Texas Instruments, *The Wall Street Journal*'a yarım sayfa ilan veriyordu: "Black-Scholes değerini artık bizim hesap makinamızla hesaplayabilirsiniz." Çok geçmeden trader'lar Black-Scholes analizindeki "hedge" oranları (riskten korunma oranları), deltalar, stokastik diferansiyel denklemler gibi teknik terimleri kullanır olmuşlardı. Risk yönetimi dünyası yeni bir döneme giriyordu.



Eylül 1976'da, Berkeley Üniversitesi finans profesörü 35 yaşındaki Hayne Leland, ailesinin mali durumuyla ilgili kaygıları nedeniyle uykusuz bir gece geçirmişti. Leland'ın ifadesiyle, "Yaşam tarzı tehlikeydeydi ve bir buluş yapma zamanı gelmişti."<sup>5</sup>

İhtiyaçlar buluşların anasıdır. Leland'ın aklına dahiyane bir fikir gelmişti. 1973-1974 yıllarında tahvil ve hisse senedi piyasalarında aynı anda yaşanan çöküşler nedeniyle sermaye piyasalarına hakim olan, son derece yoğun riskten kaçınma tutumunun tek başına üstesinden gelebilirdi. Tıpkı sigorta şirketinin herhangi bir şanssızlık durumunda poliçe sahibini kazalara karşı koruduğu gibi, yatırım portföylerini de zararlara karşı sigortalayacak bir sistem geliştirebilirdi. Bu sistemle sigortalanan yatırımcılar, servetlerinin daha büyük bir bölümünü -hatta belki de tümünü- hisse senetlerine yatırabilirlerdi. Böylece opsiyon sahipleri gibi onlar da, fiyatlar yukarı gittiğinde sınırsız kazancın keyfini çıkaracak, aşağı yönde bir harekette de zararları sadece ödedikleri sigorta primiyle sınırlı kalacaktı. Leland tatlı hayallerle gömülmüştü.

Şafak söktüğünde herşeyi çözüp, tüm parçaları yerine oturttuğundan emindi. "Evreka" diye haykırdı, "şimdi ne yapacağımı biliyorum." Ancak ayağa kalkıp günle yüzyüze geldiğinde, çok sayıda teorik ve teknik güçlüğü kendisini tedirgin ettiğini hissetti. Hemen sırrını saklayabileceğine güvendiği bir arkadaşına, Berkeley'den meslektaşı Mark Rubinstein'a gitti. Zeki bir teorisyen ve saygın bir akademisyen olmasının yanı sıra, Rubinstein'ın Pasifik Borsası'nın işlem salonunda da deneyimi vardı.

Gözleri uykudan kapandığı halde, Leland planını coşkuyla anlattı. Rubinstein'ın ilk tepkisi, "Ben bunu nasıl düşünemedim, şaşıyorum?" olmuştu. Rubinstein bu işte işbirliğine öylesine istekliydi ki iki arkadaş daha o ilk görüşmede ürünlerini pazarlamak için bir şirket kurmaya karar vermişlerdi, adı da doğal olarak, portföy sigortası olacaktı.

Leland'ın tanımladığı şekliyle portföy sigortası, satış opsiyonuna -bir menkul değeri belli bir dönem içinde belli bir fiyattan bir başkasına satma hakkına- sahip bir portföyün performansını taklit edecekti. Bir yatırımcının 50 dolardan 100 adet AT&T hissesi aldığını,

hemen ardından da 45 dolar fiyatla AT&T hissesinde satış opsiyonu aldığını düşünün. AT&T hisselerinin fiyatı nereye kadar düşerse düşsün, bu yatırımcı 5 puandan fazla zarar etmeyecekti. Opsiyonun vadesi dolmadan AT&T hisseleri 42 dolara düştüğü takdirde, yatırımcı hisselerini opsiyon satıcısına geri satabilir, 4500 dolar alabilir, sonra da borsanın yolunu tutarak bu kez sadece 4200 dolara aynı hisseyi satın alabilirdi. Bu koşullar altında satış opsiyonunun değeri 300 dolar olacaktı. Yatırımcının karşılaşılabileceği zarar ise 500 doları aşmayacaktı.

Leland'ın kavramı, dinamik programlanmış sistem olarak adlandırıldığı bir uygulamayla, fiyatlar düştükçe müşteriye hisselerini satıp nakit pozisyonunu artırma talimatı vererek satış opsiyonunun performansını taklit etmeye dayanıyordu. Hisse fiyatları müşterinin belirlediği bir noktaya kadar inerek taban yaptığında -AT&T örneğinde 45 dolara- düştüğünde % 100 nakde çevrilecek, dolayısıyla da daha fazla zarar olmayacaktı. Fiyatlar yeniden toparlandığında portföydeki nakit aynı çerçevede yeniden değerlendirilecekti. Hisseler bu başlangıç fiyatının altına hiç düşmediği takdirde, portföy değerlendirilmenin keyfini çıkaracaktı. Tıpkı normal bir satış opsiyonunda olduğu gibi, dinamik programın ayrıntıları da başlangıç fiyatı ile taban fiyatı arasındaki aralığa, zaman süresine ve portföydeki beklenen oynaklığa bağlı olacaktı.

Başlangıç fiyatı ile taban fiyatı arasındaki aralık, sigorta poliçelerindeki düşülebilir miktar gibi olacaktı: Bu miktarda bir kaybı poliçe sahibi karşılamak durumundaydı. Poliçe maliyeti aşamalı olarak belirlenecekti. Piyasa düşmeye başladığında, portföy kademeli olarak nakde çevrilecek, ancak hâlâ bir miktar hisse senedi bulundurulacaktı. Piyasa yükselmeye başladığında da alıma geçilecek, fakat bu kez de belli bir miktar nakit tutulacaktı. Sonuçta iki yönde de piyasanın çok az altında performans gösteren bir portföy ortaya çıkacak, o düşük performans da primi oluşturacaktı. Geleneksel sigorta poliçelerinde primlerin sigortalanan şeyin belirsizliğine bağlı olması gibi, piyasada oynaklık ne kadar fazlaysa, düşük performans primi o kadar yüksek olacaktı.

Kaderlerini değiştiren o ilk görüşmeden iki yıl sonra, Leland ve Rubinstein bütün pürüzleri giderdiklerinden emin bir şekilde yola koyulmuşlardı. Yolları boyunca birçok macera da yaşamışlar, hatta bir keresinde bilgisayar programlarında öyle felaket bir hata ortaya

çıkmişti ki fikrin tamamını hayata geçirmenin imkansız olduğunu bile düşünmüşlerdi. Nihayet Rubinstein kendi parasıyla sistemde oynamaya başlamıştı, öyle başarılı olmuştu ki *Fortune* dergisine bu konuda bir yazı bile yazmıştı. Pazarlama ciddi olarak 1979'da başlamış, ancak iki akademisyen kavramı satmakta zorlanmıştı. Böylece profesyonel bir pazarlamacı ve portföy teorisinde uzman birine, John O'Brien'a gitmişlerdi; O'Brien ilk müşterilerini 1980 sonbaharında getirmişti. Çok geçmeden portföy sigortasına talep öyle yoğunlaşmıştı ki San Francisco'da faaliyet gösteren önde gelen portföy yönetimi grubu Wells Fargo Bank başta olmak üzere, büyük rakipler sahaya inmeye başlamıştı. 1987 yılı itibariyle 60 milyar dolarlık menkul değer yatırımı portföy sigortası kapsamına girmişti ve bunun önemli bir bölümü büyük emeklilik fonları adına yapılan yatırımlardan oluşuyordu.

Programın uygulanması ilk başlarda zor olmuştu, çünkü birkaç yüz hissenin alışı ve satış emirleriyle aynı anda başa çıkmak oldukça karmaşık ve maliyetli bir işti. Ayrıca emeklilik fonlarının yatırımlarını değerlendiren aktif portföy yöneticileri, dışarıdan birilerinin aniden ve hiç uyardırmadan ya da hafifçe çitlatarak, portföylerine yeni hisseler katmaları veya bir hisseyi satmaları için talimat vermesine içeriyorlardı.

Bu sorunlar 1983 yılında, vadeli işlem piyasası S&P 500 Endeksi üzerinden sözleşme yapmaya başladığında çözüldü. Söz konusu sözleşmeler teslimatın ileride bir tarihte, ancak önceden belirlenmiş bir fiyattan yapılması vaadini içeriyordu ve bu yönüyle, daha önce anlattığım çiftçi kontratlarına çok benziyordu. Ancak iki önemli fark vardı. S&P 500 vadeli sözleşmelerinde karşı taraf bir birey ya da şirket değil, örgütlü ve düzenlemeleri olan bir borsaydı; vadeli mal sözleşmelerinde de uzun zaman bu uygulama sürdürülmüştü. Ancak malların aksine, S&P Endeksi'ndeki 500 hisse, sözleşmenin vadesi geldiğinde kelimenin gerçek anlamıyla, fiilen teslim edilmiyordu. Bunun yerine sözleşmenin sahibi, imza tarihi ile vadesi arasında endekste ortaya çıkan farkı nakit olarak kapatıyordu. Yatırımcılar endekste bu değişimleri karşılayabilmek için her gün borsaya nakit girmek zorunda kalıyorlar, böylece bütün sözleşmeler, her zaman teminat altına alınmış oluyordu; yani yatırımcılar bir endeks sözleşmesi almak ya da satmak istediklerinde, borsa bu şekilde karşı taraf rolünü üstlenebiliyordu.

S&P 500 vadeli işlem sözleşmelerinin çekici bir yanı daha vardı. Bu sözleşmeler, sınırlı bir zaman süresinde çok sayıda menkul kıymet alıp satmayı tercih eden yatırımcıya, piyasanın tamamını temsil eden bir grup hisse senediyle alım-satım yapmak için etkili ve ucuz bir yöntem sağlıyordu. Yatırımcının esas portföyüne ve bu portföyün yöneticilerine müdahale edilmemiş oluyordu. S&P 500 vadeli işlem sözleşmeleri, portföy sigortası programlarını yürütme tekniğini büyük ölçüde basitleştirmişti.

Müşteriler açısından portföy sigortası bütün yatırımcıların hayali olan -hiç kayıp riski yaşamadan zengin olma şansı- bir risk yönetimi biçimiydi. Portföy sigortası işleyiş olarak satış opsiyonundan da sigorta poliçelerinden de sadece tek bir yönde farklılık gösteriyordu.

Ancak bu fark muazzam büyüktü ve sonuçta kritik derecede önemli olmaya başladı. Satış opsiyonu bir sözleşmedir: AT&T hisselerinin satış opsiyonunu satan yatırımcı, opsiyonun sahibi hisseleri getirdiğinde satın almakla yasal olarak yükümlüdür. CBOE satış opsiyonları, potansiyel alıcının korunduğundan emin olmak için satıcının nakit teminat yatırmasını şart koşar. Sigorta şirketleri de zararları karşılayacaklarına dair bir sözleşme imzalarlar ve bu ihtimale karşı rezerv ayırırlar.

Hisse fiyatları düşüşe geçtiğinde, sigortalanmış portföylerin yeniden nakde çevrilmesi için gereken para nereden gelir? Borsanın kendisinden -sigortalanan yatırımcılarının hisselerini satmak isteyecekleri diğer yatırımcılardan... Ancak gerektiğinde likidite sağlanacağına dair hiçbir teminat ya da yedek akçe garantisi olmayacaktır. Borsanın Leland ve Rubinstein'ın müşterilerinin ve bütün sigortalı portföylerin zararını teminat altına almak gibi yasal bir yükümlülüğü yoktur. Söz konusu diğer yatırımcılar oynamaları beklenen rolün farkında bile değillerdi. Leland'in dahiyane buluşu alıcıların her zaman orada olacağını varsayıyordu, ancak göreve çağrıldıklarında gerçekten orada olacaklarını garanti etmesinin hiçbir yolu yoktu.

Leland ve Rubinstein'ın laboratuvarlarında kuluçkaya yatan tavuklar, 19 Ekim 1987 pazartesi günü kümeslerine döndüler. Bir önceki hafta felaket geçmişti. Dow Jones Sanayi Endeksi 250 puan, yani % 10 oranında düşmüş, düşüşün yaklaşık yarısı cuma günü gerçekleşmişti. Dolayısıyla da pazartesi günü uygulanmak üzere bekleyen muazzam miktarda satış emri yığılmıştı. Pazartesi öğle saatine kadar borsa 100 puan geriledi, öğleden sonra ilk iki saatte yaklaşık 200 pu-

an ve son bir saat 15 dakikada da neredeyse 300 puan daha düştü. Bu arada programlı satışlarını gerçekleştirebilmek için adeta savaş veren sigortalı portföylerin yöneticileri de bütün piyasaya hakim olan bu satış dalgasını pompalıyorlardı.

Toz bulutu dağıldığında, sigortalı portföylerin sahipleri diğer yatırımcılara göre daha iyi durumdaydılar. 19 Ekim'den önceki hafta hepsi bir miktar satış yapmış ve çoğu belirledikleri taban fiyatından veya biraz altından tekrar alışı geçmişlerdi. Ancak satışlar öngörülenin çok altında fiyatlardan gerçekleşmişti. Portföy sigortasına yön veren dinamik programlar, piyasadaki oynaklığı düşük, likiditesini de gerçekte olduğundan fazla tahmin etmişlerdi. Olanlar tıpkı sabit faiz yerine değişken faiz uygulanan, sigortalının ateşi yükseldikçe, erken vefat ihtimali arttığı için, sigorta şirketine primleri derece derece artırma hakkı veren bir yaşam sigortası poliçesi gibiydi. Ateşi hızla çıkan piyasada, portföy sigortasının maliyeti kağıt üzerindeki hesapların öngördüğünden çok daha yüksek olmuştu.



Portföy sigortası sahneyi tamamen terk etmişti, ama bu mutsuz deneyim risk yönetimi ürünlerine yönelik giderek artan iştahı azaltmadı. 1970'ler ve 80'lerde oynaklık her yerde, eskiden ya hiç olmadığı ya da sessizce oturduğu alanlarda bile ortalığı kasıp kavurdu. 1981 yılında doların altına olan bağımlılığına son verilerek serbest dalgalanmaya bırakılması üzerine, oynaklık döviz piyasalarında patladı; faiz oranlarında 1979'dan 1980 yılı ortalarına kadar devam eden şiddetli dalgalanmalarla, normalde sakin olan tahvil piyasalarını da hakimiyeti altına aldı; ve petrol fiyatlarının önce 1973, ardından 1978'de muazzam sıçramalarla yukarı fırlamasıyla mal piyasalarını da vurdu.

Oynaklıktaki bu beklenmedik patlama şirketlerin durumlarını fena halde sarsarken, hatta bazılarını tam anlamıyla enkaza çevirirken, üst düzey yöneticilere de ekonomik yapıda köklü bir değişim yaşanmakta olduğu konusunda, gayet acımasız bir uyarı gönderiyordu. Örneğin Atlantik ötesi seyahatleri başlatan efsanevi havayolu şirketi Laker Airlines, artan yolcu talebini karşılayabilmek için yeni McDonnell-Douglas uçakları sipariş etmiş, bu yüzden de sonu iflas olmuştu; gelirlerinin büyük bölümü sterlin cinsindedi ve dolar diğer pa-



ralar karşısında giderek daha yüksekler tırmandıkça, Laker DC-10'larla ilgili dolar yükümlülüklerini yerine getirecek kadar gelir sağlamanın imkansız olduğunu görüyordu. Mudilerine ödemeleri gereken faiz oranları tırmanırken, sabit faizli mortgage kredilerinden aldıkları gelirler hiçbir şekilde kıvıldamadığı için, saygın tasarruf fonları ve kredi kuruluşları haraç mezat satılıyordu. Körfez Savaşı sırasında petrol fiyatları tavana vurduğunda, Continental Airlines da bu baskıya yenilecekti.

Bütün bunların sonucunda, finans piyasasında yeni bir müşteri tipi ortaya çıktı: Döviz kurlarında, faiz oranlarında ve mal fiyatlarındaki yeni riskleri üstlenmek yerine, daha iyi taşıyabilecek donanım sahiplerine aktarmaya çalışan kurumsal şirketler. Şirketlerin bu arayışı, Kahneman ve Tversky'nin öngörmüş olabileceği gibi, bir tepkiydi, ama bu kez biraz daha güçlenmişti. Bekleyebileceğimiz gibi, olası zararların yaratacağı yıkım, olası kazançların yaratacağı hazdan daha büyük görünüyordu ve riskten kaçınma stratejik kararları etkilemeye başlamıştı. Ancak oynaklık daha önce kaygı yaratmadığı alanlarda da patlamaya başlayınca, geçmiş yıllarda çiftçilerin yaşadığı tedirginlikler kurumsal yöneticileri de sarmıştı, şimdi yalnızca gelirlerin gerek kendilerinin, gerekse hisse senedi sahiplerinin istediğinden daha düzensiz olmasından değil, şirketlerinin geleceğinden de kaygılanmaya başlamışlardı.

Likit ve aktif piyasalarda opsiyon ve vadeli işlem sözleşmeleriyle - bu piyasalar artık mal ve borsa endekslerinin yanı sıra faiz oranı ve döviz kuru sözleşmelerini de içeriyordu- riske karşı kendilerini koruma altına alabilirlerdi, ancak bu sözleşmeler özellikle, olabildiğince çok yatırımcıya hitap edecek şekilde tasarlanmıştı. Oysa gerek kapsamı, gerekse kamuya açık piyasalarda hazır müşteri bulmak anlamında, çoğu kurumsal şirketin risk yönetimiyle ilgili özgün ihtiyaçları vardı.

Wall Street her zaman finansal buluşların geliştirildiği bir sera olmuştur ve aracı kurumlar yeteneklerine ihtiyaç duyulan her deliğe atlayacak kadar hızlıdırlar. Dünya çapında iş bağlantıları olan büyük bankalar, sigorta şirketleri ve yatırım bankaları, kurumsal müşterileri için ihtiyaçlarına göre, bazen faiz oranları, bazen döviz kurları, bazen de hammadde fiyatlarıyla ilgili risk yönetimi ürünleri tasarlayacak borsa uzmanları ve finans mühendislerinden oluşan yeni birimler oluşturmakta hiç zaman kaybetmezler. Çok geçmeden bu sözleş-

melere konu olan varlıkların değeri -"temsili değer" olarak biliniyor-nasıl uygulandıklarını bilmeyen insanları ilk anda hem şaşırtan, hem de korkutan miktarlara, trilyonlarca dolara ulaşmıştı.

Bugün sektörde yaklaşık 200 şirket bulunmakla birlikte, büyük ölçüde devler hakimdir. 1995 yılında, sadece ticari bankalar 18 trilyon dolar temsili değere sahip türev işlemleri gerçekleştirmişler ve bunun 14 trilyon dolarını yalnızca altı kurumun işlemleri oluşturmuştur: Chemical, Citibank, Morgan, Bankers Trust, Bank of America ve Chase.<sup>6</sup>

Bu işlemlerin neredeyse tümü, vadeli işlem sözleşmelerinin yukarıda anlattığımız nakit teminat koşuluna benzer bir işlev görmektedir. Taraflar birbirlerine çok daha yüksek miktarlardaki temsili değeri değil, yalnızca asıl değerdeki *değişimleri* ödemek zorundadır. Aynı kurum ya da şirket birbirini etkileyebilecek birkaç sözleşme yaptığında, her sözleşme ayrı bir işlem olarak değerlendirilmek yerine, ödenen miktarlar genellikle bu sözleşmelerin tamamını sıfırlar. Dolayısıyla da işlevsel yükümlülükler, muazzam boyutlardaki temsili değerlerden çok daha azdır. Uluslararası Ödemeler Bankası'nın 1995 yılında yaptığı bir araştırmaya göre, organize borsalardaki türev işlemleri dışında, dünya çapında işlem gören türevlerin temsili değeri 41 trilyon doları buluyordu, ancak ödeme yükümlülüğü altındaki tarafların bu yükümlülüklerini yerine getirmemeleri halinde, alacaklarının zararı yalnızca 1,7 trilyon dolar, yani temsili değer % 4,3'ü olacaktır.

Bu yeni ürünler esas itibariyle geleneksel opsiyon ve vadeli işlem sözleşmelerinin birleştirilmesinden oluşmakla birlikte, bunların çok daha gelişmiş verisiyonudur; Pascal Üçgeni'nden Gauss'un normal dağılımına, Galton'ın ortalamaya dönüşünden, Markowitz'in kovaryansı vurgulamasına, Jacob Bernoulli'nin örneklem fikirlerinden, Arrow'un evrensel sigorta arayışına kadar risk yönetimiyle ilgili şu ana dek anlattığım tüm buluşları bünyesinde barındırırlar. Bu kadar karmaşık düzenlemelere fiyat biçme sorumluluğu Black, Scholes ve Merton'ın sancılı çabalarının çok ötesine geçmektedir. Nitekim üçü de, sonunda, yeni risk yönetimi ürünlerinin tasarlanmasına ve fiyatlandırılmasına yardımcı olmak üzere Wall Street'te boy göstermişlerdir.

Peki, halka açık piyasalarda işlem göremeyecek kadar dar özgün kapsamlı bu sözleşmelerde karşı taraf kim olacaktır? Spekülatörlük

rolünü kim üstlenecek ve şirketlerin acilen sırtlarından atmaya çalıştıkları oynaklığı kim üzerine alacaktı? Şirketlerin ihtiyacına göre, özel olarak biçimlendirilmiş bu işlemlerin pek azında karşı taraf spekülörlerden oluşur.

Bazı örneklerde ise karşı taraf, ihtiyaçları karşıt yönde olan başka bir şirkettir. Örneğin petrol fiyatlarındaki olası bir düşüşten korunmak isteyen bir petrol şirketi, petrol fiyatlarındaki muhtemel bir artıştan korunmak isteyen bir havayolu şirketiyle çıkarlarını birleştirebilir. Amerika'daki bir şubesi için dolar arayan bir Fransız şirketi, Fransa'da şubesi olan bir Amerikan şirketinin frank yükümlülüklerini üstlenirken, Amerikan şirketi de aynı şekilde Fransız şirketinin dolar yükümlülüklerini üzerine alır.

Ancak mükemmel eşleşmeleri bulmak her zaman kolay değildir. Çoğu örnekte, işlemi hayata geçiren kişi ya da banka belli bir ücret ya da yüzde karşılığında karşı taraf rolünü de üstlenir. Bu broker'lar ya da bankalar sigorta şirketinin yerine geçmiştir; kurumsal şirketlerin kaçınmak için büyük bir uğraş verdikleri riski onlar üstlenebilirler, çünkü müşterilerinin tersine, farklı ihtiyaçları olan çok sayıda müşteriye hizmet vererek, oynaklık karşısında risklerini çeşitlendirebilirler. Yaptıkları hesaplar tutmaz da bir açık çıkarsa, halka açık piyasalara gidebilir, pozisyonlarını en azından kısmen koruma altına almak üzere vadeli işlem ve opsiyon sözleşmelerini kullanabilirler. Finans piyasalarının, çeşitlendirmenin riski azaltma özelliğiyle birleşen yaratıcılığı, modern çağın oynaklık kalıplarını şirketlerin başka koşullarda başarabileceğinden çok daha kolay idare edilebilir risklere dönüştürmüştür.



Görünüşte sağlam, akli başında, akılcı ve etkili olan bu risk yönetimi düzenlemeleri, 1994 yılında, birdenbire havaya uçmuş ve risk yönetimi dealer'larının felaketten koruduğu varsayılan müşterilerinin muazzam zararlara uğramasına yol açmıştı. Şaşırtıcı olan sadece olaylar değildi, kurbanların arasında Procter & Gamble, Gibson Greetings ve Metallgesellschaft AG gibi prestijli şirketlerin bulunması da gerçek şok yaratmıştı.<sup>8</sup>

Korunma amacıyla kullanılan bir aracın, sahibini altüst etmesi için doğal bir neden yoktur. Tersine, herhangi bir korunma enstrümanının

anamlı zararlara yol açması, şirketin birincil iddiasının eşzamanlı olarak büyük bir getiri sağlaması olduğu anlamına gelir. Bir petrol şirketi petrol fiyatlarındaki olası bir düşüşten korunmak için kullandığı bir hedge işleminde kayba uğruyorsa, o sözleşmede zarara neden olan fiyat yükselişinden büyük kâr sağlaması gerekir; bir hava-yolu şirketi petrol fiyatlarının yükselmesine karşı girdiği bir hedge işleminden zarar ediyorsa, petrol fiyatları düşmüş ve işletme giderlerini düşürmüş olmalıdır.

Büyük şirketler arasında yapılan bu tür türev işlemlerinin felaketlere yol açması, üst düzey şirket yöneticilerinin oynaklığı sınırlamak yerine artırmaları gibi basit bir nedenden kaynaklanır. Bu şirketler hazine bölümlerini kâr merkezlerine dönüştürürler. Düşük olasılıklı olayları imkansız olarak değerlendirdiler. Kesin bir kayıp ile kumar arasında tercih yapmaları gerektiğinde kumarı seçerler. Yatırım teorisinin en temel ilkesini gözardı ederler: Büyük kayıplar yaşama riskini almadan büyük kârlar bekleyemezsiniz.

Bankers Trust ile yaptığı bir dizi türev işlemi sonucunda başı fena halde dertte olan Gibson Greetings şirketi, Beklenti Teorisi'ne mükemmel bir örnek oluşturmuştur. Bankers Trust, 1994 yılında bir aşamada hazine görevlisine Gibson Greetings'in kaybının 17,5 milyon dolar düzeyinde olduğunu söylemişti; ama hazine görevlisinin anlattığına göre, Bankers Trust, kendisine aynı zamanda, zararın "potansiyel olarak sınırsız"<sup>9</sup> olabileceğini de söylemişti. Gibson Greetings hemen, kaybı 27,5 milyon dolarda durduracak, ama herşey yolunda gitse bile ancak 3 milyon dolara indirebilecek yeni bir anlaşma yapmıştı. Beklenti Teorisi, kayba uğrayan insanların kesin bir zarar yerine kumarı tercih ettiklerini söyler. Gibson Greetings de kesin olan 17,5 milyon dolarlık zararda portföyünü boşaltabilirdi, ancak kumar oynamayı tercih etmişti. Bir başka şirketin yöneticisi bu tür durumları şöyle tarif ediyor: "Kumara çok benziyor. Dibi boylarsınız. Son bir işlemle bu durumdan kurtulacağınızı düşünürsünüz." Ancak Gibson Greetings son işlemde o zor durumdan kurtulamamıştı. Zarar sütunu 20,7 milyon dolara ulaştığında artık vazgeçerek, "güvene dayanan bir ilişki"yi ihlal ettiği için Bankers Trust'a dava açmıştı.

*Fortune* muhabiri Carol Loomis'in söylediği gibi, "Procter & Gamble (1994 yılında) şaşırtıcı kaldıraç etkisine sahip, kafa karıştıracak kadar karmaşık türevlerden zarar" görmekteydi. Bu türevler de

iş dünyası ve finans medyasına, “Risk farklı kılıklarda karşınıza çıkabilir. Riskin gerçek yüzünü göstermek Bankers Trust’ın işidir” şeklinde tam sayfa ilanlar veren Bankers Trust tarafından yaratılmıştı.

Procter & Gamble yönetimi tam bir görev bilinciyle, Beklenti Teorisi’ni harfiyen uygulamada Gibson Greetings’in peşinden gitmişti. Şirketin hazine sorumlusu Raymond Mains’in işini iyi yapıp yapmadığı, şirketin aldığı kredilere ödediği faiz oranının mutlak düzeyiyle belirlenmiyordu; şirket, hazine sorumlusunun performansını son-zamanlarda-şirket-için-ne-yaptın ilkesiyle ölçüyordu. Bir başka ifadeyle, Mains’in önceki yıla oranla ne kadar daha az ödeme yaptığına bakıyorlardı. Fırının ısısı iyice yükselmişti. Böylece durum giderek kötüleşti. Şirketin yaşadığı felaketle ilgili alaycı bir yorumunda Nobel Ödüllü Merton Miller şöyle bir espri yapmıştı: “Procter & Gamble’i bilirsiniz. Procter dul, Gamble da yetimdir.”

Bütün bu sorunları tetikleyen anlaşmanın ayrıntıları son derece karmaşıktı -müzakere aşaması ise Harvard İşletme Okulu’ndaki vaka analizleri gibi gayet zevkli geçmişti. Anlaşma, önceki dört yıl boyunca kısa vadeli faiz oranlarının neredeyse kesintisiz olarak % 10’dan % 3’ün altına indiği 1993 yılı sonbaharında yapılmıştı; ve Procter & Gable’in bu kadar aşırı bir düşüşten sonra önemli bir artışa ihtimal vermediğini ortaya koyuyordu. Belli ki üst düzey yöneticilerinden hiçbiri Galton’ı okumamıştı -ortalamaya dönüşten haberleri bile yoktu.

Faiz oranlarının sabit kalması ya da daha fazla düşmesi halinde ancak mütevazı bir tasarruf olacak anlaşmayla ellerindeki herşeyi riske atmışlardı. Anlaşma Bankers Trust’ın Procter & Gamble’a vereceği, temsili değeri 200 milyon dolar olan beş yıllık bir krediyi de içeriyordu, ancak normal bir finansman bonosuna ödenecek faizle karşılaştırıldığında, şirketin kredinin süresi boyunca elde edeceği azami faiz tasarrufu 7,5 milyon dolar olacaktı. *Fortune* dergisinde yayınlanan bir makaleye göre, herşey yolunda gitmeyip de bir terslik olduğunda -faiz oranları düşmeye devam etmek yerine yükseldiği takdirde- şirket “faiz oranlarında yaşanan depremin hasarını karşılamak” zorunda kalacaktı.

Anlaşmanın imzalanmasından yalnızca dört ay sonra, 4 Şubat 1994’te, Federal Reserve kısa vadeli faiz oranlarını yükselterek piyasaları şaşkınlığa uğrattı. Loomis’in bildirdiği gibi, “olağanüstü hiddetle birlikte gelen sarsıntılar o zaman başladı.” Procter & Gamble üst

düzy yöneticilerinin Kahneman'dan da Tversky'den de haberleri olmadıđı ortadaydı, zaten zarar göstermekte olan Őirket, 14 Őubat'ta, yine faiz oranlarının dūŐeŐeđi beklentisiyle, 4 yıl 3 ay sūreli, 94 milyon dolarlık bir anlaşma daha yaptı.

Faiz oranları dūŐmedi. Finansman bonolarında Őubat ayında % 3,25 olan faiz oranı aralık ayında % 6,5'e fırlarken, kredi faizleri de % 6'dan % 8,5'e yükseldi. Bu Procter & Gamble için büyük bir felaketti. İlk sözleşmeye göre Bankers Trust'a 1998 yılı sonuna kadar % 14,5, ikinci anlaşmaya göre de % 16,4 oranında faiz ödeme taahhūdünde bulunmuşlardı.

Bankers Trust bu konuyla ilgili olarak dava edilmiş bulunuyor ve elinizdeki kitap yazıldığı sırada Procter & Gamble henüz hiçbir ödeme yapmamıştı. Bay Mains de artık Şirkette çalışmıyor.



Bütün bunlardan nasıl sonuç çıkaracağız? Türevler Őeytanın intihar buluşu mu, yoksa risk yönetiminde son söz mü?\*" Procter & Gamble ve Gibson Greetings gibi büyük Şirketlerin bile sorun yaşayabilmesi yeterince kötü, ancak bunca insan riskten kaçmaya ve başkalarının üzerine atmaya çalıştığı için bütün finans sistemi risk altında mı? Başkaları bu sorumluluğu ne derece yerine getirebilir? Daha temel bir anlamda, 20. yüzyıl sona ererken türevlerin böylesine muazzam bir popülerlik kazanması, toplumun risk anlayışı ve önümüzde uzanan belirsizlikler konusundaki görüşleriyle ilgili neler anlatıyor? Bu son soruya yanıtımı, önümüzdeki son bölüme erteliyorum.

*Financial Times* köŐe yazarlarından James Morgan bir keresinde "Türevler jilet gibidir. TıraŐ olmak... veya intihar etmek için kullanabilirsiniz" demişti.<sup>10</sup> Türev işlemleri yapanlar bu iki seçenikle karşı karşıyadırlar. Ancak kimse türevleri intihar amacıyla kullanmak zorunda değildir.

Procter & Gamble ve diğer Şirketlerin yaşadığı olaylarda kimin, kim, ne yapmaya ikna ettiği karanlık, ancak felaketlerin nedeni yete-

---

\*Türevler hakkındaki literatür çok geniş, ama tamamen bu konuya ayrılmış olan *Journal of Applied Corporate Finance*'in 1994 Sonbahar sayısını ve Smithson ve Smith'in risk yönetimi üzerine yazdıkları kitabı (Smithson ve Smith, 1995) okumanızı özellikle öneriyorum.

rince açık; bu şirketler korunmak yerine, oynaklık riskini üstlenmişlerdi. Nakit akışlarının tutarlılığını, dolayısıyla da uzun vadeli geleceklerinin saygınlığını faiz oranına ilişkin tahminlerinin doğruluğuna kurban vermişlerdi. Bankers Trust ve türev işlemleri yapan diğer kurumlar, hesaplarını Pascal Üçgeni, Gauss'un çan eğrisi ve Markowitz'in kovaryansı temelinde yürütürken, riskleri üstlenen şirketler de Keynes'in kanaat derecelerine güveniyordu. Ancak buldukları ortam, şirketin varının yoğunun riske atılacağı veya değişmezlik yanılığının sergileneceği bir yer değildi.

Gelecekte koşulların nasıl gelişeceğini bildiklerini düşünen spekülâtörler her zaman hata yapma ve zor durumda kalma riskiyle karşı karşıyadır. Finansın uzun tarihi, büyük bahislerde kaybedilmiş servet öyküleriyle doludur. Hiç kimsenin hızla iflas etmek için türevlere ihtiyacı yoktur. Hiç kimsenin, sırf türevler zamanımızın en yaygın kullanılan finans araçları olduğu için daha da hızlı iflase sürüklenmesi gerekmez. Enstrüman mesajı veren, yatırımcı ise mesajdır.

1994 yılında birkaç şirketin zararları manşetlere geçti, ama başka kimse sorun yaşamadı. Bir de hatanın ters yönde geliştiğini -yani şirketin zarar etmeyip büyük kazançlar sağladığını düşünün. Bu işlemlerdeki karşı taraflar ödemeleri yapabilecekler miydi? İhtiyaca göre özel düzenlenen büyük boyutlu türevlerin çoğunda, karşı taraf belli başlı bankalar, üst düzey aracı kurumlar ve sigorta şirketleridir. Büyük oyuncuların hepsi sürprizlerle dolu 1994 yılında, 1993'e göre çok daha az para kazandılar, ama *hiçbirinin hiçbir noktada başı derte değildi*. Bankers Trust örneğin, zararlarının tümünün sermayelerinin sınırı içinde kaldığını belirterek, "riske ne kadar açık olduğumuzun her zaman farkındaydık... Risk denetimi süreci işe yaradı" açıklamasını yapmıştı.

Bu kurumların borçlarını ödeyebilme gücü, dünya ekonomik sisteminin borçlarını ödeyebilme gücünü destekler. Bu kurumlar, pürüzsüz işlemesi elzem olan bir dizi karmaşık düzenleme içinde, her gün trilyonlarca dolarlık milyonlarca işlem gerçekleştirirler. Hata marjı çok çok küçüktür. Türevlerde sözünü ettiğimiz oynaklık fazlasıyla yüksek olduğunda ve tek bir kurumun varlıkları değil, çok daha fazlası için tehlike söz konusu olduğunda, böyle bir riske açık olmanın boyutu ve çeşitlendirme üzerindeki denetimin zayıf kalması hoş görülemez.

Her kurumun başındaki yönetiminden, devletin sistemi denetle-

yen resmi organlarına kadar, herkes bu durumun doğasında bulunan tehlikelerin farkındadır. "Sistem riski" bu çevrelerde herkesin dilinden düşmeyen bir sözcük haline gelmiştir ve tüm dünyada merkez bankalarının da Hazine yönetimlerinin de gözü üzerindedir. Sistemin karşı karşıya olduğu riskin tamamının ölçülmesi yolunda gerek kapsam, gerekse gelişkinlik açısından her geçen gün ilerleme kaydedilmektedir.\*

Ancak mutlak güvenliği garanti etmek ile düzgün yönetildiğinde kurumların nakit akışındaki oynaklığı azaltabilecek finansal buluşların gelişmesini engellemek arasında çok ince bir çizgi vardır. Nakit akışlarını oynaklık karşısında koruma altına alan kurumsal şirketler, daha fazla yatırıma yönelerek ve araştırma-geliştirme harcamalarını artırarak daha büyük dahili risklere girebilmektedirler. Faiz oranları ve döviz kurlarındaki oynaklığa finans kurumlarının kendileri bizzat açıktır; oynaklığa karşı kendilerini ne kadar koruma altına alabilirlerse, kredi arayan kesimin daha büyük bölümüne, daha çok kredi sağlayabilirler.

Toplum böyle bir ortamdan fayda sağlar. Federal Reserve Board Başkanı Alan Greenspan, Kasım 1994'te şöyle konuşmuştu:

Kimileri bankamız müfettişlerinin görevinin banka iflaslarını azaltmak, hatta tamamen ortadan kaldırmak olduğunu öne sürmektedir, fakat benim düşünceme göre, bu görüş yanlıştır. Risk almaya istekli olmak, serbest piyasa ekonomilerinin büyümesinde temel önem taşır... Bütün tasarruf sahipleri ve onlara aracılık eden finans kurumları sadece risksiz menkul değerlere yatırım yaptığı takdirde, ekonominin içerdiği büyüme potansiyeli hiçbir zaman hayata geçemez.<sup>11</sup>

---

\*Temmuz 1995'te, ABD merkez bankası FED Kurulu, Hazine Bakanlığı ve Federal Mevduat Sigortası Kurumu (FDIC), ucari bankaların gerçekleştirdiği döviz ve mal işlemleri ile menkul değer alım satımındaki risk denetleme koşullarının gözden geçirilmesiyle ilgili bir öneri hakkında yorum talebinde bulunmuşlardı. Belge tek aralıkla yazılmış 130 sayfadan oluşuyordu. Belli başlı ekonomilerin merkez bankası temsilcilerinden oluşan Basel Komitesi, bankaların ve aracı kurumların gerçekleştirdiği türev işlemlerinin denetlenmesi konusunda yetkili çerçeve oluşturdu; FED bu çerçeveyi, 16 Mayıs 1995'te basın bülteni olarak yayınladı.



# 19

## Kargaşayı Beklerken

**B**üyük istatistikçi Maurice Kendall bir keresinde şöyle yazmıştı: “İnsanlık toplumun kontrolünü, Takdiri İlahi aleminden şans yasalarının merhametine bırakmak için almadı.”<sup>1</sup> Yeni binyıla girerken, ileriye baktığımızda, aynı anda hem daha fazla riski kontrol altına alarak, hem de ilerlememizi sürdürerek bu görevi tamamlama umudumuz nedir?

Bu sorunun yanıtı, Leibniz’in 1703 yılında Jacob Bernoulli’ye verdiği, o gün kadar bugüne de uygun olan nasihate odaklanmalıdır: “Doğa olayların tekrarından doğan kalıplar oluşturmuştur, fakat ancak çoğunluk itibariyle.” Giriş bölümünde de vurguladığım gibi, bu nitelik bütün öykünün anahtarındır. Aksi halde her şey öngörülebileceği için risk de olmayacaktı. Aksi halde her olay bir öncekinin aynı olacağı için değişim olmayacaktı. Aksi halde yaşamın gizemi kalmayacaktı.

Bu kitabın kahramanlarını teşvik eden unsur, doğanın mükemmel olmasa da kendini tekrarlama eğiliminin ne anlama geldiğini kavrama çabasıydı. Ancak çözmek için yarattıkları birçok dahiyane araca rağmen, bilmecenin büyük bölümü hâlâ olduğu yerde duruyor. Kopukluklar, düzensizlikler ve oynaklıklar azalmak yerine çoğalıyor gibi. Finans dünyasında vahşi bir hızla yeni araçlar ortaya çıkıyor, yeni piyasalar eskilerine oranla çok daha hızlı büyüyor ve küresel karşılıklı bağımlılık risk yönetimini giderek karmaşıklaştırıyor. Ekonomik güvensizlik, özellikle de istihdam piyasasındaki kaygılar günlük gazetelerin manşetlerinden inmiyor. Çevremiz, sağlığımız, kişisel gü-

venliğimiz, hatta gezegenimiz Dünya'nın kendisi bile daha önce hiç karşılaşmadığı düşmanların tehdidi altında bulunuyor.

Toplumunu şans yasalarının merhametinden çekip kurtarma amacı zihnimizi meşgul etmeye devam ediyor. Neden?



Leibniz'e göre bilgi ömeklemlerinden genelleme yapmanın güc- lüğü doğanın inatçılığından değil, karmaşıklığından kaynaklanıyor- du. Leibniz çok fazla şeyin aynı anda olduğuna, dolayısıyla da bir di- zi sınırlı deneyi inceleyerek genelleme yapamayacağımıza inanmıştı, ama birçok çağdaşı gibi, o da bütün bu sürecin ardında Herşeye Ka- dir Olanın hükmettiği bir düzen olduğunu düşünüyordu." Ve "Ancak çoğunluk itibariyle" derken dolaylı olarak kastettiği eksik parça rast- lantısallık değil, yapının bütünüyle ilgili görünmeyen bir unsurdur.

Üç yüz yıl sonra Albert Einstein da aynı noktayı vurguluyordu. Fi- zikçi dostu Max Born'a yazdığı bir mektuptaki ünlü yorumunda Eins- tein şöyle demişti: "Sen zar atan bir Tanrı'ya, bense nesnel olarak var olan bir dünyadaki eksiksiz yasa ve düzene inanıyorum."<sup>2</sup>

Bernoulli ve Einstein Tanrı'nın zarlarla oynamadığı konusunda haklı olabilirler, ama iyi, kötü ve bütün çabalarımıza rağmen, insan- lar nesnel olarak var olan dünyanın düzenini tanımlayan yasaların tamamını bilmekten hoşlanmıyorlar.

Bernoulli ve Einstein doğal dünyanın davranışlarıyla ilgilenen iki bilimadamıydı, ancak insanlar doğanın kalıplarının çok ötesinde bir şeyin davranışıyla uğraşmak zorundalar: Kendilerinin. Gerçekten de, uygarlık ilerledikçe doğanın kapisleri önemini kaybetmeye, buna karşılık insanların kararları önemli olmaya başlamıştır.

Yine de insanlığın giderek artan karşılıklı bağımlılığı, 20. yüzyılda Knight ve Keynes'e gelinceye kadar, bu öyküde yer alan yenilikçile- rin hiçbirinin eğildiği bir konu olmamıştı. Çoğu Rönesans'ın sonla- rında, Aydınlanma ya da Viktorya döneminde yaşamış olduğu için, olasılığı doğa anlamında düşünüp değerlendiriyor ve insanları göz- lerinde canlandırırken, doğada buldukları düzenlilik ve öngörülebi- lirlik derecesinde hareket eden varlıklar olarak görüyorlardı.

*Davranış* onların düşünce ve muhakemelerinin bir parçası değil- di. Onlar sonuçlarına insan kararları değil, doğanın hükmettiği şans

oyunları, hastalıklar ve ömür beklentilerine ağırlık vermişlerdi. Her zaman insanların akılcı olduğu varsayılmıştı (Daniel Bernoulli akılcılığı “insanın doğası” olarak tanımlıyordu), fakat insan davranışını doğanın davranışı kadar -belki de daha fazla- öngörülebilir kıldığı için bu varsayım, kavramı basitleştiriyordu. Bu görüş gerek ekonomik, gerekse sosyal olayları açıklamada doğa bilimleri terminolojisinin kullanılmasını getirdi. Tercihler ve riske kapalılık gibi öznel davranışları ölçme yöntemleri, kesin ve tartışılmaz gerçekler olarak değerlendirildi. Verdikleri bütün örneklerde, bir bireyin kararının diğer bir bireyin zenginliği üzerinde hiçbir etkisi yoktu.

Bu yaklaşımdan uzaklaşma, her ikisi de I. Dünya Savaşı'ndan sonra yazmaya başlayan Knight ve Keynes'le başladı. Belirsizlik konusunda getirdikleri “kökten farklı kavramın” doğayla ya da Einstein ile Born arasındaki tartışmayla hiçbir şekilde, en küçük ilgisi yoktu. Belirsizlik, Knight ile Keynes'in *insan doğasında* gördükleri akıldışılığın bir sonucuydu, ki bu da karar alma ve tercih analizlerinin artık Robinson Crusoe örneğinde olduğu gibi yalıtılmış ortamlardaki insanlarla sınırlanamayacağı anlamına geliyordu. Akılcılığa fazlasıyla inanan Von Neumann bile riskli kararları bir bireyin kararının diğerlerini etkilediği ve her bireyin aldığı kararlara diğerlerinin vereceği olası tepkiyi düşünmek zorunda olduğu bir dünya çerçevesinde analiz etmişti. O noktadan sonra, Kahneman ve Tversky'nin değişmezlik yanılığını ortaya koymaya yönelik araştırmaları ve Teori Polisleri'nin davranışla ilgili incelemeleri artık pek uzakta değildi.

Leibniz'in doğada gördüğü sınırların büyük bölümü 20. yüzyılda çözülmüş ve sonuçları elimizde olmakla birlikte, bizler hâlâ beynimizi çok daha fazla kemiren bir gizemi, insanların tercihlerini nasıl belirledikleri ve riske nasıl tepki verdiklerini anlamaya çalışıyoruz. Bilimadamından çok romancı ve deneme yazarı olan G.K. Chesterton, modern görüşü, Leibniz'in sözlerini yankılandırarak şöyle tarif etmişti:

Bizim dünyamızdaki gerçek sorun, makul bir dünya olmaması, hatta makul bir dünya olması bile değildir. En ortak sorun türü, dünyanın makule yakın, ama tamamen makul olmamasıdır. Yaşam bir mantıksızlık değildir; ama mantıkçılar için bir tuzaktır. Yaşam sadece, gerçekte olduğundan biraz daha matematiksel ve düzenli görünmektedir; içerdği ke-

sinlik ve kusursuzluk bariz, eksiklik ve kusurlar ise gizlidir; yaşamın kargaşası pusuda beklemektedir.<sup>3</sup>

Böyle bir dünyada olasılık, ortalamaya dönüş ve çeşitlendirme yarırsız mıdır? Kusur ve eksikliklerin kökenini araştırırken doğadaki çeşitliliği yorumlayan güçlü araçları kullanmak mümkün müdür? Kargaşa hep pusuda mı bekleyecektir?



Pascal ve diğerlerinin fikirlerine nispeten yeni bir alternatif olarak gelişen kaos teorisinin savunucuları kusurluluğun gizli kaynağını açığa çıkardıklarını öne sürüyorlar. Kaos teorisyenlerine göre kusurluluk, "lineer olmama" olarak adlandırılan bir olgudan kaynaklanıyor. Lineer olmama sonuçların nedene orantılı olmaması anlamına geliyor. Ancak kaos teorisi aynı zamanda *bütün sonuçların bir nedeni olduğu* -dengede duran bir koninin "çok hafif bir sarsıntı" karşısında devrilmesi gibi- konusunda Laplace, Poincaré ve Einstein'a katılıyor.

Kaos teorisi alanındaki araştırmacılar, çan eğrisindeki simetriyi gerçeğin bir tanifi olarak kabul etmiyorlar. Örneğin beklenen ödülün büyüklüğünün, bu ödüle ulaşmak için üstlenilen risklerin büyüklüğüyle uyumlu olduğu ya da genel anlamda, ulaşılan sonuçların harcanan çabalarla sistemli bir ilişki içinde bulunduğu varsayımını esas alan lineer istatistik sistemlerine küçümseyerek bakıyorlar. Dolayısıyla da geleneksel olasılık, finans ve iktisat teorilerini reddediyorlar. Onlara göre Pascal'ın Aritmetik Üçgeni çocuk oyuncağı, Francis Galton bir ahmak, Quetelet'in sevgili çan eğrisi de gerçekliğin bir karikatürü.

Kaos teorisinin önde gelen sözcüsü ve yorumcularından Dimitris Chorafas, kaosu "başlangıçtaki koşullara duyarlı bir bağımlılığı olan zaman evrimi"<sup>4</sup> olarak tarif eder. Bu kavramın en popüler örneği Hawaii'de bir kelebeğin kanat çırpışının Karayipler'de patlak veren kasırganın nihai nedeni olduğu fikridir. Chorafas'a göre kaos teorisyenleri dünyayı "çalkantı ve hareketliliğin karakterize ettiği... bir canlılık hali içinde"<sup>5</sup> görmektedir. Orası, standarttan sapmaların Gauss'un normal dağılımının öngördüğü gibi ortalamanın iki yanında simetrik olarak dağıldığı bir dünya değildir; Galton'ın ortalamaya dönüşünün

hiçbir anlam ifade etmediği kayalık bir dünyadır, çünkü ortalama her zaman akış halindedir. Norm fikrinin kaos teorisinde yeri yoktur.

Kaos teorisi süreksizlik kavramını reddederek, neden-sonuç ilişkisinin aynı anda her yerde bulunduğunu savunan Poincaré'nin bu görüşünü en uç mantık noktasına taşır. Süreksizlik olarak görünen şey geçmişten ani bir kopuş değil, önceki olayların mantıksal sonucudur. Bir kaos dünyasında kargaşa her zaman kendini göstermeyi bekler.

Kaos teorisini işler kılmak da yine farklı bir şeydir. Chorafas'a göre "kaotik bir zaman dizisinin işareti... öngörünün doğruluğunun zaman geçtikçe azalmasıdır." Bu görüş, kaos teorisi uygulayıcılarını, bütün sinyallerin zayıf, geri kalan herşeyin ise yalnızca gürültüden ibaret olduğu bir ince ayrıntılar dünyasının peşisıra götürür.

Finans piyasalarındaki oynaklığa odaklanan tahminciler gibi, kaos teorisi uygulayıcıları da, yakın bir gelecekte hem menkul değer fiyatları ve döviz kurları, hem de riskte meydana gelecek değişiklikleri bir miktar başarıyla tahmin etmelerini sağlayacak muazzam miktarlarda işlem verisi biriktirmişlerdir.<sup>6</sup> Hatta bu keşfin sağladığı avantajın hiçbir kumarbazı zengin edemeyecek kadar az olduğunu kabul etmekle birlikte, rulet çarkının tamamen rastgele sonuçlar üretmediğini bile keşfetmişlerdir.

Buraya kadar, teorinin ortaya koyduğu sonuçlar, iddialarıyla kıyaslandığında zayıf görünüyor. Uygulayıcıları kelebeği avuçlarının içine almayı başarmış durumdalar, ancak kanat çırpışlarının yol açtığı hava akımlarının tamamının izini henüz bulmuş değiller. Fakat deniyorlar.

Son yıllarda gaipten haberler vermek üzere genetik algoritmalar, nöron şebekeleri gibi garip isimler taşıyan başka yenilikler de ortaya çıkmış bulunuyor.<sup>7</sup> Bu yöntemler büyük ölçüde, oynaklığın doğasına odaklanıyor; uygulamaları ise en güçlü bilgisayarların kapasitesini bile aşıyor.

Genetik algoritmaların hedefi genlerin bir kuşaktan diğerine geçme tarzını taklit etmektir. Varolmayı sürdürebilen genler en kalıcı ve etkili soyları oluşturan modelleri yaratır.\* Nöron şebekeleri, kendilerine programlanmış deneyimler arasından bir sonraki deneyimde en

---

\*Adı "algoritma" sözcüğüne kök veren matematikçi El Harizmi, yaklaşık 1200 yıl önce ortaya attığı fikrin mahsullerini görseydi, kesinlikle şaşırırdı.

başarılı olacak çıkarsamaları seçerek insan beyninin davranışını taklit etmek üzere tasarlanmaktadır. Bu tekniğin uygulayıcıları demokrasi, teknolojik gelişmenin izlediği yol ve hisse senedi piyasaları gibi bütün karmaşık sistemlerin ortak kalıplar ve tepkileri paylaştığı teorisinden yola çıkarak, tamamen farklı sistemlerdeki sonuçları tahmin etmede kullanabilecekleri davranış kalıpları ortaya koymuşlardır.<sup>8</sup>

Bu modeller gerçekliğin karmaşıklığına ilişkin önemli ipuçları sağlar, ancak finans piyasalarında ya da rulet çarkının dönüşünde diğer kalıplardan önce gelen kalıpları tanımamızı sağlayan bir neden-sonuç ilişkisi olduğuna dair bir kanıt yoktur. Sokrat ve Aristo kaos teorisi ve nöron şebekeleri karşısında, bu yaklaşımların teorisyenlerinin geleneksel yaklaşımlara baktığı kadar şüpheli olurlardı.

Hakikate benzemekle hakikat aynı şey değildir. Kalıpların zaman ya da sistemler içinde neden kendilerini tekrar ettiğini açıklayacak teorik bir yapı olmadan bu buluşlar bugünün işaretlerinin yarının olaylarını başlatacağına ilişkin pek bir güvence veremezler. Sonuçta bilgisayarın muazzam gücünün ortaya koyabileceği ayrıntılarla yüklü veri dizileriyle kalırız. Böylece lineer olmayan modellere ya da bilgisayar jimnastiğine dayanan tahmin araçları da geleneksel olasılık teorisinin önündeki engel ve güçlüklerin birçoğuna maruz kalabilir; modelin hammaddesi geçmişin verileridir.



Geçmiş, kargaşanın gelecekte ne zaman ortaya çıkacağını göstererek bize nadiren lufufta bulunur. Savaşlar, bunalımlar, borsadaki patlamalar ve çöküşler, etnik katliamlar gelir ve gider, fakat gelişleri her defasında sürpriz olur. Oysa olaydan sonra, olanların geçmişini incelediğimizde, kargaşanın kaynağı bize öylesine açık görünür ki sahnedeki insanların kendilerini bekleyen şeyden nasıl habersiz olduklarını anlamakta zorlanırız.

Sürprizler özellikle finans dünyasında yaygındır. 1950'lerin sonlarında örneğin, yatırımcılar, tarihte ilk kez, riski düşük getirisi yüksek tahvillere yatırılan bin doların riskli hisse senetlerine yatırılan bin do-

lardan daha fazla getiri üretebileceğini keşfettiklerinde, seksen yıllık deneyimle kutsallaşmış bir ilişki aniden paramparça olmuştu.\* 1970'li yılların başlarında uzun vadeli faizler Amerikan İç Savaşı'ndan beri ilk kez % 5'in üzerine çıktı ve o günden bu yana da % 5'in üzerinde kalma cesaretini gösterdi.

Tahvil ve hisse senedi getirileri arasındaki kilit ilişkideki bu olağanüstü istikrar ve uzun vadeli faiz oranlarının bunca yıldır devam eden trendsiz tarihi nedeniyle, farklı bir şey kimsenin aklının ucuna bile gelmemişti. Zaten ekonomik döngülere karşı para ve maliye politikaları geliştirilinceye ve bazı durumlarda yükselme, bazılarında da düşme yerine sürekli yukarı giden bir fiyat düzeyi deneyimi yaşanmaya kadar insanların böyle düşüncelerini gerektirecek bir neden de yoktu. Bir başka ifadeyle, bu paradigma kaymaları öngörülemez olmayabilirdi, ama düşünülmesi imkansızdı.

Eğer bu olayları öngörmek mümkün değilse, risk yönetiminin gelişmiş ölçüm araçlarının başarmasını nasıl bekleyebiliriz? Hayal gücümüzün bile ötesinde olan, kendimize programlayamadığımız bu kavramları, bilgisayara nasıl programlayabiliriz?

Geleceğe ilişkin verileri bilgisayara giremeyiz, çünkü bu tür verilere ulaşamayız. Böylece, lineer olsun veya olmasın, modellerimizin yarattığı karar alma mekanizmalarını harekete geçirmek için bilgisayara geçmişin verilerini yağdırırız. Ancak mantığın tuzağı da burada bekler: Geçmişle ilgili gerçek yaşamdan alınmış veriler, olasılık yasalarının talep ettiği gibi bir dizi bağımsız gözlemden çok, bir olaylar dizisi oluşturur. Tarih, ekonomi ve sermaye piyasaları için, rastgele dağılmış binlerce farklı sayı değil, yalnızca bir örneklem sağlar. Ekonomi ve finans alanlarındaki değişkenlerin çoğu çan eğrisine yaklaşan dağılımlar göstermekle birlikte, resim asla mükemmel değildir. Bir kez daha yineleyelim, hakikate benzemek hakikatle aynı

---

\*1871'den 1958 yılına kadar hisse senetleri, tahvillerden ortalama % 1,3 daha fazla getiriyordu ve sonuncusu 1929'da olmak üzere, sadece üç yıl tersi bir durum yaşanmıştı. *Fortune* dergisinin 1959 yılı Mart sayısında yer alan bir makalede Gilbert Burke şöyle diyordu: "İyi hisse senetlerinin iyi tahvillere göre daha çok gelir getirmesi gerektiği ve getirmediğinde fiyatlarının anında düşeceği kanaati, ABD'de bir inanç biçimi haline gelmişti." (Bknz. Bank Credit Analyst, 1995). Hisse senedi piyasasında güvenilir verilerin başlangıç tarihi olan 1871 yılından önce de hisse senetlerinin tahvillerden daha çok kazandırdığına inanmanın nedenleri vardır. 1958 yılından bu yana tahvillerin getirisi hisse senedi getirisinin ortalama % 3,5 puan önüne geçmektedir.

şey değildir. Kargaşanın gizlendiği yer, çizginin dışında kalanlarda ve kusurlardadır.

Son olarak, risk yönetimi bilimi eski riskleri denetim altına alırken, bazen yeni riskler yaratır. Risk yönetimine duyduğumuz güven bizi başka türlü göze almayacağımız riskleri üstlenmeye teşvik eder. Bu birçok açıdan faydalıdır, ancak sistemdeki risklerin miktarına eklemelerde bulunmaktan kaçınmamız gerekir. Araştırmalar emniyet kemerlerinin sürücüleri daha hızlı araba kullanmaya teşvik ettiğini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla da ciddi yaralanmaların sayısı azalsa bile, kaza sayısı artmaktadır.\* Korunma yöntemi olarak tasarlanmış türevsel finans araçlarının cazibesine kapılan yatırımcılar, bu araçları adeta getiri yağdıran ve hiçbir kurumsal risk yöneticisinin aklının ucundan bile geçirmemesi gereken riskleri içeren spekülasyon araçlarına dönüştürmüşlerdir. 1970'lerin sonunda portföy sigortasının gündeme gelmesi piyasadaki menkul değer miktarını da artırmıştır. Aynı şekilde, tutucu kurumsal yatırımcılar da daha önce denenmemiş alanlarda daha fazla riskle karşı karşıya kalmalarını dengeleyebilmek için çeşitlendirmeyi artırma eğilimine girmişlerdir; oysa çeşitlendirme kayba karşı değil, sadece her şeyi aynı anda kaybetmeye karşı bir garanti sağlar.



Hiçbir şey, görkemli sayı dizileri, göz kamaştırıcı renkleri ve gayet şık yapılandırılmış grafikleriyle bir bilgisayar ekranından daha rahatlatıcı ve daha ikna edici olamaz. Gözlerimizin önünden geçen bu gösteriyi büyülenerek izlerken öylesine içine dalarız ki, bilgisayarın sadece sorulara yanıt verdiğini, soru sormadığını unuturuz. Bu gerçeği ne zaman gözardı etsek, bilgisayar kavramsal hatalarımızı destekler. Sadece rakamlarla yaşayanlar, antik çağlarda insanların risk yönetirken ve karar alırken yol gösterici olmaları için başvurduğu kahinlerin yerini şimdi bilgisayarların aldığını görebilirler.

Fakat aynı zamanda, Kahneman ve Tversky'nin gösterdiği gibi, genellikle tutarsızlığın ve miyopluğun hüküm sürdüğü bir ortamda içgüdü ve sezgilerden çok daha fazla doğruluk vaat ettiğini gördüğümüzde de rakamları reddetmekten kaçınmamız gerekir. İngilte-

---

\*Konuyla ilgili daha ayrıntılı inceleme için bkz. Adams, 1995.



re'de Kraliyet Rasathanesi'nde hizmet vermiş çok sayıda parlak matematikçiden biri olan G.B. Airy, 1849 yılında şöyle yazmıştı: "İnsanların yalın gerçekçi gözlemlerin engelleri ve bataklıkları arasında doğru yoldan sapmamalarını sağlayan tüm teori, hipotez, formül ve katıksız zeka mahsüllerinin sadık bir hayranıyım."<sup>9</sup>

Bütün bu öykünün ana teması, tanıştığımız kahramanların nicel olarak elde ettikleri başarılar ve ortaya koydukları buluşların, son 450 yıl içinde uygarlığın ilerlemesinin yörüngesini biçimlendirmiş olmalarıdır. Mühendislik, tıp, bilim, finans, iş dünyası, hatta devlet işlerinde, herkesin yaşamını ilgilendiren kararlar, bugün geçmişin bilimsel olmaktan uzak, içgüdü ve deneyimlere dayanan usullerinden çok daha iyi sonuçlar veren, disiplinli yöntemlere göre alınıyor. Felaket yargı hatalarının çoğundan böylece, ya kaçınılıyor ya da sonuçları hafifliyor.

Rönesans kumarbazı Cardano, onu izleyen geometrici Pascal ve hukukçu Fermat, Port-Royal manastırı keşişleri ve Newington rahipleri, kavram adamı ve beyni incinmiş adam, Daniel Bernoulli ve amcası Jacob, ketum Gauss ve çenebaz Quetelet, şakacı Von Neumann ve sıkıcı Morgenstern, dindar De Moivre ve bilinemezci Knight, özlü konuşan Black ve geveze Scholes, Kenneth Arrow ve Harry Markowitz... hepsi risk kavramını zarar olasılığından kazanç fırsatına, KADER ve İLK TASARIM'dan gelecekle ilgili sofistike, olasılığa dayalı tahminlere ve çaresizlikten tercihe dönüştürmüşlerdir.

Olasılık yasalarının mekanik bir şekilde uygulanmasına ve belirsizliğin ölçülmesine her zaman karşı çıkmakla birlikte, Keynes bu düşünce esasının insanlık için derin anlamlar taşıdığını görmüştü:

Olasılığın önemi sadece, eylemlerimize onun yol göstermesinin *akılcı* olduğu yargısından türetilir; ve olasılığa pratik bağımlılık sadece, eylemlerimizde onu bir ölçüde dikkate alacak şekilde davranmak "zorunda olduğumuz" şeklinde bir muhakemeye doğrulanabilir.

Bu nedenle, olasılık bizim için "yaşam rehberi"dir, çünkü Locke'un dediği gibi, "Vazifemizin en büyük bölümünde bize bu Sıradanlığı ve Sınavı bahşetmekten mutlu olduğuna göre, bu duruma uygun olarak, sanırım, "Tanrı bize sadece, Olasılığın Alaca Karanlığını lutfetmiştir"<sup>10</sup>

usine... New York Times Business &  
U.S.A. Today'de bestseller

"İddialı, çarpıcı, ilham verici... Bernstein bizlere, insanlığı batıl güçlerin ve korkunun boğucu hakimiyetinden kurtaran gerçekçi çözümlerle tanıştırdığı, kendilerini olasılık hesaplarına adanmış bilim insanlarıyla muazzam bir buluşma ayarlamış."

— *New York Times*

"Okunması sürükleyici ve bilgilendirici bir kitap."

— *Wall Street Journal*

"Ele alılan konunun tümüne vakıf ve tümünü veren canlı bir kitap... *Tanrılara Karşı*, bir soruyla yola çıkıyor ve yanıtını üretiyor."

— *Business Week*

"Okunması zor değil, hak ediyor ve kesinlikle çok okunacak."

— *The Economist*

"İnsanların davranışlarıyla ilgili düşünce biçimlerini sonsuza dek değiştirebilecek büyüleyici bir kitap."

— *Worth*

Bu kadar merkezi önemde, böylesine çekici ve heyecan veren bir kitabı başka biri yazamazdı.

— Robert Heilbroner

*Worldly Philosopher's kitabının yazarı.*

İhtişem tarzındaki bilgisi ve riskin günümüzdeki görünüşleriyle ilgili çarpıcı ve çarpıcı bir bakış açısıyla Peter Bernstein, bizi *Tanrılara Karşı* ile tanıştırıyor. Finans dünyasına böyle bir şey bu yıl ve sonsuza dek yazılmayacak. Bu kitabı kesinlikle öneriyorum: "Hiç kimse kaçırmaması için."

— John Kenneth Galbraith

*Harvard Üniversitesi Ordinaryus Profesörü*

SCA  
YAYINCILIK

Portföy



*Business Week, New York Times Business ve  
USA Today'de bestseller*

"İddialı ve sürükleyici... Bernstein bizlere, insanlığı batıl inançların ve kaderciliğin boğucu hakimiyetinden kurtaran gerçek hümanistler olarak gördüğü, kendilerini olasılık hesaplarına adanmış bilim insanlarıyla muazzam bir buluşma ayarlamış."

— *New York Times*

"Olağanüstü sürükleyici ve bilgilendirici bir kitap."

— *Wall Street Journal*

"Ele aldığı konunun tümüne vakıf ve tümünü veren canlı bir kitap... *Tanrılara Karşı*, bir soruyla yola çıkıyor ve yanıtını üretiyor."

— *Business Week*

"Okunmayı muazzam hak ediyor ve kesinlikle çok okunacak."

— *The Economist*

"İnsanların dünya ile ilgili düşünce biçimlerini sonsuza dek değiştirebilecek büyüleyici bir kitap."

— *Worth*

Bu kadar merkezi önemde, böylesine çekici ve heyecan veren bir kitabı başka biri yazamazdı.

— **Robert Heilbroner**

*Worldly Philosopher's kitabının yazarı.*

Muhteşem tarih bilgisi ve riskin günümüzdeki görünüşleriyle ilgili olağanüstü bilgi birikimiyle Peter Bernstein, bizi *Tanrılara Karşı* ile buluşturuyor. Finans dünyasına böyle bir şey bu yıl ve sonsuza dek gelmeyecek. Sözlerimi özenle seçiyorum: "Hiç kimse kaçırmamalı."

— **John Kenneth Galbraith**

*Harvard Üniversitesi Ordinaryus Profesörü*



**AK**Portföy

