

Keyifli Okumalar Dileriz

Binlerce kategoride milyonlarca PDF e-kitap, ders kitapları, dergiler ve romanlara platformumuz üzerinden ücretsiz ulaşabilirsiniz.

RESMİ WEB SİTEMİZ

<https://rantey.org>

Yedek ve Duyuru Kanallarımız

Sitemize erişim engeli gelmesi veya adres değişikliği durumunda aşağıdaki kanallardan güncel giriş adresine erişebilirsiniz:

- Telegram: <https://t.me/birkitapbir>
- WhatsApp Kanalımız : <https://whatsapp.com/channel/0029VbDHv8uE50Us4lvMoc0Y>

Hazırlayan
Steven Gimbel

Bilimsel Yöntemin İzinde

**Bilim Felsefesinin Öğretilmesinde
Yeni Bir Yaklaşım**

İngilizceden çeviren
Özlem Ünlü



Steven Gimbel: Gettysburg Koleji'nde felsefe profesörüdür. Aralarında *Defending Einstein: Hans Reichenbach's Writings on Space, Time, and Motion* ve *Profiles in Mathematics: René Descartes* gibi kitapların da bulunduğu pek çok eserin ve makalenin yazarıdır.

Kitabın Özgün Adı

Exploring the Scientific Method: Cases and Questions

© The University of Chicago Press, 2011

© Dipnot Yayınları, 2014

Bu Kitabın Türkçe yayın hakları Kalem Ajans aracılığıyla satın alınmıştır.

ISBN: 978-605-4878-75-8

Dipnot Yayınları: 251

Sertifika No: 14999

1. Baskı, 2017/Ankara

Editör: İbrahim Yıldız

Çeviri: Özlem Ünlü

Düzeltili: Ümit Özger – Soner Torlak

Kapak Tasarımı: Duysal Tuncer

Baskı Öncesi Hazırlık: Dipnot Bas. Yay. Ltd. Şti.

Baskı: Sözkese Matbaacılık (Sertifika No: 13268)

İvedik O.S.B 1518. Sok Mat-Sit İş Merkezi No: 2/40

Yenimahalle/ANKARA Tel: (0312) 395 21 10

Dipnot Yayınları (sertifika No: 14999)

Selânik Cad. No. 82/24 Kızılay / Ankara

Tel: (0 312) 419 29 32 / Faks: (0 312) 419 25 32

e-posta: bilgi@dipnotkitap.com

www.dipnotkitap.com

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - <https://rantey.org>

Hazırlayan

Steven Gimbel

BİLİMSEL YÖNTEMİN İZİNDE

**Bilim Felsefesinin Öğretilmesinde
Yeni Bir Yaklaşım**

İngilizceden çeviren

Özlem Ünlü

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ	11
Bilim Nedir?	11
KİTABIN KULLANIMI	15
SENTAKTİK GÖRÜŞ	21
TÜMDENGELİMCİLİK	21
Aristoteles	
İkincil Çözümlemeler	25
Fizik	32
René Descartes	
Yöntem Üzerine	39
Vaka Çalışmaları	53
TÜMEVARIMCILIK	69
Francis Bacon	
<i>Novum Organum</i>	72
Isaac Newton	
<i>Principia</i>	79
John Stuart Mill	
<i>Bir Mantık Sistemi</i>	81
Vaka Çalışmaları	101

HİPOTETİK TÜMDENGELİMCİLİK..... 118

William Whewell

Novum Organum Renovatum 121

Rudolf Carnap

'Bilimde Kuramsal Yöntemler' 132

R.B. Braitwaite

Bilimsel Açıklama 133

KANITA İLİŞKİN PARADOKSLAR..... 140

David Hume

İnsanın Anlama Yetisi Üzerine Bir Soruşturma 144

Nelson Goodman

Olgu, Kurgu ve Tahmin 155

Carl G. Hempel

'Onaylama Mantığı Çalışmaları' 160

Kanıtla İlişkin Paradokslar 167

YANLIŞLAMACILIK 170

Karl Popper

Bilimsel Keşfin Mantığı 174

Vaka Çalışmaları 185

HOLİSTİK GÖRÜŞ 203

Pierre Duhem

Fizik Kuramlarının Amacı ve Yapısı 207

Thomas Kuhn

Bilimsel Devrimlerin Yapısı 214

Imre Lakatos

Bilimsel Araştırma Programlarının Yöntemi:

Yanlışlama ve Bilimsel Araştırma Programlarının Yöntemi 232

Vaka Çalışmaları 250

SEMANTİK GÖRÜŞ	269
Marshall Spector	
‘Modeller ve Kuramlar’	274
Max Black	
‘Modeller ve Arketipler’	296
Ronald Giere	
Bilimi Açıklamak	306
Vaka Çalışmaları.....	312

BİLİMSEL KURAMA İLİŞKİN ELEŞTİREL GÖRÜŞLER	325
Paul Feyerabend	
Yönteme Karşı	330
Ruth Hubbard	
‘Bilim, Olgular ve Feminizm’	339
Bruno Latour	
‘Bilim Savaşları: Bir Diyalog’	355
Vaka Çalışmaları	363

TÜMDENGELİMLE İLGİLİ ÖRNEKOLAY OKUMALARI	377
Astronomi	
Aristoteles—Gökyüzü Üzerine.....	377
Fizik	
Epikuros—Herodotos’a Mektup	381
Kimya	
Paraselsus—Hermetik ve Simya Üzerine Yazılar	384
Genetik	

Aristoteles— <i>Hayvanların Oluşumu Üzerine</i>	386
Evrin Biyolojisi	
Aristoteles— <i>Hayvanların Oluşumu Üzerine</i>	389
Jeoloji	
John Woodward— <i>Yerkürenin Doğal Tarihine</i> Yönelik Bir Deneme.....	392
Psikoloji	
Hipokrates— <i>İnsanın Doğası ve Kutsal Hastalık</i>	396
Sosyoloji	
Thomas Hobbes— <i>Leviathan</i>	398
Ekonomi	
Aristoteles— <i>Politika</i>	403

TÜMEVARIMLA İLGİLİ

ÖRNEKOLAY OKUMALARI

Astronomi	
Batlamyus- <i>Almagest</i>	407
Fizik	
James Clerk Maxwell— <i>'Moleküller'</i>	416
Kimya	
Robert Boyle— <i>Kuşkucu Kimyager</i>	421
Genetik	
Gregor Mendel— <i>Bitki Melezleşmesi Üzerine Deneyler</i>	425
Evrin Biyolojisi	
Carolus Linnaeus— <i>Systema Naturae</i>	431
Jeoloji	
James Hutton— <i>'Yerküre Sistemi'</i>	436
Psikoloji	
Heinrich Weber— <i>'Dokunma Hissi ve</i> <i>Ortak Duygular'</i>	439

Sosyoloji	
Emile Durkheim – <i>İntihar</i>	441
Ekonomi	
François Quesnay – ‘Çiftçiler’	446
KAYNAKÇA	451

GİRİŞ

Bilim Nedir?

İlköğretim çağındaki pek çok öğrenciye, öğretmenin ‘bilimsel yöntem’ dediği bir şey ezberletilir. Genellikle beşten yediye çok muntazam sıralanmış basamaklardan oluşan bir reçete olarak, muhtemelen bir akış grafiği içinde sunulan bilimsel yöntem, bir çeşit varsayımlamayı, empirik bir sınamayı ve muğlak kanıt nosyonunu içerir. Ancak bir teorik fizikçinin odasına ya da bir biyokimyacının laboratuvarına girseniz yahut sahada çalışan bir antropolog bulsanız ve bu bilim insanlarından birine ‘Hangi aşamadasınız?’ diye sorsanız, o kişi size muhtemelen boş bakan gözlerle cevap verir. Bilim böyle işlemez ama bir şekilde işler elbette. Bu kitabın merkeze aldığı soru şudur: ‘Bilimsel yöntem nedir?’

Felsefece düşünen bilim insanları ve bilimsel düşünen filozoflar, bilimsel yöntemi yüzyıllardır, sıklıkla kendi bilimsel çabalarıyla ya da zamanının en çok öne çıkan çalışmalarıyla ilişkilendirerek açıkça ortaya koymaya çalışmışlardır. Bu açıklama çabalarının birçoğunu, birbirleriyle ilişkili üç soruya cevap arayan bir gözle inceleyeceğiz.

(1) Bilimsel Kuram Nedir?

Bir şeyin ne olduğu hakkında, o şeyin ne olduğunu bilene kadar anlamlı bir şekilde konuşamazsınız. İnanmak için sağlam nedenlerimiz olan kuramı bilimin nasıl ürettiğini anlamak için ilk önce kuram derken neyin kastedildiğini anlamamız gerekecek. ‘Bilimsel kuram’ gibi temel bir terim iyi anlaşılmayınca, küresel ısınma ve devlet okullarında evrim kuramının öğretilmesi gibi konular kafa karıştıran ve yanıltıcı argümanlarla sonuçlanıyor. Maale-

sef, tıpkı felsefede de başka türlü olamayacağı gibi, bu temel kavramı anlaşırlar bir şekilde açıklığa kavuşturmak bile görüldüğünden çok daha ince bir iş olabilir.

(2) Bilim İnsanları Kuramlarını Nasıl Ortaya Atıyorlar?

Bilim felsefecileri, bilim insanlarının kuramlarını geliştirmeleri hakkında konuşurken 'keşif (buluş) bağlamı' ifadesini kullanırlar. Bu, yadsınamaz ilk hakikatlere ya da laboratuvarda yapılan gözlemlere yahut bizi kuşatan dünyaya uygulanan katı bir mantığın sonucu mudur? Ne kadar saçma ve garip olursa olsun, eski bir fikrin bilimsel bir hipotez olarak sunulabildiği bir yaratıcılık ve sezgi meselesi midir? Keşif bağlamında, siyasetin ve zamanın önyargılarının rolü var mıdır?

(3) Bazı Kuramları Diğerlerinden Daha İyi Yapan Nedir?

Kuramlara rastlamak genellikle kolaydır ama gerçekten iyi kuramlar güzelliğin konusudur. Neden bazı kuramlar inanmaya değerken bazıları değmez? Yüzyıllardır tutunduğumuz kuramı bir yenisi uğruna reddetmeye varan süreç nasıl bir süreçtir? Gözlemlenebilir kanıt ve mantıksal çıkarım meselesi midir? Toplumsal faktörlerin rol oynadığı bir süreç midir?

Bu sorulara önerilen cevapları değerlendirmenin bir yolu bilimin kendisine bakmaktır. Bu yol, bilim tarihindeki gerçek durumların filozofların metodolojik iddialarını yansıtıp yansıtmadığını belirler. Üzülerek söylemeliyim ki bu, ne felsefe öğrencilerinin ne de bilim öğrencilerinin sıklıkla ve sistematik biçimde yapmaya eğilimli olduğu bir şey. Yirminci yüzyılın ortalarından beri bilim felsefesindeki tartışmalar o kadar zenginleşti ki, bilim felsefesi derslerinin çoğu tümüyle felsefe literatürü içinde kalıyor ve incelemeye ve okutulmaya bir yarıyılın yeteceği düşünülüyor. Diğer yandan, bilim dersleri, bilim yapmak için gerekli olan gelecek nesil bilim insanlarını laboratuvarda ve matematiksel tekniklerle eğitmeye odaklanmış durumdalar ve bu nedenle, bilimin ya da bilim tarihinin temellerini ve ona temel teşkil eden metodolojik karakteri araştırmak için, tabii eğer kaldıysa, çok az zaman harcamaya eğilimliler.

Bu, öğrenciler üzerindeki etkisine bakıldığında talihsiz bir durumdur. Bilimsel kariyer peşinde olanlara peşinde koştukları bilimin, insan ögesin-

den, tarihi sorunlardan, zamanıyla olan bağından, dünyayla ilgili olarak bizimle ve öğrenimle su yüzüne çıkan daha derin soruları ele alma şansından yoksun, fakirleştirilmiş bir resmi sunulmaktadır. Platon ve Aristoteles okumadan felsefeci olamayacağınız aşikârken, Darwin'in yazılarını okumadan sahada çalışan bir biyolog ya da Newton'ın *Principia*'sına, Einstein'ın orijinal makalelerine hiç bakmadan bir fizikçi olmanız pekâlâ mümkündür. Kimyagerler Robert Boyle'u, kendisinden sonra adının verildiği yasadan tanıyabilirler ama pek azı bugün olduğu biçimiyle kimyayı şekillendirmeye katkıda bulunmak için Boyle'un gerçekten ne yaptığını öğrenme zahmetine girmektedir.

Bilim insanı olmayacak öğrencilerin çok büyük bir kısmı için, aslında asgari sayıda zorunlu bilim derslerinden fazlasında değil ama sınıfta, büyük ihtimalle bilimsel sorularla meşgul olacak öğrenciler için sunulan bilim ve bilim tarihi öğretimine yönelik standart yaklaşım, çoğu kez, onları bilimden yabancılaştırmaktadır. Öğrenciyi bilimin içine çeken, parçası oldukları doğal dünya ve insan dünyasının işleyişine ilişkin pek çok derin ve ilginç soru maalesef yerine ulaşmayacak.

İşte bu kitap bu boşluğu doldurmak üzere tasarlandı. Bir bilimsel yöntem yorumu olma girişiminin yanı sıra, bu kitapta, kitap boyunca gözden geçirilen dokuz paralel hat bulunmakta. Bu hatlar bilimsel araştırma alanlarına karşılık geliyor; astronomi, fizik, kimya, jeoloji, evrimsel biyoloji, genetik, psikoloji, sosyoloji ve iktisat. Öğrencilerden en çok ilgi duydukları alanı seçmeleri isteniyor. Metinde altı noktada, (kitaptaki kaynaklarla desteklenen) öğrenciler seçtikleri alanda örnek vaka çalışması yapacaklar, yani söz konusu bilimsel alanın gelişimi içinde önemli bir dönem hakkında bir hikaye oluşturacaklar. Dolayısıyla buradaki fikir şudur: filozofların bilim tarihinin söz konusu dönemine nasıl anlam vereceklerini görmek ve bilimsel yöntemi, gerçek bilim insanlarının gerçek yaşam durumlarında kullandıkları haliyle yeterince betimleyip betimleyemediklerini değerlendirmek. Belki yaptılar, belki yapmadılar; bu artık sizin kararınıza kalmış.

Felsefece iddialar ve bilim tarihi arasındaki uygunluk derecesiyle ilgili tek doğru cevap olmayabilir ama kesinlikle daha iyi ve daha kötü ileri sürülmüş, daha sağlam ve daha zayıf donanımlı görüşler var. Öğrencilerin karar verdikleri çalışmayı neden yaptıklarını açıklarken, okumalarda tartışılan felsefi pozisyonlara hakim olan anlayışı edinmeleri ve ilgili oldukları bilimsel alanın tarihindeki başlıca gelişmeleri bilmeleri gerekecek. Bu hatlarda ça-

lışmak için, söz konusu bilimsel alanlarda altyapı bilgisi gerekmiyor, merak uyandıran ama öğrencinin önceden aşına olmadığı bir bilim alanı varsa hiç korkmasın. Kaynaklar her bir adımı anlamada yardımcı olacak. Aynı zamanda, öğrencinin önceden çalıştığı bilimsel bir alan varsa, tarihi üzerinden düşünmesiyle çalışmalarını zenginleştirecek.

Bu kitap, hem bilim öğrencilerine hem de bilim* okumayan öğrencilere hitap eden, onlar arasında bir fark gözetmeksizin hazırlanmış bir kitaptır. Bilimin işleyiş biçimine ilgi duyan herkes, bilim insanlarının ne yaptıkları ve yaptıkları şeyi nasıl yapmaları gerektiği konusunda büyük düşünürlerin bilimle ilgili fikirlerine ve gerçek örneklerle bakarak düşünebilecek. Ders kitapları dünyasında çok nadiren bilim insanlarının kendi kelimelerinden yola çıkıp çalışma yapıyoruz, onların tarzlarının anlamını ve entelektüel yaklaşımlarını ıskalıyoruz. Bu kitap öğrencilerin bilim tarihiyle bir bağ kurmasına ve bilimsel metodolojinin altında yatan temel konulara ilişkin olarak kendi seslerinin de duyulması gereken bir sohbete katılmalarına imkân veriyor.

KİTABI NASIL KULLANMALI

Öğrenciler İçin

Bu kitap pek çok felsefe ders kitabının aksine, ‘yaşlıların bilgeliği’ne erişmek üzere, yalnızca okuma parçalarından oluşan bir derlemeden ibaret değildir; daha ziyade öğrencinin belli bir bilim alanına yönelmesiyle ve bilimsel yöntemle ilgili farklı görüşlerin göreceli etkililiğini eleştirel olarak gözlemlemesiyle, bilim felsefesi ve bilim tarihiyle etkin bir şekilde ilişkiye girdiği bir alan sağlama maksadındadır. Felsefe öğrenimi gören lisans öğrencileri genellikle, ‘Bunun gerçek dünyayla ilintisi nedir?’ gibi mızımız sorularla başbaşa bırakılır. Bu kitap, her zaman gerçek dünyaya ve felsefenin önemli metinlerinin, uygulamada olduğu haliyle bilimin hesabını iyi verebildikleri ya da veremedikleri durumlara odaklı bir sohbeti canlı tutmak üzere hazırlanmıştır.

Kitaba başlamadan önce aşağıdaki listeden bir alan seçin:

- astronomi
- fizik
- kimya
- jeoloji
- evrimsel biyoloji
- genetik
- psikoloji
- sosyoloji
- iktisat

Seçtiğiniz bilim dalı size, çalışmanızın dünyaya işaret eden odağını, yani (kitaptaki kaynakların yardımıyla) açıklayacağınız ve bilimin işleyişine dair felsefi iddiaları değerlendirmek üzere kullanacağınız tarihi dönemler kümesini sağlayacak. Seçiminiz, aldığınız önemli bir dersin konusu da olabilir, gerçekten ne olduğu hakkında hiçbir fikriniz olmadığı halde size ilginç gelmiş bir konu da. En geleneksel yollardan öğretilen bilim dersleri, bilim tarihine neredeyse hiç değinmediklerinden, hiç bilmediğiniz bir konuyu seçmek istiyorsanız, endişelemeyin. Örnek vaka çalışmaları, daha önce o bilime aşina olmadığınızı varsayan, kendinize yol gösterebileceğiniz şekilde hazırlandı. Öğrenmesi ilginç olabilir diye düşündüğünüz bir alan seçin. Söz konusu

dönemler, kitabın sonuna geldiğinizde, seçtiğiniz bilimsel alanın tarihi gelişim aşamalarına hakim olacağınız biçimde kronolojik olarak düzenlendi.

Tıpkı bilimlerin gelişimi gibi bilimlere ilişkin felsefi düşünceler de değişti. Kitap, bilimdeki başlıca akımlar ve düşünce ekollerini seçip onları bilimsel gelişmelerle eşleştiren kısımlara ayrılmıştır. Sizin göreviniz dört adımdan oluşuyor: (1) bilimsel epizodu açıklamak, (2) bu kısımdaki felsefeyi açıklamak, (3) bu felsefi eğilimi taşıyan birinin bu epizodu nasıl anlamlandıracağını ve bu dönemi nasıl kendi bilimsel yöntem anlayışına destek olacak biçimde göreceğini açıklamak, (4) gerçek-yaşam bilimsel etkinliğinde işleyen akıl yürütmeyi tümüyle kavramakta başarılı ya da başarısız olma durumlarını açıklamak. Anahtar, okuduğunuz bu son basamakta. Burada bahsi geçen tüm düşünürler felsefe tarihinde çok zekice şeyler söyleyen büyük isimlerdir ama sohbet, elbette onlar konuştuktan sonra da devam etmiştir. Dolayısıyla hangi noktada haklı olduklarını, hangi noktada yanıldıklarını ve bunun neden böyle olduğunu görmek her daim ilginç olmuştur.

Bu kitap, biraz felsefe okumanın ve belli bir bilimin tarihine bir bakış atmanın yanı sıra, başka bir şey için, felsefece bir araştırma için gereken becerileri geliştirmenize yardımcı olmak üzere hazırlandı. İlk iki bölümde, bilim insanlarının kendi eserlerinden alınma seçme parçalar yer alıyor. Üçüncü kısımda ise örnek vaka çalışması (bir ipucu yoluyla) sizi önemli bir çalışmanın yapıldığı bilim insanının yazılarına götürecektir. Ne yapmanız gerektiğini anlayın ve en azından bahsi geçen kısmı okuyun. Son üç örnek vakada kaynakları bulmak zorunda kalacaksınız. Gittikçe ağırlaşan bu plan, arıyor olacağınız enformasyonla birlikte deneyimleyeceğiniz biçimde, adım adım sizin kendi araştırma becerilerinizi geliştirmenize olanak verecek.

Ek bir tavsiye: Her bilim dalıyla ilgili olarak yazılmış pek çok harika kitap mevcut. Bu metinde size verilen kaynakların yanı sıra dönemin başında kütüphaneye gitmek ve bu egzersizlerin yanında bir el kitabı olarak kullanmak için seçtiğiniz bilimin tarihini bulmak size yardımcı olacak. Çalışmalarınızı yapmak üzere sizin için seçilen vaka çalışmalarındaki vakaların hepsi bilinen ve önemli ilerlemelerdir ve hepsi hakkında pek çok ikincil tartışmalar, yani araştırmacıların bu vakaları açıkladığı ve değerlendirdiği tartışmalar olacaktır. Bir yandan birilerinin örnek vakaları ele almasına vakıf olurken, diğer yandan kişilerin kendi ürettikleri belgelere bakmak size her zaman faydalı olacaktır. Değerlendirmelerine ve anlayışlarına katılırsınız veya katılmazsınız, ama böyle farklılıklar ilginç akademik tartışmaların ko-

nusudur. İyi bir yazı, kendi görüşlerimizi metinsel destekle geliştirirken, orijinal kaynaklarla uzman tanışmasının karışımını sunar.

Öyle görünmeyebilir ama bu kitap bir alıştırma kitabı. Sadece okumanız ve sindirmeniz için bir ders kitabı değil, daha ziyade bilim insanlarının yapması ve olması gereken düşünme biçimleri sayesinde felsefe sorularla aktif olarak ilişkiye girmeniz için bir fırsattır. Bu katılımınız, araştırma becerilerinizi geliştirmeye ve belli bir bakış açısını destekleyen argümana odaklanmanıza yardım edecek. Makaleden makeleye fikirleriniz değişirse hiç endişelenmeyin. Bu, felsefede olağan bir gelişimdir. Önemli olan önünüzdeki materyali yeterince anlamak ve ikna edici bir argüman oluşturup ifade etmek.

Öğretmenler İçin

Bu kitabın yapısı diğer metinlerden farklı. Şöyle ki: seçili çalışmalarda kendi ilgilerini karşılamak için öğrencilere otonomi kazandırmaya ve böylelikle onlarda materyali anlamaya, aynı zamanda ortaya çıkan çalışmayı sahiplenmeye ve yatırım hissi oluşturmaya yönelik olarak hazırlanmıştır. Bu nedenle kitabın, geniş bir bilim skalası sunmak gibi bir kaygısı var. Öğretmenin bu geniş skaladan rahatsız olması durumunda, öğrencilere sunulan hatları sınırlamak gibi bir seçeneği her zaman mevcut.

Seçilen vaka çalışmaları elbette tüm bilim tarihinin çok ince bir dilimini sunuyor. Bunlar hem kitabın kavramsal şemasıyla uygun oldukları hem de önemli ilerlemeleri ve söz konusu disiplindeki dönüm noktalarını sunduğu için seçilmiştir. Bir yandan dönemi, çözümlemeden önce, tam olarak açıklamak için öğrencinin kendi kelimeleriyle birleştireceği noktalara ve dolduracağı boşluklara yer bırakırken, diğer yandan dönemin yeterli bir taslağını sağlamak için her bir makalede, öğretmene (diyelim ki iktisat ya da kimya tarihi hakkında art yetişi olmayan bir öğretmene bile) öğrencilerini değerlendirebilmek üzere tartışılacak olan söz konusu çalışmanın yeterli bir kavrayışının sağlanması amacıyla çaba harlandı.

Makaleler yalnızca tarihsel olarak ileri makaleler değil, aynı zamanda öğrencinin her ödevle birlikte biraz daha araştırma görevi almasını sağlayacak makalelerdir. İlk makale için düzenlenmiş okuma hazırdır; öğrencilerden sadece alıntı ve aktarma yapmayı, pasajda bulunan argümanı bulup çıkarmayı, başarılı bir serimleme yazmayı, öğrenmeleri istenmektedir. İkinci

makale ise öğrenciyi daha dikkatli bir okuma yapmaya zorlamak üzere daha az bir özenle seçilmiştir. Üçüncü makaleyle birlikte kaynaklar artık kitapta olmayacak, öğrencilerin kütüphaneye gitmeleri gerekecek. Bu, onların kitapları nasıl ayırtacaklarını, ayrılmış makalelerin yerini nasıl tespit edeceklerini ve belki hatta kütüphaneler arası ödünç almayı öğreterek, kitap raflarına aşina olmalarına olanak tanıyacak. Dördüncü ve beşinci makaleler yine kütüphanede araştırma gerektirecek, ancak işleyişi ve ikincil kaynak kullanımını bir araya getiren metinlere aşina olmalarıyla gitgide daha az yönlendirmeye ihtiyaç duyacaklar.

Tüm vaka çalışmaları önemli dönemleri kapsadığından her bir dönem için web tabanlı kaynaklara erişmek kolay olacaktır. Kütüphane ve çevrimiçi kaynak kullanımı açısından öğretmenin öğrencilerden ne beklediği öğretmenin kararına bırakılmıştır. Günümüzde tüm öğrencilerin tüm araştırmalarına Google taramasıyla başlamak gibi içselleştirilmiş bir alışkanlıkları vardır ama, eğitim bağlamında durum farklıdır; taslakta istenen ayrıntının derinliği ve öğrencilerinin çalışmalarında elektronik ortamda kaynakların kabul edilebilirliği ve istenebilirliğinin ölçüsü, her öğretmenin kendi kararına kalmıştır. Bazı durumlarda Wikipedia madde başlıkları uygun olabilirken, diğerlerinde öğrencileri elektronik yayınlanmış dergi makaleleri ile kısıtlamak yerinde olabilir. Bu kitap öğretmenlere, tek tek öğrencilere ve onların becerilerine uygun beklentileri karşılamak için gereken esnekliği vermek üzere hazırlanmıştır.

Öğrenci sayısı çalışma hattı sayısından muhtemelen fazla olacağı için, kaynak paylaşımında sorun çıkabilir. Gereken metinler ya da en azından ilgili pasajlar biliniyorsa, gerekli çalışmaları rekabete karşı korumak için öğrencilerin önceden yerleştirilmesi faydalı olacaktır. Öğrencilerin faydalanaacağı kitaplar ve makalelerin listesi şöyledir (makalelerin pek çoğu ya online olarak ya derlemelerde ya da kaynak kitaplarda mevcuttur):

- Galileo, *İki Büyük Dünya Sistemi Hakkında*
- Ernest Rutherford, 'The Scattering of α and β Particles by Matter and the Structure of the Atom' (Alfa ve Beta Parçacıklarının Maddeyle Saçılması ve Atomun Yapısı), *Philosophical Magazine*, Mayıs 1911 (6. Sayı. Cilt 21)

- Joseph Priestley, 'Of Dephlogisticated Air, and of the Constitution of the Atmosphere' (Oksijen Gazı ve Atmosferin Oluşumu), *Experiments and Observations on Different Kinds of Air* içinde.
- Thomas Hunt Morgan, *The Theory of Gene and/or Mendelian Heredity*
- Jean Baptise Lamarck, *Zoological Philosophy*, 2. Kısım'ın girişi.
- Charles Lyell, 'Causes which Have Retarded the Progress of Geology' (Jeolojinin Gelişimini Geciktiren Nedenler), *Principles of Geology*, 1. Kitap. 5. Kısım.
- Ivan Pavlov, 'Technical Methods Employed in the Objective Investigation of the Functions of the Cerebral Hemispheres' (Beyin Yarımkürelerinin İşlevlerinin Nesnel İncelemesinde Kullanılan Teknik Yöntemler), *Conditioned Reflexes* içinde.
- Max Weber, 'Mezhepler ve Toplumsal Tabakalaşma', *Protestan Ahlakı ve Kapitalizmin Ruhu* içinde.
- Adam Smith, *Ulusların Zenginliği*, 1. Kitap, 7. Kısım.

Öğretmen, belli bir okuma parçasında ya da okuma grubu üstünde uzunca durmak isterse, elinizdeki bu kitap tek bir dönemde okutulacak şekilde hazırlanmıştır. Öte yandan birbirleri arasında uyumu kaybetmeden makale seçimi yapma olanağı da var. Bu kitabın çoğu kısmı pek çok metin içermekte ve bazı öğretmenler, öğrencinin söz konusu bölümdeki vaka çalışması çözümlemesini tamamlayacak becerisini muhafaza ederken, tüm bu metinleri inceleyecek ve alt başlıkları seçecek öğrencilere sahip olabilirler. Yine burada da, öğretmenin bu kitaba, önem verdiği hususlara ve eğitim bağlamına göre şekil verme esnekliği göz önünde bulundurulmuştur. Bu kitabın konsepti öğrenciler açısından etkin katılıma olanak verirken, öğretmenler açısından maksimum bir esnekliği mümkün kılmaktadır.

SENTAKTİK GÖRÜŞ

■ TÜMDENGELİMCİLİK

Bilim ayrıcalıklı bir yer işgal eder. Bilimin sonuçları, makul bir inancın en özlü örnekleri olarak savunulur. Bu, neden doğru olmalıdır ve bilim insanları ne şekilde iddialarını türetmeye ve desteklemeye girişirler? Bu soruların yanıtları, bilimsel kuramları ve onları oluştururken ve sınarken kullanılan yöntemin anlaşılmasında yatıyor gibi görünüyor.

Bilimsel metodolojinin ayrıntıları hakkındaki çalışmalara yönelik temel yaklaşımlar kitabın bu kısmını oluşturan altı kategoriye ayrılabilir. Birincisi, bilimsel kuramların, doğruluğu veya yanlışlığı mantıksal akıl yürütmelerin ve empirik gözlemlerin birleşimi kullanılarak sınanabilen cümle kümeleri olduğunu ileri süren 'sentaktik görüş'tür. Sentaktik görüşün savunucularına göre, bilimsel akıl yürütmeyi anlamanın yolu, her bir ve bütün bilimsel iddianın türetildiği ve tek tek değerlendirildiği mantıksal mekanizmaları bulmaktır.

Tarihte bu görüşü ilk işleyen girişime tümdengelimcilik diyoruz. MÖ 4. yüzyılda Eski Yunan'da doğal dünyanın işleyişiyle ilgili sorular doğaüstü yerine doğal koşullarla açıklanmaya başlandığında filozoflar matematikte, özellikle de geometride bilgi edinmek için şaşırtıcı bir model buldular. Filozoflar, doğruluğu su götürmez şekilde açık olan basit önermelerle başlayarak her şey olabilen ama açık olmayan karmaşık geometri teoremlerinde, görünüşte mutlak kesinliğe varıncaya kadar, basamak basamak kesin adımlarla ilerlediler.

Sonradan ‘tanıtılama’ (*demonstration*) adı alacak olan ama şimdilerde ‘tümdengelim’ (*deduction*) dediğimiz bu çıkarım yöntemi, genel önermelerden özel önermelere doğru ilerleyen mantıktır. Aşağıdaki klasik tümdengelimli çıkarıma bakalım:

Tüm Yunanlar ölümlüdür

Sokrates Yunandır

O halde Sokrates ölümlüdür.

Bu tümdengelimli bir argümandır (çıkartım) ya da Sokrates’in ölümlü olduğunu bildiren sonucun tanıtılmasındır çünkü tüm Yunanlarla, Sokrates’in de ait olduğu (en azından baldıran içmeden önce) kümeye ilişkin daha genel bir iddiadan türetilmiştir.

Tümdengelimli mantığın, sonuçta elde edilen bilginin destekleyici öncüllerde içerilecek biçimde genelden özele gitmesinden gelen büyük bir üstünlüğü vardır; öncüllerin doğru olduğunu kesinlikle biliyorsanız, ulaştığınız sonucun da tamamıyla doğru olduğuna emin olabilirsiniz. Tümdengelim mantığında birtakım doğrular, başka birtakım doğrulardan türetilir.

Bu özellik o kadar etkileyiciydi ki Platon’un Akademi’sinin girişinde şu ibare yer alıyordu: ‘Buraya geometri bilmeyen giremez’. Platon *Devlet* kitabında filozofların (daha doğrusu filozof-kralların) nasıl bir eğitimden geçmeleri gerektiğini ortaya koymuştu. Ciddi bir düşünür olmak için çabalayan kimse matematik ile tümdengelim mantığını öğrenmek zorundaydı; dünya, Platon’dan birkaç yıl önce Pythagorasçılarının düşündüğü gibi matematiksel olduğu için değil, geometride kullanılan yöntemin diğer tür bilgilerin edinimi için gerekli olan yöntemle aynı olduğu için.

Ama dünya hakkında genel doğrular istediğimizde, tümdengelimli mantık bizi genelden özele götürdüğü için, çok daha genel bir şeyle işe koymak zorundayız. Fizik yasalarından bile daha büyük, daha geniş, daha genel olan doğrular, bizim ‘metafizik’ dediğimiz şeydir. Platon’a göre metafizik gerçeklik, kendisi öncesiz sonrasız ve değişmeyen alandaki, bu dünyadan ayrı daha kusursuz bir gerçeklikteki bir küme maddi olmayan ‘form’dan oluşur. Maddi şeyler ise bu formların kusurlu temsilleridir. İyi bir eğitim alırsak, ruh gözüyle formları kavrayabilir ve onların bize söyledikleri daha tümel/evrensel doğruları anlayabiliriz.

Platon'un öğrencisi Aristoteles, maddi çevremizden ayrı bir dünyaya karşı hocasının duyduğu heyecanı paylaşmadı ama tümdengelim yönteminin bilgiye götüren en iyi yol olduğunu kabul etti. Aristoteles *İkincil Çözümler*'de bilimsel bilginin, tasım dediğimiz tümdengelimli argümanlardan geldiğini söyler. Tasım, iki öncüllü bir argümandır. Küçük terim olan ilki tümel bir genellemedir, yani 'tüm A'lar B'dir' biçimindeki önermelerdir. Doğru bilimsel bilgi için, 'B' herhangi bir şeyin, burada 'A'nın, raslantısal değil özsel niteliği olmalıdır. Örneğin, 'bütün bekar erkekler evlenmemiş olanlardır' önermesi doğru bir önermedir çünkü evlenmemiş olmak bekarlığın özsel bir niteliğidir ve biz, Aristoteles'e göre, bu durumdan bilimsel bilgi türetebiliriz. 'Bütün bekar erkekler serseridir' önermesi doğru olabilirken, burada serserilik bekar olmanın zorunlu bir ögesi olmadığı için bu iliksel düzenden bilimsel bir kavrayış çıkmaz.

Peki o zaman dünyayla ilgili bu genel doğruları nereden ediniyoruz? Aristoteles *Fizik* eserinde doğanın doğası üstüne bir sorgulamaya girer. Ona göre, doğal şeyler kendilerine içkin bir doğaya sahiptir ve biz dünya hakkındaki genel doğruları bu doğadan biliriz. Bu doğanın dört katmanlı bir yapısı vardır ve böyle olmakla bilimsel sorular, yani olayların nedenleriyle ilgili sorular, bir şeyin doğasının dört yönünden herhangi biriyle ilgili olabilir. Soru, şeyin maddi nedeni, o şeyin yapıldığı malzemeye ilgili olabilir. Şeyin formel nedeni, şeyin yapısı ve iç kuruluş imkânlarıyla ilgili olabilir. Etkin nedeni ya da diğer bir deyişle, şeyi meydana getiren nedenle ilgili olabilir. Erek nedeniyle, yani şeyin kendisine doğru ilerlediği nihai amaçla ilgili bir soru olabilir. Örneğin, meşe palamudunu ele alırsak, maddi nedeni meşe palamudunu oluşturan malzeme, formel nedeni meşe palamudunun iç yapısı, etkin nedeni kendisini meydana getiren meşe ağacı ve erek nedeni ise olmak için yöneldiği kudretli meşe ağacıdır. Meşe palamudunun bu yönlerini anladığımızda, meşe ağaçları hakkında bilimsel iddiaları tanıtmak için tasımları kullanabiliriz.

Aristoteles'ten birkaç nesil sonra tümdengelim mantığı en büyük ifadesini Öklid'in çalışmalarında buldu. Öklid'in başyapıtı *Elementler*, temel öncüller olarak 'verili iki noktadan bir doğru çizmek mümkündür' veya 'verili herhangi bir nokta ve yarıçaptan hareketle daire geçer' gibi beş basit aksiyomla başlar; 'eşitlere eklenen eşitler, eşit sonuç verir' gibi beş basit ortak kavram ve yirmi üç geometrik terim tanımlar sunar. Düzlem geometrisi önermeleri olarak bildiğimiz önermeler, kendinde açık olan bu doğru

önermelerden çıkar. 'Bir üçgenin bir kenarından çizilecek bir karenin alanı, diğer iki kenarından çizilecek iki karenin alanlarının toplamına eşitse, diğer iki kenarının kesişimi dik açıya eşittir' gibi karmaşık önermeler, rasyonel düşünen hiç kimsenin inkar edemeyeceği birkaç atomik iddiayı takiple mutlak bir kesinlikle gösterilmiş olur.

Çalışmaları büyük etki yaratan René Descartes, geometrinin bilimsel bilgi dahil diğer tüm bilgilerin üzerinde yükseleceği tek bir şablon olarak iş görebileceğini düşündü. O dönemin Avrupa'sının en iyi okulu olan La Fleche'de-ki bir üniversitede genç bir deha olarak çalışmalarına devam eden Descartes, geometri dışında diğer tüm alanlarda tartışmaya kapalı bilgi olmadığını bulmuş olduğundan ötürü endişeliydi. Zeki bir insan ne ileri sürerse sürsün, ona karşı çıkacak, aynı zekaya sahip bir diğer kişi mevcuttu. Ancak geometride Öklid teoremleri su götürmez biçimde doğrudur.

Descartes geometrinin şüphe götürmezliğini tüm bilimlere taşımak istedi. Öklid'in tümdengelim yöntemine dayalı kesinliğine ihtiyacı olduğunu biliyordu. Aristoteles'in yöntemine başvuramadı çünkü Aristoteles'in argümanları ve bu argümanlardan hareketle oluşturulan bilimsel dünya görüşü (özellikle merkezinde Dünya'nın olduğu evren anlayışı) o zamanlar tam da meydan okunan önermelerdi.

Descartes bundan ötürü kendi Öklid-türü aksiyomlarının, mümkün tüm şüphelerin ötesinde, kendinde açık olan önermelerinin peşindeydi. Descartes'ın, genelden özele doğru tümdengelim yoluyla akıl yürütme yapabilmesi için, ki burada fizik yasaları özellikle önemliydi, metafizik alanda mutlak doğrulara sahip olması gerekiyordu. Descartes'ın bulunduğu ilk inkar edilemez doğru kendi varlığıydı: 'Düşünüyorum, o halde varım.' Ona göre, buradan zorunlu olarak mükemmel Tanrı'nın varolduğu düşüncesi çıkar. Mükemmel Tanrı'nın varlığından hareketle, bizi kuşatan dünyanın doğasını tümdengelim yoluyla türetmek üzere 'açık ve seçik' tümel önermelere ulaşıyoruz.

Bu kuramlara göre, bilimsel yöntemi anlamak, bize dünya hakkında mutlak doğru ve tanıtlanabilir inançlarımızı veren tümdengelim mantığını anlamaktan geçer.

ARİSTOTELES

İkincil Çözümlemeler*

1. Kitap

1.

Aklın kullanımıyla öğretilen ve öğrenilen her şey, kaynağını, önceden bulunan bilgide bulur. Öğretilen ve öğrenilen alanların her birine bakıldığında bu açıktır. Tüm matematiksel bilgi ve diğer tüm spekülatif disiplinler bu yolla edinilir. Diyalektik akıl yürütmenin iki biçimi olan tasım ve tümevarım için de böyledir çünkü her iki akıl yürütme biçimi de önceden bilinenleri yenisine katmak için kullanır. Tasım, öncülleri kabul etmiş bir dinleyiciyi varsayar. Tümevarım ise tümelin, açıkça bilinen tikelde örtük olarak bulunduğunu gösterir. Retorik argümanların ikna etme çabaları da aynı ilkeye dayanır; ya örnek verirler, ki bu da bir tür tümevarımdır, ya da bir tasım biçimi olan *enthymeme*** kullanırlar.

Burada gerekli olan önbilginin iki türü vardır. Birtakım durumlarda olanı önceden varsaymak zorunludur; diğer durumlarda ise kullanılan terimin anlamının bilindiğini varsaymak zorunludur. Bazen her iki varsayım birden gereklidir. Demek ki, herhangi bir öznenin her yüklemine ya gerçekten evetlenebildiğini ya da gerçekten değıllenebildiğini varsayarız. Bir üçgenin ne anlama geldiğini bilmek zorundayız. 'Birim' kelimesine gelecek olursak, bu kelimenin anlamına ve varlığına dair çifte varsayımda bulunmak zorundayız çünkü pek çok nesne bize eşit ölçüde açık değildir. Bazı durumlarda bir doğrunun bilinmesi daha önceki bilgiyi ve bu bilinen bilgiyle birlikte eşzamanlı edinilen bilgiyi birer etmen olarak kapsayabilir. Şöyle ki, tümelin kapsamında olan, dolayısıyla zaten potansiyel olarak bilinen tikellerin bilgisinin edinilmesi böyledir. Örneğin öğrenci, her üçgenin açılarının toplamı

* Aristotle, 'Analytica Posteriora', *Logic, The Oxford Translation of Aristotle* içinde, Cilt 1, ed. W. D. Ross, çev. G. R. G. Mure (Oxford: Oxford University Press, 1928), 70-72, 73-74. Oxford University Press'in izniyle.

** *Enthymeme* (entimem) eksik öncüllü tasım, yani öncüllerinden biri ifade edilmemiş tasım demektir (ç.n.).

nun iki dik açıya eşit olduğunu önceden biliyordur ama ‘yarım daire içine çizilen şu şeklin üçgen olduğunu’ idrak ettiği o gerçek anda, önünde duran örnekle bunun doğruluğunu öğrenmiştir. Bazı şeyler, yani özne olarak hiçbir şeyin yüklemi olamayan, en sonunda ulaşılan tekiler (tek tek olanlar) yalnız bu yolla öğrenilir. Büyük terimin öznesi (konusu) olarak küçük terim, orta terim aracılığıyla bilinemez. Öğrencinin, tanımadan önce ya da bir sonuca varmadan önce belki de bir anlamda bildiğini, bir anlamda da bilmediğini söylemeliyiz.

Bu öğrenci eğitim görmediği için üçgen diye bir şeyin olduğunu bilirse, onun iç açılarının toplamının iki dik açıya eşit olduğunu nasıl bilebilir? Hayır, elbette eğitim eksikliğinden değil, ancak tümel olarak bilir. Bu ayırım yapılmazsa, *Menon*’daki ikilemle karşı karşıya kalırız: Bir insan ya hiçbir şey öğrenemeyecektir ya da zaten bildiğini öğrenecektir. Bazı insanların önerdiği çözümleri kabul edemeyiz. Birine sorarlar: ‘Her ikilinin çift sayı olduğunu biliyor musun, bilmiyor musun?’ Gerçekten de bildiğini söyler. Bundan sonra, soru soran soruyu yanıtlayanın haberdar olmadığı belli bir ikili, yani daha güçlü bir çift sayı olma durumunu ortaya atar. Bazılarının sunduğu bu çözüm, insanların her ikilinin çift sayı olduğunu bilmediklerini, ama yalnızca ikili olduğunu bildikleri her şeyin çift sayı olduğunu bildiklerini ileri sürmek demektir. Çift sayı olarak bildikleri şey, çift sayı olma durumunu tanıtladıkları şeydir, yani öncüllerinin konusu yaptıkları şeydir; yalnız öyle olduğunu bildikleri her üçgen ya da sayı değil ama aynı zamanda sınırlama olmaksızın, her ve herhangi bir üçgen ya da sayı. Çünkü hiçbir öncül, ‘öyle olduğunu bildiğin her sayı’ ya da ‘öyle olduğunu bildiğin düz çizgili şekil’ biçiminde ifade edilmez: Yükleme her zaman o şeyin her ve herhangi bir durumuna uygulanabilir olarak anlaşılır. Diğer taraftan bir anlamda birini öğreniyor olduğu şeyi bilmekten, başka bir anlamda da öğreniyor olduğu şeyi bilmemekten alıkoyacak hiçbir şey olmadığını tahmin edebiliyorum. Aslında, bir anlamda öğreniyor olduğu şeyi bilmesi değil, belirli bir anlamda ve biçimde ve öğreniyor olduğu şeyi yine bu biçimde biliyor olsaydı tuhaf olurdu.

2.

Bir nedeni bir durumun dayandığı neden olarak, yani başka bir durumun değil tam da o durumun nedeni, dahası o durumun olduğundan başka türlü olamayacağının nedeni olarak bildiğimizi düşündüğümüzde, sofistın

bilme tarzında olduğu gibi ilineksel anlamda bilmenin tam aksine, bir şeyin tam bilgisine sahip olduğumuzu düşünürüz. İşte bilimsel bilmenin bu türden bir bilme türü olduğu açık. Bu bilgiyi yalan yanlış iddia edenlere de, gerçekten ona sahip olanlara da şahit olmuşsunuzdur. Bazıları kendilerini biliyor zanneder, bazıları gerçekten bilir. Sonuç olarak, tam bilginin (bilimsel bilgi) gerçek nesnesi başka türlü olamayanların bilgisidir.

Daha sonra ele alacağımız başka türlü bir bilme biçimi de mevcut olabilir. Ancak şu anda, her durumda tanıtlama yoluyla bildiklerimizden söz ediyorum. Tanıtlamadan kastım, bilimsel bilgiyi ortaya koyan, tam da kendisi sayesinde bilgi elde ettiğimiz tasım. Dolayısıyla bilimsel bilginin doğası hakkında iddiamın doğru olduğunu varsayarsak, tanıtıtlı bilginin öncülleri doğru, birincil, dolaysız, ve dahası nedenin etkiyle ilişkisi gibi sonuçlardan önce, sonuçtan daha iyi bildiğimiz öncüller olmak zorundadır. Bu koşullar yerine getirilmediği sürece, temel doğrular ortaya çıkan sonuca uygun olmayacaktır. Bu koşulları yerine getirmeyen tasım olabilir ama bu tasım bilimsel bilgi vermeyeceğinden ötürü tanıtlama olmayacaktır. Öncüller doğru olmak zorundadır çünkü doğru olmayan bir şey bilinemez. Örneğin, bir karenin kenarlarıyla orantılı olmayan bir köşegeni bilemeyiz. Öncüller birincil ve tanıtlanamaz olmalıdır, aksi halde bilinmeleri için tanıtlanmaları gerekecek çünkü eğer ilineksel bilgi olmayacaksa, şeylerin tanıtlanabilir bilgisine sahip olmak demek, onların tanıtlamalarına sahip olmak demektir. Öncüller sonucun nedenleri olmalı, sonuçlardan daha iyi bilinmeli ve sonucu öncelemelidir. Öncüller sonucun nedenleri olmalıdır çünkü bir şeyin bilimsel bilgisini ancak onun nedenini bildiğimiz zaman elde ederiz. Öncüller sonuçlardan önce gelmeli ki sonucun nedenleri olabilsinler. Önceden bilinmeleri gerekir ki bu bizim yalnızca anlamı anlamamızı değil, olgunun bilgisini de anlamamızı sağlasın. Burada 'öncel' ve 'daha iyi bilinmesi' ifadeleri muğlaklaşıyor çünkü sırasıyla, doğası gereği öncel olan ve daha iyi bilinenle bizim için öncel olan ve daha iyi bilinen arasında bir fark var. Duyularımıza daha yakın olan nesneler bizim için önceldir ve daha iyi bilinirler. Diğer yandan, kendilerinde öncel olan ve daha iyi bilinen nesneler, duyuların karışmadığı yalın nesnelerdir. O zaman en tümel nedenler duyuların en az karıştığı nedenler, tekil nedenler ise duyulara en yakın nedenlerdir ve dolayısıyla bunlar birbirlerine tam anlamıyla karşıttır. Tanıtıtlı bilginin öncülleri birincil olmalı derken, onların 'uygun' temel doğrular olmaları gerekir demek istiyorum. Burada, birincil öncülleri ve temel doğruları, ilkeler ya da hareket nok-

tası) tespit ediyorum. Bir tanıtılamadaki temel doğru dolaysız önermedir. Dolaysız önerme, kendisinden önce başka önerme bulunmayan önermedir. Bir önerme, bir bildirimin iki parçasından biridir yani tek bir nesnenin tek bir niteliğini belirtir. Bir önerme diyalektik ise, iki parçaya birden kayıtsız yüklemlemedir; ama eğer tanıtılma ise, doğru olan parçaya, diğerini kesinlikle dışarıda bırakma şartı koşar. Bildirim ifadesi, bir çelişmenin iki parçasından biridir. Bir çelişme, doğası gereği, orta terimi dışarıda bırakan bir karşıtlıktır. Yüklemle özneyi bir araya getiren bir çelişme parçası, evetlemedir; onları ayıran kısım ise değillemedir. Öğretenin sunduğu kanıt karşısında dayanıklı olmasa da, bu kanıtı görmezden gelmenin öğrencinin gelişimine tamamıyla engel teşkil etmediği durumlarda, tasımdaki dolaysız temel doğruya tez diyorum. Öğrenciden herhangi bir şeyi öğrenmesi beklendiğinde bilmesi gereken şey aksiyomdur. Buna aksiyom diyorum çünkü böylesi doğrular vardır ve biz bunlara aksiyom deriz. Eğer bir tez, bir bildirimin iki parçasından birini bildiriyorsa, yani bir öznesinin olduğunu ya da olmadığını bildiriyorsa, o bir hipotezdir; eğer böyle değilse, tanımdır. Tanım, bir 'tez' ya da 'bir şeyin öyle olduğunun ortaya koyulması'dır çünkü aritmetikçiler, birim olmanın nicelik bakımından bölünemezlik olduğunu ortaya koyarlar. Ancak bu bir hipotez değildir çünkü birimi tanımlamakla (nelik), birimin varlığını bildirmek aynı şeyler değildir.

Bir duruma dair bilgimiz için, yani kabullerimiz için gerekli olan zemin, tanıtılma dediğimiz bu türden tasımlara sahip olmamız anlamına geldiği için ve tasımın zemini tasımın öncüllerini oluşturan durumlar olduğu için, hepsini değilse de bazılarını bilsek de, birincil öncülleri önceden bilmemiz yetmez, aynı zamanda onları sonuçtan daha iyi bilmemiz gerekir. Çünkü öznesine* ilişkin niteliğin nedeni, ona, niteliğinden daha sıkı bağlıdır. Örneğin, herhangi bir şeye sevgimizin nedeni bizim için sevdiğimiz şeyden daha özeldir. Demek ki, bilgimizin ve kabullerimizin nedeni birincil öncüller olduğu için onları daha iyi biliriz. Onlar bizim için sonuçlarından daha ikna edicidir çünkü gerçekten de sonuçların bilgisi, öncülerin bilgisinin etkisidir. Bir insanın bildiği şeylerden başka şeylere daha çok inanması mümkün değildir; tabii bu şeylerin gerçek bilgisine ya da bundan fazlasına sahip değilse. Burada şöyle bir paradoks ile karşı karşıyayız; tanıtılmaya dayalı inanca

* Burada özne, elbette modern felsefenin kullandığı anlamda özne değil, niteliklerin taşıyıcısı anlamında bir şeydir (örneğin) <https://rantey.org>

sahip olan öğrencinin önceden bilgisi var mıdır, yok mudur? Bir insan, hepsine değilse de, temel doğruların bazılarına, sonuçlara inandığından daha fazla inanmak zorundadır. Buna ilaveten, bir insan tanıtılma yoluyla bilimsel bilgi edindiyse, yalnızca temel doğruların bilgisine, tanıtılan bağlantıdan daha çok hakim olması ve onlara dair daha sağlam kanaat oluşturması yetmez. Bundan fazlası var; onun için hiçbir şey, karşıt ve yanıltıcı sonuçlara yol açan temel öncüllerle çelişik karakterdeki temel doğrular kadar açık ve daha iyi bilinebilir olamaz. Doğrusu, saf bilgiye dair kabullerimiz sarsılmaz olmalı.

4.

Saf bilimsel bilgi her zaman başka türlü olamayanlar hakkındaki bilgi olduğu için, tanıtılmalı bilgiden elde edilen doğru, ister istemez doğru olacaktır. Tanıtılmalı bilgiye yalnızca, bir tanıtılma ile sahip olduğumuz için buradan, tanıtılmanın zorunlu öncüllerden yapılan bir çıkarım olduğu çıkar. Dolayısıyla tanıtılmanın öncüllerinin ne olduğu üzerine, yani ayırt edici özellikleri (karakteri) üzerine düşünmeliyiz. Başlangıç olarak, taşıyana baktığında 'her durumda doğru' nitelik, 'özel' ve 'tümel' nitelikten ne kastettiğimizi tanımlayalım. Tam anlamıyla tüm durumlarda yüklenebilir olan, diğerlerini dışarıda bırakmayan ve yalnızca o ya da bu anda değil her zaman doğru olan niteliğe 'her durumda doğru' nitelik diyorum. Örneğin hayvan, insanın her durumda tam anlamıyla yüklenebilir niteliği ise ve eğer 'bu bir insandır' demek doğru ise, 'bu bir hayvandır', demek de doğru olur. Dolayısıyla ilk önerme bu durumda doğruysa, ikincisi de şu an doğrudur. Buna karşılık gelen bir açıklama nokta için de geçerli; nokta çizgide bulunmasıyla her durumunda çizgiye yüklenebilir. Bunun için kanıt ortada; biz önümüze her durumda doğru diye koyulan bir önermeye itiraz ederken, aslında o önermenin doğru olmadığı duruma ya da örneğe itiraz ederiz. Özel nitelikler, (1) kendisinde bulundukları şeyde onun özel doğasının öğeleri olarak bulunurlar (çizgi üçgende bulunur, nokta çizgide çünkü üçgenin ve çizginin tam da varlığı ya da 'töz'ü, bunları tanımlayan formülün içerdiği öğelerden oluşur); (2) böyle olmakla bu nitelikler bir yandan belli şeylerde bulunurken, diğer yandan bu niteliklerin bulunduğu şeyler, yine bu niteliklerin kendi tanımlarında içerilir. Düz ve eğri, çizgide bulunur, tek ve çift, asal ve bileşik, kare ve dikdörtgen şeklinde olmak sayıda bulu-

nur. Bu niteliklerin herhangi birinin tanımı da, bu niteliklerin bulunduğu şeyi içerir. Burada içerilen şey, çizgi ve sayıdır.

Bu sınıflandırmayı tüm diğer niteliklere teşmil edersek, ben yukarıdaki tanıma karşılık gelen, özsel olarak söz konusu şeyde bulunan nitelikler ile, ilineksel ya da 'rastlantısal' dediğim, yani kendi öznesiyle bu iki yoldan herhangi biriyle ilişkilenemeyenler arasında ayırım yapmaktayım. Örneğin, müzikten hoşlanmak ve beyaz olmak hayvanın 'ilineği' dir.

Dahası, (a) olduğundan başka bir nesneye yüklemlemeyenler özseldir; mesela 'yürüyen [şey] yürür'de olduğu gibi yürümek veya beyaz olmak, bulunduğu şeyde olduğunun yanı sıra, başka bir şey olmasından ileri gelir. Oysa 'bir şekilde o şey'i gösteren her neyse, o şey bundan dolayı töz olmasının yanı sıra, başka bir şey olmamasından dolayı tözdür. O halde, bir nesnede yüklemlemeyenlere özsel, bir nesnede yüklemlemeyenlere ilineksel ya da 'rastlantısal' diyorum.

Yine başka bir anlamda ifade edersek, (b) başka bir şeye sonucu itibariyle bağlı olan bir şey özseldir; böyle değilse ilinekseldir. İlineksel olana örnek verelim: 'Biri yürürken şimşek çaktı'; burada şimşek çakması, bu kimsenin yürümesinden ötürü değildir. Bunun bir rastlantı olduğunu söylemeliyiz. Diğer yandan, sonuçları itibariyle bir bağlantı mevcutsa, yüklemleme özseldir. Eğer bir hayvan boğazı kesildiğinde ölüyorsa, burada hayvanın ölümü boğazının kesilmesiyle özsel olarak ilişkilidir çünkü kesik ölümün nedeni- dir; ölüm, kesğin 'ilineği' değildir.

Kelimenin tam anlamıyla bilimsel olarak bilinen bağlantıların alanı söz konusu olduğunda, (bu alandaki) tüm nitelikler, ya bulundukları şeyleri kendilerinde içerecek şekilde ya da kendileri bulundukları şeyde içerilecek şekilde özseldir. Dolayısıyla bunlar, zorunlu olmakla birlikte bulundukları nesnelerle sonuçları itibariyle bağlantılıdır. Çünkü doğal olarak bulundukları nesnede, yalın biçimde olsun veya katışıklı, yani karşıt çiftlerin birinin ya da diğerinin nesnede bulunması gerektiği şeklinde olsun, bulunmamaları olanaksızdır. Katışıklı derken, düzlük ya da eğriliğin çizgide, teklik ya da çiftliğin sayıda bulunması gibi. Şöyle ki, tek bir özdeş cins için belli bir nite- liğin karşıtı ya onun özelliği ya da çelişgidir; tek olmayan sayı çift sayıdır; hatta sayılar söz konusu olduğu sürece, tek sayı olmamanın zorunlu sonucu çift olmaktır. Öyleyse her yüklem, herhangi bir şeyin ya evetlemesi ya da değillemesi ise, özsel niteliklerin bulundukları şeylerde zorunlu olarak bu- lunmaları kaçınılmazdır.

Buraya kadar 'her durumda doğru' ve 'özel' olan nitelikler arasında bir ayırım koyduk.

Nesnesinin her durumuna ait, özel olarak ve kendi başına her durumuna ait niteliğe 'gerektiğinde tümel' diyorum. Buradan hareketle, tümellerin bulundukları şeyde zorunlu olarak bulundukları açıktır. Özel nitelikler ve nesnede bulunduğu gibi bulunan nitelikler özdeşdir; nokta ve doğru özel olarak çizgide bulunur çünkü oldukları gibi çizgiye aittirler; kendi başına üçgende iki dik açı vardır çünkü üçgen özel olarak iki dik açıya eşittir.

Bir niteliğin, nesnenin herhangi rastgele durumunda bulunduğu gösterildiğinde ve nesnenin, niteliğin bulunduğu ilk şey olduğu gösterilebildiğinde, bu nitelik gerektiğinde ve tümel olarak nesnede bulunur. Böylelikle ilkin şunu diyebiliriz; (1) iç açılarının toplamı iki dik açıya eşit olması şeklin tümel niteliği değildir. Çünkü iç açılarının toplamı iki dik açıya eşit bir şekil göstermek olanaklı olsa da, bu niteliğin rastgele seçilmiş herhangi bir şekilde bulunduğunu tanıtlamak olanaklı değildir; kare bir şekildir ama iç açılarının toplamı iki dik açıya eşit değildir ve biri bunu tanıtlamak için rastgele bir şekil seçemez. Öte yandan, ikizkenar üçgenin iç açıları toplamı iki dik açıya eşittir ama yine de bu nitelik ikizkenar üçgenin birincil nesnesinin niteliği değildir; bu niteliğin birincil nesnesi üçgendir. O halde, iç açılarının toplamı iki dik açıya eşit olduğu tanıtlanabilen ya da daha başka niteliklere sahip olan şey, kendisinin rastgele bir durumunda söz konusu yüklem tümel olarak bulunduğu birincil nesnedir ve özel anlamda yüklem tanıtılması, yüklem bu birincil nesnede tümel olarak bulunmasıyla doğru olduğunun tanıtlanmasıdır. İlişik olduğu diğer nesnelerin yüklemelerinin doğruluğu, ikincil özel olmayan tanıtlamadır. (2) Burada yine, iç açılarının toplamı iki dik açıya eşit olması, ikizkenar üçgenin tümel niteliği de değildir; bu niteliğin uygulanması daha geniş bir alanı kapsamaktadır.



Fizik*

II. Kitap

Birinci Bölüm

Varolan şeylerin bazıları doğal nedenlerden, bazıları ise başka nedenlerden dolayı vardır.

Hayvanlar, hayvanların parçaları, bitkiler ve yalın cisimler (toprak, ateş, hava, su); bunlar ve bunun gibiler 'doğal nedenlere' bağlı olarak vardır, diyoruz.

Burada bahsi geçen her şey, doğa tarafından oluşturulmamış şeylerden bir özelliğiyle ayrılır. Her biri kendi içinde (yeri, gelişimi, azalması bakımından ya da değişimine göre) hareketlilik ve durağanlık ilkesi taşır. Diğer yandan bir yatak, bir kaput ya da bu türden herhangi bir şey bir sanat ürünü olarak gösterildiği sürece, kendi içinde değişim itkisi taşımaz. Ama bunlar taştan, topraktan yahut ikisinin karışımından oluştukları ölçüde böyle bir itkiye sahiptirler. Bunların, hareketli veya durağan olmalarının nedeni ve kaynağı doğa olduğu ölçüde ve doğa onlarda, beraberinde getirdiği bir nitelikle değil de kendi başına bulunduğu ölçüde bu itkiye sahiptirler.

Burada 'beraberinde getirdiği bir nitelikle değil' dedim çünkü örneğin, bir doktor kendini iyileştirebilir. Ne var ki bu doktor, tıp sanatını haiz olan bir hasta olduğundan dolayı bu böyle değildir. Aynı adam bir rastlantı sonucu hem doktor hem de hasta olmuştur ve tam da bu yüzden bu nitelikler her zaman bir arada bulunmaz. Doğal olmayan diğer tüm şeylerde de bu böyledir. Bunların hiçbirisi kendisinde, kendi ortaya koydukları ürünün kaynağını taşımazlar. Bazı durumlarda (örneğin, oturduğumuz evler ve el emeğiyle ortaya konulan diğer şeyler) bu ilke, söz konusu şeyin dışındayken, diğer durumlarda söz konusu şey değişime neden olarak ilkeyi kendi içinde yani doğanın beraberinde getirdiği bir niteliğe sahip olmasından ötürü taşıyabilir; bu nitelik şeyin kendisinde mevcuttur (ama şeyin olduğu şey olmasından ötürü değil).

* Aristotle, 'Physica', *Philosophy of Nature, The Oxford Translation of Aristotle* içinde, Cilt 2, ed. W. D. Ross, çev. R. P. Hardie ve R. K. Gaye (Oxford: Oxford University Press, 1930), 192-95. Oxford University Press
Sinderglyte Kitap Arsivi - <https://rantey.org>

O halde 'doğa' işte bu söylenilen şeydir. Bu türden ilkeye sahip olan şeylerin 'bir doğası vardır.' Bunların her biri, birer tözdür çünkü bir nesnede bulunurlar ve doğa her zaman kendisinde bulunduğu bir nesneye işaret eder.

'Doğaya göre' ifadesi, bu tözler ve bu tözlerin oldukları şeyler olmalarından dolayı sahip oldukları nitelikler için kullanılır. Örneğin, ateşin niteliği yukarıya doğru harekettir ama ateşin bu niteliği bir doğa değildir ve doğası da yoktur ama ateşin yukarıya doğru gitmesi 'doğası gereği' ya da 'doğaya göre'dir.

Böylece doğanın *ne* olduğu ve 'doğası gereği', 'doğaya göre' ifadelerinin ne anlama geldiği söylendi. Doğanın varolduğunu kanıtlamaya çalışmak saçma olurdu çünkü böyle varolan pek çok şey var. Apaçık olanı apaçık olmayanla kanıtlamaya çalışmak, kendinde açık olan şeyle olmayanı birbirinden ayıramayan birinin varlığına işaret eder ancak. (Böyle birinin olması mümkün. Doğuştan kör bir insan renkler üzerine akıl yürütebilir. Bu insanların konuştuğu kelimelere karşılık gelen düşünceleri olmasa gerek.)

Bazıları doğal şeylerin doğasını ya da tözünü, doğrudan onu oluşturan parçalarla bir düzenleme olmaksızın parçaları kendilerinde ele alarak niteleler. Ahşap, yatağın 'doğası', bronz da heykelin 'doğasıdır' derler.

Antiphon bunun bir işareti olarak şunları söylüyor: Bir yatağı gömseydiniz ve çürümüş tahtanın sürgün verme gücü olsaydı, filizlenen şey yatak değil, ahşap olurdu. Bu, sanat kurallarının düzeninde ilineksel bir nitelik iken, gerçek doğada bunun ötesine geçip yapım süresince sürekli devam edip kalan şeydir.

Ama bu şeylerin her birinin malzemesi başka şeylerle aynı ilişkide olsalar, örneğin bronzun (ya da altının) suyla, kemiğin (ya da ahşabın) toprakla ilişkisi vb., bu şeylerin malzemesi, ilgili oldukları şeylerin doğası ve özü olurdu, derler. Dolayısıyla varolan şeylerin doğası için bazıları toprak der, bazıları ateş, bazıları hava der, bazıları su; kimileri bunlardan bazıları der, kimileri hepsi. Şöyle devam ederler: Bunlar arasında herhangi birinin, hatta bunlardan biri veya birden fazlası olabilir, bahsi geçen ayırt edici niteliğe sahip olmak demek, tözün tümü demektir ve bunların dışında kalanlar ise tözün etkilemeleri, durumları ve düzenleridir. Böyle olan her şeyin öncesiz-sonrasız olduğunu (çünkü böyle olan bir şey başka bir şey olamaz), öteki her şeyin ise sayısız şekilde varolduğunu ve zaman içinde yok olduğunu ileri sürerler.

O halde bu açıklama diğer 'doğa' açıklamaları arasında bir tanesidir; doğa, hareket ve değişim ilkesi kendilerinde olan şeylerin doğrudan cisimsel taşıyıcısıdır (*substratum*).

Diğer 'doğa' açıklaması ise şudur: Doğa, şeyin tanımının yapıldığı şekil ya da formdur.

'Sanat', sanatsal olan ya da sanat eseri ifadelerinde nasıl kullanılıyorsa, 'doğa' kelimesi de, doğaya göre olan ve doğal olan ifadelerinde aynı şekilde kullanılır. Ancak sanata gelince, bir şey potansiyel olarak yataksa ama yatak formu yoksa, o şey için ne sanatsal diyebiliriz ne de sanat eseri. Doğal bileşimler için de aynı şey geçerlidir. Potansiyel olarak et ya da kemik olan şey, tanımının yapıldığı formu alana dek, ki biz et ya da kemiğin ne olduğunu tanımlarken bunu isimlendiririz, kendi 'doğasına' sahip değildir ve dolayısıyla var değildir. O halde az önce bahsettiğimiz ikinci anlamıyla 'doğa' kavrayışına göre doğa, kendisinde hareket kaynağını/ilkesini taşıyan şeylerin şekli ya da formu (önergelerdeki kullanımı dışında ayırt edilemez) olacaktır. (Şekil ve formun birleşimi ise, örneğin insan, 'doğa' değil, 'doğası gereği' ya da 'doğaya göre' insandır.)

Aslında form, madde olmaktan çok 'doğa'dır çünkü, daha doğru bir biçimde ifade edersek, bir şey potansiyel olarak varolmaktan ziyade, tamlığa eriştiğinde olduğu şey olur. Tekrar edecek olursak, bir insan, insandan doğar ama bir yatak, yataktan olmaz. İşte bu nedenle bazıları şeklin değil de ahşabın yatağın doğası olduğunu ileri sürer. Yatak sürgün verseydi, yataktan yatak değil, tahta çıkardı. Ama biçim vermek bir sanatsa, aynı ilkeden insanın şeklinin onun doğası olduğu sonucu çıkar çünkü insan insandan doğar.

Bir şeyin doğasından, gelişim süreciyle ulaştığı aşamanın ortaya konması olarak bahsedebiliriz. Bu anlamda 'doğa' hekimliğe benzemez; hekimlik, hekimlik sanatına değil, sağlığa yol açar. Hekimlik sanatla başlamak zorundadır ama sanata yol açmaz. Ama doğanın (bir anlamıyla), doğayla (diğer anlamıyla) ilgisi böyle değildir. Gelişen şey, gelişmesi bakımından bir şeyden bir şeye doğru gelişir. Peki neye doğru gelişir? Kendisinden meydana geldiği şeye doğru değil, yöneldiği şeye doğru gelişir. O zaman şekil, doğadır.

Ayrıca şu da eklenmeli: 'Şekil' ve 'doğa' çift anlamlıdır. Yoksunluk da bir anlamda formdur. Yalın oluştta yoksunluk var mı, yoksa bunun tam tersi mi geçerli, bunları daha sonra ele almak zorundayız.

İkinci Bölüm

Şimdiye kadar 'doğa' teriminin kullanıldığı iki farklı biçimi birbirinden ayırdık.

Bundan sonrası matematikçilerin fizikçilerden ne kadar farklı olduğunu ele almak olacak. Açıkça görülüyor ki, fiziksel cisimlerin yüzeyleri, hacimleri, kenarları ve noktaları var ve bu konuların hepsi matematikçilerin çalışma konuları.

Dahası, acaba astronomi fizikten farklı mı, yoksa onun bir dalı mıdır? Fizikçiden, Güneş ve Ay'ın doğasını bilmesini bekleyip, bunların özsel niteliklerini bilmesini beklememek gülünç olurdu, özellikle de bunların şekillerini, Dünya'nın ve yeryüzünün küre biçiminde olup olmadığını tartışırken.

Şimdi matematikçi her ne kadar bu konularla ilgilense de onları fiziksel bir cismin sınırları olarak ele almaz; ele aldığı nitelikleri de bu cisimlerin nitelikleri olarak düşünmez. Bu yüzden bunlar arasında bir ayrıma gider. Çünkü düşüncede, bu nitelikler hareketten ayrılabilir. Bu niteliklerin düşüncede ayırt edilebilir olması ne bir fark yaratır ne de yanlış bir sonuca varır. Form kuramının savunucuları da pek farkında olmasalar bile aynı şeyi yaparlar. Matematğin nesnelerinden daha az ayırt edilebilir olan fizik nesneleri arasında bir ayrıma giderler. Şeylerin tanımları ve niteliklerini vermede çalışan biri, iki durumda da bunu açıkça görecektir. 'Tek-çift,' 'düz-eğri' ve tıpkı bunlar gibi 'sayı,' 'doğru' ve 'biçim' hareket içermez. Ama 'et,' 'kemik' ve 'insan' için durum değişir. Bunlar, sözğelişi 'burnu büyük' ifadesindeki gibi tanımlanır, 'eğik' diye tanımlanmaz.

Benzer bir kanıt, optik, uyumlu ses bilgisi (müzik) ve astronomi gibi matematiğin daha fiziksel dallarında görülebilir. Bunlar bir anlamda geometrinin tersidir. Geometri, fiziksel doğruları inceler ama fiziksel oldukları için değil. Diğer yandan optik, matematik doğruları inceler ama matematik doğrular oldukları için değil, fiziksel oldukları için.

'Doğa'nın madde ve form gibi iki anlamı olduğu için doğadaki şeyleri, 'burnu büyük' ifadesindeki büyük olmanın özünü araştırdığımız gibi araştırmamız gerek. Bu şeyler maddeden bağımsız olmadıkları gibi, yalnızca maddi bakımdan da açıklanamazlar. Bu noktada da güçlük var.

Eğer iki anlamlı 'doğa' varsa, fizikçinin uğraştığı doğa hangisidir? Yoksa her ikisinin birleşimini mi araştırmalı? Eğer her ikisinin birleşimini inceleyecekse, her biriyle de ayrı ayrı ilgilenmeli midir? O halde bu iki doğanın her birini ayrı ayrı bilmek aynı bilimin mi, yoksa farklı bilimlerin mi işidir?

Eski düşünörlere bakarsak fizik, maddeyle ilgili olacaktır. (Aralarından yalnızca Empedokles ve Demokritos kısmen formlara ve öze değinmiştir.)

Ancak diğeryandan sanat eğer doğayı taklit ediyorsa, belli bir noktaya kadar madde ve formu bilmek aynı disiplinin parçasıysa (örneğin, doktor sağliğı bilgisini haizdir; sağliğıın kendini gösterdiği safra ve balgam hakkında da bilgisi vardır. Bir yapı ustası ise evin hem formunu hem de maddesini, yani tuğlasını, kolonunu bilir ve diğery sanatlar için de bunlar geçerlidir), iki anlamda da doğayı bilmek fiziğinin parçası olacaktır.

Yine, 'erek olan' ya da amaç, aynı bilgi türünde bulunur. Burada doğa bilgisi araçtır ama doğa, amaç ve 'erek olan'dır. Çünkü bir şey sürekli değişim geçiriyorsa bir son aşama mevcuttur ve bu aşama amaç ya da 'erek olan'dır. (Şairin bu nedenle, 'doğduğı uğurda öldü' demesi anlamsızdır. Çünkü her son aşama amaç değil, yalnız en iyi olan amaç olur.)

Sanat kendi ürününü ortaya koyar (bazıları sadece üretir, bazıları ise diğerylerinin kullanımına açar) ve biz her şeyi bizim için yapılmış gibi kullanırız. (Bir anlamda biz de amaç oluruz. 'Erek olan' iki anlamlıdır: Felsefe Üzerine eserimizde bu ayrım yapıldı.)

Bu nedenle, maddeyi işleyen ve bilgi taşıyan olarak, iki anlamda sanat mevcut; biri ürünü kullanır, diğeryi ürüne yön verir. İşte bu nedenle bu sanatı kullanabilmek bir anlamda yönlendiricidir. Ancak bu anlamda sanat, formun bilgisini haiz olan sanattan farklıdır. Oysa ürünle ilgili olan yön verici sanat, maddenin bilgisini taşır. Form bilgisi olan dümençi, dümenin nasıl bir şekilde sahip olması gerektiğini bilir ve tayin edebilir. Diğeryi dümenin hangi ahşaptan yapılması gerektiğini ve ne tür işlemlerden geçmesi gerektiğini bilir. Öyleyse konu sanat ürünlerine geldiğinde, biz malzemeyi işlevine bakarak kullanırız. Ancak doğanın ürünlerinde madde en baştan beri hep hazır bulunur.

Madde göreceli bir terimdir. Her bir forma denk gelen farklı bir madde vardır. Öyleyse bir fizikçi formu ya da özü ne kadar bilmesi gerekir? Belki de doktorun kas yapısını ya da demircinin bronzı bildiğı kadar bilmesi gerekir (yani her birinin amacını anlayana dek). Aslında fizikçi, yalnızca formu ayrılabilen, ayrı düşünölebilen ama aynı zamanda maddeden ayrı varolmayan şeylerle ilgilenir. İnsanın dünyaya gelmesinin nedeni yine insandır ama aynı zamanda Güneş'tir. Ayrılabilir olmanın, ayrı düşünölebilenin varlık tarzını ve özünü tanımlamak temelde felsefenin işidir.

Üçüncü Bölüm

Buraya kadar üç ayırım yaptık. Şimdi nedenleri, nedenlerin ayırt edici özelliklerini ve kaç tane neden olduğu üzerine düşünerek devam etmeliyiz. Bilgi, araştırmamızın konusudur ve insan 'neden' öyle olduğunu (yani birincil nedeni) anlamadan şeyleri bildiğini düşünmez.

Öyleyse açıkça, hem oluş hem de yokoluş halinde olanlara ve her türlü fiziksel değişime ilişkin nedenleri biz de bilmeliyiz. Bunun için de, şeylerin ilkelerini bildiğimiz için araştırma konumuzun sorunlarını bu ilkelere gönderme yoluyla ele almayı deneyebiliriz.

Öyleyse bir anlamda (1) bir şeyin, kendisinden ortaya çıktığı şeye ve sürekli devam etmesiyle kalıcı olan şeye 'neden' denir; bronzdan heykel için bronz, gümüş kase için gümüş, ayrıca bronz ve gümüşün türediği cins, heykelin ve kasenin nedenidir.

Başka bir anlamda (2) form ya da model (arketip), örneğin, bir şeyin özünü ya da cinsini bildiren önerme ve bunların tanımındaki parçalar (örneğin, oktavin formu, 1 ile 2 arasındaki bağıntı ve genel olarak sayılar) nedendir.

Yine bir diğer neden (3) değişimin ve durağanlığın birincil kaynağıdır. Örneğin, tavsiye veren biri nedendir yahut bir baba çocuğunun nedenidir; genel olarak yapılan her ne ise, onu yapan şey ve değişen şeyin değişiminin nedenidir.

Başka bir neden (4), amaç ya da 'erek olan' anlamında, bir şeyin tamamlanmasıdır. (Örneğin, 'Şu adam niye geziniyor?' diye sorarız. 'Sağlıklı olmak' dediğimizde gezinti için bir neden belirlediğimizi düşünürüz.) Bir amaca doğru araç olarak, başka şeylerin hareketiyle ortaya çıkan tüm ara basamaklar için de aynı şey geçerli; örneğin, kilo kaybı, temizlenmek, ilaçlar, cerrahi aletler sağlık için araçtır. Tüm bu şeyler, her ne kadar bazıları hareket/eylem, bazıları ise alet/araç olmaları bakımından aralarında ayrılırlar da bir amaca 'yöneliktir.'

Burada belki de 'neden' teriminin kullanım biçimlerinin sonuna geldik. Bu kelimenin farklı kullanımları olmasından şu çıkar: Aynı şeyin farklı nedenleri vardır, sadece beraberinde getirdiği bir niteliğinden ötürü değil. Örneğin, heykeltıraşın sanatı ve bronz, her ikisi de heykelin nedenidir. Bunlar heykelin, olabileceği başka herhangi bir şey olmasından dolayı değil, heykel olmasından dolayı nedenidir. Ama bu nedenler heykelin aynı tarzda neden-

leri değildir; birisi maddi nedeni, diğeri hareketin geldiği nedenidir. Bazı şeyler karşılıklı olarak birbirlerinin nedeni olurlar. Örneğin, ağır iş yapmak zindelik sağlar, bunun tersi de doğrudur ama yine aynı tarzda değil; biri amaç, diğeri değişimin başlangıç nedenidir. Dahası, aynı şey farklı sonuçların nedeni olabilir. Çünkü bazen bir şeyin yokluğunun yol açtığı sonuç, varlığının yol açtığı sonucun tam tersi olur. Dolayısıyla biz bir gemi enkazı için, varlığı geminin güvenliği demek olan bir kaptanın yokluğunu gösteririz.

Bahsettiğimiz tüm bu nedenler dört bölümde incelenebilir. Hecelerin nedeni harflerdir. Doğal olmayan şeylerin nedeni onların malzemesi, cisimlerin nedeni ateş ve sıcaklık, bütünün nedeni parçaları, sonucun nedeni öncülleridir. Burada neden, şeyin kaynağı, 'kendisinden gelen' anlamında nedendir. Bu çiftler arasında bir küme, örneğin bütünün nedeni olarak parçalar, taşıyıcı (*substratum*) anlamında nedendir. Diğerleri öz anlamında nedendir; bütün, birleşim ve form. Ama tohum, doktor veya yol gösteren biri, aslında genel olarak fiili yapan kimse ya da şey, değişim ve durağanlığın kaynaklandığı nedendir. Diğerleri ise amaç ya da kendisi dışında kalanların 'iyisi' anlamında nedendir, tıpkı 'ereksel olan'ın, en iyi olan ve şeylerin kendisine yöneldiği amaç olması gibi. (İster 'iyi'nin kendisi diyelim ister 'görünüşte iyi' diyelim, hiç fark etmez.)

Böylece nedenlerin çeşitlerini ve kaç tane olduklarını söylemiş olduk.



RENÉ DESCARTES

*Yöntem Üzerine**

I. Kısım

İnsanlar arasında en eşit dağıtılmış şey sağduyudur; çünkü herkes sağduyunun kendisine o kadar çok verildiğini düşünür ki, herhangi bir konuda en zor tatmin olanlar bile sahip olduğundan daha fazlasını istemez. Bu konuda herkesin yanılıyor olması pek olası değildir; sağduyu ya da akıl dediğimiz doğru yargılama ve doğruyu yanlıştan ayırma yetisinin insanlarda doğal olarak eşit ölçüde bulunduğunu daha ziyade tanıklık ederek kabul ederler. Dolayısıyla fikirlerimizin çeşitliliği, bazı varlıklara akıldan diğerlerine oranla daha fazla pay bahsedilmiş olmasından ileri gelmez, yalnızca düşüncelerimizi farklı yollardan uygulamaya koymamızdan ve dikkatimizi aynı nesnelere yöneltmememizden ileri gelir. Çünkü sadece dinç bir zihne sahip olmak yetmez; akli doğru bir şekilde uygulamaya koymak başlıca gerekliliktir. En büyük zihinler en yüksek erdemlere sahip olma kapasitesi taşıdıkları gibi, doğruluktan sapmaya da açıktırlar. Çok yavaş ilerleyenler doğru yolu takip ettikleri sürece yavaşlıklarına rağmen hızlı koşanlardan, dolayısıyla yoldan çıkanlardan çok daha fazla yol katedebilirler.

Kendi adıma, hiçbir zaman hiçbir bakımdan kendi aklımı çoğunluğun aklından daha mükemmel görmedim; tam aksine, hızlı düşünmede, imgelemenin açık ve seçik olmasında ya da belleğin genişliği ve hazır bulunuşluğu konusunda genellikle diğerleriyle eşit olmayı dilemişimdir. Zaten bunların dışında zihin yetkinliğini arttıran başka bir nitelik bilmiyorum; çünkü akıl ve sağduyunun, bizi insan yapan ve vahşi hayvanlardan ayıran biricik nitelik olduğuna ve her bir kişide tam olarak bulunduğu inanma eğilimindeyim. Bu konuda raslantısal nitelikler arasında az çok derece farkı olduğunu, yoksa aynı türden tekiler arasında form ya da doğa bakımından fark olmadığını savunan filozofların görüşünü benimsiyorum.

* René Descartes, *Discourse on Method*, çev. John Veitch (Chicago: Open Court, 1899), 1-4, 1/7 21, 34-69.

Ama beni, belli düşünceler ve kurallara götüren bazı yollara hayatımın çok erken döneminde ulaşmamı sağlayan şansıma olan inancımı inkar edecek değilim. Bu yollar bilgimi arttıran ve onu yeteneklerimin sıradanlığı ve şu kısa yaşamımın ulaşmama izin vereceği en yüksek noktaya yavaş yavaş yükseltecek olanağı sağlayan yöntemi geliştirdiğim yollardır. Bunun ürünlerini çoktan devşirdiğim için, her ne kadar kendimi oldukça mütevazı görsen ve insanoğlunun gidişatına ve arayışlarına büyük ölçüde filozof gözüyle baktığımda boş ve yarasız görünen hemen hemen tek bir şey bile bulamasam da, yine de doğruluğun peşinde katettiğimi düşündüğüm yol beni tatmin ediyor. İnsanın insan olarak uğraşları arasında gerçekten üstün ve önemli olan bir şey varsa, onun benim seçmiş olduğum şey olduğuna inanmaktan kendimi alamıyorum.

Yine de yanılıyor olabilirim; altın ve elmas diye bildiğim şeyler bakır veya cam çıkabilir. Bizimle ilgili konularda yanılmaya ne kadar da yatkın olduğumuzun ve arkadaşlarımızın yargılarını, bizim tarafımızda olduklarında çok şüpheli yaklaşmamız gerektiğinin farkındayım. Ancak bu konuşmada herkes kendi için kendi yargısını versin diye izlediğim yolları betimlemeye, hayatımı tıpkı bir resimdeki gibi tasvir etmeye girişeceğim. Zaten kullanma alışkanlığım olan izleklere ek olarak herkesin ortak fikrinin güncel bir bildirimi ayrıca faydalı olacak.

Öyleyse bu konuşmada benim tasarımı, aklın doğru kullanımı için izlenmesi gereken yöntemi öğretmek değil, yalnızca kendi aklımı doğru kullanma çabamın yollarını ortaya koymaktır. Kural koymak üzere işe koyulanlar elbette kendilerini kural koydukları kişilerden çok daha becerikli görmelidir; bu kişiler en ufak bir yanılgıda kendilerini eleştiriye tabi tutarlar. Bu araç, içinde örnek alınacak pek çok şeyin bulunduğu bir tarih yahut dilerseniz bir masal olarak sunulmakla birlikte, izlenmesi tavsiye edilmeyen pek çok örneği de içerisinde barındıracaktır. Kimseyi kırmadan, bazılarının ondan faydalanmasını ve samimiyetimin taraftar bulmasını umut ediyorum.

II. Kısım

Eğitimimin ilk yıllarında felsefenin kolları arasından mantığa, matematiğin kolları arasından geometrik çözümlemeye ve cebire özel bir önem verdim. Bu üç sanat ya da bilimin bu yazının tasarımına katkı yaptığını düşünüyo-

rum. Ancak incelediğimde gördüm ki, mantık, onun tasımları ve mantık kurallarının çoğunluğunu, halihazırda bildiğimiz şeyler ve Lully'nin sanatı gibi yargıya varmaksızın bilinmeyen hakkında konuşmaktan çok, bilinmeyenin araştırılmasında işe yarıyor. Mantık bilimi bir dizi doğru ve tam kurallar içerse de, bu doğru kurallarla karışmış o kadar çok zararlı ve gereksiz başka kural vardır ki doğru olanı yanlış olandan ayırmak, işlenmemiş koca bir mermerden bir Daina ya da Minerva çıkarmak kadar zordur. Klasiklerin çözümlemeleri ve modernlerin cebirine gelirsek, bunların sadece çok soyut ve görünüşte kullanımı olmayan konuları ele almalarının yanı sıra, ilki özellikle biçimler üzerine düşünmekle o kadar kısıtlıdır ki, ancak imgelemi tüketmesi koşuluyla anlığı çalıştırabilir. İkincisi ise belli kurallar ve formüllere tabi olmakla o kadar tamamlanmıştır ki, zihni işlemeye uygun bir bilim yerine, adeta akli karıştırmak için planlanmış karışıklık ve belirsizlikle dolu bir sanatla sonuçlanır. Bu düşüncelerle işe başladığımdan, bu üç bilimin üstünlüklerini içeren ama kusurlarını dışarıda bırakan bazı başka yöntemler aradım. Yasaların çok fazla olması adaleti genelde kösteklemekten başka bir işe yaramaz; öyle ki bir devlet, çok sıkı uygulanan az yasayla en iyi şekilde yönetilir. Benzer biçimde, mantığı oluşturan bir sürü kural yerine, aşağıdaki dört kuralın, onlara uymayı bir an bile bırakmadığım sağlam ve sarsılmaz bir kararlılığım olduğu sürece, benim için tamamen yeterli olduğuna inanıyorum.

Birincisi, öyle olduğunu açık olarak bilmediğim hiçbir şeyi doğru kabul etmemek: yani aceleci olmaktan ve önyargıdan özenle kaçınmak ve yargımda, tüm kuşku zeminini dışarıda bırakacak biçimde zihnime açık ve seçik sunulandan başka herhangi bir şey bulunmaması.

İkincisi, incelediğim bu zorlukların her birini olabildiğince ve uygun çözüm için gerekebilecek kadar çok parçaya bölmek.

Üçüncüsü, bilinmesi en yalın ve en kolay nesnelerle başlayarak düşüncelerimi bir düzen içinde uygulamaya koymak ve böylece yavaş yavaş, âdeta adım adım daha karmaşığın bilgisine yükselmek; kendi doğalarında öncelik sonralık ilişkisi bulunmayan bu nesneleri düşüncede belli bir düzene koymak.

Dördüncü ve sonuncusu, her durumda tam sayım yapma ve genel bir gözden geçirme. Ancak bu yolla hiçbir şeyi atlamadığımdan emin olabilirim.

Geometricilerin en zor tanıtımlarının sonuçlarına ulaşmaya alışık oldukları yalın ve basit akıl yürütmeler zinciri beni, insanın bilmeye yetkin olduğu her şeyin karşılıklı olarak aynı biçimde birbirine bağlı olduğunu ve bizden çok uzak, erişimimizin ötesinde ya da keşfedemeyeceğimiz kadar gizli hiçbir şeyin olmadığını düşünmeye götürdü; yeter ki yanlış olanı doğru diye kabul etmekten kaçınalım ve bir doğruyu diğerinden çıkarsamak için gerekli olan düzeni düşüncemizde her zaman koruyalım. Hangi nesnelerle başlayacağımı belirleme konusunda neredeyse hiç güçlük çekmedim çünkü bilinmesi en yalın ve en kolay nesnelerle başlamak gerektiğine inanıyordum. Şimdiye kadar tanıtımları, yani kesin ve açık nedenleri, bilimlerde doğrunun peşinde olanlar arasından yalnızca matematikçilerin bulduğunu düşündüğümünden, yalın ve basit nesnelerle başlamanın, onların araştırma kuralı olduğundan şüphe duymadım. Bu nedenle en yalın nesneleri incelemekle başlama kararına varmıştım ama zihnime doğruluk sevgisi ve doğruyla beslenme, aynı zamanda geçersiz akli yürütmelerden tat almama alışkanlığı edinmekten başka hiçbir fayda beklentisine girmeksizin bu karara varmıştım. Ancak bu yolda çoğunlukla matematik diye bilinen tüm özel bilimlerde uzman olmak gibi bir niyetim olmadı. Nesneleri farklı olsa da, bu bilimlerin hepsinin nesneleri arasındaki çeşitli ilişkileri ve oranları dikkate alma konusunda hemfikir olduklarını gözlemleyerek amacım doğrultusunda onların bilgisine ulaşmada en çok kolaylık sağlayacak olanlar hariç özel olarak hiçbir nesneye gönderme yapmadan ve fakat kesinlikle bu nesnelerle sınırlamadan, bu oranları mümkün olan en genel biçimiyle ele almayı, böylece daha sonra bunları meşru bir şekilde uygulanabilir olan diğer sınıftan tüm nesnelere uygulayabileceğimi düşündüm. Dahası bu ilişkileri anlamak için bazen onları ayrı ayrı ele almam, bazen yalnızca onları aklımda tutmam ya da hepsini bir bütün olarak kucaklamam gerektiğinin farkına vararak düşündüm ki, nesneler arasındaki bu ilişkileri tek tek daha açık bir şekilde ele almak için onları düz çizgiler arasında bulun ilişkiler olarak görmeliyim çünkü onlardan daha yalın, ayrıca imgelemime ve duyularıma onlardan daha belirtik biçimde sunulabilen başka bir nesne bulamadım. Diğer yandan onları belleğimde saklamak ya da bütün olarak ele almak için belli başlı ayırt edici nitelikleriyle olabildiğince kısa bir biçimde ifade etmeliyim. Ancak bu yolla hem geometrik çözümlemenin hem de cebirin en kullanışlı yanlarını ödünç alabileceğime ve birinin tüm eksikliklerini diğerinin yardımıyla düzeltebileceğime inandım.

IV. Kısım

Bu konuşmanın yukarıda bahsi geçen kısmında, ilk meditasyonun uygunluğundan emin değilim çünkü bu o kadar metafizik ve o kadar sıradışı ki, muhtemelen herkesin kabul edebileceği bir şey değil. Ama yine de attığım bu temellerin sağlam olup olmadığı belirlenebilsin diye bu konuya değinmem gerektiğini fark ettim. Oldukça belirsiz olan bazı görüşlerin pratikte bazen şüphe götürmezmiş gibi kabul edilmesi gerektiğinin çok önceden altını çizmiştim. Ancak daha sonradan dikkatimi yalnızca doğrunun araştırılmasına vermek istediğim için gerçekten tam tersi bir yol izlemek gerektiğini ve bundan sonra tamamıyla şüpheden arınmış olan inancımda en ufak bir pürüz olup olmadığından emin olmak için şüpheye en ufak bir zemin hazırladığını varsayabildiğim konulardaki görüşleri mutlak olarak yanlış diye reddetmem gerektiğini düşündüm. Dolayısıyla duyularımızın bazen bizi yanılttığını gördüğüm için onların bize sunduğu hiçbir şeyin gerçekte varolmadığını varsayma eğilimindeydim. Bunun yanı sıra, bazı insanlar geometrinin en basit konularında bile akıl yürütürken yanıldıkları ve paralojizme düştükleri ve ben de en az diğerleri kadar hata yapmaya açık olduğuma inandığım için şimdiye kadar tanıtlamada kullanılan tüm akıl yürütmeleri reddettim. Son olarak, uyanıkken deneyimlediğimiz düşüncelerle (sunumlar) uyurken deneyimlediğimiz düşüncelerin tam olarak aynı olabileceğini göz önünde bulundurduğumda, yani ikisinden birinin doğru olmadığı bir zamanda, uyanıkken aklımda bulunan hiçbir nesnenin (sunum) rüyalarındaki yanılsamalardan daha fazla doğruluğa sahip olmadığını düşündüm. Ancak bunu gördükten hemen sonra bir yandan tüm bunların yanlış olduğunu düşünmek isterken diğer yandan böyle düşünen 'ben' bir şekilde mutlak olarak gerekliydi; ve gördüm ki 'düşünüyorum, öyleyse varım' doğruydı. O kadar kesin ve o kadar açıktı ki, ölçüsüz dahi olsa septiklerin iddialarıyla sarsabilecekleri bir zemin kalmamıştı. Hiç çekinmeden peşinde olduğum felsefenin ilk ilkesi olarak bu doğruyu kabul edebileceğim sonucuna vardım.

Bundan sonraki adımda ne olduğumu dikkatlice inceledim ve bir bedenim olmadığını, içinde bulunabileceğim hiçbir dünya ve hiçbir yer olmadığını varsayabildiğimi gördüm ama buradan hareketle olmadığını varsaymadım; tam tersine, tam da diğer şeylerin doğruluğundan şüphelendiğim şartlardan hareketle, en açık ve kesin bir biçimde varolduğumu çıktım

Ancak diğer taraftan, hayal edebileceğim tüm diğer nesneler gerçekten varolsalar bile eğer ben düşünmeyi bıraksaydım, o zaman varolduğuma inanmak için hiçbir nedenim olmazdı. Buradan, tüm özünü ve doğasını düşünmenin oluşturduğu ve varolabilmek için hiçbir yere ihtiyaç duymayan ya da hiçbir maddesel şeye bağımlı olmayan bir töz olduğum sonucuna vardım. Böylece ‘ben’, başka bir deyişle kendisi suretiyle ne isem o olduğum ruh, bedenden tamamıyla farklı ve hatta ondan çok daha kolayca bilinebildirir ve böyle olmakla bedenin aksine, olduğu şey olmaya devam edecektir.

Bundan sonra genel olarak bir önermenin kesinliği ve doğruluğu için özsel olan ‘ben’i inceledim; doğru olduğunu bildiğim önermeyi keşfetğimden ötürü, tıpkı bunu gibi bu kesinliğin dayanağını keşfedebilmem gerektiğini düşündüm. ‘Düşünüyorum, öyleyse varım’ sözünün ötesinde hiçbir şeyin bana bunun doğruluğunun teminatını vermediğini gözledikçe ve varolmanın zorunlu olduğunu düşünmek için bunu çok açıkça gördükçe, çok açık ve seçik doğru olduğunu kavradığımız her şeyin doğru olduğu ama seçik olarak kavradığımız nesneleri doğru bir şekilde belirlemede bazı zorluklar olduğu ilkesini genel bir kural olarak alabileceğim sonucuna vardım.

Daha sonra, şüphe ettiğim şartlar ve sonuç olarak mükemmel olmayan varlığım üzerine (çünkü bilmenin şüphe etmekten çok daha üstün olduğunu açıkça gördüm) düşüncelerimden, kendimden daha mükemmel bir şeyi düşünmeyi nereden öğrendiğimi araştırmaya doğru yöneldim. Bu kavramı gerçeklikte daha mükemmel bir doğadan çıkarmak zorunda olduğumu açık bir şekilde kabul ettim. Gökyüzü, yeryüzü, ışık, sıcaklık ve binlercesi gibi benim dışındaki diğer pek çok nesne üzerine düşüncelere gelince, bunların nerden geldiği konusunda çok da şaşkın değildim. Onlarda, onları benden üstün kılıyor gibi görünen hiçbir şeye rastlamadığımdan, eğer gerçekten öylelerse, bunların benim belli bir derecede mükemmelliğe sahip olan doğama bağlı olduklarına ve eğer öyle değillerse, onları hiçlikten çıkardığıma, diğer bir deyişle doğamın bazı kusurlarından ötürü bende bulunduklarına inanabilirdim. Ancak bu, benden daha mükemmel bir doğanın ideası için geçerli değildi çünkü onu hiçlikten çıkarmak açıkça olanaksızdı; ve daha mükemmel olanın, ondan daha az mükemmel olanın sonucu ve daha az mükemmel olana bağımlı olması gerektiği, hiçlikten gelen bir şeyden daha az aykırı olmadığı için benim ona kendimden yola çıkarak varmam da aynı ölçüde olanaksızdı. Demek ki, mükemmel doğa ideası bana, benden daha mü-

kemmel olan ve hatta herhangi bir idea oluşturabildiğim mükemmellikleri kendinde bulunduran bir doğa tarafından yerleştirilmişti. Diğer bir deyişle, tek kelimeyle ifade edecek olursak, bu Tanrı'ydı. Buna ilaveten, madem sahip olmadığım bazı mükemmellikleri biliyorum, öyleyse varolan sadece ben değildim (izinizle burada akademinin terimlerini rahatça kullanıyorum). Aksine, kendisine tabi olduğum ve sahip olduğum her şeyi kendisinden almış olduğum daha mükemmel başka bir Varlık zorunlu olarak vardı çünkü yalnızca ben varolsaydım ve diğer tüm varlıklardan bağımsız olsaydım – ki bu durumda az da olsa sahip olduğum tüm mükemmellikleri kendimde bulurdum, tam da aynı nedenle farkında olduğum bir yoksunluk olarak bu mükemmeliğin geriye kalanını kendimden çıkartabiliyor olmalıydım ve böylece kendim sonsuz, öncesiz ve sonrasız, değişmez, her şeyi bilen, her şeye kadir olabilirdim, yani Tanrı'da tanıdığım tüm mükemmellikleri taşıyabilirdim. Kendi doğam izin verdiği ölçüde, varlığı yukarıdaki akıl yürütmeyle gösterilmiş olan Tanrı'nın doğasını bilmek için kendi zihnimde bulduğum tüm niteliklere ilişkin bazı ideaları ve bunların bende bulunmasının mükemmelik işareti olup olmadığını düşünmem gerekiyordu sadece; ve eksiklik belirtisi olan hiçbirinin onda olmadığına ama geriye kalanların da onda eksiksiz bulunduğuna emin oldum. Kuşku, değişkenlik, üzüntü ve bu tür şeylerin onda bulunamayacağını anladım çünkü ben bunlar olmadan çok mutlu olurdum. Bunun yanı sıra duyulur ve cisimsel olan pek çok şeyin ideasına sahiptim çünkü rüya görüyor olduğumu ve gördüğüm veya hayal ettiğim her şeyin yanlış olabileceğini varsayabilsem dahi ideaların gerçekte benim düşüncemde olduğunu inkar edemezdim. Ama kendimde düşünümler doğanın cisimsel doğadan ayrı olduğunu apaçık kavradığımdan ve tüm bileşimlerin bağımlılık için bir kanıt olduğunu ve bağımlı olma durumunun açıkça eksik olma durumu olduğunu gözlemleyerek buradan bu iki doğanın bileşiminin bir mükemmellik olarak Tanrı'da bulunmasının olanaksız olduğu sonucuna vardım. Dolayısıyla Tanrı bileşik değildi ama eğer dünyada herhangi bir cisim ve hatta düşünümler şeyler ya da tümüyle mükemmel olmayan başka diğer doğalar varsa, bunların varlığı Tanrı'nın kudretine bağlıydı; öyle ki, O olmadan bir an bile varlıklarını sürdüremezlerdi.

V. Kısım

Şimdi bu işe emek vermiş, benim kapışmak istemediğim kişiler arasında tartışılan pek çok soruyu ele almanın zorunlu olacağını göz önünde bulundurarak bu birincil doğruları çıkardığım tüm bir doğrular zincirini gösterecek ilerlemek isterdim. Ama bunu göstermekten kaçınmanın ve sadece bu doğruların genel olarak ne olduklarından bahsetmenin benim için daha doğru olacağına inanıyorum. Benden daha sağgörülü biri daha uzman bir açıklamanın halkın yararına olup olmadığını belirleyebilir. Tanrı'nın ve ruhun varlığının tanıtılmasında başvurduğum kendi ilkelerimden başka hiçbir ilke varsaymama ve bana daha önce geometricilerin tanıtılmalarından daha açık ve kesin görünmeyen hiçbir şeyi doğru olarak kabul etmeme konusundaki kararlılığımı başından beri korudum. Bununla birlikte genellikle felsefede karşılaşmaya alıştığımız tüm ilkesel zorluklar için beni tatmin eden araçları kısa sürede bulduğumu belirtmeyi göze alıyorum. Şu da var: Belli yasaların doğaya Tanrı tarafından yerleştirildiğini, bazı mefhumları zihnimize yine O'nun koyduğunu gözlemledim; öyle ki, bunlar üzerine yeterince düşündüğümüzde, varolan her şeyde doğru gözlemlenen hiçbir şeyden ve bunların dünyada bulunduğundan şüphe edemezdik. Dahası, bu yasaların birbirleriyle bağlantısını göz önünde bulundurduğumda daha önce öğrendiğim ya da öğrenmeyi umduğum her şeyden daha faydalı ve daha önemli pek çok doğruyu keşfettiğimi gördüm.

Ancak bu keşiflerden başlıcalarını, bazı kaygıların beni yayımlamaktan alıkoyduğu bir incelemede açıkladığım için, vardığım sonuçları bu incelemenin içeriğini burada özetlediğimden daha başka uygun bir biçimde ortaya koyamam. Bu incelemeyi yazmaya koyulmadan önce onu, doğasını bildiğimi düşündüğüm cisimsel nesneleri kapsayacak şekilde tasarlamıştım. Ancak tıpkı ressamın gibi; katı bir nesnenin tüm farklı yüzlerini düz yüzeye eşit derecede aktaramayan, yalnızca üzerine ışık düşürdükleri belli başlı kısmı seçebilen, geriye kalan kısımları gölgede bırakarak esas olana bakarken görülebildiği ölçüde görünmelerine izin veren ressamın gibi. Aklımda olan her şeyi konuşmamda denkleştirmek elimden gelir mi kaygısından uzak, dikkate değer ölçüde de olsa yalnız ışık hakkındaki fikirlerimi açıklamaya azmindeydim. Işık neredeyse tümüyle onlardan geldiği için Güneş'e ve sabit yıldızlara; ışıgı ilettiği için göklere; ışıgı yansıttığı için gezegenlere, kuyruklu yıldızlara ve yeryüzüne; renkli, şeffaf ya da parlak oldukları için

özellikle yeryüzünde bulunan tüm cisimlere; son olarak tüm bu cisimleri seyrettiği için insana bir şeyler ekleme fırsatı verdiği için ışığı açıkladım. Dahası ışık konusu bana pek çok meselenin üstesinden gelme ve eğitilmiş kesimin fikirlerini çürütmek ya da kabul etmek zorunda kalmaksızın bunlarla ilgili yargılarımı çok daha özgürce ifade etme olanağı sağladı. Onları tartışmalarıyla baş başa bırakarak Tanrı, imgesel uzayda bulunan bir yerlerde yeni bir dünyaya yetecek maddeyi yaratırsa ve bu maddenin farklı parçalarını farklı farklı hareket ettirseydi, öyle ki bu dünya şairlerin uydurmaları kadar düzensiz bir kaosla sonuçlansa ve daha sonra Tanrı, kendince kurduğu bu birliği doğaya vermekten başka hiçbir şey yapmayıp doğanın, kendisinin kurduğu bu yasalara göre işlemesine izin verseydi, bu yeni dünyada ne olurdu, bunun üzerine konuşmaya karar verdim. Bu varsayım ile birlikte, ilk olarak bu meseleyi ortaya koydum ve bunu öyle bir tasarımla kaleme aldım ki, Tanrı ve ruh konusunda son zamanlarda söylenenler dışında bence bundan daha açık ve daha anlaşılır olamazdı. Çünkü Tanrı'nın, okullarda tartışılan biçim ve niteliklere sahip olmadığını ve genel olarak bize doğal gelmeyen herhangi bir şeyin bilgisinin yani hiç kimsenin kendisini ondan böylesine habersiz olarak hayal edemeyeceği bir şeyin bilgisinin onda bulunmadığını açık açık düşündüm. Bunun yanı sıra, doğa yasalarının neler olduğuna işaret ettim. Tanrı'nın sonsuz yetkinliğini hariç kendi akıl yürütmelerini dayandırdığım başka bir ilke olmaksızın, şüpheye yer bırakan tüm bu şeyleri tanıtlamaya ve bunların böyle olduklarını, Tanrı daha çok dünya yaratmış olsaydı bile bu yasaların görülmediği bir dünya olamayacağını kanıtlamaya giriştim. Daha sonra bu kaosun maddesinin en büyük kısmının kendisini doğa yasalarına göre nasıl da göklerin görünümünde sunmak zorunda olduğunu gösterdim. Aynı zamanda bir kısmının yeryüzünü, bazı gezegenleri ve kuyrukluysıldızları, diğer kısımlarının ise bir güneşi ve sabit yıldızları oluşturması gerektiğini gösterdim. Ve bu aşamada ışık konusunu biraz dağıtarak, Güneş'te ve yıldızlarda bulunan ışığın doğasının ne olduğunu, buna dayanarak ışığın uzayda zamanın içinde bir anda muazzam bir mesafeyi nasıl aldığını ve gezegenlerden ve kuyrukluysıldızlardan Dünya'ya doğru nasıl yansıdığını büyük ölçüde açıkladım. Ayrıca bunlara, tözle, durumla, devinimle, göklerin ve yıldızların tüm farklı nitelikleriyle ilgili pek çok şey ekledim. Öyle ki, bizim sistemimizdeki gökler ve yıldızlarda, benim ortaya koyduğum sistemin göklerinde ve yıldızlarında tam anlamıyla aynı görünmesi gerekmeyen, ya da en azından aynı görün-

meyebilen, gözlemlenebilir hiçbir şeyin olmadığını göstermek için bunlarla ilgili yeterince konuştuğumu düşündüm. Sırada, özellikle üzerine konuşacağım yeryüzü vardı ve Tanrı'nın, yeryüzünün kendisini oluşturan maddeye ağırlık vermemiş olduğunu açıkça varsaymış olsam da, bu durumun nasıl onun tüm parçalarını tam da merkeze doğru yönelmesini engellememesi gerektiğini göstermek vardı. Yüzeyinde hava ve su bulunan göklerin ve göksel kürelerin, özellikle de Ay'ın tertibinin nasıl gelgit olayına neden olması, tıpkı tüm şartlarında bizim denizlerimizde gözlemlendiği gibi, yine benzer şekilde doğudan batıya hem suyun hem havanın belli bir akışı olarak da, örneğin dönenceler arasında gözlemlendiği gibi, gelgite neden olması gerektiğini; dağların, denizlerin, kaynak suların ve ırmakların doğal olarak nasıl oluşabildiğini, ve maden ocaklarında üretilen metaller, tarlalarda yetişen bitkiler, genel olarak ortak dilde birleşik veya karışık diye adlandırılan tüm bu cisimlerin nasıl meydana gelebildiğini gösterdim. Keşiflerde, yıldızların yanı sıra kastedilen diğer şeyler arasında ateş dışında ışık üreten hiçbir şey bilmiyordum; onun doğasına dair her şeyi, onun yaratım ve devam etme biçimini ortaya koyarken ve bazen ısının ışık olmadan, ışığın da ısı olmadan nasıl bulunduğunu açıklarken hiç zorlanmadım. Işığın farklı cisimlerde çeşit çeşit renklere ve diğer başka değişik niteliklere nasıl neden olabildiğini; bazı cisimleri sıvı, bazılarını katı hâle getirdiğini; hemen hemen tüm cisimleri tüketebildiğini ve onları kül ve dumana çevirebildiğini; son olarak hareketinin yoğunluğuyla bu küllerden nasıl cam oluşturduğunu gösterirken zorlanmadım. Külün cama dönüşümü bana, doğadaki herhangi başka bir şeyin dönüşümü kadar muhteşem görüldüğü için, onu tanımlarken farklı bir haz aldım.

Gelgelelim, bu koşullardan yola çıkıp, bu dünyanın benim tasvir ettiğim biçimde yaratılmış olduğu sonucuna varma eğiliminde değildim çünkü Tanrı'nın dünyayı ilk başta olduğu gibi yarattığı daha muhtemeldir. Ama teologlar arasında ortak kabul görmüş, Tanrı'nın dünyayı sürdürdüğü hareketle, onu en başta yarattığı hareketin aynı olduğu fikri kesindir; öyle kesindir ki, başlangıçtan beri dünyaya kaos dışında başka bir form vermemiş olsa dahi, belli doğa yasalarını yerleştirdiği ve alışlageldiği gibi hareket etmesi için gereken birliği verdiği sürece, yaratılış mucizesini kuşkuyla düşürmeden ve ancak bu yolla saf maddi olan şeylerin zaman içinde bizim şimdi gözlemlediğimiz şeyler haline geldiklerine inanılabilir. Bu şeylerin doğası, bu biçimde, yavaş yavaş varolurken, görüldüğünde, bitmiş ve en

mükemmel aşamasında bir anda üretilmiş olarak düşünüldüğünden çok daha kolay kavranır.

Cansız cisimlerin ve bitkilerin tanımlanmasından hayvanlara, özellikle insana doğru geçiş yaptım. Ancak şimdilik bunları, bunların dışında kalanları ele aldığım gibi ele almama olanak sağlayacak yeterli bilgiyle sahip olmadığımdan, yani nedenlerinden etkilerini çıkarsayarak ve doğanın onları hangi anlamda ve hangi öğelerden üretmesi gerektiğini göstererek, Tanrı'nın insan bedenini, uzuvların dış biçimiyle olduğu kadar organların iç düzeniyle, tasvir ettiğim bizim bedenlerimizin maddesiyle tümüyle benzer biçimde oluşturduğunu varsaymakla yetindim. Kalbinde ışıksız yanan ateşlerin ötesinde, tıpkı önceden anlattığım gibi kurumadan önce yığılmış olan otun sıcaklığından ya da yeni şarapta meyvesinden arınmadan önce fermantasyona neden olan şeyin ötesinde ilk başta bu bedende, ne rasyonel ruh ne de bitkisel ya da duygusal ruhtan başka bir ilke varsaydım. Çünkü bu varsayımın sonuçları olarak bedende varolabilecek işlevlerin türünü incelediğimde, tüm bunların tamamen düşünce gücünden bağımsız olduğunu ve dolayısıyla hiçbir şekilde ruhtan gelen bir katkı olmaksızın bizde varolabilen şeyler olduğunu buldum. Diğer bir deyişle, bedenden ayrı olan, yukarıda söylenildiği gibi doğasını düşüncenin oluşturduğu, hayvan aklında eksik bu parçamızın işlevlerinin tamamıyla bizi andırdığı söylenebilir ama yalnızca düşünceye dayanan, insan olmamızla bizde bulunan, içlerinden hiçbirini keşfedemediğim bu işlevler, ancak sonraları Tanrı'nın rasyonel ruhu yaratmış olduğunu varsayar varsaymaz ve onu tanımladığım haliyle bu bedene ekler eklemmez, keşfettiğim işlevler oldu.

VI. Kısım

Tüm bu konuları içeren incelemeyi bitirdiğimden bu yana üç yıl geçti. Gönül rahatlığıyla kararı kendilerine bırakabileceğim ve benim eylemlerim üzerindeki yetkeleri, aklımın kendi düşüncelerim üzerindeki yetkelerinden hiç de az olmayan kişilerin kısa bir süre önce başka biri tarafından yayımlanan, benimsediğim diyemeyeceğim ama onların koyduğu sansürden önce ne dine ne de devlete karşı önyargılı diyebileceğim hiçbir şey gözlemlemediğim ve bu nedenle aklın yolu beni onun doğruluğu konusunda ikna etmişse eğer yazılarımda bunu ifade etmekten alıkoyacak bir şey olmayan bir fizik öğretisini şiddetle eleştirdiklerini öğrendiğimde, incelemeyi bir basım-

ciya teslim etmek üzere gözden geçirmeye başladım. En kesin tanıtımlarla hakim olmadığım yeni fikirlere bel bağlamamaya ve ufacak da olsa birini kırma ihtimali olan hiçbir şeyi dile getirmemeye her zaman azami özen göstersem de, tıpkı bu fizik öğretilerindeki gibi, benim kendi öğretilerim arasından birinin az da olsa doğruluktan ayrıldığı düşünülebilir diye korktum. Bu, çalışmalarımı yayımlama isteğimi değiştirmem için yeterli oldu çünkü her ne kadar bu kararı almam için güçlü nedenler varsa da, kitap yazmaya düşman tavrım beni derhal bu işten alıkoymak için başka başka nedenler keşfetti. Bu nedenler şu veya bu bakımdan öyle nedenlerdir ki, onları burada belli bir ölçüde ifade etmek sadece benim çıkarıma değil, belki onları bilmek bile aynı zamanda halkın çıkarımadır.

Ben hiçbir zaman kendi aklımdan geçen şeylerin hesabını yapmadım. Kuramsal bilimlere özgü bazı zorluklarla ilgili kendimi memnun etmenin ve yöntemin bana öğrettiği ilkelere göre eylemlerimi düzenlemeye çalışmanın ötesinde, kullandığım yöntemin avantajı dışında bir avantaj elde ettiğim sürece kendimi hiçbir zaman düşüncelerimle ilgili herhangi bir şey yayımlamaya mecburmuş gibi düşünmedim. Çünkü tutumları düşünürsek, herkesin kendi sağduyusu kendisine yeter. Tanrı'nın insanlara yönetici yaptığı ya da peygamber olmak için yeteri kadar inayet ve azim verdiği kişiler dışında bazılarının, insanları ıslah etme işini üstlenmelerine izni olsaydı, ne kadar baş varsa o kadar yenilikçi olurdu. Kendi kurgularım bana çok büyük keyif verse de, diğerlerinin de belki çok daha fazla keyif aldığı kendi kurgularının olduğuna inandım. Ancak fizik konusunda bazı genel kavramlar elde eder etmez ve onları çeşitli özgün zorluklarda denemeye başladığımda, bizi ne kadar ileriye taşıyabildiklerini ve şimdiye kadar kullanılmış ilkelere ne kadar farklı olduklarını gözler gözlemez, kendisiyle, içimizde bulunduğu kadarıyla insanlığın genel iyiliğini ilerletmekle yükümlü olduğumuz yasaya karşı çok ağır bir ihanette olmaksızın, bu genel kavramları saklı tutamayacağıma inandım. Çünkü bunlarla, yaşamda çok faydalı olan bilgiye ulaşmanın olanaklı olduğunu gördüm. Okullarda öğretilen spekülatif felsefe yerine, kendisi aracılığıyla kuvveti, ateşin, suyun ve havanın hareketini, yıldızları, gökleri, etrafımızdaki tüm cisimleri, sanatçılarımızın türlü becerilerini seçik bir biçimde bildiğimiz pratik bir bilme biçimini keşfetmek için, bunları aynı şekilde uyarlandıkları kullanımlara da uyarlayabilir ve böylelikle kendimizi doğanın sahipleri ve efendileri kılabiliriz. Bu yalnızca sayısız sanatın keşfi aracılığıyla yeryüzü meyvelerinin ve tüm konforunun

zahmetsizce tadını çıkarmamızı sağlayacağı için değil, aynı zamanda hayatın tüm nimetlerinden şüphesiz özellikle ilk ve temel nimeti sağlığın korunması için de istenilen sonuçtur. İnsanı bu zamana kadar olduğundan daha bilge ve becerikli kılacak araçlar bulunacaksa eğer, bu araçların tıpta aranması gerektiğine inanıyorum çünkü zihin, bedenin koşullarına ve organları arası ilişkilere çok yakından bağlıdır. Şimdi olduğu biçimiyle tıp biliminin birkaç tane dikkate değer fayda içerdiği bir gerçek; değerini düşürmek istemem ama uzmanlığı tıp olanlar arasında bile, tıp biliminin keşfedecek olanlara kıyasla şimdi bilinenlerin bir hiç olduğunu kabul etmeyen kimse çıkmaz. Hem bedende hem de zihinde bulunan sayısız hastalığın ve yaşlanmanın getirdiği güçsüzlüğün nedenlerine ve bize doğanın sağladığı çarelere ilişkin yeterli bilgiye sahip olsaydık, bunlardan kurtulabilirdik. Ancak tüm yaşamımı böylesi gerekli bir bilimin peşinde harcadığım için ve kim takip ederse etsin, ömrü yettiği ve yeterince deney yapabildiği sürece kaçınılmaz olarak amacına ulaşacağı bir yolda yürüdüğüm için bu iki engelle karşı, ilerleme yolunda halkla içtenlikle iletişim kursaydım eğer, eğilimleri ve becerileri doğrultusunda yapılması gerekli deneylere katkı sağlamalarıyla ve aynı zamanda halkı, yapılan deneyler konusunda bilgilendirerek, bence sayıları çok az olan yüksek zekalı insanları teşvik etmekten daha etkili bir hazırlık olamayacağı yargısına vardım; öyle ki, kendilerinde öncekilerin bıraktığı yerden başlayan ve böylelikle pek çoğunun yaşamlarını ve emeklerini birbirine bağlayanlarla kolektif bir biçimde herkesin kendi başına alacağı yoldan çok daha ileriye gidebiliriz.

Bunun yanı sıra, deneylere ilişkin olarak bilgi ilerledikçe deneylerin her zaman daha gerekli olduğunu fark ettim çünkü başlangıçta daha alışılmadık ve anlaşılması zor fenomenlerden çok, kendiliğinden duyularımıza sunulan ve az da olsa üzerine düşündüğümüzde görmezden gelemeyeceğimiz şeylerden faydalanmamız daha iyidir. Bunun nedeni, daha sıradan olanın nedenleri henüz bilinmiyorsa eğer, daha alışılmadık olan çoğunlukla bizi olsa olsa yanıltır. Bu nedenlerin dayandığı koşullar neredeyse her zaman saptaması çok zor olan özel ve ufak koşullardır. Ama ben burada şöyle bir yol benimsedim: İlk olarak, genel anlamda ilkeleri ya da dünyada olan veya olabilecek olan şeylerin ilk nedenlerini bulmak üzere işe giriştim. Bunu da, amacım doğrultusunda dünyayı yaratan Tanrı dışında hiçbir şeyi dikkate almaksızın ve bu ilk nedenleri doğal olarak aklımızda bulunan belli doğru çekirdeklerinden başka hiçbir kaynaktan çıkarmadan yaptım. İkinci olarak,

bu nedenlerden çıkarsanabilen ilk ve en sıradan etkilerin neler olduğunu inceledim. Bu yolla, gökleri, yıldızları, yeryüzünü, hatta yeryüzünde bulunan su, hava, ateş ve mineralleri ve en sıradan, en basit, bundan dolayı bilinmesi en kolay diğer her şeyi bulduğumu düşünüyorum. Bundan sonra, daha özel şeylere doğru inmek istediğimde, kendilerini bana sunan o kadar çok türlü türlü nesne vardı ki, etkilerden nedenlere gitmedikçe ve pek çok tikel deneyden istifade etmedikçe, dünyada bulunan cisimlerin biçimlerini ve türlerini ancak Tanrı'nın istenciyle orada olan ya da ancak bu nedenle bizim kullanımda olan diğer sayısız cisimden ayırabilmenin insan aklı için olanaksız olduğuna inandım. Bunun üzerine, şimdiye dek duyularıma sunulan nesnelere zihnimi yönelterek, keşfettiğim ilkelerle tatmin edici bir biçimde açıklayamadığım hiçbir şey gözlemediğimi belirtmeyi göze aldım. Ancak diğer yandan, doğanın gücü o kadar yoğun ve büyük ki ve bu ilkeler o kadar basit ve genel ki, ilkelerden türetilen, insanın farklı tavırlarında bir defada tanıyamayacağım tek bir etki bile gözlemediğimi ve benim en büyük zorluğumun, etkinin bu tavırlardan hangisine bağlı olduğunu keşfetmek olduğunu itiraf etmek gerek; çünkü bu tavırlardan biriyle açıklamak gerektiğinde verdikleri sonuç, diğerleriyle açıklandığında verecekleri sonuçla aynı olmayan belli başlı bazı deneyler aramaktan başka bu zorluktan kurtulamam. Şimdi sanırım bu doğrultuda gerçekleştirilecek deneylerin çoğunluğunu yapmak için nasıl bir yol izlemem gerektiğinin açık bir biçimde ayırdına varmak durumundayım. Ancak benzer bir şekilde görüyorum ki, böyle deneyler o kadar fazla ki, ne ellerim ne de gelirim, olduğundan bin kat daha fazla olsa bile hepsi için yeterli olmazdı. Öyleyse bundan böyle daha az ya da daha fazla deney yapma aracına sahip olacağıma göre, doğanın bilgisinde aynı oranda bir ilerleme göstereceğim. Sadece görünüşte ya da fikirlerine uygun olduğunda değil, gerçekten insanlığın ortak iyiliğini kalbinde taşıyan, doğrulukta erdem sahibi olanları, önceden yapmış oldukları deneyleri bana iletmeye, yapılmak üzere bekleyenlerde ise bana yardım etmeye teşvik ederek, halkın bunlardan sağlayacağı faydayı açık açık göstermek için yazmış olduğum incelemede yapmayı umduğum şey buydu.



VAKA ÇALIŞMALARI

ASTRONOMİ HATTI

Ödev 1: Aristoteles, Gökyüzü Üzerine

Vaka

Tüm antik düşüncenin merkezindeki temel soru şuydu: 'Şeyler neden değişir?' Şeyler neden aynı kalır anlamlı bir soruydu ama doğal dünyaya ilişkin ilk sorular değişen şeylerle ilgiliydi. Eski Yunanlar için değişimler arasında en açık olanı gökyüzü cisimlerinin konumlarıydı. Güneş, Ay ve tüm takımyıldızları her gün doğudan doğar ve batıdan batar. Güneş'in ufuktan doğduğu nokta, gökyüzünde ne kadar süre kaldığı ve aldığı mesafe her gün aynı değildir ve her yıl üst üste periyodik olarak tekrarlanır.

Takımyıldızlarında bulunan sabit yıldızlar da doğar, batar ve her zaman kendi göreceli yerlerinde bulunurlar. Takımyıldızları tıpkı gökyüzünde birbirleri arasındaki mesafenin sabit kaldığı gibi, sabit kalabilir. Ama hareketleri, tıpkı Güneş gibi günlük olarak düzenli bir şekilde değişir. Bu hareketin Güneş'in hareketinden daha çabuk olduğu görülür; öyle ki ufukta görünen yıldızlar bir gece sonra bir gece önce göründüğünden biraz daha yuksekte görünürler ve ondan sonraki gece biraz daha yüksek ve biraz daha, ta ki 365 gün sonra geceyarısında ufuk çizgisine geri dönene kadar. Bu yıldızların haritalandığında, Kuzey Yıldızı'nın etrafında döndüğü görülür.

Tüm bunlar iyice anlaşılmış olgular. Eski Yunanlar için de öylelerdi ama değişim ve periyodik düzenliliğe sebep olan şey nedir?

Bilim İnsanı

Aristoteles (MÖ 384-322), Nikomakhos'un oğlu ve Makedonya Kralı Amyntas'ın hekimiydi. Platon'un Akademisi'nde yirmi yıl boyunca, Platon'un ölümüne kadar, onunla beraber çalıştı. Sonraları, bilinen dünyanın büyük kısmını fethedecek olan oğlu İskender'e özel hocalık yapması için İskender'in babası Philip tarafından Makedon-

ya'ya davet edildi. Philip'in ölümü üzerine Atina'ya geri döndü ve Lyceum olarak bilinen kendi okulunu kurdu. İskender'in ölümü üzerine Atina'dan, çok kısa bir zaman sonra, öldüğü yere, Halkis'e kovuldu. Aristoteles'in astronomi, fizik, kimya, biyoloji, meteoroloji ve diğer pek çok konu üzerine incelemeleri, doğa üzerine gözleme dayalı ilk sistematik çalışmalar arasındadır.

Göreviniz

Antik dönem astronomları, gök cisimlerinin hareket periyodlarını açıklamak zorundalardı. Burada sizden, Aristoteles'in astronomi çalışmalarından seçme parçaları okumanız ve Aristoteles'in cevaplarını açıklamanız bekleniyor. (377. sayfadan itibaren). Bilime tümdengelimci yaklaşımı açıklayın. Bir tümevanımcı, Aristoteles'in gökyüzünün resmini veren çalışmasını nasıl açıklardı? Aristoteles'in, gök cisimlerinin hareketinin öncesiz sonrasız, dairesel ve düzenli olması gerektiğini metafizik ilkelerden yola çıkarak nasıl savunduğunu detaylı bir şekilde tartışın. Aristoteles'in kullandığı ilk metafizik ilkeler hangileridir? Gökyüzündeki harekete ilişkin bu ilkelerden hareketle vardığı sonuçlardaki tümdengelimli argümanları sıralayın. Aristoteles'in çalışması tam anlamıyla tümdengelim yöntemi kapsamında mı kalır, yoksa başka türden bir akli yürütme var mıdır?

Araştırma İçin İpuçları

- Tarihi seçkileri ve felsefi denemeleri okurken, yazarın vardığı sonuçları ve destekleyici öncülleri ifade eden pasajların altını çizin. Bunları kendi makalenizde, olduğu gibi alıntıyla kullanarak kullanın; pasajı yazın ve ne anlama geldiğini, ayrıca yazarın onu argümanı için nasıl kullandığını açıklayın.
- Bir felsefe denemesinde yapı çok önemlidir. Güçlü bir tez ve bölüm başlıkları kullanarak denemenizin her bir adımında neyin tartışıldığını açıklık getirin.

FİZİK HATTI

Ödev 1: Antik Dönem Atomculuğu

Vaka

Klasik atomcular, diğer iki görüş arasında ortada yer alırlar. Parmenides'in takipçileri tüm evrenin tek, bölünemez ve değişmez bir varlık olduğunu savunuyorlardı; gerçekte birbirini karşılıklı etkileyen parçalar yoktu ve Zeno'nun ileri sürdüğü gibi hareket dahil tüm değişim yanıltıcıydı. Öte yandan, Aristoteles gibi filozoflar maddenin sonsuzca bölünebildiğini öne sürdüler. Bir maddenin ne kadar küçük olduğu fark etmez; onu her zaman yarınsına bölebiliriz ve tekrar yarınsına, ve tekrar... Aristoteles için maddenin nihai bileşenleri bizim şimdilerde maddenin hâlleri dediğimiz şeylerdir: hava ya da gaz, su ya da sıvı, ateş ya da ısı. Biz şimdilerde bunları nesneden ayrı hâller değil, onların nitelikleri olarak görüyoruz.

Atomcular diğer iki görüşten ayrılarak gerçekliğin uzayın saf boşluğunda zıplayan bölünemez ve parçalanmaz atomlardan oluştuğunu ileri sürerler. Ruh diye bir şey yoktur; evren tümüyle anlamdan yoksun bir uzay ve onun içinde hareket eden bölünemez atomlardan oluşmuştur. Bu temel parçalar iyi tanımlanmış belirlenimci yasalara göre birbirleriyle etkileşime geçer. Tek tek atomların nitelikleri, özellikle şekilleri, etkileşimleri ve boşlukta hareket ettiklerinde temasları, tüm bunların sonucu olan birleşik nesnelerin gözlenebilen niteliklerini tamamıyla ve eşsiz biçimde belirler. Farklı şekillerdeki atomlar farklı düzenlerde birbirlerine uygun halde bulunacak ve atomların boşlukta düşmemesi ve dönmesi onları etkileşime sokacaktır. Atomcuların dünyası derli toplu bir yerdir.

Bilim İnsanı

Epikuros (MÖ 341-270) Aristoteles'in ölümünden sonra gelen kuşaktan bir Yunan düşündürdür. Atomculuğun babası Demokritos'un görüşlerini benimseyen Epikuros, dünyanın iyi düzenlenmiş yasalara göre etkileşime giren atomlardan oluştuğunu ileri sürüyordu. İnsanların, böylesine tamamen madde dolu bir evrende kendilerini kaygı ve arzudan kurtarmaları durumunda iyi bir yaşam sürebileceklerine inanıyordu. Bu nedenle siyaset, cinsellik, din ve evlilikten uzak durmak, bunun yerine dostluğa ve cevap verebileceğimiz sorulara odaklanmak gerektiğini ileri sürüyordu.

Göreviniz

381. sayfadaki Epikuros'un Herodotosos'a gönderdiği mektubu okuyun. Epikuros'un ortaya attığı, maddenin sınırlı bölünebilirliği argümanını açıklayın. Bilime tümdengelimci yaklaşımı ayrıntılı olarak açıklayın. Epikuros fikirlerini hangi metafizik ilkelere dayandırıyor? Epikuros'un eseri hangi bakımlardan tümdengelimci şemayla uyum gösteriyor ve hangi bakımlardan ondan ayrılıyor?

Araştırma İçin İpuçları

- Tarihi seçkileri ve felsefi denemeleri okurken, yazarın vardığı sonuçları ve destekleyici öncülleri ifade eden pasajların altını çizin. Bunları kendi makalenizde, olduğu gibi alıntılarla kullanın; pasajı yazın ve ne anlama geldiğini, ayrıca yazarın onu argümanı için nasıl kullandığını açıklayın.
- Bir felsefe denemesinde yapı çok önemlidir. Güçlü bir tez ve bölüm başlıkları kullanarak denemenizin her bir adımında neyin tartışıldığını açıklık getirin.

KİMYA HATTI

Ödev 1: Hermes Trismegistus, Paraselsus ve Simya

Vaka

Metalurji, boya yapma, bira mayalama gibi maddelerin diğer pratik kullanımlarıyla ilgilenen sanatçılar, ilk madde kuramlarını ortaya atmışlardır. Doğada buldukları şeyleri nasıl elde ettiklerini ve onları diğer maddelerden ayırmak üzere nasıl kullandıklarını söyleyen, yemek kitaplarındaki yemek tariflerine benzer bir liste oluşturdular. Bu yöntemin başarılarına ilişkin açıklamalar geldi ve bu, düşünceleri, gözlemlediğimiz maddelerin aslında hava, su, toprak ve ateş gibi daha temel maddelerin birleşimleri olduğuna inanmaya götürdü. Bu temel maddelerin bizim şimdilerde madenin hâlleri dediğimiz hâllere denk düştüğüne dikkatinizi çekerim. Eski Yunanlar bu temel elementlerin birbirleriyle olan bağlantıları üzerine kuramlar geliştirdiler. Örneğin, bunların sıcak/soğuk ve ıslak/kuru gibi temel nitelikler bakımından düzenlenmiş olduklarını görebiliriz. Ateş sıcak ve kuru, hava ise sıcak ve nemlidir. Toprak, soğuk ve kuru ama su soğuk ve ıslaktır. Bu elementleri birleştirdikten sonra, örneğin ısıtarak ya da soğutarak, niteliklerini değiştirmek ve bunun sonucunda yeni maddeler yaratmak için üzerlerinde işlem yapabiliriz. Maddelerin özüne etki eden ve yeni

maddeler ortaya çıkaran bu yöntemler sistemi, dönüştürme (transmutasyon) diye bilinen simyadır.

Rönesans döneminde bu sistem gözden geçirildi. Simyacılar, bilginin kötü kullanımını ihtimalinden korktukları ve bilginin iyi korunduğundan emin olmak için kendi tariflerini aktarmak üzere bir kod kullandılar. Mitolojik figürleri kullanan bu kod, mistik hikayeler hatta pratik açıklamalar olarak da yorumlandı. Böylelikle hüner pratikle geliyordu. Simyanın bu şekilde ünlenmesine ilaveten, Eski Mısır bilgisinin Hermes Trismegistus'un temel yazılarıyla yeniden keşfedildiği iddia edilir. Temel ilkeleri, yani sistemin aksiyonlarını içeren Zümrüt Tablet simyanın mihenk taşıdır.

Metallerin dönüştürülmesinin yanı sıra, tıp da simyacıların önemli bir ilgi alanıydı. Bu alanın başlıca figürü, biyokimyanın babası olarak düşünülen Paraselsus'tur. Paraselsus, geleneksel simya sistemini takip ederek temel maddelerin yani civa, kükürt ve tuzun etkileşimlerini dört element açısından anlamak gerektiğini ileri sürer. Bir Hristiyan olan Paraselsus için Tanrı tarafından yaratılmış temel maddelerin sayısının üç olmasının mistik bir anlamı vardı. Onun bu görüşü, simyanın temellerine başka bir boyut kattı. Daha önceki simyacılar her şeyin civa ve kükürten meydana geldiğini düşündüler; maddedeki kükürt çoğaldıkça onun yanıcılığı da artmakta, civa çoğaldığında ise azalmaktaydı. Paraselsus, canı (*spirit*) temsil eden yanıcı kükürt, ruhu temsil eden civanın yanına, bedeni temsil eden tuzu üçüncü element olarak ekledi. Bu üçünün birleşimi olan insan varlığı, daha büyük bir Yaratılış'ın mikrokozmos hâlidir ve hastalık, güç veren uygun şeyler yiyerek iyileştirilebilen belli birtakım dengelessizlikler olarak düşünülmüştür.

Bilim İnsanı

Paraselsus olarak tanınan Theophrastus Bombastus von Hohenheim (1493-1541) İsviçre'nin Zürih kentinde bir doktorun oğlu olarak doğdu. Tıp okumadan önce küçük bir çocukken maden ocaklarında ve ünlü bir simyacının metalurji atölyesinde çalışarak sahada oldukça deneyim kazandı. Tıp profesörü olduktan sonra, Latin dünyası yerine Germen dünyasında ders veren ilk üniversite profesörü olmasıyla iddialı bir isim oldu. Hohenheim, o zamanlar tıp alanında en büyük iki isim olan Galen ve İbn-i Sina'nın kitaplarını yakarak ve üstelik profesörlerin küçük gördüğü eczacıları ve 'berber-cerrahlar' diye bilinen akademik eğitim almamış sıradan sıhhiyecileri ders vermek üzere üniversiteye davet ederek derslerine başladı.

Göreviniz

Paraselsus'un 384. sayfadan başlayan *Hermetik ve Simya Üzerine Yazılar* eserinden seçme parçaları okuyun. Bir bileşiği oluşturan üç madde ve dört element öğretisini açıklayın. Paraselsus'un kuramı, eğer doğru bir şekilde yapılırsa her şeyin başka bir şeye dönüştürülebileceğini iddia eden simyacıların kuramlarına nasıl bir açıklama getirir? Metafizik ilkelerin oynadığı role açıklık getiren tümdengelimciliği açıklayın. Bir tümevarımcı, Paraselsus'un simya yaklaşımını nasıl açıklardı? Paraselsus'un kullandığı ilk metafizik ilkeler hangileridir? Örneğin, neden üçüncü bir temel madde ekledi? Paraselsus'un eserinin, bilimsel yöntemin tümdengelimci resmine uymayan bir tarafı var mı?

Araştırma İçin İpuçları

- Tarihi seçkileri ve felsefi denemeleri okurken, yazarın vardığı sonuçları ve destekleyici öncülleri ifade eden pasajların altını çizin. Bunları kendi makalenizde, olduğu gibi alıntılarla kullanın; pasajı yazın ve ne anlama geldiğini, ayrıca yazarın onu argümanı için nasıl kullandığını açıklayın.
- Bir felsefe denemesinde yapı çok önemlidir. Güçlü bir tez ve bölüm başlıklarını kullanarak denemenizin her bir adımında neyin tartışıldığını açıklık getirin.

GENETİK HATTI

Ödev 1: Aristoteles'in Çekirdek Kuramı

Vaka

Tüm Eski Yunanlar için değişimin doğası temel sorulardan biriydi. Şeylerin neden ayrını kaldığını biliriz ama neden değişirler ki? En göze çarpan değişim oluşturan, yeni bir şeyin oluşu. Bir hayvan yavruyalabiliyorsa, bunun kaynağı nedir? Bu hayvan, kendisini ebeveynleri gibi var kılacak biçimde gelişmeyi nereden biliyor?

Platon'un ölümü üzerine Atina'dan ayrıldıktan sonra Lesbos adasında vakit geçiren Aristoteles, bitkiler ve hayvanlar üzerinde dikkatli ve detaylı bir inceleme gerçekleştirdi. Canlıların anatomik özelliklerine ilişkin titizlikle yaptığı döküm, onu hayvan üretimi kuramına götürdü. Bu yaklaşıma göre erkek, yavrunun formunu sağlayan spermi taşır. Bu sperm, dışideki maddeyi bulduğunda ortaya çıkan şey potansiyel

varlıktır. Erkek form sağlar, dişi ise yavru için gerçek maddeyi. Form maddeyle buluştuğunda yeni bir şey ortaya çıkar.

Erkeğin doğası etkindir (aktif) ve bu etkinlik, bedende ve üreme eylemine katılımda gösterilir. Dişinin doğası ise edilgendir (pasif) ve bu da dişinin üreme eyleminde oynadığı alımlayıcı rolde görülür. Her şeyin bir formu bir de maddesi olmak zorunda olduğu ve form amaca yönelik değişime yol gösteren şey olduğu için, bu formu sağlayan erkek, aktif bir katılımcı olmalıdır. Maddeyi sağlayanın ise pasif bir katılımcı olması gerekir. Aristoteles bunun, doğum yapan tarafın neden dişi olduğunu, ve fakat erkeğin spermi olmadan, yumurtadan embriyo oluşumuna doğru değişimi başlatmanın ve anne bedeninden ek malzemelerle birlikte değişim ve gelişimi yönlendiren içsel talimatlar sağlamanın neden olanaksız olduğunu açıkladığını ileri sürer.

Bilim İnsanı

Aristoteles (MÖ 384-322), Nikomakhos'un oğlu ve Makedonya Kralı Amyntas'ın hekimiydi. Platon'un Akademisi'nde yirmi yıl boyunca, Platon'un ölümüne kadar, onunla beraber çalıştı. Sonraları, bilinen dünyanın büyük kısmını fethedecek olan oğlu İskender'e özel hocalık yapması için İskender'in babası Philip tarafından Makedonya'ya davet edildi. Philip'in ölümü üzerine Atina'ya geri döndü ve Lyceum olarak bilinen kendi okulunu kurdu. İskender'in ölümü üzerine Atina'dan, çok kısa bir zaman sonra, öldüğü yere, Halkis'e kovuldu. Aristoteles'in, astronomi, fizik, kimya, biyoloji, meteoroloji ve diğer pek çok konu üzerine incelemeleri, doğa üzerine gözleme dayalı ilk sistematik çalışmalar arasındadır.

Göreviniz

Aristoteles'in 386. sayfadaki *Hayvanların Oluşumu Üzerine* eserinden seçme parçayı okuyun ve üreme kuramını açıklayın. Yavrunun hangi kısmı anneden, hangi kısmı babadan gelir? Neden her zaman baba ve yavrunun anatomik karakterleri benzerdir? Tümdengelimciliği açıklayın. Bir tümevarımcı, Aristoteles'in üreme kuramını nasıl açıklardı? Aristoteles'in kullandığı ilk genel ilkeler hangileridir? Aristoteles'in üreme kuramının tümdengelimci yaklaşımla uyumlayan tarafları var mı?

Araştırma İçin İpuçları

- Tarihi seçkileri ve felsefi denemeleri okurken, yazanın verdiği sonuçları ve destekleyici öncülleri ifade eden pasajların altını çizin. Bunları kendi makalenizde, olduğu gibi alıntılanarak kullanın; pasajı yazın ve ne anlama geldiğini, ayrıca yazanın onu argümanı için nasıl kullandığını açıklayın.

- Bir felsefe denemesinde yapı çok önemlidir. Güçlü bir tez ve bölüm başlıkları kullanarak denemenizin her bir adımında neyin tartışıldığını açıklık getirin.

EVİRİMSEL BİYOLOJİ HATTI

Ödev 1: Aristoteles'in Türleri

Vaka

Antik dönemin insanları için değişimin doğası temel bir soruydu. Şeylerin neden aynı kaldığı anlaşılır bir şeydi ama neden ve nasıl değiştiği açıklama gerektiren bir soruydu. Gözlemleyebildikleri tüm değişimler arasında doğum kadar mistik ve yaygın olan başka bir şey yoktu. Yaşayan ve daha önce yaşamamış olan şeyler ansızın var oluyordu. Bu gerçekten mucize gibi açıklanması gereken bir şeydi.

Aristoteles için yavrunun nedeni, her biri kendi dört neden görüşüne denk düşen dört soruya yanıt verilerek bulunabilirdi. Lesbos adasında vakit geçiren Aristoteles, bitkiler ve hayvanlar üzerinde dikkatli ve detaylı bir inceleme yürütmüştür. Canlıların anatomik özelliklerine ilişkin titizlikle yaptığı döküm onu, her çeşit düzenliliği tanımayla götürmüştü ve bu düzenlilikleri onların ayırt edici niteliklerine göre gruplamasına olanak sağlamıştı. Aristoteles türlerin kanşık ve geniş bir katoloğunu tasarlayan ilk doğalcı (naturalist) filozoftur.

Aristoteles bazı türlerin kendini üretebildiğini, bazılarının başka formlardan (kısır melez olan katır gibi) ve diğerlerinin de kendiliğinden (çürümüş etteki larvalar gibi) ortaya çıktığını düşünmesine karşın, tüm canlıların, gelişimlerini yönlendirmek üzere bir ruha sahip olduklarına inandı. Ruh, gelişimin erek nedenini potansiyel olarak taşır. Örneğin, bir meşe palamudu potansiyel olarak meşe ağacıdır ve bu ağacın ruhu en başta çekirdeğin içinde yerleşiktir. Ruh cisimsel olamaz ve hiçlikten gelmez; böyle olmakla önceden vardır ve çekirdeğin içinde yerleşiktir.

Bu yolla üreyen varlıklar kendi türünden şeylere neden olurlar. Tekiller bozulabilir ve yok olmaya mahkumdur ama tür yaşamaya devam edebilir. Türler böylelikle kategorize olur ve cansız elementlerden bitkilere, hareket ve algı kabiliyeti olan hayvanlara ve akıl sahibi insana kadar doğanın merdiveninde sıralanabilirler.

Bilim İnsanı

Aristoteles (M.Ö 384-322), Nikomakhos'un oğlu ve Makedonya Kralı Amyntas'ın hekimiydi. Platon'un Akademisi'nde yirmi yıl boyunca, Platon'un ölümüne kadar, onunla beraber çalıştı. Sonraları, bilinen dünyanın büyük kısmını fethedecek olan oğlu İskender'e özel hocalık yapması için İskender'in babası Philip tarafından Makedonya'ya davet edildi. Philip'in ölümü üzerine Atina'ya geri döndü ve Lyceum olarak bilinen kendi okulunu kurdu. İskender'in ölümü üzerine Atina'dan, çok kısa bir zaman sonra, öldüğü yere, Halkis'e kovuldu. Aristoteles'in, astronomi, fizik, kimya, biyoloji, meteoroloji ve diğer pek çok konu üzerine incelemeleri, doğa üzerine gözleme dayalı ilk sistematik çalışmalar arasındadır.

Göreviniz

Aristoteles, *Hayvanların Oluşumu Üzerine* çalışmasında tek tek olanların, önceden varolan ve sonra da varolmaya devam edecek olan türün üyeleri olduğunu ileri sürer. Her tür bir çeşit ruhla ayırt edilir. 389. sayfadan itibaren başlayan seçme parçaları okuyun ve Aristoteles'in kuramında ruhun üremedeki rolünü açıklayın. Aristoteles türleri nasıl sıralar? Bilime tümdengelimci yaklaşımı açıklayın. Tümevarımcı sistemi savunan biri Aristoteles'in biyolojisini nasıl açıklardı? Aristoteles'in kullandığı genel ilkeler hangileridir? Aristoteles'in kuramının tümdengelimci yaklaşımla uyuşmayan tarafları var mı? Varsa, hangileridir ve neden uyuşmazlar?

Araştırma İçin İpuçları

- Tarihi seçkileri ve felsefi denemeleri okurken, yazanın verdiği sonuçları ve destekleyici öncülleri ifade eden pasajların altını çizin. Bunları kendi makalenizde, olduğu gibi alıntılanarak kullanın; pasajı yazın ve ne anlama geldiğini, ayrıca yazanın onu argümanı için nasıl kullandığını açıklayın.
- Bir felsefe denemesinde yapı çok önemlidir. Güçlü bir tez ve bölüm başlıkları kullanarak denemenizin her bir adımında neyin tartışıldığını açıklık getirin.

JEOLOJİ HATTI

Ödev 1: John Woodward, Katastrofizm ve Büyük Tufan

Vaka

Jeolojik kuramlar ilk kez yeryüzünün oluşumu hakkında açıklama getirmeye başladıklarında açıklamaya muhtaç çok sayıda göze çarpan olgu vardı. Yeryüzünü kazarak yeraltında geçitler oluşturan madenciler, çok net bir sınırla ayrılan bir tür kaya parçasının başka türden bir kaya parçasının üstünde durduğu yeterince belirgin tabaka ve katmanları fark ettiler. Genel itibarıyla, bu katmanların görüldüğü sıralı bir düzen vardı.

İkinci göze çarpan olgu ise, gittikçe daha fazla sayıda bilim insanının dağların tepelerini ve bu tepelerdeki kaya katmanlarını incelemesiyle gün ışığına çıktı. Denizde yaşadığı açık olan hayvanların fosilleşmiş kabuklarını bulmak pek çoğunu şaşırttı. Suda yaşayan canlılardan geriye kalanlar nasıl olur da herhangi su birikintisinden bu kadar uzak bir yerde bulunabilirlerdi?

John Woodward, jeolojik özelliklerin yeryüzündeki temel değişim olaylarının sonucu olduğunu ileri süren 'katastrofizm' hareketinin bir üyesiydi. Bu olaylar düzenli yinelenen değil, deprem ve sel gibi nadiren meydana gelen olaylardı. Woodward'un açıklamasında dünyanın gözlenen yapısının oluşumundaki etkin neden su idi.

Tabakalaşma, sel dönemi süresince ve onu izleyen dönemler boyunca yerleşimden kaynaklanır. Su seviyesi bir anda o kadar çok yükselmişti ki, dağların bir kısmı, ancak sonradan geri çekilecek sularla deniz seviyesinin altında kalmıştı. İşte bunu, deniz fosillerinin beklenmedik yerleşimi takip eder. Bu görüş, İncil'de anlatılan Büyük Tufan hikâyesiyle güzel bir uyum göstermesiyle birlikte çağdaş bilimsel ve dinî görüşlerin birbirine geçmesine olanak sağladı. Eğer yeryüzünün özellikleri su ile açıklanabiliyorsa, teolojik açıklamaların doğru olduğunu farz etmek için bilimsel nedenlerimiz de olacaktır.

Bilim İnsanı

John Woodward (1665-1722) biyolog olarak yetişti ama onu büyüleyen fosiller oldu. Bu, daha genel olarak jeolojiye olan ilgisini tetikledi ve onu ilk ciddi çalışma yapanlar jeologlar arasına soktu. Erken dönem bilim insanları arasında en büyük fosil koleksiyonuna sahip olanlardan biriydi. Bu koleksiyon hâlen Cambridge Üniversitesi'nde muhafaza edilmektedir.

Göreviniz

392. sayfadaki *Yerkürenin Doğal Tarihine Yönelik Bir Deneme*'den seçme parçaları okuyun ve Woodward'ın katastrofismini açıklayın. Bu görüş, dünyanın gözlemlenen jeolojik yapısını nasıl açıklar? Tümdengelimciliği açıklayın. Bir tümdengelimci Woodward'ın çalışmasını nasıl açıklardı? Woodward'un kullandığı genel postulatlar hangileridir? Woodward'un çalışmasında bir tümdengelimcinin açıklayamayacağı kısımlar var mı?

Araştırma İçin İpuçları

Tarihi seçkileri ve felsefi denemeleri okurken, yazarın vardığı sonuçları ve destekleyici öncülleri ifade eden pasajların altını çizin. Bunları kendi makalenizde, olduğu gibi alıntılanarak kullanın; pasajı yazın ve ne anlama geldiğini, ayrıca yazarın onu argümanı için nasıl kullandığını açıklayın.

Bir felsefe denemesinde yapı çok önemlidir. Güçlü bir tez ve bölüm başlıkları kullanarak denemenizin her bir adımında neyin tartışıldığını açıklık getirin.

PSİKOLOJİ HATTI

Ödev 1: Hipokrates, Beden Sıvıları ve Zihinsel Hastalık

Vaka

Eski Yunan hekimlerinin en büyüğü Hipokrates'tir. İnsan bedeni anlayışını, toprak, hava, ateş ve su olmak üzere dört elementten oluşan klasik evren anlayışı altında modelleyerek, bedenin dört sıvısı olduğunu ileri sürdü: kan, balgam, sarı safra ve kara safra. Eski Yunanlının simetriye duyduğu sevgiyle uyumlu bir biçimde, sağlık, bu sıvılar arasındaki doğru dengede görüldü; hastalık ise dengesizliğin bir sonucuydu.

Hipokrates, epilepsi ve melankoli dediği depresyon gibi sorunların beyin rahatsızlıkları olduğunu fark eden ilk hekimdir. Beden sıvıları da, tıpkı soğuk/ılık ve kuru/ıslak olan elementler gibidir:

ateş = kuru ve ılık
toprak = kuru ve soğuk
hava = ılık ve ıslak
su = soğuk ve ıslak

sarı safra = kuru ve ılık
kara safra = kuru ve soğuk
kan = ılık ve ıslak
balgam = soğuk ve ıslak

Hipokrates element ısısının, beynin, dolayısıyla zihnin çalışmasında etkili olduğunu ileri sürmüştür. Isı artışı korkuyla sonuçlanır. Korkmanın etkilerini düşünün: terlemek, kızarmış bir yüz ve kıpkırmızı kesilmek. Bu aslında, insanın ruh halindeki mevsimsel değişiklikleri de açıklamaktaydı. Neden kışın daha üzgünüz de, baharın gelmesiyle mutlu oluruz? Mevsimsel duygulanım bozukluğuna açıklama getiren ilk hekim olarak Hipokrates, bunu sıcaktan soğuğa doğru değişime dayandırmıştır.

Ancak sıcaklıktaki aşırı artış, iç dengesizliklerin sonucu da olabilir. Örneğin san sahra artışı, beynin doğal durumunu aşarak onda, zihinsel hastalıklarla, özellikle melankoliyle sonuçlanabilecek düzeyde ısı artışına neden olur. Hipokrates'e göre depresyon, doğal maddelerdeki dengesizliğin neden olduğu bir rahatsızlık, yani sağlıklı bir bedenin doğal uyumundaki bozulmadır.

Bilim İnsanı

Hipokrates (MÖ 460-377), Yunan tıp tanrısı Asklepios loncasının tapınağına ev sahipliği yapan İstanköy (Kos) Adası'nda doğdu. Hipokrates'in adının geçtiği ünlü tıp yemininde Apollo ile birlikte Asklepios'tan bahsedilse de, Hipokrates'in tıp yaklaşımı mistik değil sistematiktir. Hipokrates, epilepsi ve zatürrenin nedenlerini anlamak için çok çaba sarfetti. O, aynı zamanda gezgin bir öğretmen ve şifacıdır. Şimdiye kadar söylenenlerin ve aforizmaların onun kendi görüşlerini yansıttığı düşünülse de, çalışmaların muhtemelen Hipokrates'in kendisinden ziyade Hipokrates Okulu'ndan çıkan yazılardır.

Göreviniz

İnsanın Doğası ve Kutsal Hastalık'tan (396. sayfadan itibaren) seçme parçaları okuyun ve Hipokrates'in zihinsel hastalığı nasıl açıkladığını anlatın. Zihinsel durumların fiziksel durumlarla nasıl bir ilişkisi vardır? Tümdengelimciliği açıklayın. Bir tümdengelimci Hipokrates'in çalışmasını nasıl açıklardı? Kullanılan metafizik ilkeler nelerdir? Hipokrates'in zihinsel hastalık açıklamasının, tümdengelimci yaklaşımına ters düşen tarafları var mı?

Araştırma İçin İpuçları

- Tarihi seçkileri ve felsefi denemeleri okurken, yazanın vardığı sonuçları ve destekleyici öncülleri ifade eden pasajların altını çizin. Bunları kendi makalenizde, olduğu gibi alıntılanarak kullanın; pasajı yazın ve ne anlama geldiğini, ayrıca yazanın onu argümanı için nasıl kullandığını açıklayın.

- Bir felsefe denemesinde yapı çok önemlidir. Güçlü bir tez ve bölüm başlıkları kullanarak denemenizin her bir adımında neyin tartışıldığını açıklık getirin.

SOSYOLOJİ HATTI

Ödev 1: Hobbes, Devlet ve Doğa Yasaları

Vaka

Thomas Hobbes, Britanya İç Savaşı'nın en çalkantılı döneminde doğdu. Toplum düzeninin çöktüğünü görmesi ve aynı toplumun kendini yeniden ortaya koyma çabasını deneyimlemiş olması onda bir iz bırakmıştır. Hobbes toplumun, insanların içine doğduğu koşullardan ve akıldan kaynaklanması gereken bir yapısı olduğunu düşündü.

Eğer insanlar şimdi bir toplumda yaşıyorlarsa, bu toplumun oluşmaya başladığı ve onu önceleyen daha erken bir dönem olmalıydı. Bu, insanı hayvanlar aleminden ayıran medeniyet ilerlemesidir. Dolayısıyla sivil toplum olmaksızın insan, tıpkı diğer her şey gibi doğal durumdadır. İnsanın, her zaman, kişisel çıkarının ne olduğuna inanıyorsa onu yapmaya dair içkin bir zorunluluğu olduğundan ve diğerleri bu var kalma durumuna tehdit oluşturabileceğinden ötürü, doğal durum zorunlu olarak bir savaş durumudur.

Ancak savaş durumunun kendisi de bizim hayatta kalmamız için bir tehdit oluşturur ve dolayısıyla banışı arzu etmemiz bir doğa yasasıdır. Banış, birbirimiz için tehdit olmaktan çıkmamızı gerektirir ama eğer aramızdan sadece birimiz gardını indirip korunmasız kalsa, bu durum banışla sonuçlanmaz, olsa olsa bu kişi için talihsiz bir durum ortaya çıkar. Banışın olanaklı olabilmesi için, hayatta kalmamızı destekleyecek her şey üzerindeki hakkımızdan (bize zarar verebilecek olan kişileri öldürme hakkından vazgeçmemiz de dahil olmak üzere) aynı anda vazgeçmemiz gerekir. Dahası, birbirimize verdiğimiz bu söze bağlı kalmamızı garantiye alacak bir şey olması gerekir.

Öyleyse toplum zorunlu olarak ve doğa yasası sonucunda oluşur. Hobbes devletin bizim kendi öz çıkarımız için banışı arama ve sürdürme isteğimizin bir sonucu, izlememiz gereken bir yol olduğunu söyler.

Bilim İnsanı

Thomas Hobbes (1588-1679), İspanya Donanması'nın İngiltere'ye yaklaştığı bir çatışma döneminin çocuğudur. Babası, yakın cemaatten diğer bir piskopos vekili ile çatışırken işinden olan dik başlı bir piskopos vekilidir. Hobbes'un karanlık dünya anlayışı yönündeki görüşlerini etkilemiştir. Güçlü ve yüksek sesli demokrasi karşıtlığı İngiltere İç Savaşı esnasında sürgün edilmesine neden olmuştur. Bu sürgün onun Galileo gibi Avrupa'nın önde gelen entelektüelleriyle tanışmasına ve hatta Descartes'in *Meditasyonlar*'ını okumasına ve daha basılmadan önce bir eleştiri yazmasına vesile olmuştur.

Göreviniz

398. sayfadaki *Leviathan*'dan seçme parçaları okuyun ve Hobbes'a göre toplumun nasıl oluştuğunu ayrıntılı bir biçimde açıklayın. Doğa yasaları, zorunlu olarak sivil toplumu oluşturması gereken rasyonel hayvanlar olarak insanlar için nasıl bir rehberdir? Tümdengelimciliği açıklayın. Bir tümdengelimci Hobbes'un görüşlerini nasıl açıklardı? Hobbes'un kullandığı metafizik ilkeler nelerdir? Hobbes'un sisteminin tümdengelimci yaklaşıma uymayan tarafları var mı?

Araştırma İçin İpuçları

- Tarihi seçkileri ve felsefi denemeleri okurken, yazarın vardığı sonuçları ve destekleyici öncülleri ifade eden pasajların altını çizin. Bunları kendi makalenizde, olduğu gibi alıntılanarak kullanın; pasajı yazın ve ne anlama geldiğini, ayrıca yazarın onu argümanı için nasıl kullandığını açıklayın.
- Bir felsefe denemesinde yapı çok önemlidir. Güçlü bir tez ve bölüm başlıkları kullanarak denemenizin her bir adımında neyin tartışıldığını açıklık getirin.

EKONOMİ HATTI

Ödev 1: Aristoteles ve Para

Vaka

Antik dönem insanları değişimden çok etkilenmiştir. Bilimin varmak istediği nokta değişimin anlaşılmasıydı. Bu değişim gök cisimlerinde olabileceği gibi, bitki, hayvan ya da hanedeki değişim de olabilirdi. Öyleyse ekonomiyi anlamak için mübadelenin,

kendisine yöneldiği erek nedenini anlamak gerekiyordu. Hane idaresi insanın gelişmesine belli bir çevre sağlama sanatıdır.

İnsan, ihtiyacı olan her şeyi doğal olarak hane içinde bulamayacağı için, mübadele ve servet edinmek bir dereceye kadar yaşamın doğal bir parçasıdır ve bu nedenle bilimsel olarak anlaşılabilir bir şeydir. Ancak Arsitoteles iki çeşit servet edinme biçimi saptar: Birincisi doğal ve dolayısıyla bir bilim, ikincisi ise doğal olmayan, bundan ötürü bilim de olmayan bir farklılığa dayanıyor.

Servet edinme doğanın bir parçasıyken, para yapay bir insan icadıdır ve parakende ticaret insanın gelişmesine olanak sağlayan koşullara odaklanmayı gözden kaçırarak, maddi varlığı maksimize etme sanatıdır. Aslında sınırsız mal yığmakla ilgili olan her şey, iyi bir yaşam oluşturmaktan uzaktır.

Mübadeleinin işleyiş biçimini gerçekten anlamak istiyorsak, insanın esenliği için mülkiyetin rolünü ve sınırlarını anlamamız gerekiyor. Paranın başka bir şey için araç olduğunu düşünmek yerine, mülkiyet edinmenin kendinde iyi olduğunu düşünmek çok kolaydır ama bu bizi bilim ve doğadan uzaklaştırır.

Bilim İnsanı

Aristoteles (MÖ 384-322), Nikomakhos'un oğlu ve Makedonya Kralı Amyntas'ın hekimiydi. Platon'un Akademisi'nde yirmi yıl boyunca, Platon'un ölümüne kadar, onunla beraber çalıştı. Philip tarafından, sonraları, bilinen dünyanın büyük kısmını fethedecek olan oğlu İskender'e özel hocalık yapması için Makedonya'ya davet edildi. Aristoteles, Philip'in ölümü üzerine Atina'ya geri döndü ve Lyceum olarak bilinen kendi okulunu kurdu. İskender'in ölümü üzerine Atina'dan, çok kısa bir zaman sonra, öldüğü yere, Halkis'e kovuldu. Astronomi, fizik, kimya, biyoloji, meteoroloji ve diğer pek çok konu üzerine incelemeleri, doğa hakkında gözleme dayalı ilk sistematik çalışmalar arasındadır.

Göreviniz

403. sayfadaki *Politika*'dan seçme parçaları okuyun ve Aristoteles'in mübadele görüşünü açıklayın. Bir tümdengelimci Aristoteles'in iktisat yaklaşımını nasıl açıklardı? Aristoteles'in kullandığı metafizik ilkeler hangileridir? Aristoteles'in iktisat kuramının tümdengelimci yaklaşıma uymayan tarafları var mıdır?

Araştırma İçin İpuçları

- Tarihi seçkileri ve felsefi denemeleri okurken, yazarın vardığı sonuçları ve destekleyici öncülleri ifade eden pasajların altını çizin. Bunları kendi mak-

lenizde, olduğu gibi alıntılarla kullanın; pasajı yazın ve ne anlama geldiğini, ayrıca yazının onu argümanı için nasıl kullandığını açıklayın.

- Bir felsefe denemesinde yapı çok önemlidir. Güçlü bir tez ve bölüm başlıklarını kullanarak denemenizin her bir adımında neyin tartışıldığını açıklık getirin.

■ TÜMEVARIMCILIK

Tümdengelimcilerin tanıtılmaya dayanmaları, onlara, kesin doğruyu güvence altına alan sonuçlar veren bir bilimsel yöntem sağlasa da, bu yöntem pek çok kişiye epey sorunlu bir yaklaşım olarak görünmüştür. Bilimsel akıl yürütmeye kullanılan temel bir çıkarım formu olarak tümdengelimini öne sürmek, aslında bütün bilimsel yasaların daha yüksek doğrulardan, yani anlamı ve doğrulanması, gördüğümüz, hissettiğimiz, duyduğumuz, tattığımız ve kokladığımız dünyanın çok ötesinde tartışma başlıkları gerektiren metafizik iddialardan çıkarsamasını zorunlu kılar. Aslında bu görüşe göre bilimde gözlemin rolü yok denecek kadar azdır; belki metafizik çıkarımlarınızdan emin olmak için yalnızca bir denetleme aracı olarak bir rolü vardır ama geliştirici bir rolü yoktur.

Ancak elbette gözlemlenebilen kanıtlar, yani dünyanın nasıl çalıştığına ilişkin önermeler kümesi gerçekte bilimin yapılma şekli için daha temeldir. Yukarıdan aşağı tümdengelimci çıkarım yerine, deney ve deneyime daha merkezi bir rol atfeden farklı bir mantıksal mekanizma koymak isteyen bir grup bilim insanı buna inanmıştır. Bu yeni akıl yürütme aracı tümevarım dediğimiz şeydir.

Tümdengelimci çıkarımlar genelden özele akıl yürütür; buna karşılık tümevarımlı çıkarımlar, mantıkçıların genişletici (*ampliative*), yani çıkarımlarının sonuçları destekleyici öncüllerin kapsamı ötesine geçen çıkarımlardır. Aşağıdaki argümana bakalım:

Gördüğümüz ilk kuğu beyazdı.

Gördüğümüz ikinci kuğu beyazdı.

Gördüğümüz üçüncü kuğu beyazdı.

...

Gördüğümüz 10.473.411. kuğu beyazdı

Bu liste, gördüğümüz tüm kuğuları içerir.

Öyleyse tüm kuğular beyazdır.

Bu sonuç tüm kuğularla, yani her zaman dünyanın her yerindeki kuğulara ilişkin genel bir önermedir. Gözlemlenen durumların listesi çok geniş de olsa, olanaklı tüm kuğuların renklerinin görsel incelemelerine ilişkin önermeleri içermez. Dolayısıyla bu çıkarım, sonucu öncüllerinden daha genel olan tümevarımlı bir çıkarımdır. Geniş olandan dar olana, yukarıdan aşağı

tümdengelimli akıl yürütmeden farklı olarak, tümevarımcı akıl yürütme aşağıdan yukarı, dar olandan geniş olana doğru ilerler.

Tümevarımcı çıkarımların gücü, sonlu bir gözlem kümesinden potansiyel olarak sonsuz bir kümeye ilişkin bir şey çıkarsayabilmesidir. Tümevarımlı çıkarımlar bilgiyi genişletir; hâlihazırda el altında olan bilginin ötesine, daha büyük ve genel doğrulara götürür. Ancak tıpkı hayatta olduğu gibi, her şeyin bir bedeli var. Bu çıkarımın genişletici doğasının bir bedeli var. Tümevarımlı çıkarımlar tıpkı yukarıdaki örnek gibi iyi görünseler de, sonucun yanlış olabilmesi gibi bazı riskleri de beraberinde getirebilir. Aslına bakarsanız Kaptan Cook Avustralya'ya gidene ve siyah kuğuları keşfedene kadar pek çokları yukarıdaki çıkarımı ikna edici buluyordu. Tümdengelimli çıkarımlar, sonuçları öncüllerinde içermesiyle kesinlik verirken, tümevarımlı çıkarımlar öncüllerinin ötesine gitmesiyle yüksek bir doğruluk oranı verir.

Tümevarımlı çıkarımların bilimsel yöntemde temel mantıksal bir adım olduğu görüşüne tümevarımcılık denir. Tümevarımcılar, yüksekte uçan ve bu dünya dışından iddialarla başlayan, sonra da doğa yasalarına doğru akıl yürüten tümdengelimci yaklaşımı tamamen yanlış bulurlar. Dünyanın ve onun çalışma sisteminin nasıl işlediğini betimlemek için dünyanın kendisinden başlamak gerekir. Tümdengelimcilere göre bilim yapmaya girişen birinin dünyaya bakması gerekir.

Bu görüşün ilk önemli savunucusu Francis Bacon'dır. Bacon, *Novum Organum* eserinde filozofların, yani metafizikçilerin deneysel bilimlerin altını oymalarını engellemeye koyulur. Bacon'ın kendisi bir bilim insanı olmasa da, bilime tasarımlarla değil duyu algıları ve gözlemle başlayan yaklaşımı detaylı olarak ortaya koydu. Bu yöntemin yanılmaz olmadığını en baştan kabullendi; özellikle başlangıç aşamalarında bizi hatalara sürükleyecek, ama zaman içinde ilerlemesiyle gittikçe kesinleşen sonuçlar verecekti. Tümevarımlı çıkarımlarımız daha çok gözlemle giderek güçlenecek ve daha doğru olacaktı.

Francis Bacon tümevarımcılığın babasıysa, Newton en büyük şampiyonudur. Hareketin üç yasası ve evrensel çekim yasasını ortaya koyduğu *Doğa Felsefesinin Matematik İlkeleri* adlı yapıtında Newton bize aynı zamanda bu yasalara nasıl vardığına ilişkin sezgisini de sunar. Bilim tarihinin en büyük kuramını barındıran bu kitabın tam ortasında, dört adet 'Akıl Yürütme Kuralı' koyarak bilimsel yöntem üzerine kısa bir ders verir. İlk ikisi, dünyayı açıklarken olabildiğince az şeyin varlığını kabul etmemizi isteyen

Ockham usturasının uyarlamalarıdır. Ancak son ikisi, açıkça tümevarımlı kurallardır, hatta 'genel tümevarım yoluyla fenomenlerden çıkarsanmış önermeleri doğru ya da doğruya yakın sayarız' diyerek buna açıklık getirir.

John Stuart Mill bilimsel yöntemin mantığının kalbinde tümevarımlı çıkarımların yattığı konusunda Newton'a katılır ancak tümevarım anlayışının genişletilmesi gerektiğini ileri sürer. Newton'ın tümevarımlı argümanı, 'A₁ B'dir,' 'A₂ B'dir,' 'A₃ B'dir,' ... A_n B'dir' gibi gözlemlenmiş durumların tam bir listesinden, 'tüm A'lar B'dir' gibi genel bir sonuca ulaştığımız tümel genellemedir. Mill'e göre, işbaşındaki bilim insanı alet kutusunda gerçek bilimin karmaşık işlerini görmek için daha karmaşık tümevarımcı enstrümanlara ihtiyaç duyar.

Mill bu amaçla, her biri tümevarımlı çıkarımın yeni bir biçimi olan 'deneysel soruşturma için dört yöntem' önerir. Örtüşme yöntemi bir bilim insanının, A'nın a'ya neden olduğunu çıkarsaması için, A, B ve C nedenleriyle, a, b ve c etkisini, ve A, D ve E nedenleriyle a, d ve e etkisini gözlemlemesine olanak verir. Her bir durumda sonuç olarak ortaya çıkan ve tek ortak şey olarak etkinin, nedensel faktör A olması demek, her iki durumda da a'ya neden olan A'ydı diye düşünmemiz için bu uzlaşının bize iyi bir neden sunması demektir.

Ayrışma yöntemi bir bilim insanının, A, B ve C nedenleriyle, a, b ve c etkisini gözlemlemesi, ancak sadece A ve B nedenini kurup, c etkisini gözlemleyememesinden ötürü C'nin c'nin nedeni olduğu çıkarımı yapmasıdır.

Birbirine bağlı varyasyon yöntemi ise A, B, C'nin a, b, c etkilerine neden olduğu durumu ele alır. Eğer biz C nedeninin yoğunluğunu artırır, diğer iki nedeni değişmez bırakır ve c etkisinin oransal olarak arttığını görürsek, C'nin c'nin nedeni olduğu sonucuna varırız.

Artık yöntemi, eleme yoluyla tümevarımlı savlar ileri sürmemize izin verir. A, B ve C, a, b ve c etkilerine neden oluyorsa ve A'nın a'nın nedeni olduğunu ama c'nin nedeni olmadığını ve B'nin b'nin nedeni olduğunu ama c'nin nedeni olmadığını biliyorsak, C'nin c'ye neden olduğu inancımızdan emin olabiliriz çünkü geriye kalan budur.

Mill bu yöntemlerle, gerçek bilimin nasıl yapıldığına ilişkin daha net bir resim vermek için daha gelişkin bir tümevarımlı çıkarım görüşü tasarlamıştır.

FRANCIS BACON

*Novum Organum**

Önsöz

Doğa yasasını hâlihazırda keşfedilmiş ve anlaşılmış bir şey olarak ortaya koyup incelemeye girişenler, ister sıradan bir özgüvenle konuşsunlar ister profesyonel bir tavırla, felsefeye ve bilimlere büyük zarar vermektedirler. Çünkü onlar, inanca sevketmekte başarılı oldukça, araştırma şevkini yatıştırmakta ve durdurmakta oldukça etkili hale geldiler. Diğer insanların çabalarını boşa çıkartarak tüketmekle, kendilerince verdikleri faydadan çok zararlı oldular. Diğer yandan tam tersi yola girenler ve kesinlikle hiçbir şeyin bilinemez olduğunu ileri sürenler –bu fikre kapılmalarının nedeni ister Antik Çağ sofistlerine duyulan nefret ister zihin bulanıklığı ve gelgitleri olsun, bunun nedeni, bir tür öğrenmeye doymak bile olabilir– bu iddialarının küçümsenmemesi gerektiğine ilişkin elbette birtakım nedenler sundular. Ancak şevk ve gösterişleri, onları doğru ilkelerden başlamanın ve doğru sonuçlara varmanın çok uzağına taşımıştır. Eski Yunanların daha da eskileri, yazmaları kayıp olanlar, bu iki uç arasında kalmış daha iyi bir yargıya, yani her şey üzerine konuşma hadsizliği ve hiçbir şeyi anlamama çaresizliği arasında bir yargıya vardılar. Sıklıkla araştırma yapmanın zorluklarından ve şeylerin belirsizliğinden şikâyet etseler de, tıpkı gemleri içinde yemlerini hapur hupur çiğneyen sabırsız atlar gibi araştırdıkları şeyin üzerine gitmekten geri kalmadılar ve tam da bu soru üzerine, yani bir şeyin bilinebilir mi bilinemez mi olduğu düşünerek (görünüşe göre) doğayla meşgul oldular. Ancak bu yargıya tartışarak değil deneyerek varılacaktı ama onlar hiçbir kural uygulamadan bütünüyle kendi anlama yetilerine güvenerek her şeyi derin düşünme, daimî çalışmaya ve kafa yormaya bağladılar.

Benim yöntemimin pratiği zor olsa da, açıklaması kolaydır. Ben, kesinliğin ilerleyen aşamalarını inşa etmeyi öneriyorum. Belli bir düzeltme işlemi yardımı ve ihtiyatı ile duyumdan gelen açıklığı koruyorum. Duyum edimini izleyen zihin işlemlerini genel itibarıyla reddediyorum. Bunun ye-

* Francis Bacon, *The Works of Francis Bacon*, ed. James Spedding, Robert Leslie Ellis, ve Douglas Denon Heath, çev. James Spedding (New York: Hurd and Houghton, 1877), 59-64, 372-74.

rine, zihnin sürece dahil olması için doğrudan basit duyum algısından başlayan kesin ve yeni bir yol döşüyorum. Hiç şüphe yok ki, bunun gerekliliği, mantığa bu kadar çok önem atfedenler, buradan anlama yetisi için çare arayanlar ve zihnin doğal ve kendiliğinden işleyişine güvenmeyenler tarafından hissediliyor. Ancak zihin, hayatın günlük akış ve işleyişinde çoktan geçersiz öğretilerle işgal olmuş, boş düşüncelerle sarılmışsa, sunduğum bu çarenin bir faydasının dokunması için çok geç demektir. Bu nedenle (söylediğim gibi) zihni kurtarmak için çok geç kalan ve hiçbir şekilde işleri tekrar yoluna sokamayan mantık sanatı hakikati açığa çıkarmaktan ziyade hataları düzeltmede etkili oldu. Geçerli ve sağlıklı bir hale doğru ilerleme kaydetmek için tek bir yol kalıyor. Geçerli ve sağlıklıdan kastım, anlama yetisi işleyişinin tümünden taze bir başlangıç yapması ve zihnin ta en baştan kendi haline bırakılmaması, her adımda yol gösterilmesi ve bu işin bir mekanizma gibi işlemesi. Tıpkı anlama yetisinin yalın gücünden biraz daha fazlasıyla işe başlayan entelektüeller gibi, makina ustaları da aletlerin yardımı ve gücü olmadan çıplak elle işe koyulsalardı, hep beraber ellerinden geleni yapsalar dahi, yapmaya kalkıştıkları şeyi pek az tamamlayabilirlerdi. Şimdi (biraz bu örnek üzerinde durun ve ona sanki bir bardağın içindeymiş gibi bakın) farz edelim ki, muazzam bir obelisk (dikilitaş) yerinden kaldırılabilecek olsun ve bunu çıplak ellerle yapmak gereksin; onları izleyen aklı başında biri bu insanların delirdiklerini düşünmez miydi? Sütunun bu şekilde kaldırılması gerektiğini düşünen başkaları da olsa, ayrı seyirci onların daha da delirmiş olduğunu düşünmez miydi? Bunlar arasından elleri zayıf olanları eleseler, güçlü kuvvetli olanları seçseler, seyirci onların hiç olmadığı kadar delirmiş olduklarına kanaat etmez miydi? Bu da yetmediyse, son olarak atletlerin yardımını istemeye karar verseler ve hepsini elleri kolları ve atletizm sanatının kurallarına göre güzelce yağlanmış merhemlenmiş kaslarıyla yardıma çağırsalardı, seyirci onların delilikleriyle sunduğu bir çeşit yöntem ve sağduyuyu göstermek için bu kadar zahmete girmeleri karşısında feryat etmez miydi? İşte entelektüel konularda da, ortaya konan deli saçması çaba ve faydasız güç birliğiyle, sayı ve işbirliğine bel bağlayıp tek tek kişilerin üstün niteliklerinden ve keskin zekalarından büyük şeyler beklediklerinde olan şey budur. Anlama gücünün kaslarını güçlendirmek için mantıkla işe giriştiklerinde (bir tür atletizm sanatı olarak düşünülebilir) bu çalışmalar boyunca yaptıkları şeyin, yalın aklı uygulamaktan başka bir şey olmadığı her doğru muhakeme için açıktır. İster her biri gücünü tek tek

kullansın ister birleşip çalışsınlar, alet ve mekanizma olmaksızın insan eliyle büyük işler başarmak açık bir biçimde olanaksızdır.

Herkese hatırlatmak isterim ki, bu öncüller üzerinden gözden kaçınıl-maması gereken iki şey beni düşündürüyor. Birincisi, ben bir yandan tasarı-larımı sürdürebilmeme ve aynı zamanda ılımlı oluşumun meyvelerini toplayabilmeme karşın, çelişkileri ve gizli düşmanlıkları yatıştırmak için eski düşünürlere saygı ve hürmetin azalmaz ve dokunulmaz olduğunu dü-şündükçe aramız bozuluyor. Çünkü itiraf etmek gerekirse onlarla aynı yol-da ilerlerken üretecek daha iyi şeylerim varsa, aramızda (hiçbir söz sanatı yardımıyla kaçınılamayacak) zeka niteliği ve becerisi açısından kıyas ve rekabet ihtiyacı olmalı. Bunda gayrimeşru ve yeni bir şey olmamasına rağ-men (çünkü eğer bir şeyleri yanlış kavradılarsa ya da yanlış ortaya koydu-larsa, herkesin sahip olduğu bir özgürlüğü kullanarak neden itiraz etmeye-yim ki?), bu rekabet adil ve yerindeyse de, kendi gücümün ölçüsüne baka-rak orantısız olurdu denebilir. Bu böyle ama (benim amacım anlama yetisi için yeni bir yol açmasıyla onların denenmedikleri ve bilmedikleri bir yol) değişen bir şey var: Şahsi istek ve rekabetin sonuna geldik ve ben, beceri ve niteliklerinden ziyade şansa bağlı küçük bir otorite sahibi memur, sadece bir rehber olarak, takip edilmesi gereken yola işaret etmek üzere buradayım. Bundan fazlası yalnızca kişilerle ilgilidir. Hatırlatmak istediğim diğer bir nokta, konunun kendisiyle ilgili.

Şunu hatırlatmama izin verin: Ben şimdilerde filizlenen felsefeye ya da şimdiye kadar ortaya atılmış ya da bundan sonra atılacak olan felsefelerden daha doğru ve eksiksiz olduğu düşünülen diğer felsefelere engel olmayı is-temekten çok uzağım. Çünkü tartışılan şeyi desteklemek için ya da kelime-lere süs olsun diye, yani hocaların derslerini ve yaşama dair işleri süslemek üzere, kabul görmüş bu felsefenin ya da bunun gibi olan diğerlerinin kul-lanımına bir itirazım yok. Hatta şunu da açıkça söyleyeyim, benim öne sürdüğüm felsefenin böyle kullanımları olmayacak. Bu felsefe böyle bir yo-la girmez. Pasajlar arasında kavranamaz. Önceden öğrenilmiş kavramların rahatlığıyla anlama yetisini şımartmaz. Kullanımı ve etkileri dışında ayak-takımının kavrayışına da uygun düşmez.

O yüzden (her ikisinin çıkarı için de) bırakalım, bilginin iki yolu ve dağı-lımı olsun ve benzer bir şekilde felsefe öğrenenlerin de birbirine ne düşman ne de yabancı olan, birbirlerine karşılıklı hizmet vermekle yükümlü iki

kampı ya da iki türü olsun. Kısacası, gelişim için bir yöntem olsun, bilgi ve icat etmek için başka bir yöntem olsun.

Aceleyle veya iş gücü kaygısıyla ya da diğerlerini ele geçirmek ve onlarla kucaklaşmak için zihinsel bir güç isteğiyle (pek çok kişinin durumu bu olsa gerek) öncekini tercih edenlere, arzuladıkları şey her ne ise onu elde etmelerini ve onda başarılı olmalarını dilerim. Çoktan keşfedilmiş bilgiye dayanmakla ve onu kullanmakla yetinmeyen, daha derinlere gitmeyi arzu eden, bir tartışmada galip gelmek için değil, edimlerinde doğayı alt etmek için, hoş ve olası kestirimlerin değil, kesin ve kanıtlanabilir bilginin peşinde olan birileri varsa, onların hepsini bilginin gerçek oğulları olarak, sayıların ayakları altında çiğnediği doğanın dış avlusundan geçen bana katılmaya davet ediyorum. Doğanın iç avlusuna girmenin bir yolunu bulabiliriz. Kattığımız şeyi daha açık etmek ve şeylere isim vererek onları aşına kılmak üzere bu yöntemlere *Zihnin Beklentisi* ve *Doğanın Yorumu* demeyi seçtim.

İlaveten istediğim bir şey var. Kendi adıma bu benim kaygımdır ve öne sürdüğüm şeylerin sadece doğru olmakla kalmaması, ama aynı zamanda kafası ne kadar meşgul ve engellenmiş olursa olsun, kırıncı ve nahoş olmayan bir biçimde insan aklına hitap edebilmesi için çalışıyorum. Ancak (özelikle öğrenme ve bilginin böylesine yenilendiği durumda) bunun karşılığında şöyle bir iyilik istemem gayet makul: İster kendi gözlemlerinden olsun ister otorite yığınundan isterse de (şimdilerde mahkeme hükümleri gibi yaptırım kazanan) ispat biçimlerinden her kim benim söylediklerime ilişkin bir fikir sahibi olursa ya da bir yargı verecek olursa, bunu bir yolculuk esnasında ya da sırası gelmişken yapabileceğini umut etmesin. Bırakalım mesele üzerine doğru dürüst kafa yorsun, bırakalım benim tanımladığım ve tasarladığım biçimde kendini yoklasın, bırakalım düşüncelerini, deneyimin tanık olduğu doğanın inceliklerine aşına etsin ve yerinde bir sabırla ve artık vadesi dolmuş bir gecikmeyle zihninin bozuk ve kök salmış alışkanlıklarından kurtulsun. Tüm bunları yaptığında ve kendisinin efendisi olduğunda, bırakalım (eğer isterse) kendi yargı gücünü kullansın.

Doğanın Yorumu ve İnsanın Egemenliği Üzerine

1. Belli bir cismin üstüne yeni bir doğa ya da yeni doğalar vermek ve katmak insan kudretinin emeği ve amacıdır. Diğer yandan belli bir doğanın

biçimini ve gerçek farkını keşfetmek ya da böyle bir doğanın neden böyle olduğunu veya onun çıktığı kaynağı keşfetmek insan bilgisinin emeğidir.

2. İnsanın hâlihazırdaki bilgisinin boynu bükük oluşu ayak takımının ortak iddialarında bile görülür. Gerçek bilginin, nedenlerden çıkarsanan bilgi olduğu kesin olarak ortaya koyulmuştur. Maddî, formel, etken ve erek olarak nedenleri dörde ayırmakta da ters bir şey yok. Ancak bunlar arasında sonuncusu, erek neden, insan ilişkileri dışında faydalı olmaktan çok uzak, hatta bilimleri yozlaştıran nedendir. Formun keşfi çaresizlik olarak düşünülür. Etken ve maddi nedene gelince (elimizin altında bulunan araştırma sistemine ve forma doğru giden gizli herhangi bir süreç olmaksızın onlardan uzağa koyulmuş bu iki nedene ilişkin kabul edilmiş fikirlere göre), bunlar dağınık ve yüzeyseldir; gerçek ve aktif bilgiye neredeyse hiçbir faydası dokunmaz. Özün ilk niteliklerini forma verirken insan aklının bu yanlıgısına işaret ettiğimizi ve düzelttiğimizi unutmuş değiliz. Çünkü doğada belli yasalara göre açık ve tek tek etkiler gösteren tek tek cisimlerden başka bir şey olmasa da, her bilgi edinme dalında bu yasa, yasanın araştırılması, keşfedilmesi ve gelişimi, hem kuramın hem de pratiğin temelidir. Dolayısıyla bu yasa ve onun her bir bilimdeki karşılığı bizim form dediğimiz şeydir; form terimini benimsedik çünkü ortak bir kullanımı vardır ve sık tekrarlanan olaylara ilişkindir.

3. Belli bir konuyla ilgili konular arasından bu belli konuda belli bir doğanın (örneğin, beyazlık ya da ısı) nedenini öğrenen biri tam olmayan bir iktidar edinir ancak. Diğer yandan maddî ve etken nedeni bilen biri (nedenler çeşitlidir ve formu tikel tözlere ileten araçlardır) benzer yapıya sahip konularda yeni keşiflere varabilir ve amacına ulaşabilir ama çok daha derinlerde olan şeylerin sınırına inemez: Formlara aşına olan biri, her biri açıkça diğerinden apayrı olan tözlerin birliğini kavramakla kalır. Öyleyse bu kişi (henüz böyle bir şey yapılmamış olsa da) ne doğanın inişli çıkışlı hallerini ne deney deryasını ne de şansın sunabileceği ve insan düşüncesinden sonsuza kadar kaçabilecek şeyleri açığa çıkararak sunabilir. Demek ki, sahici kuram ve özgür pratik, formların keşfinin sonucudur.

4. İnsanın gücü ile insan bilgisi arasında çok sıkı bir ilişki, hatta neredeyse özdeşlik bulunsa da, soyutlamalara takılmak gibi tiryakilik yapan tehlikeli bir alışkanlıktan ötürü, bilimleri pratik bir ayrımla ilgisi olan bu temelden başlatarak yükseltmek ve bilimin kendini ayırmasına ve kuramsal olanın sınırını çizmesine izin vermek, açık ara en güvenilir yöntemdir. Bu ne-

denle bir kişinin belli bir cisme doğa vermesi ve katması için en çok hangi ilkeleri, hangi yönlendirme ve yol göstericiyi isteyeceğini düşünmeliyiz. Bu, anlaşılması zor olan bir dilde değil, çok açık bir dilde olur.

5. Cisimlerin dönüşümünü açıklayan kural ya da aksiyom iki çeşittir. Birincisi cisimleri yalın doğaların toplamı ya da birleşimi olarak görür. Nitelik şü durumlar altında bir araya gelmiştir: Altın sarı ve ağırdır, tartılabilir, dövülebilir ve bir dereceye kadar biçimlendirilebilir. Uçucu değildir ve ateşe tuttuğunuzda parçasını kaybetmez, belli bir şekilde erir, belli yöntemlerle ayrıştırılabilir, çözülebilir ve bunun gibi gözlemlenebilir diğer doğalar altında bulunur. Bu nedenle bu türden bir aksiyom konuyu basit doğaların formlarından çıkarsar.

İkinci türden aksiyom (gizli işleyişin keşfine bağlı olan) yalın doğalarla değil, doğada ve doğanın doğal akışında bulundukları hâliyle somut cisimlerle işe koyulur. Örneğin farz edelim ki, altının ya da herhangi bir metalin/taşın, asıl çözücü maddeden ya da elementlerinden tam bir minerale ulaşana kadar nasıl bir işlemde geçeceği, nereden başlanacağı, nasıl başlanacağı araştırılacak. Yahut benzer biçimde, birbirini izleyen bütün hareketleriyle ve doğanın farklı ve kesintisiz çabasıyla bitkilerin topraktaki suyun katılaşmasından ve çekirdeğinden başlayarak tam bir bitki haline gelme süreci incelenerek olsun. Aynı inceleme, çiftleşmeden doğuma hayvanların ve diğer canlıların oluşumu üzerine düzenli bir çıkarım sistemi için de yapılabilir.

9. Yukarıda belirtilen iki tür aksiyon sisteminden felsefe ve bilimlerin ayrımı doğar. Burada bizim anladığımız biçimiyle amacımıza en uygun ortak kabul görmüş terimleri kullanacağız. Böylelikle bırakalım, (en azından akıl yürütmeye ve onların kendi yasalarının peşinde) öncesiz-sonrasız ve değişmez formların araştırması metafiziği oluştursun ve bırakalım (esas ve öncesiz-sonrasız yasalarıyla değil, tamamıyla ve yalnızca doğanın her zamanki işleyişiyle ilişkili olan) maddenin etken nedeni, gizli kalmış süreç ve gizli kalmış uygunluk araştırması fiziği oluştursun.

10. Ortaya koyduğumuz felsefemizin konusundan hareketle, en açık ve en düzenli şekilde, ilkelere doğru ilerliyoruz. Doğayı yorumlamak için işaretle iki ayrıma varır: birincisi deneyden aksiyom elde etmek ve yaratmak, ikincisi aksiyomlardan yeni deneyler çıkarsamak ve türetmek. Birincisi üç ayrıma varır: 1. Duyulara. 2. Hafızaya. 3. Zihne ya da akla.

Bütüne bir temel oluştursun diye, ilkin tam ve kesin olarak doğal ve deneysel bir tarih hazırlamalıyız. Doğanın hareketlerini ve niteliklerini kurgulayamayız ya da icat edemeyiz, onları keşfetmemiz gerek.

Ancak doğal ve deneysel tarih o kadar değişken ve yayılmış haldedir ki, düzeltilmediği ve doğru sırada sunulmadığı sürece kafamızı karıştırır, dikkatimizi dağıtır. Bu nedenle tablolar ve durumların birbiriyle uyumlu koordinasyonlarını oluşturmamız ki, aklımız böyle bir plandan hareket edip yine onlar üzerinde etkili olabilsin.

Bu durumda bile kendi haline ve işleyişine bırakılan akıl, yönlendirme ve destek olmadan aksiyom kurmak için yetersiz ve elverişsizdir.



ISAAC NEWTON

*Principia**

Felsefede Akıl Yürütme Kuralları

KURAL 1

Doğal şeylerin görüngülerini açıklamak için hem doğru hem de yeterli olan nedenler dışında hiçbir neden kabul edilmez.

Filozoflar bu amaçla doğanın hiçbir şeyi boş yere yapmadığını ve daha azı iş görür iken daha fazlasının boşuna olduğunu söylerler. Çünkü doğa yalın oluşundan memnundur ve gereksiz nedenlerin gösterişine kapılmaz.

KURAL 2

Bu nedenle aynı sonuçları olabildiğince aynı doğal etkilere yüklemeliyiz.

Bir insanın ve hayvanın solunumuna, Avrupa'daki ve Amerika'daki taşın yere düşmesine, ocaktaki ateşle Güneş'e, ışığın dünyadaki ve gezegenlerdeki yansımaya aynı nedenleri yüklemeliyiz.

KURAL 3

Gittikçe yoğunlaşıp azalmayan ve deneyimizin sınırları içinde kalan tüm cisimlerde bulunan nitelikler, hangisi olursa olsun tüm cisimlerin tümel nitelikleri sayılır.

Çünkü biz cismin niteliklerini yalnızca deneyle bildiğimiz için, tümel/evrensel olarak deneyle uyuşan bu niteliklerin hepsini tümel/evrensel kabul ederiz ve eksilme eğilimi göstermeyenler bütünüyle ortadan kaldırılamaz. Ne deneyden gelen kanıt kendi uydurmalarımız olan rüyalar ve boş hayaller adına terk edeceğiz ne de eskiden beri yalın ve kendiyle uyum içinde olan doğanın benzeşimlerinden geri duracağız. Cisimlerin yer kaplamasını duyumlarımızdan başka bir yolla bilemeyiz, duyumlar da buna tüm cisimlerde erişemez. Ancak duyulur olan her şeyde yer kaplamayı algılarız ve bu nedenle onu tümel olarak diğer cisimlere de yükleriz. Cisimlerin büyük bir miktarının katı olduğunu deneyimle öğreniriz. Bütün olanın katılığı, parçaların katılığından çıktığı için bölünemez parçacıkların katılığını haklı olarak yalnızca hissettiğimiz cisimlerin katılığından değil, diğerlerinden de çıkarırız. Tüm cisimlerin içine işlenemez olmasını akıldan değil duyumsamadan elde ederiz. Ele aldığımız tüm cisimlerin içine işlenemez olduğunu hissederiz ve buradan içine işlenemezliğin, hangisi olursa olsun tüm cisimlerin tümel özelliği olduğu sonucuna varırız.

* Sir Isaac Newton'ın *Doğa Felsefesinin Matematik İlkeleri ve Dünya Sistemi* adlı eserinden alınmıştır. Çeviri: Andrew Motte ve Florian Cajori: Berkeley: University Of California Press, 1934, 398-400; University of California Press'in izniyle.

Tüm cisimlerin hareket etmesini ve (atalet dediğimiz) hareketi ya da dinginliği koruma gücüyle donatılmış olmalarını yer kaplama, katılık ve içine işlemezlilik niteliklerinden çıkarırız. Bütünün ataleti ise yer kaplama, katılık, içine işlemezlilik ve parçaların atalet niteliklerinden kaynaklanır. Buradan tüm cisimlerin en küçük parçacıklarının da yer kapladığını, katı ve içine işlemez olduğu ve uygun bir ataletle donatılmış olduğu sonucuna varırız. Bu, tüm felsefenin temelidir. Bunun yanı sıra, cisimlerin bölünen ama bitişik parçacıklarının birbirlerinden ayrılabilirdiği bir gözlem meselesidir. Hatta zihnimiz bölünmez kalan parçacıklardan daha da küçük parçaları, matematiksel tanıtlamada olduğu gibi ayırt edebilir. Ancak böyle ayırt edilemeyen ve henüz bölünmemiş olan parçaların doğanın güçleri tarafından gerçekten bölünüp bölünemeyeceğini ve birbirinden ayırt edilip edilemeyeceğini hiçbir biçimde belirleyemeyiz. Sert ve katı bir cisim kırıldığında, bölünmez bir parçanın bölünmeye uğradığına dair bir tane de olsa deneysel kanıtımız olsaydı, bu kural yoluyla hem bölünür hem de bölünmez parçacıkların sonsuz biçimde bölünebilir ve aslında ayrılabilir olduğu sonucuna ulaşabilirdik.

Son olarak, deneyler ve astronomik gözlemlerle Dünya'nın etrafındaki cisimlerin dünyaya doğru çekildiği tümel olarak görünmüş ve bu ayrı ayrı içerdikleri maddenin niceliği oranında olmuşsa, yani Ay, maddesinin niceliğine göre Dünya'ya doğru, diğer yanda Dünya'daki okyanuslar da Ay'a doğru, tüm gezegenler de birbirine doğru çekiliyorsa ve yine kuyruklu yıldızlar Güneş'e doğru çekiliyorsa, bu kuralın sonucunda tümel olarak hangisi olursa olsun tüm cisimlerin karşılıklı bir kütleçekim ilkesiyle donatılmış olduğunu teslim etmek durumundayız. Çünkü tüm cisimlerin evrensel çekimine ilişkin buradan çıkan argüman, aynı cisimlerin içine işlemezliliklerine ilişkin argümandan daha güçlüdür; daha güçlüdür çünkü içine işlemezlilikle ilgili argümanlar arasından gökyüzünde olanlara ilişkin deney ve gözlem yapamıyoruz. Kütleçekiminin cisimlere özsel olduğunu ileri sürmüyorum; cisimlerdeki *vis insita*'dan kastım, ataletten başka bir şey değil. Bu değişmez. Cisimlerin kütleçekimi dünyadan uzaklaştıkça azalır.

KURAL 4

Kendileri yoluyla kendilerini daha doğru ya da istisnaya açık kılınabilen diğer fenomenler meydana gelene kadar, akla gelen tüm karşı hipotezlere rağmen, deneysel felsefede genel tümevarım yoluyla fenomenlerden çıkarsanmış önermeleri doğru ya da doğruya yakın sayarız.

İzlememiz gerek bu kural, tümevarımlı argümanın hipotezlerle geçiştirilemeyeceği kuralıdır.

JOHN STUART MILL

*Bir Mantık Sistemi** (Giriş Bölümü)

Tümevarım Üstüne Genel Hazırlık Gözlemleri

§ 1.

Ele almak üzerine olduğumuz mevcut soruşturma kısmı, tüm diğer dalları karmaşık olması bakımından geride bırakmasından ötürü bir ilke olarak düşünülebilir çünkü esasen araştırmanın doğasını kapsamış olmasıyla önceki bölümde gösterilen bir işleme ilişkindir. Tüm çıkarımların, dolayısıyla tüm kanıtların ve kendinde açık olmayan tüm doğruların keşfinin tümevarım ve tümevarımın yorumlarından ibaret olduğunu gördük; sezgisel olmayan tüm bilginin kaynağı budur. Bu nedenle, tümevarımın ne olduğu ve hangi koşulların onu meşru kıldığı sorusu, mantık biliminin tüm diğer soruları da içeren temel sorusudur. Ancak bu, yazar olduğu iddia edilenler tarafından es geçilmiştir. Metafizikçiler bu meselenin genelliğini topyekûn görmezden gelmediler ama bilimin genel doğruları inşa etmeyi başardığı işlemle tanışık olma isteğinden dolayı doğrulukları konusunda şüphe olmadığında bile tümevarımlı işlemlere dair çözümlemeleri, pratik kuralların temeli için yeteri kadar özelleşmemiştir, ki bu pratik kurallar tümevarım için neyse, tasım kuralları da tümevarım yorumları için odur. Fizik bilimlerini şimdiki gelişmiş durumuna taşıyanlar ve bu gelişimin tastamam kuramına ulaşanlar yalnızca türlü sorunları, kullanmaya alışkın oldukları yöntemleri geliştirmeleri ve uyarlamaları gerekmiştir. Bu mesele üzerine yakın zamana kadar çok ciddi bir felsefi girişim yapılmamış ve ulaştıkları sonuçları, bu sonuçların kendisinden bağımsız olarak çalışmaya değer görmemişlerdir.

§ 2.

Bu soruşturma amaçları doğrultusunda tümevarım, genel önermelerin kanıtlanması ve keşfi işlemi olarak tanımlanabilir. Daha önce gösterildiği üzere tek tek olguları dolaylı olarak bildiğimiz işlemin, genel doğruları inşa ettiğimiz süreç kadar tümevarımlı olduğu açıktır. Ama bu farklı bir tümeva-

* John Stuart Mill, *A Sytem of Logic* (Londra: Longman, 1906), 185-86, 253-56, 258-62, 263-64, 299-304.

rım türü değildir; tam olarak ayrı işlemin bir biçimidir. Çünkü bir yandan genellemeler, tür olarak belli ama sayıca belirsiz tikellerin toplamıyken, diğer yandan bilinen durumların gözleminden çıkardığımız kanıtlar bizi ne zaman aynı sıruftan tüm durumlara ilişkin benzer bir çıkarım yapmada haklı çıkarsa, bu yine aynı işlemin bir biçimi olduğunu gösterir. Bir çıkarım ya belli bir tanımlamanın tüm durumları için geçerlidir ya da hiçbir geçerliliği yoktur, yani belli bir biçimde tanımlanabilmesi bakımından gözlemlediğimiz durumlara benzeyen tüm durumlarda geçerlidir.

Deneyisel Soruşturma İçin Dört Yöntem

§ 1.

Bir fenomenen önce gelen ya da onu takip eden durumlar arasından gerçekten değişmez bir yasayla kendilerine bağlı olanları seçmenin en basit ve en açık iki yolu mevcut. Birisi, bu fenomenin meydana geldiği farklı durumları karşılaştırmak. Diğeri, bu fenomenin meydana geldiği durumları, meydana gelmediği başka bakımlardan benzer durumlarla karşılaştırmak. Bu iki yöntem sırasıyla Örtüşme Yöntemi (*Method of Agreement*) ve Ayrışma Yöntemi'ni (*Method of Difference*) belirler.

Bu yöntemleri açıklamak için belirli bir etkinin nedenini ya da belirli bir nedenin etkilerini ve özelliklerini araştıran fenomenlerin yasalarına dair soruşturmanın iki katmanlı yapısını akıldan çıkarmamak gerek. Bu yöntemleri, bu soruşturma düzeninin her ikisine birden uygulanmaları bakımından ele alacağız ve örneklerimizi her ikisinden vereceğiz.

Öncülleri büyük harflerle, öncüllere denk gelen sonuçları küçük harflerle göstereceğiz. Diyelim ki, A bir fail ya da bir neden olsun ve diyelim ki, incelemenin amacı bu nedenin etkilerinin neler olduğunu bulmak olsun. A haricinde farklı durumların ortak hiçbir koşulu olmadığı çeşitli koşullarda A'yı buluyor ve üretebiliyorsak, tüm denemelerimizde bulduğumuz ya da ürettiğimiz neden her ne ise, A'nın etkisi olarak gösteririz. Örneğin, diyelim ki A durumu, B ve C ile sonuçlandı, etki ise $a b c$ oldu; ve diyelim ki B ve C olmaksızın A tekrar D ve E ile sonuçlandı, ve etki de $a d e$ oldu. Şöyle akıl yürütürüz: b ve c , A'nın etkisi değildir çünkü ikinci denemede gözlemlenmemiştir. d ve e için de aynı şey geçerlidir çünkü onlar da ilk durumda gözlemlenmemiştir. Gerçekten A'nın etkisi her ne ise, her iki durumda da gözlemlenmeliydi. Öyleyse şimdi bu koşulu, a dışında hiçbir durum ger-

çekleştirmez. Dolayısıyla *a* fenomeni, B ve C'nin etkisi olamazdı çünkü B ve C olmadığı yerde *a* etki değildi. Bu nedenle *a*, A'nın etkisidir.

Örneğin, diyelim ki öncül A, bazik bir maddenin yağ ile teması olsun. Hiçbir bakımdan birbirine benzemeyen çeşitli şartlarda denenene bu kombinasyon civa gibi akışkan ve temizleyici ya da sabunlu bir maddenin ortaya çıkmasıyla sonuçlansın. Böylelikle bazik maddenin yağ ile birleşiminden sabun çıkar diyebiliriz. İşte bu, bizim Örtüşme Yöntemi yoluyla belirli bir nedenini etkilerini incelememizdir.

Benzer biçimde, benzer bir etkinin nedenini de araştırabiliriz. Diyelim ki, *a* etki olsun. Son bölümde gösterildiği gibi, burada elimizde yalnızca gözlem var, deney yok. Kaynağını bilmediğimiz bir fenomeni ele alamayız ve onu ortaya koyarak meydana geliş biçimini bulmaya çalışamayız; rastgele bir deneme yapsak bile bu bir tesadüf olabilir. Ancak *a'yı a b c ve a d e* gibi iki farklı birleşimde gözlemleyebilirsek ve bu durumlarda öncüllerin sırasıyla A B C ve A D E olduğunu bilirsek ya da keşfedebilirsek, o zaman önceki örnekteki gibi bir akıl yürütmeyeyle A'nın, nedensellik yasasının *a* sonucuyla bağladığı bir öncül olduğunu söyleyebiliriz. O zaman diyebiliriz ki, B ve C, *a'nın* nedeni olamaz çünkü bunlar ikinci durumda mevcut değillerdi. Diğer beş şarttan sadece A, iki durumda da *a'nın* öncülleri arasındaydı.

Farz edelim ki, *a* etkisi kristalizasyon olsun. Kristalize yapıları olduğu düşünülen maddeler diye bildiğimiz, ama bundan başka hiçbir özelliği üzerine anlaşma sağlayamadığımız durumları karşılaştırırız. Sonra üzerine anlaştığımız ortak bir öncül buluruz ama sadece bir öncül. Bu, bir maddenin kaynaşma (füzyon) ya da çözülme durumunda sıvı hâlden katı hâle geçmesi olur. Buradan şu sonuca varırız: Sıvı halde bulunan bir maddenin katılaşması, kristalize olma dediğimiz değişmez bir öncüldür.

Bu örnekte daha ileriye gidip, bu sadece değişmez bir öncül değil, aynı zamanda bir neden ya da en azından nedeni tamamlayan bitişik bir olaydır deriz. Bu durum için, öncül A'yı bir kere belirledikten sonra onu yapay olarak üretebiliriz ve *a'nın* onu takip ettiğini bularak, tümevarımın sonucunu doğrulayabiliriz. Bir kimyacı (sanırım Dr. Wollaston) silisyum parçacıkları içeren bir ilaç şişesi içindeki suyu yıllarca bozulmadan saklayarak kristal kuvars elde etmeyi başardığında, bu kanıtlamayı tersine çevirmenin önemi çarpıcı bir biçimde gösterilmiş oldu. Bir o kadar enteresan başka bir deney ise Sir James Hall'un yüksek basınç altında malzemesini soğuk füzyona ta-

bi tutarak yapay mermer üretmesiydi. Bunlar zor da olsa iyi yapılmış bir soruşturmayla Doğanın en gizli işlemlerini açığa çıkartabilecek hayranlık uyandıran iki örnek.

Ancak A fenomenine yapay yollardan varamazsak, *a'*'nın nedeni olarak vardığımız sonuç ciddi biçimde şüphe götürür. Değişmez de olsa A fenomeni, *a'*'nın kayıtsız şartsız öncülü olamaz ama gündüzün geceyi, gecenin de gündüzü öncelediği gibi *a'*'yı önceleyebilir. Bu belirsizlik A'nın, iki durumda da ortak olan *tek* doğrudan öncül oluşu konusunda kendimizi ikna etmenin olanaksızlığından kaynaklanır. Bütün değişmez öncüllerden emin olabilseydik, kayıtsız şartsız değişmez bir öncülün ya da nedenin bunların arasında bir yerlerde olduğundan da emin olabilirdik. Fenomenler, yapay yollardan ulaştığımız fenomenler olmadığı sürece maalesef tüm öncülleri bilmemiz nerdeyse olanaksızdır. Öyleyse zorluk şimdi sadece gün yüzüne çıkartıldı ama giderilmedi: İnsanlar kuyudan su çekmeyi, kullandıkları araçlardaki, yani su yüzeyindeki atmosfer basıncındaki mekanizmanın nasıl işlediği anlatılmadan çok önce biliyordu. Ancak bizzat kendimizin yaptığı birtakım ayarlamaları çözümlemek, belirli bir fenomen üretimi durumunda doğanın ortaya koyduğu karmaşık kitle oluşumları çözümlemekten çok daha kolaydır. Elektrikli bir makine ile yapılan bir deneyde birtakım maddi koşulları gözden kaçırabiliriz ama böyle olsa bile en kötü ihtimalle bu maddi koşulları bir yıldırımın mekanizmasının koşullarından çok daha iyi biliriz.

Şimdi incelediğimiz doğa yasalarının keşif ve kanıtlanma tarzı şu aksiyomdan çıkar. Fenomene önyargı ile yaklaşmaksızın hangi koşullar dışarıda bırakılabilir ya da mevcut bulunmasına rağmen, namevcut olabiliyorsa, bu koşullar fenomene nedensellik yoluyla bağlı değildir. Öyleyse elenen nedensel koşullardan yalnızca bir tanesi geriye kalsa, o kalan bizim peşinde olduğumuz nedendir ve etkinin *mutadis mutandis*'idir. Bu yöntem, farklı koşulların nerede buluştuklarını öğrenmek üzere onları kıyaslayarak ilerlediği için, ona Örtüşme Yöntemi dedim. Bunu aşağıdaki genel kural için düzenleyici bir ilke olarak alabiliriz.

İlk Genel Kural

Araştırdığımız fenomenin bir ya da iki durumunda yalnızca bir koşul ortaksa, tüm durumların anlaştığı bu koşul ancak belirli bir fenomenin nedeni (ya da etkisi) olabilir.

Çok kısa süre sonra geri döneceğimiz Örtüşme Yöntemi'ni şimdilik burada bırakarak, doğa soruşturmasının hâlen daha güçlü duran bir aracına doğru, Ayrılık Yöntemi'ne (*Method of Disagreement*) doğru ilerleyelim.

Ş 2.

Örtüşme Yöntemi'nde, belli bir koşulda ortaya çıktığı ancak tüm diğer koşullarda farklılaştığı kabul edilen durumları öğrenmeye çalıştık. Şimdi önümüzdeki yöntem ile ilkinin tersine, olanaklı her açıdan birbirine benzeyen, ancak fenomenin varlığı ve yokluğu bakımından farklılaşan iki durumu ele almak istiyoruz. Amacımız A failinin etkilerini keşfetmekse, A B C gibi bilinen bir koşul setinde A'yı bulmamız ve ortaya çıkan etkileri göz önünde bulundurarak bu etkileri A'nın olmadığı durumlarda, geriye kalan B C koşullarının etkileriyle kıyaslamamız gerekir. A B C koşullarının etkisi $a b c$ ise ve B C'nin etkisi $b c$ ise, A'nın etkisinin a olduğu açıktır. Öyleyse yine konuya öbür uçtan başlar ve etki a 'nın nedenini araştırmak istersek, etkilerin $a b c$ olarak ortaya çıktığı, öncüllerinin de A B C olduğu bir durumu seçmemiz gerekir ve geriye kalan $b c$ koşullarının a olmaksızın ortaya çıktığı başka bir durum aramamız gerekir. Tam da bu durumda öncüller B C ise, a 'nın nedeninin A olması gerektiğini biliriz: neden, ya sadece A ya da varolan diğer koşulların bazılarıyla birlikte A'dır.

Yaşamımızın erken yıllarında vardığımız neredeyse tüm tümevarımlı sonuçları borçlu olduğumuz mantıksal bir süreç örnek vermek hiç de şart değildir. Eğer bir adam kalbinden vurulduysa, onu öldüren şeyin ateşlenen mermi olduğunu bu yöntem yoluyla biliriz; çünkü yaralanması haricinde tüm şartlar aynı kalmak kaydıyla, bundan hemen önce hayat doluydu.

Bu yöntemde ima edilen aksiyomlar açıkça şunlardır: Hangi öncül fenomeni önlemeksizin dışarıda bırakamıyorsa, bu öncül nedendir ya da bu fenomenin bir koşuludur. Hangi sonuç, belirli bir öncülün yokluğu dışında öncüllerde bir farklılık olmaksızın dışarıda bırakılabiliyorsa, bu sonuç, o belirli öncülün etkisidir. Bir fenomenin farklı durumlarının nerede örtüştüğünü keşfetmek için onları kıyaslamak yerine, nerede ayrıştıklarını keşfetmek için bu yöntem, fenomenin meydana geldiği bir durumla meydana

gelmediği bir durumu kıyaslar. Ayrışma Yöntemi'nin düzenleyici ilkesi olan genel kural şöyle ifade edilebilir: —

İkinci Genel Kural

Araştırdığımız fenomenin meydana geldiği bir durumla, meydana gelmediği durum arasında her koşulu ortak bir tane ama sadece ilkinde ortaya çıkan farklı bir durum vardır; bu iki durumun farklılaştığı tek koşul, etki ya da neden ya da nedenin, fenomenin vazgeçilmez bir parçasıdır.

§ 3.

Bahsettiğimiz bu iki yöntemin pek çok benzerlikleri ama bir o kadar da farklılıkları mevcut. Bu iki yöntem de *eleme* yöntemidir. Bu terim (eşitlikler kuramında kullanılan bu terim, bir sorunun birbiri ardına gelen öğelerinin dışarıda bırakılması işlemini gösterir ve çözüm sadece geriye kalan öğeler arası ilişkiye dayandırılır) işlemi ifade etmek için çok uygun bir terimdir. Bu işlem, Bacon'dan beri deneysel araştırmalar diye bilinen yani belirli bir durumda fenomene eşlik eden çeşitli durumlar arasından hangilerinin tutarlı bir biçimde fenomenin varlığıyla birlikte ortaya çıkmadığını öğrenmek için, bu durumların art arda dışarıda bırakılması işlemine benzer. Örtüşme Yöntemi, hiçbir yasayla fenomene bağlanmayan şeylerin elenebilmesine dayanır. Ayrışma Yöntemi ise, bir yasayla fenomene bağlanan şeylerin elememesine dayanır.

Bunlar arasında Ayrışma Yöntemi daha çok yapay deney yöntemidir; Örtüşme Yöntemi ise özellikle deney yapmanın olanaksız olduğu yerde kullanılan bir başvuru kaynağıdır.

§ 4.

Fenomen üretme gücümüz tastamam olsa da, Ayrışma Yöntemi'nin kullanıma hazır olmadığı ya da önceden başvurulmuş Örtüşme Yöntemi olmadan kullanılmadığı pek çok durum var. Bu durumlar, kendisiyle fenomeni ürettiğimiz fail, tek bir öncülün faili olmadığında ama birbirinden ayırmadığımız ve ayrı ayrı inceleyemediğimiz öncül birleşimleri olduğunda meydana gelir. Örneğin diyelim ki, araştırma konumuz ışığın çift kırılmasıdır. Bu fenomeni, ışığı belli bir biçimde kıran maddelerden birini kullanarak istediğimiz zaman üretebiliriz. Ancak bu maddelerden birini, örneğin İzlanda necefini alarak bu çarpıcı kırılma özelliğinin, İzlanda necefinin hangi özelliğine dayandığını belirleyeceksek, bunun için Ayrışma Yöntemi'nin bize bir faydası olmaz; çünkü bir özellik dışında tam olarak İz-

landa necefine benzeyen başka bir madde bulamayız. Bu nedenle, araştırmayı yürütmenin tek yolu ışığı çift kırma özelliği olan tüm benzer maddeleri kıyasladığımız Örtüşme Yöntemi'dir ve aslında bu yöntemle kristalize maddeler olma koşullarında örtüştükleri anlaşılır; tersi olmasa da ve tüm kristalize maddeler çift kırılma özelliğine sahip olmasalar da, bu iki özellik arasında bir bağlantı olduğu sonucuna varılır; ya kristalize yapılar ya da bu yapıya yol açan neden, çift kırılmanın koşullarından biridir.

Örtüşme Yöntemi'nin bu kullanımından, yöntemin özgün bir düzeltmesi çıkar ki, bunun doğa araştırmalarında büyük faydası vardır. İkinci genel kuralın gerektirdiği tamı tamına benzer iki durum elde etmenin olanaksız olduğu yukarıdaki durumlara benzer durumlarda, yani A hariç tüm öncüllerde ya da a hariç tüm sonuçlarda örtüşen durumlarda, Örtüşme Yöntemi'ni ikili kullanımıyla, A ya da a 'yı içeren durumlarla içermeyen durumları hâlâ keşfedebiliriz.

Öyleyse a 'nın ortaya çıktığı çeşitli durumları birbiriyle kıyaslarsak ve bu durumların hepsinin A koşuluna sahip olduğunu ama bundan başka hiçbir ortak koşula (gözlemlenebildiği kadarıyla) sahip olmadığını ortaya çıkartırsak, Örtüşme Yöntemi buraya kadar A ile a arasında bir bağlantıya tanıklık etmiş demektir. Bu bağlantı kanıtını, doğrudan Ayrışma Yöntemi aracılığıyla nedensellik ispatına dönüştürmek için bu durumlardan bazılarında, örneğin A B C'de, A 'yı dışarıda bırakabilmeliyiz ve böyle yaparak a 'nın olup olmayacağını gözlemleyebilmeliyiz. Şimdi diyelim ki, (genellikle olduğu üzere) bu belirleyici deneyi yapamıyoruz ama yapmayı deneseydik, herhangi yoldan sonucun ne olacağını keşfettiğimiz sürece aynı avantaja sahip olurduk. Öyleyse farz edelim, daha önce gözlemediğimiz gibi, a 'nın ortaya çıktığı bir durum çeşitliliğinde bu durumların A 'yı içermesiyle örtüştüğünü gördük ve şimdi de a 'nın ortaya çıkmadığı bir durum çeşitliliğini gözlemliyoruz ve bu durumların A 'yı içermemeleri bakımından örtüştüğünü görüyoruz. Bu, Örtüşme Yöntemi aracılığıyla daha önce A ve a 'nın gözlemleri arasında kurulan bağın aynısını, şimdi A ve a 'nın eksikliği arasında kurar. Daha önce gösterildiği gibi, biz ne zaman A 'yı gözlemlesek, a 'yı da gözlemliyoruz, öyleyse A dışarıda bırakıldığında, a 'nın da onunla beraber gittiğini göstermekle, bir önerme yoluyla A B C, a b c ve diğeri aracılığıyla B C, b c gibi Ayrışma Yöntemi'nin gerektirdiği pozitif ve negatif durumları elimizde bulundururuz.

Bu yönteme Dolaylı Örtüşme Yöntemi (*Indirect Method of Difference*) ya da Örtüşme ve Ayrışma Ortak Yöntemi (*Joint Method of Agreement and Diffi-*

rence) denilebilir ve her bir kanıtın diğerinden bağımsız olduğu ama onu pekiştirdiği Örtüşme Yöntemi'nin ikili kullanımından oluşur. Ancak bu, doğrudan Ayrışma Yöntemi ile eriştiğimiz karuta eşdeğer değildir. Çünkü A dışında başka hiç bir öncülle örtüşmediği a' 'yı evetleyen durumlardan ya da A'nın değillemesi dışında hiçbir öncülle örtüşmediği a' 'nın değillendiği durumlardan emin olmadıkça, Ayrışma Yöntemi'nin gereklilikleri yerine getirilemez. Eğer böyle bir kesinlik mümkün olsaydı, ki hiçbir zaman olmayacak, ortak bir yonteme gerek duymazdık çünkü o zaman nedenselliği kanıtlamak için bu iki durum kümesi ayrı ayrı yeterli olurdu. Bu nedenle dolaylı yöntem, Örtüşme Yöntemi'nin geniş bir uzantısı ve gelişmişisi olarak düşünülebilir ama Ayrışma Yöntemi'nin daha inandırıcı doğasına ortakmış gibi ele alınamaz. Sıradaki kural, bunun genel kuralı olarak belirlenebilir: —

Üçüncü Genel Kural

Fenomenin ortaya çıktığı iki ya da daha fazla durumun sadece tek bir ortak koşulu varken, yine fenomenin ortaya çıktığı bu iki ya da daha fazla durumun hiçbir ortak koşulu yok ama bu koşulun yokluğu söz konusuysa eğer, iki durum kümesinin sadece kendisinde ayrıştığı bu koşul etkidir veya nedendir ya da nedenin veya fenomenin ayrılmaz bir parçasıdır.

Henüz bahsedilmemiş başka bir açıdan Eklemlî Örtüşme ve Ayrışma Yöntemi'nin ortak Örtüşme Yöntemi üzerinden bir gelişim göstermesini ele alacağız, yani bu yöntemin, kendi karakteristik kusurundan etkilenmemesi bakımından doğasına dair işaret edilecek bir yönü var. Ancak bu uzun ve girift tartışmaya yeni kamaşık bir öge katmadan işe koyulamayacağımızdan, bu işi bir sonraki bölüme erteleyeceğim ve hemen insanoğlunun belli başlı gözlem ve deneylerle doğa yasalarını keşfettiği araçların dökümünü verecek olan diğer iki yöntemin açıklamasıyla devam edeceğim.

§ 5.

Bunların ilki Artık Yöntemi olarak adlandırılmıştır. İlkesi oldukça basittir. Önceki tümevarımlar yoluyla bilinen nedenlere bağlanabilen belirli herhangi bir fenomenden yola çıktığımızda, geriye kalan kısımlar gözden kaçmış ya da şimdiye kadar sonucu bilinmeyen bir niteliğini taşıyan öncüllerin sonuçları olacaktır.

Tıpkı önceden yaptığımız gibi, $a b c$ ile sonuçlanan A B C öncüllerimiz olduğunu ve önceki tümevarımlar yoluyla (burada Ayrışma Yöntemi'ne dayandığını varsayıyoruz) bu etkilerden bazılarının nedenlerini ya da bu

nedenlerden bazılarının etkilerini saptadığımızı ve böylece A'nın etkisinin a , B'nin etkisinin b olduğunu söyleyebildiğimizi farz edelim. Elimizdeki tüm fenomenlerden bu etkilerin toplamını çıkardığımızda, şimdi hiçbir yeni deney olmaksızın C'nin etkisi olduğunu bilebileceğimiz c kalır. Aslında Artık Yöntemi, Ayrışma Yöntemi'nin değişikliğe uğramış özel bir halidir. A B C, $a b c$ durumu, A B, $a b$ tekil durumuyla karşılaştırılabilseydi, Ayrım Yöntemi'nin genel işleyişiyle C'nin c 'nin nedeni olduğunu ispatlayabilme-miz gerekirdi. Ancak bu durumda A B tekil durumu yerine, A ve B nedenlerini ayrı ayrı ele almak ve A B C'nin birlikte oldukları durumda hangi etkiye neden olmaları gerektiğini, ayrı olarak ortaya çıkarttıkları etkilerden çıkarsamak zorundayız. Bu nedenle Ayrışma Yöntemi, biri negatif diğeri pozitif olmak üzere iki durumu gerektirir; negatif olan, yani belli bir fenomenin olmadığı durum, deney ya da gözlemin sonucu değildir; tündenge-limle çıkarsanmıştır. Ancak A ve B'nin etkilerini veren önceki tümevarım-lar, bu ayrı ve yanılmaz yöntemle elde edildiği sürece ve ancak C'nin, geriye kalan artık fenomen c 'ye işaret edebileceğimiz tek öncül olduğuna emin olduğumuz sürece, Artık Yöntemi Ayrışma Yöntemi'nin bir biçimi olarak katı kesinlikten payını alır; henüz etkisini hesaplamamış ve çıkarmamış ol-duğumuz *tek* fail. Ama bundan hiçbir zaman emin olamadığımız için, Artık Yöntemi'nden sağlanan kanıt, C'yi yapay bir biçimde elde edemediğimiz ve ayrı olarak sınavamadığımız sürece ya da herhangi bir şekilde öne sür-üldüğünde C'nin fail oluşunun hesabını vermediğimiz ve bilinen yasalar-dan tündengelim yoluyla kanıtlanmadığı sürece tam bir kanıt değildir.

Bu çekincelerle birlikte dahi Artık Yöntemi, keşif enstrümanlarımız ara-sında en önemlilerinden biridir. Doğa yasalarını soruşturma yöntemlerimi-zin tümü içinde beklenmedik sonuçlar için en verimlisidir: Bizi ne nedenin ne de sonucun, gözlemcinin dikkatini çekmeye yetecek kadar çarpıcı oldu-ğu ardışıklıklardan haberdar eder. C faili, etkilerin tümünü açıklamak için aramadığımız sürece muhtemelen algılanmayan ve apaçık nedenlerin ye-tersizliği dikkatimizi çekene kadar da muhtemelen aramayacağımız belirsiz bir durum olabilir. Bununla birlikte c , a ve b ile karışmış olmasıyla kendini ayrı bir çalışma konusu olarak kendiliğinden ortaya koyamayacak kadar gizlenmiş olabilir. Şimdi bu yöntemin kullanımlarına dair göze çarpan bazı örnekleri aktaracağız. Artık Yöntemi'nin genel kuralları şöyledir: —

Dördüncü Genel Kural

Daha önceki tümevarımlar yoluyla herhangi bir fenomenen, belli öncüllerin etkileri olarak bilinen belli parçalar çıkartılır ve arta kalan fenomen, geriye kalan öncüllerin etkisi olur.

§ 6.

Karakteristik özelliklerini ortaya koymaya çalıştığım Kalıcı Nedenler'in yasaları, diğer bir deyişle izole etmenin ve dışarıda bırakmanın olanaksız olduğu bozulmaz doğal failler dediğimiz bu üç yöntemin hiçbirisiyle saptamayacak olan yasa türü kaldı geriye. Ne onların mevcut olduğunu gizleyebilirim ne de sadece onların mevcut olacağını gösterebilirim. İlk bakışta bu faillerin etkilerini, hiçbir biçimde onlardan ayrı varolamayan diğer fenomenlerin etkilerinden ayırt edemeyiz gibi görünüyor. Aslında kalıcı nedenlerin çoğu için böyle bir ayırım yoktur; bu faillerin etkilerini birlikte varolan olgular olarak ayıramıyor olsak bile, onları etkilerinin ötesindeki lokal bir durumda deney yaparak etkide bulunan failler olarak eleyebiliriz. Örneğin, sarkaç salınımı bir dağın yakınlarında olmaktan olumsuz etkilenir. Sarkacı dağdan yeterince uzak mesafeye koyar ve etkiyi ortadan kaldırırız. Bu verilerden yola çıkarak Ayırım Yöntem'iyle dağın ne kadar etkisi olduğunu belirleyebiliriz. Dağın etkisi her neyse, bunun olmadığı belirli bir mesafeden, her şey tam olarak olduğu gibi devam eder belirlemesini takiben, yeter nedenle söz konusu olguya hükmederiz.

Bu nedenle, Kalıcı Nedenler'in belirlenmesi olarak ele aldığımız yöntemin uygulanmasındaki zorluk, etkilerin lokal sınırları dışına çıkmanın bizim için olanaksız olduğu durumlarla belirlenmiştir. Sarkaç dağdan etkilenmeyeceği bir yerde konumlanabilir ama yerkürenin etkisi olmasaydı sarkaç salınımına devam eder miydi, işte bunu saptamak için yerküreyi sarkaçtan, sarkacı da yerküreden uzaklaştıramayız. Öyleyse hangi kanıta dayanarak sarkacın salınımını yerkürenin etkisine bağlayacağız? Ayırım Yöntemi'nin yasalarına dayanarak değil çünkü iki durumdan biri, yani negatif olan durum isteniyor. Örtüşme Yöntemi'yle de olmaz çünkü bu durum tüm sarkaçlar için geçerli de olsa, salınımları esnasında yerküre her zaman orada da olsa, tüm deneylerde yerküre kadar eşit derecede bulunan Güneş'i neden fenomene dahil edemiyoruz? Böyle basit bir nedensellik olgusunu kurmak için bile bahsettiğimiz yöntemlerin üstünde ve ötesinde gereklilikler olduğu açık.

Diğer bir örnek olan ısıyı ele alalım. Failin gerçek doğası dediğimiz şeye dair tüm hipotezlerden bağımsız olarak hiçbir cismi tümüyle ısısından ayıramayacağımız bir gerçektir. Aynı şekilde hiç kimsenin ısıyı bir bedenden yayılmaksızın algılayamayacağı da bir gerçektir. Öyleyse ısıyı cisimden ayıramıyorsak diğer üç yöntemin gerektirdiği gibi çeşitli durumların öncül durumlar olduğu sonucuna varamayız. Bu yöntemlerle herhangi bir cismin ortaya koyduğu fenomenin hangi parçasının, sahip olduğu ısı nedeniyle o parça olduğunu saptayamayız. Eğer bir cismi ısıyla birlikte, aynı zamanda ısısından tamamıyla bağımsız gözlemleyebilseydik, Ayrım Yöntemi ısıdan kaynaklanan etkiyi cisimden kaynaklanan etkiden ayrı olarak gösterebilirdi. Sadece ısıya bağlı koşullar altında ısıyı gözlemleyebilseydik, yani koşulları aynı zamanda bir cismin varlığıyla betimlemeden kalabilseydik, Örtüşme Yöntemi'yle ısının etkilerini bir cisim olmaksızın ve bir cisim eşliğinde olmak üzere ısının ortaya çıktığı iki durumdan yola çıkarak saptayabilirdik ya da Artık Yöntemi ısıdan kaynaklı geriye kalan etkiyi verdiğinde, Ayrışma Yöntemi aracılığıyla cisimden kaynaklanan etkiyi belirleyebilirdik. Ancak bunların hiçbirini yapamayız ve bunlar olmaksızın bu üç yöntemden herhangi birinin sorunun çözümüne uygulaması yanıltıcı olacaktır. Örneğin ısının etkisini, bir cismin ortaya koyduğu fenomenden, cismin diğer niteliklerinden kaynaklanan etkileri çıkararak saptamaya çalışmak boş bir iş olacaktır çünkü biz içinde bir parça ısı barındırmayan hiçbir cisim gözlemlemediğimiz gibi, bu ısıdan kaynaklanan etkiler, arta kalan durum ısıнын etkisi gösterebilir diye çıkardığımız sonuçları, tam da bu sonuçları biçimlendiriyor olabilir.

Bu nedenle deneysel araştırma için bu üç yöntem dışında başka bir yöntem yoksa, bir neden olarak ısıdan kaynaklanan etkileri belirleyemiyor olmamız gerekir. Ancak hâlen bir başvuru kaynağımız var. Bir öncülü bütünü dışarıda bırakamamak da, birtakım düzeltmelere gidebiliriz ya da doğa gidebilir. Burada düzeltmeden kasıt, araştırmadaki bir değişiktir, araştırmanın tamamıyla ortadan kaldırılması anlamına gelmez. A öncülündeki birtakım değişiklikler daima a sonucundaki bir değişiklik izliyorsa, b ve c sonuçları aynı kalır ya da bunun tersi; a' 'daki her değişiklik, A' 'daki bazı düzeltmelerden önce geldiği görülürse, diğer öncüllerin hiçbirinde düzeltme gözlemlenmez; a' 'nın tümüyle ya da kısmen A' 'ya dayandırılabilen, en azından bir şekilde nedensellikte A' 'ya bağlananan bir etki olduğu sonucuna rahatlıkla varabiliriz. Isı örneğinde olduğu gibi, her ne kadar ısıyı

cismin dışında tutamasak da, niceliğini yükselterek ya da düşürerek düzeltme yapabiliriz ve bunu yaparak sözü geçen çeşitli deney ve gözlemle ısırın yükselmesini veya düşmesini, cisimde genleşme veya büzülmenin takip ettiğini görürüz. Böylelikle başka yollardan ulaşamayacağımız ısırın etkilerinden biri, cismin boyutlarını genişletmektedir sonucuna ya da diğer bir deyişle (aynı anlama gelen) parçacıklar arası mesafeyi açmaktır, sonucuna varırız.

Bir şeyin tamamıyla ortadan kaldırılması anlamına gelmeyen, yani o şeyi eskiden olduğu gibi bırakan bir değişim ya nicelikte bir değişim ya da ilkesinin uzamdaki pozisyonu olan diğer şeylerle türlü ilişkilerinde bir değişim olmalıdır. Bir önceki örnekte öncülde ortaya çıkan düzeltme, niceliksel bir değişiklikti. Şimdi farz edelim ki, soru Ay'ın yerküre yüzeyindeki etkisi olsun. Ay'ın ortadan yok oluşu yeryüzündeki hangi fenomenin sonunu getireceğini gözlemleyeceğiz diye Ay'ın yokluğunda bir deney yapmaya kalkamayız ama Ay'ın pozisyonundaki tüm değişikliklerin, su kabarmasının yer (her zaman Ay'a en yakın ya da en uzak olan yerkürenin bir parçası olarak yer) ve zamanındaki eş değişiklikleri takip ettiğini bulduğumuzda, Ay'ın tümüyle ya da kısmen gelgitleri belirleyen bir neden olduğuna dair yeterli kanıtımız olur. Bu durumda olduğu gibi, bir etkideki değişikliğin nedendeki değişikliğe karşılık gelmesi ya da benzeşmesi ortak bir olgudur; Ay doğuya doğru hareket ettikçe, suyun kabarma noktasında da aynı hareket olur. Ancak yine aynı örnekte görüleceği gibi bu vazgeçilmez bir koşul değildir çünkü suyun bu en yüksek noktasıyla birlikte aynı anda ona taban tabana zıt suyun başka bir yüksek noktası mevcuttur. Dolayısıyla Ay doğuya doğru hareket ettikçe, en yakın gelgit dalgalarını meydana getiren bu zıt nokta zorunlu olarak batıya doğru hareket eder ama yine de bu iki hareketin ikisi birden Ay'ın hareketinin etkileridir...

Bu sonuçları elde ettiğimiz yönetime Birbirine Bağlı Değişim Yönetimi (*Method of Concomitant Variations*) denilebilir: aşağıdaki gene kurallara göre düzenlenir: -

Beşinci Genel Kural

Herhangi bir fenomenin herhangi bir biçimde değişmesine, başka bir fenomenin belli bir biçimde değişiklik göstermesi eşlik ettiğinde, bu fenomen ya bir neden ya da bir etkidir veya bu ikisi nedensellik olgusuyla bağlıdır.

İki farklı fenomen birbirine eşlik ettiğinde birinin neden birinin etki olduğunu hiçbir suretle söyleyemediğimiz için, bu son madde ilave edildi. Aynı şey bu iki fenomeni, ortak bir nedenin farklı etkileri olarak varsaydığımızda da geçerli olabilir ve aslında olmalıdır. Sadece bu yöntemle hangi varsayımın doğru olduğunu saptamamız olanaksız. Bu şüpheyi ortadan kaldırmanın tek yolu, hep değiştiğimiz gibi, bir dizi değişimi başka bir dizi değişimle ortaya koyup koymayacağımızı saptamaya çalışmak olacak. Isı örneğini ele alırsak, bir cismin sıcaklığını yükselterek kütlesini arttırırız ama kütlesini arttırarak sıcaklığını yükseltmeyiz. Tam tersine, bir hava pompası alıcısıyla hava basıncını azaltırken, sıcaklığı genellikle düşürürüz. Bu nedenle ısı etki değil, kütlenin artmasının nedeni olur. Değişimleri biz kendimiz gösteremiyorsak, bu girişim nadiren başarılı olsa da, önceden varolan durumlarını gayet iyi bildiğimiz değişimleri, doğanın gösterdiklerini bulmaya çalışmalıyız.

Etkide bir arada bulunan değişimlerle, nedendeki değişimlerin birlikteliğini saptamak için, tıpkı herhangi bir sabit ardışıklığın belirlenmesinde olduğu gibi aynı önlemi almamız gerektiğini söylememiz şart değil. Bir yandan belli bir öncülü gerekli değişim serisine tabi tutarken, diğer yandan değişmeyen tüm diğer öncülleri elimizde tutmaya çalışmalıyız. Diğer bir deyişle, bir arada bulunan değişimlerden yola çıkarak nedensellik çıkarımı yaparken, bir arada bulunmanın kendisini Ayrışma Yöntemi ile kanıtlamamız beklenir.

Birbirine Bağlı Değişim Yönetimi ilk bakışta yeni bir aksiyom ya da genel olarak nedensellik yasası, yani 'nedendeki her düzeltmeyi etkideki bir değişiklik izler' gibi bir nedensellik yasası varsayıyor gibi görünebilir. Genellikle olan şudur: Bir A fenomeni bir *a* fenomenine neden olduğunda, A'nın niceliğinde ya da ilişkilerindeki herhangi bir değişimi, aynı biçimde *a*'nın niceliğinde veya ilişkilerinde bir değişim takip eder. Kütleçekimi gibi tanıdık bir durumu ele alalım. Güneş yerkürenin hareketinde belli bir eğime neden olur. Burada elimizde neden ve sonuç var; ancak eğim Güneş'e doğrudur ve bu nedenle Güneş konumunu değiştirdikçe, eğimin yönü değişiklik gösterir ve dahası bu eğim, Güneş'in Dünya'ya mesafesine karşılık gelen belli bir sayısal oranda ve yoğunlukta da değişiklik gösterir, yani bu Güneş'in diğer bir pozisyonunun ilişkisidir. Böylelikle Güneş ve Dünya'nın çekim gücü arasında sadece sabit bir bağlantı olduğunu görmüyoruz, aynı zamanda Güneş'in Dünya'ya göre pozisyonu ve Dünya'ya mesafesi olmak

üzere iki ilişkisinin niceliksel ve Dünya'nın çekim gücünün yönü açısına öncüller olarak sabit bir biçimde bağlı olduğunu görüyoruz. Yerkürenin kütleçekiminin nedeni hiç de sırf Güneş değildir; ama belli bir yoğunlukta ve belli bir yönde seyreden kütleçekiminin nedeni belli bir yönde ve mesafede bulunan Güneş'tir. Düzeltilmiş bir nederin, ki böyle olmakla farklı bir neden olur, farklı bir etkiye yol açması gerektiği garipsenecek bir şey değil.

Genel itibarıyla nedendeki bir düzeltmeyi etkideki düzeltme takip ettiği doğruysa da, Birbirine Bağlı Değişim Yöntemi yeni bir aksiyomu önceden varsaymaz. Yalnızca zıt bir önerme gerektirir. Bir etkideki düzeltmeler değişmez bir biçimde sonuçtur diyebileceğimiz herhangi bir şey üzerindeki düzeltmeler, bu etkinin nedeni olmak zorundadır (ya da nedene bağlı olmalıdır). Bu, doğruluğu kendinde açık bir önermedir çünkü şeyin kendisi etki üzerinde etki bırakamıyor olsaydı, şeyin düzeltilmesi de bırakamazdı. Yıldızların insanların talihi üzerinde bir etkisi yoksa, farklı yıldızların bir arada bulunmaları ya da karşıt olmalarının da böyle bir gücü olmadığı tam da bu açıdan anlaşılır.

Birbirine Bağlı Değişim Yönetimi'nin en çarpıcı uygulaması Ayrışma Yöntemi'nin kesinlikle olanaksız olduğu durumlarda ortaya çıksa da, sadece bu durumlarla sınırlı değildir. Bulunan çözüme ek bir kesinlik katmak için sıkça verimli bir biçimde Ayrışma Yöntemi'nin arkasından gelebilir. Ayrışma yöntemiyle belli bir nesnenin belli bir etki ortaya çıkardığı saptandığında, hangi yasaya göre niceliğin ya da etkinin farklı ilişkilerinin, nedendeki ilişkilerini izlediğini belirlemek için Birbirine Bağlı Değişim Yönetimi'ne başvurulur.

§ 7.

Bu yöntemin en kapsamlı kullanıldığı durumlar, nedendeki değişimlerin nicelikteki değişimler olduğu durumlardır. Genel olarak bu değişimlere sadece değişimlerle değil, etkinin benzer değişimleriyle de ulaştığımızı rahatlıkla ileri sürebiliriz. Daha fazla nedenden daha fazla etki çıkar önermesi, Nedenlerin Bileşimi ilkesinin doğal bir sonucu olarak, daha önce gördüğümüz üzere genel nedensellik kuralıdır. Tersine, özel ve istisnai olarak birbirleriyle birleşmelerine ilişkin niteliklerinde değişime neden olan durumlar bunu tersini tanımlayan durumdur. Diyelim ki, A nicelik bakımından öyle bir değişsin ki, gözlem yapabileceğimiz sınırlar içinde sayısal ilişkiyi takip edebilelim. O zaman güvenle ama ihtiyatlı bir biçimde aynı sayı-

sal ilişkinin bu sınırların ötesinde geçerli olduğu sonucuna varabiliriz. Örneğin, A'nın iki katına çıktığını bulduysak, a da iki katına çıkmıştır; A üç misli ya da dört misli ise, a da öyledir; A yarım ya da üçte bir ise, a da öyle olacaktır sonucuna varabiliriz; ve nihayet A ortadan kalktıysa, a da ortadan kalkacaktır; a bütünüyle A'nın etkisidir ya da A ile aynı nedenin etkisidir. Tıpkı a 'nın A'nın karesine orantılı olması gibi, A ve a 'nın eş zamanlı olarak gözden kaybolduğu her sayısal ilişkiye göre bu böyledir. Diğer yandan a bütünüyle A'nın etkisi değilse ama yine de a değiştiğinde A'da da değişim oluyorsa, a olasılıkla sadece A'nın değil ama A ve artı başka bir şeyin daha matematiksel fonksiyonudur. Örneğin, A'nın değişimleri, bir kısmı değişmez kaldıkça ya da başka bir ilkeye dayalı olarak değiştikçe ve kalan kısım A'nın değişimleriyle sayısal bakımdan ilişkili olarak değiştikçe meydana gelecektir. Bu durumda A azaldığında, a sifıra yaklaşıyor değil de, başka bir sınıra yaklaşıyor görünecektir. Bir değişim serisi öyle bir şeydir ki, sabit ise sınırın ne olduğunu gösterirken, veya değişken ise kendi değişiminin yasasını gösterirken, sınır tam da a 'nın ne kadar başka ve bağımsız nedenlerin etkisi olduğunun ölçüsü olacak ve kalanlar A'nın etkisi (ya da nedeni) olacaktır...

Tümdengelim Yöntemi Üzerine

§ 1.

Burada bize kalan, sahip olduğumuz bilginin temel kaynağı ya da daha karmaşık fenomenlerin yinelenme yasaları ve koşullarını elde edebildiğimiz bilginin kaynağı olarak, deney ve gözlem yönteminin kanıtlanmış doğrudan uygulanamazlığından doğan araştırma tavrı, en genel ifadesiyle Tümdengelim Yöntemi'dir ve üç işleyiştten oluşur: birincisi doğrudan tümevarım, ikincisi akıl yürütme (*rationation*), üçüncüsü doğrulama (*verification*).

İlk adıma tümevarım işleyişi dedim çünkü pek çok tekil araştırmada tümevarımın yeri kendinden önce gelen bir tümdengelimle desteklenebiliyor olsa bile, bütünün temeli olarak doğrudan bir tümevarım olmak zordur. Ancak önce gelen tümdengelim öncülleri tümdengelimden hareketle elde edilmelidir.

Tümdengelim sorunu, bir etkinin yasasını, tümdengelim ortak bir sonuç olduğu farklı eğilimlerin yasalarından bulmaktır. Dolayısıyla ilk başta

bu eğilimlerin yasalarını bilmek, yani eşzamanlı meydana gelen nedenlerin her birinin yasasını bilmek gerekiyor. Bu da, her bir nedenin ayrı ayrı dayandığı önceden yapılmış gözlem ve deney işlemini varsayar; aksi halde önceden yapılmış, nihai öncülleri için yine deney ve gözleme dayanan bir tümdengelim varsayar. Öyleyse konu eğer toplumsal ya da tarihsel bir fenomense, Tümdengelim Yöntemi'nin öncülleri, fenomen sınıfını belirleyen nedenlerin yasaları olmalıdır. Bu nedenler, altında insan soyunun konumlandığı ve dünyadaki pozisyonunun tesis edildiği genel dış koşullarla birlikte insan edimleridir. Bundan dolayı toplumsal fenomenlere uygulanmış Tümdengelim Yöntemi, insan edimlerinin yasalarını ve toplumdaki insan varlıklarının edimlerinin belirleyicileri olarak dışarıda olup biten şeylerin niteliklerini inceleyerek başlamalı ya da çoktan incelendiğini varsaymalıdır. Bu genel doğruların bazıları doğal olarak deney ve gözlemle, bazıları tümdengelimle elde edilir; insan edimlerinin daha karmaşık yasaları daha yalın olanlardan çıkarsanabilir ama yalın ve temel yasalar her zaman zorunlu olarak doğrudan tümevarım yoluyla elde edilecektir.

Öyleyse bir etki üretmede payı olan ayrı ayrı her bir nedenin yasasının saptanması Tümdengelim Yöntemi'nden beklenen ilk vasıftır. Çalışmaya tabi olması gereken nedenlerin ne olduğunu bilmek kolay olmayabilir. Bahsi geçen ilk koşulun yerine getirilmesi kolaydır. Toplumsal fenomenlerin, insan varlığının zihin izlenimleri ve edimlerine dayalı olduğu belki asla şüphe götürmemiş olabilir; belki bu izlenim ve edimlerin hangi yasaların kontrolü altında olduğuna ya da bu yasaların doğal olarak hangi toplumsal sonuçlara yol açtığına başvurmak yoluyla daha az bilinmiş olabilir ama bunlar şüphe götüremezdi. Fizik bilimlerinin belli bir gelişim düzeyine gelmesinden sonra yaşamın dayandığı yasaları nerede arayacağımız konusunda da ciddi bir şüphe yok çünkü bunlar, organik yapıyı tutan farklı dokuların birtakım yaşamsal yasalarıyla birlikte düzenlenmiş, cismi ve cismin bulunduğu ortamı tutan katı ve sıvı maddelerin mekanik ve kimyasal yasaları olmak zorundadırlar. Bunlardan hiç de daha yalın olmayan diğer durumlarda da, gökyüzü olaylarında olduğu gibi, nedenleri hangi civarda arayacağımız daha belirsizdi. Bu yasaların, belli nedenlerin yasalarıyla birlikte kullanılmasıyla, göksel hareketlere ilişkin deneyimin gösterdiği tüm olguları açıkladığı ve her zaman doğrulanan öngörülerle sonuçlandığı ortaya çıkana dek, insan soyu bu yasaların nedenler olduğunu bilmedi. Ancak soruyu, cevabını verebiliyor olduktan önce mi ortaya koyabilmeli, yok-

sa sonrasına kadar beklemeli mi? Her iki durumda da cevap verilmeli; farklı nedenlerin yasalarını saptamak zorundayız, etkinin koşullarını onlardan çıkarsamaya devam etmeden önce bu yasaları saptamalıyız...

Etkinin dayandığı nedenlerin yasaları genellikle karşılaştırmalı olarak yalın durumlardan tümevarım yoluyla ya da en kötü ihtimalle yine aynı yöntemle varılan daha yalın nedenlerin yasalarından tümdengelim yoluyla elde edilebilir. Yalın durumdan kasıt, elbette her bir nedenin hareketinin, yasası bilinmeyen diğer nedenlerle birbirine karışmamış, onların müdahalesine uğramamış ya da büyük ölçüde karışmamış olduğu durumlardır; ancak sadece bu yalın durumlara dayalı Tümdengelim Yöntemi'ne öncüllerini sağlayan tümevarıma, parlak sonuçlarla bir yöntemi karmaşık bir etkinin yasalarını saptamak üzere uygulamasına varıldığında.

§ 2.

Nedenlerin yasaları saptandığında ve tartışma konusu o büyük mantıksal işlemin birinci evresi tatmin edici biçimde başarıya ulaştığında ikinci kısım gelir; o da, nedenlerin yasalarından yola çıkarak, bu nedenlerin belirli bir kombinasyonunun hangi etkiyi ortaya çıkaracağını belirlenmesi olacaktır. Kelimenin geniş anlamıyla bu bir hesap meselesidir ama dar anlamıyla çoğunlukla hesaplama işidir.

Bu bir akıl yürütmedir; etkileri ortaya koyarken kesin sayısal yasalara doğru genişlemek üzere göz önünde bulundurdıkları bizim nedenlere ilişkin bilğimiz tastamam olduğunda, akıl yürütme öncülleri arasından tüm sayı biliminin engin alanı içinde onun teoremlerini dikkate alır. Bunun için yalnızca sayısal yasasını hâlihazırda bildiğimiz bir etkiyi hesaplamamıza olanak sağlayan matematiğin en ileri doğrularının sık sık gerekli olduğu doğrudur ama bu matematiksel doğrular aracılığıyla dahi çok az bir mesafe alabiliriz. Kütleleriyle doğru ve aralarındaki mesafenin karesiyle ters orantılı bir kuvvetle birbirlerine doğru çekilen üç cisim gibi çok basit ve genel geçer bir sorunda, bundan sonrası için kalkülüsün tüm kaynakları yaklaşık bir çözüm verse de, genel çözüm elde etmek için yetersizdir. Pratikte en yalın haliyle ortaya çıksa da (daha karmaşık nitelikteki) fırlatılan cismin hareketi gibi durumlarda, örneğin bir güllenin vektörel hızını ve ulaştığı mesafeyi etkileyen nedenler gayet bilinebilir ve tahmin edilebilir; barutun kuvveti, yükselme açısı, havanın yoğunluğu, rüzgarın kuvveti ve yönü. Ancak

bunların ortak hareketinden kaynaklanan etkiyi hesaplayabilmek üzere hepsini bir araya getirmek en zor matematik sorularından biridir.

Sayı teoremlerinin yanı sıra, tıpkı mekanik, optik, akustik, astronomideki gibi geometri teoremleri de öncüller olarak, etkinin uzamda meydana geldiği, hareket ettiği ve yer kapladığı yerde meseleye dahil olurlar. Bir karışıklık çıktığında ve sabit sayılar, düz çizgiler ve düzgün eğrilere yer bırakmasın diye (zihinsel ve toplumsal olaylara ilişkin bir şey söylemeyen fizyolojide olduğu gibi) bu kadar çok sayıda ve böylesi değişken nedenin tesiri altındaki etkiler mevcutken, sayı ve yer kaplama yasaları ancak, o da mümkünse, detayların kesinliği önemsiz hale gelen geniş ölçekli durumlara uygulanır. Bu yasalar Newton'ın gökyüzü hareketlerine ilişkin kuramı gibi, Tümdengelim Yöntemi'yle yapılan doğa araştırmalarının en çarpıcı örneklerinde çok belirgin bir rol oynasalar da, hiçbir şekilde bu işlemin vazgeçilmez bir parçası değildir. Burada olmazsa olmaz olan şey, genel bir yasadan özel bir duruma akıl yürütmektir, yani söz konusu durumun özel koşullarından hareketle, bu tekil durumda yasayı hayata geçirmek için hangi sonucun gerektiğini belirlemektir. Toriçelli deneyinde havanın bir ağırlığının olduğu önceden bilinmiş olsaydı, sayısal veri olmadan tüpün içindeki cıvanın durduğu yüksekliğin, cıva ile eşit çapta açık hava basıncı düzeyinin tam bir denge içinde durduğu yüksekliği verdiğini genel denge yasasından çıkarsamak çok kolay olurdu çünkü aksi takdirde denge olmazdı.

Nedenlerin ayrı ayrı yasalarından yola çıkan akıl yürütmelerle belli bir ölçüde şu sorulara yanıt bulabiliriz: Belli nedenlerin bir araya gelişinden hangi etki çıkar? Varsa eğer nedenlerin hangi birlikteliği belli bir etki meydana getirir? Bir durumda, farklı öğelerinin bilindiği karmaşık durumlarda, beklentisinde olduğumuz etkiyi belirleriz: öğrendiğimiz diğer durumda ise, artık hangi yasaya göre olacaksa ve durum hangi önceki koşullar altında ortaya çıkacaksa, belli bir karmaşık durum meydana gelecektir.

§ 3.

Ancak şu sorulabilir: Aynı şekilde Tümdengelim Yöntemi'ne de uygulanabilir olan yöntem, karmaşık fenomenlerin yasalarına uygulandığında, yanıltıcı diyerek bir kenara bıraktığımız deney ve gözlem yöntemleri yoluyla vardığımız argümanlarla aynı değil midir? Her bir çokluk örneğindeki failer (bu, genelde bilinmeyen bir çokluktur) birbiriyle çarpışıyor ve bir arada

oluyorsa, tüm bunları tahminlerimize *a priori* olarak aldığımız ölçümlemlerimiz ne kadar güvenilir? Genel olarak göz ardı etmememiz gereken kaç fail var? Bildiklerimiz arasından bazıları hangi olasılıkla gözden kaçmıştır? Hepsi dahil edilse bile, her birinin sayısal yasasını tam tamına bilmediğimiz sürece, ki çoğu durumda bilmeyiz, bir sürü nedenin etkisini toplamış gibi yapmak ne kadar beyhude bir çabadır? Diyelim ki sayısal yasaları yerine getirdik, çok basit ama basit olsa da her durumda hesap yapmak en modern gelişmeleriyle birlikte matematiksel bilimlerin azami gücünü aşar.

Bu itirazların haklılık payı var ve Tümdengelim Yöntemi'ni kullandığımızda yukarıdaki betimlerin herhangi birindeki hatayı yapmış olup olmadığımıza karar verebileceğimiz bir sınama olmasaydı, bu itirazların hepsi toptan cevapsız kalırdı. Ama böyle bir sınama var ve bunun uygulaması, doğrulama adı altında Tümdengelim Yöntemi'nin üçüncü temel tamamlayıcı kısmını oluşturur. Bu üçüncü kısım olmaksızın Tümdengelim Yöntemi'nin verebileceği tüm sonuçlar, kestirimden öte bir değer taşımayacaktır. Çıkarım yoluyla varılan genel sonuçları garantiye almak için bu sonuçlara, dikkatli bir kıyaslamayla nerede olabiliyorsa doğrudan gözlem sonuçlarıyla bağdaştırmak üzere varılmalıdır. Kıyaslama yapıldığında ve deneyle doğrulandığında, ileride özel bir amaçla yapacağımız deneylerde bu sonuçlara güvenebiliriz. Ancak yaptığımız çıkarımlar, nedenlerin özel bir bileşiminden belli bir etkinin çıktığı sonuçlara yol açıyorsa, o zaman bu bileşimin olduğu gösterilebilen tüm bilinen durumlarda ve etkinin bu bileşimi takip etmediği yerde, nerede hata olduğunu gösterebilmeliyiz (en azından olasılık dahilinde bir tahmin yapabilmeliyiz). Eğer gösteremezsek, kuram eksik ve henüz güvenilir demektir. Gözlemlenmiş sonuçlarla onaylanmış kuramların içinde bulunduğu durumların bazıları, yöntemin uygulanması gereken diğer durumlarla en azından aynı karmaşıklıkta olmadığı sürece doğrulama tamamlanmış sayılmaz.

Eğer doğrudan gözlem ve durumun açıklığa kavuşturulması bize etkinin deneysel yasalarını verdiyse (tüm gözlemlenebilir durumlarda mı doğru, yoksa genel itibariyle mi doğru), kuramın kırılgan olabildiği en etkili doğrulama yöntemi, tümdengelim yoluyla deneysel yasalara götüren yöntem olacaktır. Tamamlanmış olsun ya da olmasın, fenomenler arasında varlığı gözlemlenmiş olan bu tekbiçimliliklere, nedenlerin yasalarıyla açıklama getirildi. Bu nedenler gerçekten kendileri aracılığıyla fenomenin ortaya

kondduğu nedenlerse, bu tekbiçimlilikler vardır. Böylelikle gökyüzü hareketlerinin nedenlerine ilişkin herhangi doğru kuramın temel gereksiniminin, tümdengelim yoluyla Kepler yasalarına götürmesi gerektiğini düşünmek, Newtoncu kuramın yaptığı gibi, oldukça akla uygundu.

İnsan akli doğa araştırmalarındaki en göze çarpan başarılarını Tümevarım, Akıl Yürütme ve Doğrulama olmak üzere üç kurucu parçasıyla tanımlanan Tümdengelim Yöntemi'ne borçludur. Büyük fenomenlerin yasaları olarak düşünülen ve doğrudan bir çalışmayla asla belirlenemeyecek olan bu birkaç yalın yasa altında, kendileri aracılığıyla çok büyük ve karmaşık fenomenlerin kapsandığı kuramların tümünü bu yönetime borçluyuz.



VAKA ÇALIŞMALARI

ASTRONOMİ HATTI

Ödev 2: Batlamyus, Gezegenlerin Hareketi Üzerine

Vaka

Aristoteles'in gökyüzü kuramı gözlemlenebilen olayların düzenliliğini açıklayabiliyordu ama gece gökyüzünde görülen her şeyin tam bir açıklamasını tümüyle veremiyordu. Aristoteles'in çağdaşı Eudoksos'un da dahil olduğu diğer bilim adamları ve Kalippus, Apollonius ve Hiparkos gibi astronomlar da bunu başarmak için çok çalıştılar ve bazı gözlemlenen sapmaları açıklamak üzere Aristoteles'in sisteminde bazı değişiklikler önerdiler.

Eski Yunanlar astronomik cisimlerin hareketlerinin düzenlilikten saptığını biliyorlardı. Örneğin Ay doğar ve her gece ufukta ufak da olsa farklı bir noktada batır. Eudoksos bu karmaşık hareketi, Ay'a bağlı kürenin kendisinin kutuplardan, tıpkı Rus matruşkaları gibi onun içindeki daha küçük başka bir küreye bağlı olduğunu ileri sürerek açıklamıştı. İçerideki küre kendi eksenini etrafında dönerken, dışındaki küre de kendi eksenini boyunca dönüyordu. Bu dönüşlerin bileşimi, ufukta kendisi de ileri geri hareket eden Dünya'nın etrafındaki yörüngeyi ortaya çıkanyordu. Eudoksos bu işlemi, Ay'ın gerçek yörüngesinin görünüşünü açıklamak için Ay'ın iç içe geçmiş dört küreyi kullandığını göstermek üzere tekrarlardı.

Ancak Ay, açıklaması kolay bir cisimdi. Zor olan, serseri yıldızlar dedikleri ya da bizim şimdi gezegenler dediğimiz, tuhaf yollar izleyen cisimlerin hareketini açıklamaktı. Geceleyin gezegenler diğer her şey gibi genellikle gökyüzü boyunca aynı yönde hareket ederken, birisi gece gökyüzünde belli bir gezegeni tespit ettiğinde, gezegen bir gece belli bir takımyıldızının doğusunda, bir süre sonra takımyıldızının içinde ve en son batısında görünüyordu. Bunda tuhaf bir şey yoktu, sadece Dünya'nın etrafında biraz daha hızlı dönüyorlardı. Ancak arada bir, bir gece önce gökyüzünde bulundukları pozisyonlardan daha doğuda ya da onun arkasında görünerek geri hareket

dedikleri hareketi sergiliyorlardı. Gezegen sanki geriye gidiyormuş gibiydi. Ancak bir süre sonra yeniden normal pozisyonunda hareket ediyordu.

Eudoksos'dan yarı yüzyıl sonra Apollonius, bu astronomik gözlemleri açıklamak üzere Aristoteles'in sistemine iki mekanizma daha ekledi. Birincisi, Eudoksos'un gibi iç içe geçmiş değil de, daha büyük bir küreyle birlikte kendi etrafına sarınlı yeni bir tür küreydi. Bu kürenin hareketini, kürenin tepesinde dönen episikl, yani üst çember olarak adlandırdılar. Bu hareket gezegenlerin geriye olan hareketlerini açıklamak için gerekiyordu. İkincisi, dönme noktasını, kürenin merkezinden farklı bir nokta yapmaktı. Eksantrik (merkez dışı) küreler, dingildek (wobbly) benzeri düz bir tekerlek gibi dönüyorlardı ve bu dingildek, astronomların, değişmez mükemmel hareketten sapma olaylarından bazılarıyı açıklamasına olanak sağladı.

Hiparkos, astronomi gözlemlerinin büyük bir kataloğunu vermesiyle ve elindeki verileri açıklamak için eksantrik kürelerin ve üst çemberlerin karmaşık sistemini ortaya koymasıyla belki de en önemli antik dönem astronomudur. Ancak ne yazık ki yazdıklarının çoğu kayıptır. Yine de, kendisinden birkaç yüzyıl sonra yaşamış astronomlar Hiparkos'un çalışmalarına başvurmuştur. Klaudyos Batlamyus, şaheseri *Almagest*'i (*Büyük Bileşim*) Hiparkos'un çalışmalarını temel alarak genişletmiş ve gökyüzünde görülebilen tüm hareketleri açıklamak için eksantrik kürelerin ve üst çemberlerin neredeyse eksiksiz öngörüler yapabilen bir sistemini geliştirmiştir. Batlamyus eksantrik yörüngeler, üst çemberler ve biraz daha düzeneksel olan ekuant kullanmıştır ki, bu merkezden farklı bir noktadır; ekuant noktasında oturan birinin görüş açısı, yuvarlağın yüzeyinde dönen gezegenin dönüşünü her zaman aynı hızda görecektir. Ancak gezegen bu asıl merkezden hızlanır ve yavaşlar gibi görünecektir. Dairesel yörüngeleri arttırmak için bu üç yöntemi kullanan Batlamyus, geceleyin neredeyse herkes için dikkate değer kesinlikle bir gökyüzü sistemi oluşturabilmişti.

Bilim İnsanı

Batlamyus (MS 85-165) Mısır, İskenderiye'de İskender adına kurulan ilim merkezinde çalışmış bir astromom ve matematikçidir. Batlamyus astronomik gözlemlerini Kanopus yıldızının yakınında yapmasıyla göksel kürelerin konumlarına ilişkin büyük veriler elde etmiştir. Bu veriler kendisinden önce gelen Hiparkos'un verilerinden biraz daha hatalı olsa da, Batlamyus bunları kullanabilmeyi başarmıştır. Batlamyus teleskop kullanmadan yapılabilen hemen hemen tüm astronomik gözlemlere açıklama getiren bir sistem kurmak için kendisinden önce Hiparkos ve Apollonius'un da kullandığı ekliptik (birbirlerine göre açı yapan daireler) ve episikl (üst üste binmiş daireler) kavramlarını kullandı. Bu sistem, astronomi üzerine antik dönemden kalan en

eski tamamlanmış çalışma olan ve başlığı 'en büyüğü' anlamını vermek için Arapça'dan türetilen *Almagest* kitabında çok detaylı bir biçimde incelenmiştir.

Göreviniz

Batlamyus Aristotelesçi gelenektendi ancak Aristoteles sisteminin yetersiz olduğunu biliyordu. *Almagest* (sayfa 407'den başlayarak) eserinden seçme parçaları okuyun ve Aristoteles'in neden tam olarak haklı olmadığını ve neden görüşlerinin düzeltilmesi gerektiğini açıklayın. Batlamyus'un gezegenlerin hareketlerine ilişkin açıklamasının nasıl işlediğini ve Aristoteles'in yapmadığı şeyleri neden yaptığını gösterin. *Almagest* antik dünyanın en önemli bilimsel başlarından biridir. Batlamyus'un Aristotelesçi sistemden kopuşu bilimsel yöntemde bir farklılığa işaret eder mi? Tümevarımcılığın tümdengelimcilikten farkını açıklayın ve Batlamyus'un çalışmasındaki daha tümevarımcı ya da daha tümdengelimci olduğuna inandığınız öğeleri ortaya koyun. Burada Mill'in yönteminin kullanılabileceği bir alan var mı? Hangileri? Batlamyus'un çalışması açık bir şekilde şu ya da bu yöntemi izler mi? İki yöntemin birleşimi olabilir mi? Açıklamalarınızı *Almagest*'e gönderme yaparak destekleyin.

Araştırma İçin İpuçları

- Bilimsel epizot pek çok yazarın detaylı bir biçimde tartıştığı ünlü vakalara denir. Makalenizin vakayı açıklayan kısmı için ikincil bir kaynak bulun (yani seçtiğiniz bilimin tarihini anlatan bir kitap, bir ders kitabı ya da bilim insanının biyografisi). Birincil kaynakları (yani bu kitabın arkasında bulunan seçkilerdeki bilim insanının kendi sözleri) incelemenden önce, ikincil kaynağı okuyun. Bu size yazarın kapsamlı argümanındaki seçilmiş kısmın işlevini anlamada yardım edecektir. Makalenizin açıklayıcı kısmında birincil ve ikincil kaynaklardan alıntılar yapın (elbette aktarmalarınızı kurallara uygun yapmalısınız).

FİZİK HATTI

Ödev 2: Maxwell'ın Kinetik Isı Kuramı

Vaka

Fizikte klasik atom kuramından modern atom kuramına geçiş termodinamik yoluyla oldu. Aristoteles zamanında ısıнын kendinde bir madde olduğu düşünülüyordu. Bu görüşe göre ısı maddesi yayılır ve tıpkı bir sıvı ya da gaz gibi denge arardı. Kimya bu

görüşle ilgili sorunları göstermeye başladığında fizikçiler bunu not ettiler ve Newtoncu mekanik dünya resmine daha yakın yeni bir resim gelişmeye başladı.

Bu görüşte madde, bazılarına göre temel bir madde birimi olan 'atomlar'dan, bazılarına göre ise 'moleküller'den oluşuyordu. Atomlardan oluşmasıyla modern molekül görüşü gelmekte acele etmiyordu, ancak Maxwell'in zamanına kadar 'atom' bölünemez demek olan Yunanca anlamını taşıırken, molekül ise daha büyük bir numune, aynı özelliklere sahip bir maddenin en küçük miktan demekti.

Bir grup fizikçi bir maddenin termodinamik özelliklerini, aynı maddenin temel moleküllerinin hareketi bakımından açıklamanın olanağını araştırdılar. Hız, enerji ve elastik çarpışma kavramlarını Newton'dan dolayı iyi anlamışlardı ve şimdi ısı, basınç ve hacim gibi nosyonları aynı bakımdan açıklayabilmeyi umut ediyorlardı. Robert Boyle, Joseph Louis Gay-Lussac ve Jacques Charles gibi kimyacıların keşfettiği ilişkiler doğru akıl yürütme çizgisine dair bir anlayış sağladı, ama fizikçiler atom gibi gözlemleyemedikleri bir şeyin gerçekliğini kabul etmeye hiç yanaşmadılar, hele de bulgular kimyacıardan geldiyse.

Atomların gerçek olduğuna inanma konusunda sağlam nedenler sunmak için atomun ölçülebilir özelliklerini fiziksel kuramın hesaplamalarıyla belirlemek gerekcekti. Bu iş fizik tarihinde çok önemli bazı isimler tarafından yapıldı: Daniel Bernoulli, Rudolf Clausius ve Ludwig Boltzmann bunlardan sadece üçü. Ama bunu toptan tek bir tutarlı kinetik kuramına, yani hareket temelli ısı kuramına çeken James Clerk Maxwell'dir.

Maxwell bir makale serisiyle hem fizik hem kimyadaki gözlemleri açıklayabilen ve gittikçe karmaşılaşan bir moleküler hareket kuramı geliştirdi. Maxwell, hem gözlemleri açıklayabiliyordu hem de bu moleküllerin doğasına ilişkin, örneğin moleküllerin büyüklüğü, hızı ve olası başka bir molekülle karşılaşmadan önce aldıkları mesafe gibi olguları elde etmişti. Bu ölçümler atom özelliklerinin niceliğini belirledikleri için, bu özelliklere sahip atomlar olmak zorundaydı. Böylelikle Maxwell ilk defa Demokritos ve Epikuros'tan okuduğumuz doğrudan gözlemlenemeyen atomları ortaya attı.

Bilim İnsanı

James Clerk Maxwell (1831-1879) İskoçya'da doğdu, Cambridge'de öğrenim gördü. Resimsel/analojik tarzda çalışan büyük fizikçi Michael Faraday'ın çalışmalarını esas alan Maxwell, elektrik ve manyetizmayı birleştiren tam, yalın ve düzenli bir matematik yapı sundu. Maxwell'in gücü matematiği karmaşık fizik problemlerine uygulayabilmesinden geliyordu. Hasta babasına yakın olmak için tekrar İskoçya'da çalışmaya başladıktan sonra Cambridge'deki Adams Ödülü için düzenlenen yarışmanın da konusu olan Satürn'ün halkalarına yoğunlaştı. Maxwell, Satürn'ün halkalarının tek bir

katı özellikte değil çok küçük tek tek parçacıklardan oluştuğunu gösterdi ve 122 yıl sonra *Voyager* uzay aracı bunu doğruladı. Bu doğal olarak onu küçük parçacıklar arasındaki etkileşimi araştırmaya götürdü ve arkasından Maxwell'in termodinamik yasaların çoğunu istatistik önermelere indirgeyen kinetik gaz kuramının ortaya çıkmasına vesile oldu.

Göreviniz

Maxwell, atomların gerçekliğinin metafizik akıl yürütmeye değil, bilimsel sonuçlara dayandığını savundu. O zamanlar pek çok bilim insanı atomlara inanmanın bilimsel olmadığını düşünüyordu çünkü kimse onları gözlemleyemiyordu. Maxwell'in 'Moleküller' (416. sayfadan başlıyor) makalesinden seçme parçaları okuyun ve deneysel bulgu örneklerinden birkaç tane alıntı yaparak atomların gerçekliği argümanını açıklayın. Bilimsel yöntem tümevarımcıların yaklaşımı açıklayın. Erken dönem modern atomculara karşı çıkanlar tümevarımcı mıydı? Maxwell'in argümanı ne kadar tümevarımlıdır? Tamamıyla tümevarımlı mıdır yoksa bir tümevarımcının açıklamakta güçlük çekeceği tarafları var mıdır?

Araştırma İçin İpuçları

Bilimsel epizot pek çok yazarın detaylı bir biçimde tartıştığı ünlü vakalara denir. Makalenizin vakayı açıklayan kısmı için ikincil bir kaynak bulun (yani seçtiğiniz bilimin tarihini anlatan bir kitap, bir ders kitabı ya da bilim insanının biyografisi). Birincil kaynakları (yani bu kitabın arkasında bulunan seçkilerdeki bilim insanının kendi sözleri) incelemeyen önce, ikincil kaynağı okuyun. Bu size yazının kapsamlı argümanındaki seçilmiş kısmın işlevini anlamada yardımcı olacaktır. Makalenizin açıklayıcı kısmında birincil ve ikincil kaynaklardan alıntılar yapın (elbette aktarmalarınızı kurallara uygun yapmalısınız).

KİMYA HATTI

Ödev 2: Boyle Yasası ve Gözlemi

Vaka

Boyle, her şeyin toprak, hava, ateş ve sudan oluştuğunu savunan Aristotelesçi görüşe ve her şeyin civa, sülfür ve tuzdan oluştuğunu savunan Paraselsus'a itiraz ederek, gözlenmiş farklı kimyasal özelliklerin bir dizi farklı nihai bileşenin karışımından meydana geldiğini öne sürdü. Tıpkı 26 harfin bir kelime çeşitliliği yaratmak için kullanıldığını

diği gibi, farklı biçimlerde düzenlenmiş atom çeşitliliğinin toplamı da, pek çok değişik biçimde etkileşime giren gözlenmiş farklı nitelikleri haiz farklı maddelere neden olabilir. Boyle, eski görüşe tamamen teslim olmadan (çünkü toprak, hava, ateş ve su hâlen temel maddeler olarak düşünülüyordu), Dünya'ya atomları ekledi ve bu nedenle modern bir kavram olan element kavramının babası oldu.

Boyle, özellikle başlangıç koşulları ve sonucun niceliği ölçülebildiğinde deney ve gözleme vurgu yaparak kimyaya daha felsefi bir yaklaşım olan eski görüşü reddetti. Boyle'dan önce ölçülebilir özelliklerde sayısal düzenlilikler gözlemlemek genel olarak niceliksel bir alanda doğruluk ve kesinliğin işareti olarak görülüyordu.

Boyle, yöntemlerini bekçi gibi koruyan simyacıların tersine kimyacıların yöntemlerini ve sonuçlarını halka sunmaları gerektiğini savundu. Bilimsel sonuçların tekrarlanabilirliğinin altını çizen ilk kişi Boyle'dur. Bu, özellikle hataları da kapsıyordu çünkü yeni bir şeyi başıyla göstermekten öğrendiğimiz kadar, bir şeyin nasıl yapıldığını gösterememekten de öğrenebiliriz.

Böylelikle Boyle ateş ve hava arasındaki ilişkinin tam anlamıyla araştırılabileceğini ortaya attı. Bir dizi farklı koşul altında değişik biçimlerde yanıcı maddeleri test ederek ateş ve havanın nasıl ilişkilendiğine dair makul inançlar oluşturulabilirdi ve bu, yanarak değişime uğradığında, diğer maddelerin bileşenlerini daha iyi anlamamıza da izin verecekti.

Bilim İnsanı

Robert Boyle (1627-1691) bir gazın hacmi yoğunluğuyla ters orantılıdır diyen Boyle yasasıyla bilinir. Bu yasa, Rene Descartes'ın tüm doğanın mekanik etkileşimlerle açıklandığı mekanik felsefesine olan bağlılığından gelmiştir. Boyle, gazları, onların taşıyıcısı olan ve birbirleriyle etkileşen parçacıkların toplamı olarak düşündü. Ancak Descartes böyle bir açıklamayı reddetti çünkü atomcu bakış açısı, anlamsız bir boşluktaki maddi atomların orada olmasını gerektiriyordu ve Descartes boşluğun mantıksal bir olanaksızlık olduğunu ileri sürüyordu. Boyle kendi kartezyen görüşünü Descartes'ın itirazından koruyabilmek için vakum pompaları ile ilgilenmeye başladı; bu, sadece termodinamik özellikler arasındaki ilişkilere dair belirlemelerine neden olmakla kalmadı, kimyasal olaylara Aristotelesçi ve simyacı açıklamalara karşı geliştirdiği itirazlarına da yol açtı. *Kuşkucu Kimyager* adlı ünlü eserinde dört elementli Aristotelesçi görüşün ve Paracelsus'un üç elementli kuramının neden gözlemlenmiş fenomenleri açıklayamadıklarını tartışır.

Göreviniz

Kuşkucu Kimyager (sayfa 421'den itibaren) eserinden seçme parçaları okuyun ve Boyle'un ateş ve hava arasındaki ilişkiye yönelik deneysel yaklaşımını açıklayın. Boyle, deneyleri nasıl yapmıştır ve hangi araçlarla bunlardan sonuçlar çıkarmıştır? Tümevarımcılığı Mill'in yöntemini tartışarak açıklayın. Boyle'un hava ve ateşle ilgili çalışması Mill'in bilimsel yöntemine ne kadar uygundur? Boyle'un çalışmasında tümevarımcı şemadan sapan taraflar var mıdır?

Araştırma İçin İpuçları

- Bilimsel epizot pek çok yazanın detaylı bir biçimde tartıştığı ünlü vakalara denir. Makalenizin vakayı açıklayan kısmı için ikincil bir kaynak bulun (yani seçtiğiniz bilimin tarihini anlatan bir kitap, bir ders kitabı ya da bilim insanının biyografisi). Birincil kaynakları (yani bu kitabın arkasında bulunan seçkilerdeki bilim insanının kendi sözleri) incelemenden önce, ikincil kaynağı okuyun. Bu size yazarın kapsamlı argümanındaki seçilmiş kısmın işlevini anlamada yardım edecektir. Makalenizin açıklayıcı kısmında birincil ve ikincil kaynaklardan alıntılar yapın (elbette aktarmalarınızı kurallara uygun yapmalısınız).

GENETİK HATTI

Ödev 2: Mendelci Genetik

Vaka

Çiftçiler ve botanikçiler, istenilen özellikte yeni bir çeşitlilik yaratmak için bitkileri bir süreliğine yapay olarak döllediler. Gregor Mendel, melez bitkilerin kendi soylarının ayırt edici özelliklerini ifade etmesi biçiminde düzenlilikler bulmak için işe koyuldu.

Mendel fizik eğitimi almış biri olarak bu özelliklere bağlanacak sayısal ilişki ifadesini kolayca bulabileceğini umuyordu çünkü bu özelliklerin göreceli sıklığı nesilden nesile gözlemlenebiliyordu. Sorun, her bitkinin nicel olarak belirlenemeyen pek çok özelliği olmasıydı ama daha ziyade bunların, Mendel'in peşinde olduğu açık bir ilişki türüne girememiş daha az ya da daha çok gibi derecelendirilmiş olmasıydı.

Mendel üç tane kendine özgü özelliği olan bir bitki arıyordu: Gözlemlenebilir olan ayırt edici özellikler, yabancı polenden (çiçek tozu) kolayca korunan melezler ve üremede kendisinden sonra gelen nesilde önemli bir bozukluktan zarar görmeyen

melezler. Mendel dikkatli bir araştırmayla bezelye çiçeğini (*Pisum sativum*) seçti ve yedi özellik ortaya koydu: Erişkin tohumların biçimi, tohum kabuğunun biçimi, olgunlaşmış tohumların rengi, tohum zannın rengi, olgunlaşmamış tohum zarfının rengi, çiçeklerin yerleşimi ve gövde uzunluğu.

Mendel, sekiz yıl boyunca bitkileri yetiştirdikten ve binlercesinin özelliklerini, yüzbinlercesinin tohumlarını gözlemledikten sonra tüm özelliklerin baskın ve çekinik olarak ayrılabildiği sonucuna vardı. Tüm durumlarda baskın özelliklerin çekinik özelliklere oranı tam olarak 3'te 1'di.

Bilim İnsanı

Gregor Mendel (1822-1884) bir çiftlikte büyüdü ve Viyana Üniversitesi'nde büyük bir fizikçi olan Christian Doppler'ın yanında papaz olmadan önce fizik ve matematik okudu. Manastır bahçesi, özellikle kalıtım konusunda botaniğe duyduğu ilgiyi geliştirmesine olanak sağladı. Manastır serasını etkili bir biçimde kullanarak hem istenmeyen çapraz tozlaşmayı kontrol edebildi hem de bitkilerin yılın çeşitli mevsimlerinde yetişmesine olanak verdi. Bu, veri toplama hızının son derece artıran bir şeydi.

Göreviniz

Bitki Melezleşmesi Deneyleri'nden (sayfa 425'den itibaren) seçme parçaları okuyun ve Mendel'in bezelye deneyini açıklayın. Mendel, yetiştirdiği ve melezleştirdiği bitkilerin gözlenebilir özelliklerinin yedi durumunun hepsinde, baskın ve çekinik özelliklerin belli bir oranda olduğunu tanıtlayarak neyi göstermiş oldu? Tümevarımcılığı Mill'in yöntemini anlaşılır biçimde tartışarak açıklayın. Bir tümevarımcı Mendel'in yaklaşımını nasıl açıklardı? Mill'in yöntemlerinden hangisi Mendel'in kullandığı yöntem olurdu? Mendel'in çalışmasında tümevarımcı yaklaşımdan sapan taraflar var mı?

Araştırma İçin İpuçları

- Bilimsel epizot pek çok yazarn detaylı bir biçimde tartıştığı ünlü vakalara denir. Makalenizin vakayı açıklayan kısmı için ikincil bir kaynak bulun (yani seçtiğiniz bilimin tarihini anlatan bir kitap, bir ders kitabı ya da bilim insanının biyografisi). Birincil kaynaklar (yani bu kitabın arkasında bulunan seçkilerdeki bilim insanının kendi sözleri) incelemenden önce, ikincil kaynağı okuyun. Bu size yazarn kapsamlı argümanındaki seçilmiş kısmın işlevini anlamada yardım edecektir. Makalenizin açıklayıcı kısmında birincil ve ikincil kaynaklardan alıntılar yapın (elbette aktarmalarınızı kurallara uygun yapmalısınız).

EVİRİMSEL BİYOLOJİ HATTI

Ödev 2: Linnaeus ve Yaşamın Taksonomisi

Vaka

Aristoteles, yaşayan ve yaşamayan her şeyin düzenlenmesinde doğanın merdiveni gibi doğrusal bir hiyerarşi anlayışını benimseyerek hocası Platon'u takip etmiştir. Bu görüş sonraları Hristiyan teologlar tarafından kabul edilmiş ve insanları neredeyse en yükeşe ama melekler ve Tanrı gibi ilahi olanların hemen altına yerleştiren, yaşayan şeylere metafizik kusursuzluklarına göre düzen veren Varlığın Büyük Zinciri düşüncesine dönüşmüştür.

Bu doğrusal yapı İsveçli doğalcı Carl Linnaeus, canlıları kategorize etmek üzere yeni ve çok daha karmaşık bir yapı sunana dek, doğaya bilimsel yaklaşımda çok rağbettedi. Linnaeu, doğrusal Büyük Zincir modelinin teolojik temeline karşı çıkmadı. Doğanın karmaşıklığındaki, farklı türlerde görülebilecek ilişkilerdeki ve anatomik benzerliklerdeki ilahi planın görülmesi gerektiğini düşündü. Bundan ötürü, farklı yaşam biçimlerini sınıflamanın, Tanrı'nın planını rasyonel bir gözlemcinin gözüne ve aklına daha belirgin kılan bir sınıflandırma sisteminin yeni bir yolunu buldu.

'Doğanın dengesi' Yaratılış'ın değışmezliğı için temeldi. Türler, daha büyük bir yapbozun parçaları, kusursuzlukları ise uyumlu çalışan bir sistemdeki rollerine göre anlaşılacak zorundaydı. Her tür, bütünü sağlığını sürdürmesiyle yerinde ve muntazamdır. Böyleyken, parçalar bütünden ayrı anlaşılamazdı, bütün de parçalardan bağımsız tam olarak kavranamazdı. Bu yolla Linnaeus'ın taksonomisi bir harita, Yaratılış için bir anahtar sağlamak üzere tasarlandı.

Linnaeus'tan bir önceki nesil içerisinde botanikçi Nehemiah Grew ve Rudolf Jacop Camerarius, bitkilerin cinsel olarak yeniden ürediklerini gösterdi. Linnaeus bundan ötürü, üremenin yaşamın temel görevi ve bu nedenle canlı gruplarını düzenlemeye başlamanın doğal yolunun üreme organları çeşitleriyle olduğunu ileri sürerken Aristoteles'in ardından gidiyordu. Buradan hareketle, gözlenen diğer anatomik düzenlilikler grupları ve alt grupları belirlendiğı araçlar oldu.

Modern biyoloji birtakım değışikliklere gitse de, günümüzdeki sınıflandırma aracı Linnaeus'ın çalışmasından elde edilmiştir ve buradan ekolojik denge gibi kavramlar nesiller sonra evrimsel biyolojiye varan yordamları bulacaktır.

Bilim İnsanı

Carl Linnaeus (1707-1778) bahçe işlerine tutkun bir Protestan papazının oğludur. Küçük yaşta kapıldığı bu tutku onu bitki sevgisiyle başbaşa bıraktı. Bu, onu bitkilerin medikal kullanımının önemli bir araştırma alanı olduğu tıbbi çalışmalara sevk etti. İsveç'ten ayrılmış Hollanda'ya gitti ve mümkün olan her yerde yaşam formlarını gözlemledi ve biriktirdi. En büyük eseri *Systema Naturae* bir kitapçık olarak yayımlandı ancak birden çok cildi olan ansiklopedik bir çalışma olana dek, yani Linnaeus ölene kadar, hayatı boyunca yayıma hazırlamaya ve genişletmeye devam etmiştir.

Göreviniz

Systema Naturae (sayfa 431'den itibaren) eserinden seçme parçaları okuyun ve Linnaeus'un taksonomisi ve arkasındaki temel inançları açıklayın. Bilime tümevarımcı yaklaşımı açıklayın. Bir tümevarımcı için Linnaeus'un çalışması ne kadar anlaşılmalıdır? Hangi tarafları tümevarımcı bilimsel yöntem resmine uyar, hangileri uymaz?

Araştırma İçin İpuçları

- Bilimsel epizot pek çok yazının detaylı bir biçimde tartıştığı ünlü bir vakadır. Makalenizin vakayı açıklayan kısmı için ikincil bir kaynak bulun (yani seçtiğiniz bilimin tarihini anlatan bir kitap, bir ders kitabı ya da bilim insanının biyografisi). Birincil kaynakları (yani bu kitabın arkasında bulunan seçkilerdeki bilim insanının kendi sözleri) incelemeyi önce, ikincil kaynağı okuyun. Bu size yazının kapsamlı argümanındaki seçilmiş kısmın işlevini anlamada yardımcı olacaktır. Makalenizin açıklayıcı kısmında birincil ve ikincil kaynaklardan alıntılar yapın (elbette aktarmalarınızı kurallara uygun yapmalısınız).

JEOLOJİ HATTI

Ödev 2: James Hutton, Plutonizm ve Gözlemlenebilir Bulgu

Vaka

Bilim insanları bir yandan suyu hâlen jeolojik özelliklere neden olan etkeni neden olarak düşünüyorsa da, Woodward'ın teoloji yüklü yaklaşımı eninde sonunda dini niteliğini kaybetti. Büyük okyanusların bir zamanlar bir defalığına dağları kapladığını,

daha sonra çekildiğini ileri süren Neptünizm adlı bu görüş başta Abraham Werner olmak üzere pek çok düşünür tarafından savunuldu çünkü bu görüş denizden çok uzak yerlerdeki tortul kayaç tabakalarını ve deniz fosillerinin varlığını gayet iyi açıklıyordu.

Ancak Werner'ın Neptünizm açıklaması herkesi ikna etmedi. Diğer bir görüş, denizden uzak kayalıklarda suda yaşayan organizmaların fosillerinden hareketle ve tam tersi bir yaklaşım ortaya koydu. Dağlardan çekilen su yerine, dağların sulardan yükseldiği ileri sürüldü. Ancak bu işleyişi çalıştıran bir mekanizma gerekiyordu.

Pek çok dağın temelinde granitin olduğu biliniyordu ve alternatif bir kuram, Werner'ın iddia ettiği gibi graniti çözelti olarak açıklamak yerine, soğumuş ve katılaşmış eriyik kaya olarak yerkabuğunun altından geldiğini öne sürdü.

Yeraltı ateşinin dağları yukan kaldırdığı görüşü James Hutton'ın ünlendirdiği ve Plutonizm olarak adlandırılan görüştür. Büyük bir tutarlılıkla ateşin gezegen çapında dağları yükseltecek eşzamanlı ve yıkıcı büyük bir kıpırdanma yarattığını öne sürdü. Zaman içinde hava dağları aşındıracak ve yaşama uygun bir toprak yaratacaktı. Ancak bu toprak dahi, ırmak kollarında eriyerek, alt katmanlar olarak yerleşeceği, sonra yeniden çekirdekte eriyeceği ve toplanıp bir sonraki büyük kıpırdanmayı bekleyeceği denize en nihayetinde dökülmekteydi. Bu yolla, tekrar eden dev bir döngü içinde dağlar yükseldi ve tekrar aşındı.

Hutton bu görüşü yıllarca savundu ve geliştirdi, ancak elinde bunu destekleyecek deneysel kanıt yoktu. Eğer bu görüş doğruysa, bunu destekleyen empirik gözlemler olması gerektiğini düşündü. Jeolojide deney neredeyse olanaksızdır ancak gözlemler yeni veriler toplanabilir.

Bu kanıt kendisini sundu ve Hutton, kendi çalışması olan *Yerküre Sistemi*'nde Werner'ın Neptünizm yaklaşımının yanlış, kendisinininkinin doğru olduğunu savundu çünkü yalnızca ateş, gözlemlenmiş çeşitli olguları açıklayabiliyordu. İlkın, tabaka formülü ateşi gerektirir çünkü su belki mineralleri eritebilir ama onları tekrar bir araya getiremez. Dahası, kristallerin ve maden damarlarının varlığı, minerallerin ait olmadığı tabakaya zorla sızması, ısı yoluyla oluşuma işaret ediyordu. Hutton aynı zamanda, kaya tabakalarının kendi üzerine kapanmasını ya da garip bir açıyla yükselmesini, yani bugün açısal uyumsuzluklar (*angular unconformity*: hareketli katmanlar arasındaki temas yüzeyi) diye bildiğimiz olguyu, kanıt olarak sundu. Hutton, yana yatmış tabakanın yalnızca parçaların uyumsuz biçimlerde değişimlerine yol açan yerlerde yukan hareket eden kara parçasının sonucu olabileceğini savundu. Son olarak, eğer jeolojik oluşumlara neden olan yeraltı ateşi varsa, bunun kanıtını bulma beklentisine gireceğimizi ve bunu volkan formunda bulduğumuzu ileri sürdü.

Bilim İnsanı

James Hutton (1726-1797) çiftçi olmadan önce tıp eğitimi aldı. Çiftçiliği bırakmak için yeterli finansal desteği sağladığı tarımsal kimya imalatı yapan küçük bir iş kurdu ve Edinburg'a taşınarak bilime yöneldi. Hutton'ın bulguları yeni kurulan Bilimler Akademisi'nin (*Royal Society*) ilk çalışmaları arasında olduğundan, İngiltere'de kendi zamanının önde gelen jeoloğu olmuştur.

Göreviniz

Yerküre Sistemi (sayfa 436'dan itibaren) eserinden seçme parçayı okuyun ve Hutton'ın Plutonizmini açıklayın. Bilime tümevarımcı yaklaşımı, özellikle Mill'in yöntemini açıklayın. Bir tümevarımcı Hutton'ın çalışmasını nasıl açıklardı? Hutton'ın, Mill'in yöntemlerinden hangisini kullandığı söylenebilir? Hutton'ın çalışmasında tümevarımcı bilimsel yöntemle uymayan bir taraf var mıdır?

Araştırma İçin İpuçları

Bilimsel epizot pek çok yazarın detaylı bir biçimde tartıştığı ünlü vakalara denir. Makalenizin vakayı açıklayan kısmı için, ikincil bir kaynak bulun (yani seçtiğiniz bilimin tarihini anlatan bir kitap, bir ders kitabı ya da bilim insanının biyografisi). Birincil kaynakları (yani bu kitabın arkasında bulunan seçkilerdeki bilim insanının kendi sözleri) incelemeden önce, ikincil kaynağı okuyun. Bu size yazarın kapsamlı argümanındaki seçilmiş kısmın işlevini anlamada yardım edecektir. Makalenizin açıklayıcı kısmında birincil ve ikincil kaynaklardan alıntılar yapın (elbette aktarmalarınızı kurallara uygun yapmalısınız).

PSİKOLOJİ HATTI

Ödev 2: Ernst Heinrich Weber ve Algının Ölçümü

Vaka

Hipokrates ve ondan sonra Galen, zihinden kaynaklanan şeylerini beyne yerleştirerek psikolojiyi tıp biliminin bir dalı yaptılar. Ancak o zamanlar beyin üzerine çalışmak tümenden olanaksızdı. İnsan zihni bir sır olarak kaldı; o, düşünsel felsefeye açıldı ancak bilimsel çalışmanın konusu olamazdı.

On dokuzuncu yüzyılda dikkatler ölçülebilir algıya çevrildiğinde psikoloji spekülasyondan çıkıp bilime yönelmekle önemli bir çıkış açtı. Psikologlar deneyler geliştir-

dikçe ve bedeni gözlemlene fırsatı yakaladıkça becerilerini geliştirdiler ve Ernst Weber'le birlikte bu yöntemler algının yapabileceklerini ve sınırlarını sınamak için kullanılmaya başlandı. Weber, zihin duyarlılığını belirlemek için deneklerden uyaranların gücü arasında ayrıma gitmelerini istediği bir dizi deney gerçekleştirdi. Örneğin, onlara aynı görünen iki yükten hangisinin daha ağır olduğu soruldu. Kaslar cevap verecekti ancak soru, kişinin, kasların deneyimlediği farkı duyumsadığını hangi noktada teyit edecekti. İki uyaran arasındaki fark, beyin karar vermeden önce ne kadar ufak olmalı?

Weber, araştırmalarıyla, uyaranın mutlak kuvvetinin değil sabit oranının önemli olduğu sonucuna vardı. Zihin, bu farkı, ağırlığı duyumsadığında $1/40$ 'a varan oranda duyumsayabiliyordu. İster bir onslu ister yarı onslu yüklerle yapılsın, zihin duyarlılığı başlangıçtaki uyancı yoğunluğunun $1/40$ 'ından büyük farklara karar verebiliyordu. Bu sadece yük taşırken değil, yükler cildin üzerine bırakıldığında da geçerliydi. Weber bunu aynı zamanda, bir çizginin daha uzun olup olmadığını ve iki ses tonu arasındaki perde farkını duyup duyamadığımızı yaklaşık olarak belirlediği durumlarla karşılaştırdı.

Weber'in deneyleri ve raporladığı sonuçlar psikolojinin yönünü değiştirdi. Gustav Fechner, Weber'in çalışmalarından öyle etkilendi ki bunları genişletti ve fiziksel ve zihinsel olana ilişkin matematiksel bir betimleme türetmeye çalıştı. William Wundt, Fechner'in çalışmalarına dayanarak ilk psikoloji laboratuvarını kurdu. Weber'in gözlemlerinden deneysel psikoloji doğdu.

Bilim İnsanı

Ernst Heinrich Weber (1795-1878) Leipzig Üniversitesi'nde psikologdu. Bütün duyarlan test etmekle kalmadı, aynı zamanda iki nesne arasındaki ayrıntı ufak olsa da, zihne yine de, birbirine yakın iki nesne tarafından eşzamanlı dokunulduğuyla ilgilendi. Weber bunu dil, yanaklar, sırt gibi insan bedeninin çeşitli bölgelerinde test etmiş ve duyarlılıkta farklılıklar keşfetmiştir.

Göreviniz

Dokunma Hissi ve Ortak Duygular (sayfa 439'dan itibaren) eserinden seçme parçayı okuyun ve Weber'in çeşitli deneylerini ve elde ettiği sonuçları açıklayın. Bilime tümevarımcı yaklaşımı Mill'in yöntemini özetleyerek açıklayın. Bir tümevarımcı Weber'in çalışmasını nasıl açıklardı? Özellikle Mill'in hangi yöntemi Weber'in yaklaşımını, eğer mümkünse, en iyi biçimde betimler? Weber'in çalışmasının tümevarımcı bilimsel yönüne tam olarak uymayan tarafları var mı?

Araştırma İçin İpuçları

Bilimsel epizot pek çok yazarın detaylı bir biçimde tartıştığı ünlü vakalara denir. Makalenizin vakayı açıklayan kısmı için ikincil bir kaynak bulun (yani seçtiğiniz bilimin tarihini anlatan bir kitap, bir ders kitabı ya da bilim insanının biyografisi). Birincil kaynakları (yani bu kitabın arkasında bulunan seçkilerdeki bilim insanının kendi sözleri) incelemeden önce, ikincil kaynağı okuyun. Bu size yazarın kapsamlı argümanındaki seçilmiş kısmın işlevini anlamada yardım edecektir. Makalenizin açıklayıcı kısmında birincil ve ikincil kaynaklardan alıntılar yapın (elbette aktarmalarınızı kurallara uygun yapmalısınız).

SOSYOLOJİ HATTI

Ödev 2: Durkheim, Toplumsal Olgular ve İntihar

Vaka

Hobbes'u ilgilendiren bir soru olan toplum ve toplumu geliştiren geniş ölçekli kurallar nasıl oluştu, sorusu sonraki yüzyıllarda üzerinde kafa yorulmuş bir sorudur. Auguste Comte gibi pozitivistler ve Genç Hegelci Karl Marx bir bütün olarak toplumun izlediği aşamalı gelişim yapısının taslağını ortaya koydular. Herbert Spencer toplumsal kurumların Darwin'in doğal seçilimine benzer bir seçim baskısı altında türeyen türler gibi türediğini ileri sürdü.

Sosyoloji, Émile Durkheim'in çalışmalarıyla daha öncekilerin yaptığı genellemelerinin ötesine geçtiğinde özel bir aşamaya geldi ve toplumsal olgularla ilgilenmeye başladı. Durkheim'a göre toplumsal olgular, ne bireyin kafa yapısıyla ilgili psikolojik olgulardır ne de insan yapısıyla ilgili biyolojik olgulardır; toplumsal olgular, insan davranışını yönlendiren toplumun empoze ettiği ve zorunlu kıldığı olgulardır. Biz bu kuralları içselleştiririz ve sonra bu kurallar bizi görünmez bir şekilde yönlendirir ve sosyal bilimciler bunları olgu olarak, davranışsal veriler ve eğilimler üzerindeki etkileri gözlemleyerek inceleme konusu yapabilirler.

Durkheim'in en ünlü çalışmalarından biri zamanı Avrupa'sında bir salgın olarak görülen intihar konu edinir. Birinin kendini öldürme karanı elbette her bir vakanın kişisel koşullarının detaylarına bağlı olmakla birlikte Durkheim, 'belli başlı Avrupa ülkeleri' arasında, 1848'de neredeyse bu ülkelerin hepsinde, söz konusu ülkelerin intihar oranındaki genel düşüş de dahil, görece sabit bir oran bularak, böyle bir seçeneği toplumun üyelerine az çok açık eden tüm toplumsal olgulara bakarak intihar fenomeninin sosyolojik düzeyde incelenebileceğini ileri sürdü. İntihar türleri arasın-

da ayırım yaparak, bu eylem oranındaki düşürlere ve yükselişlere neden olan toplumsal faktörler belirlenebilirdi. Yaş, cinsiyet, ve intiharın yılın hangi döneminde meydana geldiği, bunların hepsinin irdelenen yapısal koşullarla ilişkilendiği ortaya çıkıyordu.

Bilim İnsanı

Émile Durkheim (1858-1917) Fransız bir Yahudi ailesinin üyesi olarak dünyaya geldi. Babası, dedesi ve büyük dedesi, hepsi hahamdı. Haham okuluna gönderildi ama o tamamıyla seküler bir yaşamdan yanaydı. Lisede öğretmenlik yaparak devlet memuru oldu ve bu ona sosyolojiyi Fransız akademik eğitim programına sokmasının yolunu açtı. Sorbonne'da ilk Fransız sosyoloji profesörü oldu. Sosyolojinin babası olarak bilinir çünkü yalnızca çarpıcı sosyolojik araştırmalar yapmakla kalmadı, aynı zamanda sosyolojik yöntem üzerine derin ve ölçülü görüşler ortaya attı.

Göreviniz

İntihar (sayfa 441'den itibaren) eserinden seçme parçayı okuyun ve Durkheim'in intihar neden sadece psikolojinin değil, sosyolojinin de konusu olarak gördüğünü açıklayın. Bilime tümevarımcı yaklaşımı özellikle Mill'in yöntemine odaklanarak açıklayın. Bir tümevarımcı Durkheim'in çalışmasını nasıl açıklardı? Durkheim, intihar nedeninin sosyolojik olarak ilgili bir faktör olmadığını ama dinin bir faktör olduğunu nasıl ileri sürüyor? Durkheim, Mill'in hangi yöntemi kullanmış olabilir? Durkheim'in çalışmasının tümevarımcı bilimsel yöntemle uymayan tarafları var mı?

Araştırma İçin İpuçları

- Bilimsel epizot pek çok yazanın detaylı bir biçimde tartıştığı ünlü vakalara denir. Makalenizin vakayı açıklayan kısmı için ikincil bir kaynak bulun (yani seçtiğiniz bilimin tarihini anlatan bir kitap, bir ders kitabı ya da bilim insanının biyografisi). Birincil kaynakları (yani bu kitabın arkasında bulunan seçkilerdeki bilim insanının kendi sözleri) incelemenden önce, ikincil kaynağı okuyun. Bu size yazanın kapsamlı argümanındaki seçilmiş kısmın işlevini anlamada yardım edecektir. Makalenizin açıklayıcı kısmında birincil ve ikincil kaynaklardan alıntılar yapın (elbette aktarmalarnızı kurallara uygun yapmalısınız).

EKONOMİ HATTI

Ödev 2: Quesnay, Çiftçiler ve Vergilendirme

Vaka

Fransa'da fizyokratlar olarak bilinen bir grup düşünür, ülke ekonomisini etkileyen iktidarı mali politikaları hakkında etraflıca tartışmalar başlatan ilk gruptur. Fransız düşünürler Büyük Britanya'daki refahın kendi ülkelerinden daha yüksek olduğunu görerek bu iki ekonomi arasındaki farklara açıklama getirmek istediler. Bu iki ülkenin vergi yapılarında, İngiltere'nin çok daha müdahalesiz kaldığını, yani *laissez-faire* (bırakınız yapsınlar) yaklaşımını gördüler ve bu toplam refahla bağlantılıydı.

En ünlü fizyokrat François Quesnay, Aristoteles'in reddettiği, paranın niceliğinin refah demek olduğu görüşü yanlış buldu. Quesnay, refahı altın ve gümüş paranın istiflenmesinde değil, mal üretiminde ve bunun halkla bağlantılı bir ticaretle sonuçlanmasında buldu. Çiftçilerin ticareti mümkün kılan asıl ürünü sağladıklarını ve bu nedenle ticarete koyulan tüm vergilerin, tarımdan alınan ve refah yaratımının başlamasının önünde engel olan dolaylı vergi haline geldiğini ileri sürdü.

Tarım, değer ve artı değer yaratırken, imalat sektörü ve ticaret ülkenin sağlığı için zararlı olan suni refah yaratır. Hatta vergi yapılan, köylülerin şehirdeki fabrikalarda çalışmak için kırsal bölgeleri terk etmelerine neden olmakla ticareti teşvik ederken, tarımı çökertir. Bu, ülkeyi zenginleştiren ve güçlendiren bir şey olarak ihtiyaçları daha ucuz ve daha değerli yapmak yerine, şehirlerde aynı sayıda insanın daha az ve daha pahalı beslenmesine neden olur ve ülkenin refahını kurutur.

Bilim İnsanı

François Quesnay (1694-1774) işçi sınıfı bir ailede dünyaya geldi ve kitapları takıntı haline getirdiği yaş olan on bir yaşına kadar okumayı sökemedi. Quesnay, cerrah, tıp profesörü ve XV. Louis sarayının üyesiydi (Kral'ın metresinin kişisel hekimi olarak). Bunların yanında, fizyokratlar olarak bilinen bir grup tanınmış düşünürle birlikte ekonomi üzerine çalışmaya karar verdi. Bu grup kralın etrafını çeviren zengin tüccarlara karşıydı ve fizyokrat öğretisi açıkça merkantilist görüşün altını oymayı amaçlıyordu. Quesnay'nin en büyük katkısı, kendi ekonomi yapı görüşünü yansıttığı görsel bir temsil olan *Tableau Économique* çalışmasıdır.

Göreviniz

Quesnay'nin 'Çiftçiler' (sayfa 446'dan itibaren) denemesini okuyun ve neden ticareti değil de tarımı ekonominin temelini koyduğunu açıklayın. Fransa ve İngiltere'nin görece refahı Quesnay'nin vergi politikası görüşlerini hangi yönden destekler? Bilime tümevarımcı yaklaşımı Mill'in yönteminin taslağını dikkate alarak açıklayın. Bir tümevarımcı, Quesnay'nin çalışmasını nasıl açıklardı? Quesnay Fransa ve İngiltere'nin ekonomik başarılarını kıyaslarken, Mill'in hangi yöntemini kullanır? Quesnay'nin çalışmasının tümevarımcı bilimsel yöntemle uymayan tarafları var mıdır?

Araştırma İçin İpuçları

- Bilimsel epizot pek çok yazanın detaylı bir biçimde tartıştığı ünlü vakalara denir. Makalenizin vakası açıklayan kısmı için ikincil bir kaynak bulun (yani seçtiğiniz bilimin tarihini anlatan bir kitap, bir ders kitabı ya da bilim insanının biyografisi). Birincil kaynakları (yani bu kitabın arkasında bulunan seçkilerdeki bilim insanının kendi sözleri) incelemenden önce, ikincil kaynağı okuyun. Bu size yazanın kapsamlı argümanındaki seçilmiş kısmın işlevini anlamada yardım edecektir. Makalenizin açıklayıcı kısmında birincil ve ikincil kaynaklardan alıntılar yapın (elbette aktarmalarınızı kurallara uygun yapmalısınız).

■ HİPOTETİK TÜMDENGELİMCİLİK

Tümevarımcılık ve tümdengelimcilik bilimsel yöntemde temel mantıksal mekanizmalar üzerine anlaşılamamakla beraber, bilimsel yöntem modeli tasarımı için temel bir öğede uzlaşırlar. Her ikisi de, en iyi bilimsel kuramlarımızda bize birer doğa yasası diye sunulan yasaların mantıksal çıkarımlardan ibaret olduğunu iddia eder. Mantıksal çıkarımın türü üzerinde uzlaşamayabilirler ama bilim felsefecilerinin ‘keşif mantığı’ dedikleri şeyin mevcut olduğu konusunda anlaşılırlar. Diğer bir deyişle, yeni bilimsel ilkeler keşfetme yollarımız mantıksal bir prosedürün sonucudur.

Bu görüş, bilimsel işleyişin başlangıç aşamasında mantığın rol almasının gerekmediği, ama bilim insanına tahminde bulunması, yaratıcı olması ve dışarıdan bakması için yer açan ‘hipotez yöntemi’ ile çarpıcı bir karşıtlık içindedir. Bir bilim insanı, bilim tarihçisi ve bilim felsefecisi olan William Whewell, bu yaratıcı alanın, bilimin yalnızca yapıldığı ölçüde görülen gerçek bir özelliği olmadığını, aynı zamanda bilimin ilerlemesi için zorunlu olduğunu ileri sürer. John Stuart Mill gibi hipotez yöntemine karşı olanlar, bilimsel oyunda kör gözlemlere izin vermenin sonu gelmez hatalara, yalnızca mantıksal mekanizmalara bağlı kalarak kaçınabileceğimiz hatalara neden olacağını ileri sürerken, Whewell, yanlışlarımızdan büyük dersler çıkarmaksızın ve hatalar olmaksızın büyük ilerlemeler kaydedilmesinin mümkün olmadığını savunur.

Bilim insanları (Whewell tarihte bu kelimeyi kullanan ilk kişidir) Mill’in düşündüğü gibi A, B, C ve a, b, d gibi gözlemlerle yetinmezler. Pek çok açıdan bakılabilecek sonsuz sayıda potansiyel faktör mevcuttur. Yaratıcı eylemde bulunan bilim insanı dünyaya dair bir olgu kümesi seçer ve bunları, Whewell’in terimleriyle söylersek ‘birbirine bağlamak’ (*colligation*), dünyaya dair diğer bir olgu kümesiyle bağdaştırmayı denemeye karar verir. Bu olgular belki bu yolla bağlanır ya da belki de bağlanmaz. Ancak eğer tam olarak bilim insanının varsaydığı biçimde bağdaşmadılarsa bile, bunların başka bir yoldan birbirine bağlanabilecekleri konusunda aynı bilim insanı gene de haklı olabilir. En büyük bilimsel keşiflerin bazıları, işaretli yeri ısıtılan ama doğru hedefi vuran tahminlerin sonucudur.

Whewell bilimsel yöntemin bilim olduğu kadar sanat da olduğunu savunur. Bilim insanının yaratıcılığı için alan açılmalıdır. Büyük dehalari bu

kadar görkemli yapan, onların 'ilgi uyandır ve ezberindekini uygula' gibi herkesin yapabileceği mekanik bir mantıksal yöntem izlemesi değildi. Onların dünyanın işleyişine dair yaratıcı bir içgörülerini vardı. Bilim insanının zihni, bilimsel keşfin aktif bir bileşenidir. Whewell tümevarımcı ve tüm-dengelimci keşif mantığının yerine keşfin özgür bağlamını koyarak, bilimin büyük simalarının neden büyük olduklarını gösterdiğini düşünmüştür.

Ancak bilim herkese açık değildir. Elbette orada bir yerlerde katılık mevcuttur. Eğer keşif bağlamında ilk başta önerdiğimiz doğru ya da yanlış olabilen hipotezler aracılığıyla değilse, nerededir? Gerekçelendirme bağlamında, yani bu hipotezleri sınadığımız araçlardadır. Bilim insanları sınamak üzere hipotez türetmek için herhangi bir mekanizma kullanmakta özgürdür. Rafine tahminler yapabilir ama astrolojik yıldız haritası ya da Quija tahtası da kullanabilirler; Scrabble torbasından harf çekip, rastgele denklemler kurabilir veya rüyasında benzenin geometrik moleküler yapısını keşfeden kimyager Kekulé'yi takip edebilirler. Ancak bir hipotezi bir bağlama yerleştirmek, bu hipoteze inanmak için herhangi bir neden olduğu anlamına gelmez. Bu nedenle hipotez sıkı bir sınamadan geçmelidir.

Burası, bizim mantığın bilimsel yöntemde yeniden devreye soktuğumuz yerdir. Rudolf Carnap ve R.B. Braithwaite'in ileri sürdükleri gibi doğa yasaları olarak sunulan hipotezler genel ve soyuttur ama biz bunlardan tümdengelim yoluyla sınanabilir sonuçlar türetebiliriz. Yani en ileri düzey hipotezlerden yola çıkıp belli bir durumda ne olacağına dair belli bir öngörüle bulunabiliriz.

Sonrasında gerçekten de meydana gelebilecek böyle bir durum düzenleriz ve öngördüğümüz sonucun gözlenip gözlenmediğine bakarız. Braithwaite, eğer gözlemlenmediyse, *modus tollens* olarak bilinen tümdengelimli çıkarımı kullanarak hipotezlerimizin yanlış olduğu bildiğimizi söyler.

Modus tollens bir argüman biçimidir:

H doğruysa, G de doğrudur.

G yanlıştır.

Öyleyse H yanlıştır.

Hipotez H doğru olsaydı, gözlemlenebilen sonuç G de doğru olacaktı. G'yi gözlemlemediğimiz içi yani G yanlış olduğu için burdan mantıksal zorunlulukla H'nin de yanlış olduğu çıkar.

Diğer yandan, eğer G'yi gözlemlersek, bu H'nin doğru olması gerektiği anlamına gelmez. H'den başka bir şey G'nin nedeni olabilir. Ama G'nin öngörüldüğü gerçeği, H'nin doğruluğuna inanmak için bazı nedenleri beraberinde getirir gibi görünmektedir. H, G'nin kanıtlayabileceği bir şey değildir ancak Braithwaite'in terminolojisiyle söylersek, G'nin inşa ettiği bir şeydir. Diğer bir deyişle, H'nin olası doğruluğunu, H'nin öngörülen sonucunun gözleminden tümevarımla ileri sürebiliriz. Hipotetik-tümdengelimci yöntem olarak adlandırılan bu bilimsel yöntem resminin taslağı şöyledir:

1. Açıklanacak doğal bir fenomen bul.
2. Doğru olması halinde söz konusu fenomeni açıklayacak bir hipotezi belli bir bağlama yerleştir.
3. Başlangıç koşulları kümesi ayrı kalmak koşuluyla, hipotezden, doğrudan gözlemlenebilir sonuçlar türet.
4. Başlangıç koşullarını yerine getiren bir deney yap ve gözlemlenebilir sonuçlar meydana geliyor mu, bak.
5. Gözlemlenebilir sonuçlar meydana gelmiyorsa, tümdengelim yoluyla *modus tollens* ile hipotezi reddet; 2. adıma geri dön ve yeni bir hipotez tasarla.
6. Gözlemlenebilir sonuçlar meydana geliyorsa, hipotez tümevarım yoluyla destek almıştır; 3. adıma geri dön ve yeniden sına.

2. adım, Whewell'in bizden açıklamamızı beklediği yaratıcılıktır. 4. adım, sezgisel olarak bilimin bir parçası olmasını istediğimiz gözlemle olan bağlantıdır. 3. ve 5. adım tümdengelimlidir ve açıkça temellendirilmiştir.

Hipotetik-tümdengelimciler, tümdengelimciliğin ve tümevarımcılığın içgörülerıyla evlidir; bunlardan birinde bulunan zayıflığın üstesinden gelmek için her ikisinin gücünden faydalanır. Bilimin tümdengelim yoluyla yapılan türetme ve gözlemi ve tümevarım yoluyla yapılan kestirimlerin bir birleşimi olduğunu savunurlar.

WILLIAM WHEWELL

*Novum Organum Renovatum**

Bilimsel Tümevarımın Bazı Ayırt Edici Özellikleri Üstüne

Aforizma X

Bilimsel keşif süreci, hipotezlerden kaçınmasıyla değil, hipotezleri olgularla katı bir keskinlikle karşılaştırması ve kıyaslamanın onaylamadığı tüm hipotezleri kararlılıkla reddetmesiyle bilinen, ihtiyatlı ve katı bir süreçtir.

Aforizma XI

Gereksiz ve hatta yanıltıcı pek çok şeye bulaşsa da hipotezler faydalıdır çünkü olguların doğru bağlantısını sağlayabilirler ve sonrasında gereksiz ve yanıltıcı kısımlar giderilebilir.

Aforizma XII

Doğru hipotezler sadece açıklamakla kalmaz, fenomeni de öngörürler.

Aforizma XIII

Tümevarım, tam ve uygun Kavramlaştırma (Conception) aracılığıyla Olguların Birbirine Bağlanması (Colligation of Facts), doğru bağlanması sürecini tanımlayan bir terimdir. Tümevarım bu süreçten çıkan önermeleri göstermek için de kullanılır.

Aforizma XI

Belli bir grup olgudan elde edilen bir Tümevarım, başka bir grup olgudan elde edilen bir Tümevarım ile örtüştüğünde Tümevarımların Örtüşmesi (Consilience of Inductions) gerçekleşir. Bu Örtüşme, örtüşmenin meydana geldiği Kuramın doğruluğunun sınanmasıdır.

Aforizma XV

Bir tümevarım sırf örtüşen Olguların toplamı değildir. Olguları sadece bir araya getirmez, aynı zamanda onları yeni bir bakış açısından görür; yeni bir zihin Ögesi ilave edilir ve bu Tümevarımın yapılması için zihnin özgün bir yapısı ve disiplini gereklidir.

* William Whewell, *Novum Organum Renovatum* (Londra: J. W. Parker & Son, 1858), s. 70-

Aforizma XVI

Her Tümevarımda Olgulara yeni bir anlayış ilave edilse de, bu bir kere etkili bir şekilde yapıldı mı, kavramlaştırmanın yeniliği gözden kaçır ve olgunun bir parçası gibi düşünülür.

Kısım I. Tümevarımın Parçası Olarak Buluş

1.

Bundan önceki bölümlerde, kendi zihnimizin Açıklamaları ve Kavramlaştırmaları ve bu Kavramlaştırmaların yardımıyla gözlemlenen Olguların Örtüşmesi olarak ayrılmaz biçimde birbirleriyle bağlantılı olan iki işleyiştten bahsedildi. Birleştiklerinde ve dünyanın bize sunduğu fenomenlerden gelen bilgiyi toplamakta kullanıldıklarında, genellikle ve haklı olarak dış dünyaya dair *gerçek genel* bilginin gerçek kaynağı olarak bahsedilen zihinsel *Tümevarım* işlemini inşa ederler. Bu işlemi, onun iki bileşende, daha önce yapılan çözümlenmesinden ve ayırt edici özelliklerini aldığı kaynaktan hareketle gördük. O *gerçektir* çünkü gerçek olguların birleşiminden çıkar, ama aynı zamanda *geneldir* çünkü *Genel Kavramların* varlığına işaret eder. Gerçekliği olmadan, Dış Dünyanın bilgisi olmazdı, genel olmadan Bilgi bile olamazdı. Kavramlar ve Olgular birbirinden ayrıldığında, Olguların yokluğu, fenomenin doğanın asıl tarafını görmeyen yasalarıyla ilgili boş spekülasyonlara, başıboş inceliklere, hayali buluşlara ve yanlış fikirlere götürür. Kavram gerekliliği akıllı, geçmişi gelecekle, yok olanı hazır bulunanla, örneği kuralla bağladığı araçtan mahrum bırakarak, özel bir duyumsama yoluyla yorar, şaşkına çevirir ve sersemletir; tüm görünüşlerin yarattığı izlenime açık ama hiçbirini kendine mal edemeyen bir akıl. Kavramlar *Form*, olgular ise yapımızın *Malzemesidir*. Bilgi boş bir kalıptan ya da biçimsiz bir malzeme kümesinden değil, doğru kalıplanmış maddeden meydana gelir. Tümevarım belli başlı olgulardan genel doğrular toplar ve ürün toplama zamanında mısır, orakçı, koçanlar ve onları bağlamaya yarayan bağ; bunların hepsi fark gözetmeksizin lazım olur. Doğaya dair tüm bilginizi tümevarımla elde ederiz. Bu terim şimdi verdiğimiz açıklamaya göre anlaşılmalı. Bilgimiz, bilginin iki ögesi birden tam olduğunda, tamamlanmış ve tam anlamıyla Bilim adını hak etmiş olur; yani bilgi, oluşumunun her adımında açık ve tutarlı olan Kavramlarla ilişkilendiğinde ve her adımda gerçek ve kesin Olgular birbirlerine bağlanırken bu kavramlar kullanıldığında.

2.

Tümevarım benzer biçimde söylenirse, bir dizi *Belli Durumlardan Genel Önergeler* topladığımız bir işlemdir. Genel önermelerin, durumların sırf yan yana bulunmasından ya da en fazla birleşimleri ve genişlemelerinden çıktığı düşünülür çoğun. Ancak işlemi daha yakından incelersek, en son konuşulan durumlarda gösterildiği gibi, bunun meselenin yetersiz bir açıklaması olduğunu görürüz. Belli durumlar öylesine bir araya gelmez; durumların bağlandığı (tam da düşünce edimiyle yapılan) birleşime, Yeni bir öge eklenir. Genel önermeye eklenmiş, daha önce gözlemlenen hiçbir olguda olmayan bir zihin Kavramlaştırması mevcuttur. Yunanlar gezegenlerin hareketlerini gözlemlediğinde, haklı olarak bu hareketin başka bir tekerleğin içinde dönen bir tekerleğin hareketiyle üretilmiş olabileceğini gördüler. Bu tekerler, duyularıyla algıladıkları olgulara eklenen kendi Akıllarının Yarattıymıydı. Bu tekerler bir malzeme olmaktan çıkıp, geometrik küre ya da dairelere indirgenmiş olsa bile, bu, onları gözlemlenen olgulara eklenmiş olmakla, daha az aklın ürünü yapmazdı. Tüm diğer keşiflerde de durum budur. Olgular bilinir ama kaşif kendi deposundan bir Bağlantı İlkesi sağlayana kadar yalıtılmış ve bağlantıları kopmuş haldedir. İnciler orada durur ama biri onları Tele dizene kadar birlikte durmazlar. Gezegenlerin mesafeleri ve döngüleri, hepsi de ayrı olgulardır. Kepler'in Üçüncü Yasası ile tek bir doğrudan toplanırlar. Ancak bu yasanın dahil olduğu Kavramlaştırmalar, Kepler'in zihninin katkısıydı ve bunlar olmadan olgular işe yaramaz. Güneş etrafında elips çizen gezegenler Newton'ın olduğu kadar diğerlerinin de aklındaydı. Ancak Newton bu eliptik hareketlerde, yeni bir bakışla, belli bir yasayı izleyen Merkezkaç Kuvvetinin etkisi olarak, tanjanttan bir sapma gördü. Ardından keşfedilen şey, böyle bir kuvvetin gerçekten varolduğuydu.

Tümevarımla yapılan her çıkarımda fenomenin değil, aklın verdiği Genel Kavramlaştırma mevcuttur. Sonuç öncüllerde değildir; sonuç, Yeni bir Genellemeyi devreye sokarak öncülleri içerir. Çıkarımlarımızı elde etmek için önümüzde duran vakaların ötesine gideriz. Biz onları yalnızca ilişkilerin tamamlanmış ve anlaşılır olduğu İdeal Durumun timsalleri olarak düşünürüz. Bir Standart koyarız ve olguları bununla ölçeriz. Bu Standardı bize Doğa sunmaz, onu biz tasarlarız. Örneğin, kendi haline bırakılan bir cismin değişmeyen bir hızla hareket edeceğini öne süreriz; duyularımız bize bunu yapan bir cismi sunduğu için değil, (bunu İdeal Durum kabul ede-

rek) tüm gerçek durumları, değişim ve harekete neden olan ve çevredeki cisimler tarafından uygulanan *Kuvvetler* Kavramlaştırması sayesinde anlaşılır ve açıklanır bulduğumuz için. Benzer biçimde, birbirlerine çarpan ve böylelikle hareket eden ya da duran, hızlanan ya da birbirini geciktiren cisimler görürüz ama hiçbirinde duyularımızla, hep bir cismin kaybettiği ve diğerinin kazandığı soyut bir nicelik olan *Momentum* algılamayız. Bu Momentum, açık karmaşayı düzene, görünürdeki şansı kesinliğe, kafa karışıklığını yalınlığa çevirmek için olguların arasına giren bir şey olarak aklın buluşudur. İşte bu, *kazanılan ve kaybedilen Momentum Kavramlaştırması*nın yaptığı bir şeydir. Benzer biçimde, doğrunun tümevarımla elde edildiği tüm diğer durumlarda, olguları bir araya getirmenin ve böylece doğruyu üretmenin aracı olarak bir Kavramlaştırma devreye sokulur, bir fikir uygulanır.

3.

Tümevarımla yapılan her çıkarımda Olguların *üzerine bindirilen* bir Kavramlaştırma mevcuttur. Bundan böyle bunu, *Tümevarım* teriminin özgün bir belirtimi olarak düşünebiliriz. Terimin, temelinde eskiden beri bu anlamda kullanıldığını ileri sürdüğüm anlaşılmasın. Tümevarımda işaret edilen bu özellik genellikle gözden kaçmıştır. Tümevarımın tanımını veren açıklamalarla genellikle böyle görünür. Aristoteles¹, 'Tümevarım', bir uç terimin orta terimde olduğunu öteki uç terim² aracılığıyla çıkarsamaktır, der. Öyleyse (bu örneklemelerin konumuzla ilgili olması için), Merkür, Venüs ve Mars'ın Güneş etrafında elips çizdiği bilgisinden, tüm gezegenlerin Güneş etrafında elips çizdiğini çıkarsarız. Bu tasım çıkarımını yaparken, 'Merkür, Venüs ve Mars tüm gezegenlerin yaptığını yapar' açık önermesinin *tam tersini*, yani 'Tüm gezegenler Merkür, Venüs, Mars ne yapıyorsa onu yapar' önermesi olarak alınabileceğini varsayarız. Ancak bu pasajda (Aristoteles'in tartışmasındaki doğal akışta) filozofun, tüm dikkatini çıkarımın *bulgusuna* verdiğini ve bilgi için çok daha önemli bir adımı gözden kaçırdığı belirtebiliriz; ikinci uç terimin *keşfi*. Yukarıdaki örnekte Merkür, Venüs, Mars bir mantıksal Uç, Gezegenlerin genel belirlenimi ise *Orta Te-*

¹ Aristoteles, *Birinci Çözümlemeler*, 68b15-20.

² Kastedilen tasım şöyle olurdu:

Merkür, Venüs, Mars Güneş etrafında elips çizer.

Tüm gezegenler Merkür, Venüs, Mars'ın yaptığını yaparlar.

O halde, tüm gezegenler Güneş etrafında elips çizerler.

rimdir. Ancak bunların bizim önümüzde olmasıyla, tasımın öteki Ucu olan elips çizmeyi nasıl oluyor da düşünüyoruz? İşte bu 'İkinci Uç Terimi'ni bir kere keşfedince, tasım kanıtını tatmin edici bulabiliriz ya da bulmayabiliriz; bu özelliğin gittiği yere kadar uçların orta terime doğru aynı kapsamda olduğuna inanabiliriz ya da inanmayabiliriz. Tasım *önermesi* bilim için önemli bir adımdır. Kepler'in Eliptik Hareket *Terimine* varmadan önce nasıl çabaladığını, ne kadar uğraştığını, kaç aygıt denediğini biliyoruz. Bildiğimiz üzere Kepler pek çok diğer 'ikinci uç terimi' reddetti. Örneğin üst çemberlere ait tasarımların türlü birleşimlerini reddetti çünkü belli gözlem olaylarını yeterli kesinlikte temsil etmiyorlardı. 'Mars, Güneş etrafında elips çizer' gibi öncülleri belirlerken, en azından bunu *tahmin etmek* için duraksamadı ve bu bakımdan diğer öncülleri *dönüştürebildi* ve 'Tüm gezegenler Mars'ın yaptığını yapar' dedi. Ancak esas iş, Elipslerle ilgili önermeleri bulmak ve doğrulamaktı. Kavramlaştırma Buluşu, *keşif* için büyük bir adımdır. Önermenin Doğrulanması keşfin *kanıtı* için büyük bir adımdır. Mantık, kanıtın koşullarını göstermekten ibaretse, Tümevarım Mantığı da, bunun gibi çıkarımlarda kanıtın koşullarını göstermekten oluşmalıdır. Bu konu bir sonraki bölümün konusudur. Şimdi temel olarak tüm tümevarımlı çıkarımda gerekli olan *Buluş* ediminden bahsediyorum.

4.

Buluş edimi tüm tümevarımlı çıkarımda gerekli olsa da, bu edim kısa zamanda kaybolup gider. Olguları yeni bir Kavramlaştırma ilavesiyle bir araya getirsek bile, bu Kavramlaştırma bir kere eklendiğinde ve uygulandığında onun olgulara ayrılmaz şekilde bağlı olduğu ve onlarda zorunlu olarak içerildiği görülür. İnsan zihninde bir kere Kavramlaştırma ile olguları bir araya getirdiniz mi, artık onların ayrılarak tekrar düzenlenmesi ve birleşmeden önce ne iseler yine o tutarsız duruma geri dönmeleri kolay değildir. İnciler bir kere dizildi mi, doğası gereği bir zincir oluşturmuş gibi görünürler. Tümevarım onlara, çözülmesini hayal etme çabasına mal olmaksızın çok uzakta bir birlik verir. Örneğin, biz çoğunlukla Dünya'nın yuvarlak olduğunu, Gezegenlerin Güneş'in etrafında döndüğünü ve Merkezkaç Kuvvetiyle Güneş'e doğru çekildiklerini düşünürüz. Bize bu kadar tanıdık gelen bir görüşün Yunanlara, Kopernik'e ve Newton'a ne büyük acı ve sıkıntılara mal olduğunu anlayamayız. Kepler'in büyük sıkıntılar pahasına yakalayıp kavradığı şey, bizim için artık o şey değildir. Onlar artık olguları

kavramanın en basit yoludur; onlar gerçekten Olgudur. Yükümlülüğümüzü bu kâşiflere *borçlu* olduğumuzu kabul etmeye hazırız ama onu *hissetmiyoruz*. Çünkü (kendi kendimize soralım) bu olguları başka hangi yolla tasarlatabilirdik?

Böylece şimdi bahsettiğimiz adım, yani daha sonraki filozofların bile fark etmediği tüm tümevarımlı çıkarımdaki yeni bir Kavramlaştırma Buluşu neden bu kadar gözden kaçtı, görmüş oluyoruz. Bilim insanı bir kez keşfedince, bu herkesin anlayışında değişmez ve kalıcı bir yer tutar. Bu, bir kere ortaya kondu mu, tüm insanların zihnine işleyen bir düşüncedir. İnsanlar böyle düşünceleri önceden az çok bildiklerini ya da iyi bildiklerini zannederler. Şimdiye kadar ifade edilmese de, çok sık olarak düşünülen bir şeydir. Kabul eder ve korurlar, geri alınamayacağını bilir ve kendi malları gibi görürler. Önemsiz ve açık olduğunu düşünse de, bırakmazlar ve bırakamazlar. Ondan haberi olanların küçümsediği bir şey olsa da, bir kere söylendiğinde bir daha hatırlanamayan bir sırdır. Yeni bir kuramın önde gelen terimi konuşulmaya ve anlaşılmaya başlar başlamaz, tüm fenomenler görünüşlerini değiştirir. Gönderme yapmaktan kendimizi alamadığımız bir standart hep vardır. Onlara birlik veren bir ilkemiz olmadığında, öylece gözlerimizi dikip baktığımız çaresiz ve şaşkın duruma tekrar düşemeyiz. Tutulmalar gizemli bir karmaşa içindeyken, *Devir* terimi muammayı giderir. Gezegenler şaşkın şaşkın dans ederken, *üst çemberler* labirenti düzene sokar. Üst çemberlerin kendileri de karmaşaya düşmüşken, *Elips* Kavramlaştırması, her şeyi açık ve sade hale getirir. Böylelikle bir aşamadan diğerine düşünülür düzenin yeni öğeleri ortaya koyulur. Ancak bu düşünülür düzeni insan aklı öylesine tastamam benimsemiştir ki artık kendi dokusunun parçası gibi görünür. İnsanlar, Tutulmaların bir Devir izleyip izlemediğini, Gezegenlerin Elips çizip çizmediklerini sorar ve sorulara aceleyle *cevap* aramadıkları, onları çözülmüş farz etmedikleri sürece tasarlamaya devam ederler. Soru *sorarken* ne kadar çok şeyi varsaydıkları akıllarına gelmez:— Devir ve Elips Kavramlaştırmaları, gökyüzündeki fenomenlerinin ne kadar ötesinde?:— İnsanın düşüncesi, şimdi kullanımı tarudık olan kelimelere dönüşmeden önce kaç yüzyıl geçti, ne kadar düşünce, kaç gözlem gerekti. Aristoteles'in yaptığı gibi, konuyu sanki buluş değil de kanut meselesi gibi, madde değil de form meselesi gibi ele aldılar. Sanki asıl mesele, *neyi* öne sürdüğümüz değil de, *nasıl* öne sürdüğümüzüdü. Buradaki amacımız doğrultusunda işaret etmeye çalıştığımız özelliği akılda tutmak gerek:

tümevarımlı her çıkarımda, aklın desteklediği ve Olgulara ilave ettiği bir Kavramlaştırma vardır.

5.

Tümevarımla elde edilen bilimsel doğrularda, sıklıkla (daha önce gözlenildiği gibi) bir Tanımın ve bir Önermenin aynı anda yapıldığını, birlikte sunulduklarını ve karşılıklı birbirlerine dayandıklarını görürüz. Bu ikisinin birlikteliği tümevarım edimini oluşturur. Tanımı, eklenmiş Kavramlaştırmanın temsili ve önermeyi, Birbirine Bağlı Olguların gösterilmesi olarak düşünebiliriz.

Kısım II. Hipotezlerin Kullanımı

6.

Gözlenmiş olguları layıkıyla temsil edecek bir zihin Kavramlaştırmasını keşfetmek, bir ölçüde kestirim işlemidir. Daha sonra gözlemlediğim üzere, kestirimin görevi genellikle zihnimizden önce pek çok varsayım çağırarak ve gözlemlenmiş olgular diye bildiklerimizle en çok uyum gösteren kestirimi seçerek yerine getirilir. Dolayısıyla doğa yasalarını keşfetmesi beklenen biri, doğru olanı bulana dek pek çok varsayım icat etmek zorunda kalabilir. Başarıya götürecek beceriler arasından, en sonunda doğru doğa düzenine denk düşeni bulana dek, onu yaratıcı planlara yöneltecek keşfin verimliliğini hesaba katmalıyız. Bu nedenle, hipotezlerin tasarlanması konusundaki beceri, keşfedenin entelektüel karakter kusuru olmaktan çok uzaktır, yani aslında bu iş için vazgeçilmez bir yetidir. Böylece keşfeden, kısır ve umutsuz olmaktan çok, amacına uygun olarak arayıp bulmaya çok hazır olmalı, düzensiz olgular yığını arasında yasa ve düzeni vaadedenden sistemler peşinde olmaya istekli olmalı. Dolayısıyla daha önce gördüğümüz gibi, büyük kâşifler genellikle yalnızca olguların hepsine cevap veren hipotezlerle değil, aynı zamanda cevap verecek olan hipotezlerle çıkagelirler. Bu kâşifler, daha dikkatli bir olgu incelemesinin tersine çevirdiği yasaları keşfettiklerini zannederler.

Simetri ve kural peşinde koşan ve tüm doğru kuramları üreten spekülâtif doğamızın eğilimleri, hedefin ötesine ateş ederek hep bu kuramların coşkusu gösterir. Hep fazlasını amaçlayarak bir şeyler elde etmişlerdir. Düzenin imgesel ilişkilerini ve varolmayan bağlantıları kavrayarak, varolan

düzen ve bağlantıyı tespit ederler. Gerçek keşifler temelsiz varsayımlarla iç içe geçmiştir. Kâşiflerin aklından geçenleri Kepler'in kitabını okuduğumuz gibi okuyabilseydik, özel durumlarla kısıtlı değil, hiç de azımsanmayacak kadar yaygın biçimde pek çok durumda, muhtemelen her durumda, derin bir sağgörü'nün, hayal gücünün kestirimleriyle birleştiğini görürdük. Pek çok kişi için yanlış tahminler yapmak, doğru olanları bulmanın tek yolu. Riske girmeden öngöründe bulunmak gerçek filozofun karakteri değildir; filozofun öngörülleri açıkça anlaşılır ve olgularla sıkı bir temasa girer. Kavramları ve Şeyleri ayrı ayrı görür ve karşılaştırır, yani kendi nosyonlarının birbirleriyle ve fenomenle ilişkisini ayrı ayrı ele alır. Bu koşullar altında, genel kuralın her formunu yakalamak, gelecek vaadeden yalın ve simetrik tüm formları denemek filozof için sığınulacak bir bahane değil, bir zorunluluktur.

Bilgideki ilerleme, öncesinde tahminde bulunurken özgür bir cüretkârlığın uygulaması olmaksızın yaygınlaşamaz. Yeni doğruların keşfedilmesi, şüphesiz, ortaya atılan şeyi dikkat ve özenle inceleyen bir zihin gerektirir. Ama en az bunun kadar, ortaya atarken hızlı ve verimli bir zihne de ihtiyaç duyar. Bir şey keşfetmek, önümüzde duran pek çok olanağa hızlı bakma ve en uygun olanı seçme yeteneği değilse, nedir? Kabul edilemez varsayımların hepsini birden reddederken, bunların sıklıkla ve çabucak unutuldukları doğrudur. Pek azımız, bu çöpe atılmış hipotezler üzerinde durmayı ve çöpe gittikleri süreç üstüne düşünmeyi zorunlu görürüz. Ancak doğruları keşfedenler, doğruyu bulmak için hatalara kafa yormuş olmalı. Kabul edilmiş her bir öğreti, bir sürü aday arasından seçilmiş olmalı. Filozofların mazide kalmış tahminlerinin birçoğu şimdi hayal ürünü ve saçma görünüyor çünkü zaman ve gözlem onları çürüttü; bunlarla eşit ölçüde temelsiz olan zamanın diğer tahminleri ise kendilerini müthiş sağgörü'lü gösteren bir biçimde doğrulandı. Hipotez oluşturmak ve sonra, eğer hipotez işlemezse, onları çürütürken emek ve beceri ortaya koymak yaratıcı zihinlerdeki sıradan işleyişin bir parçasıdır. Bu işleyiş (modern zamanlarda sıklıkla düşünüldüğü gibi) *istisna* olmaktan çok, keşif dehasının *kuralı*dır.

7.

Doğadaki fenomenlerle bağlantılı olan hipotezler geliştirmede becerikli ve verimli olmak doğruyu keşfedenlerin yararına olacaksa, bu kişilerin hipotezlerini olgularla karşılaştırırken titiz ve dikkatli olması ve geliştirdiği hi-

potezlerin gerçekte olup bitenle örtüşmediğini görür görmez onları terk etmeye hazır olması vazgeçilmez bir zorunluluktur. Kendi anlayış ve varsayımlarını, gözlenmiş olgularla her bakımdan sürekli karşılaştırmak, kâşifin en önde gelen işidir. Onu, gerçeklikle örtüşmediğini görür görmez kendi dehasının en gözde ürününe terk etmeye gönüllü yapan şey olan samimi ve yalın doğruluk sevgisi, ilk karakter özelliğidir. O, kendi düşleriyle olgular arasındaki farkı göremeyen bir körlük ve göremeyecek bir inat sahibi olamaz. Tasarladığı planları azimle yürütmek için tembelliğe, taraflı bakmaya, kendi halinden memnuniyete ve doğayla uyumlu olmasıyla doğrulananlardan daha fazlası gibi görünen tanıtlamadan sevinç duymaya izin veremez. Doğrunun peşinde olanlar için hipotezleri bir çerçeveye oturtmak işin sonu değil, başıdır. Sistemlerinin her biri keşiftir; hayran olduğu ve tüm tutarlı sonuçlarına kadar izlediği sistemler değil, gerçek bir deney ve gözlem akışında bulunduğu sistemlerdir. Bu sürecin sonuçları, onun temel varsayımlarıyla çelişirse eğer, ne kadar iyi, ne kadar simetrik ya da estetik olduğuna bakmaksızın, duraksamadan sistemi reddeder. Kendini daha yüce bir görev olan egemene bağlılıktan alıkoyan, kendi zihin ürününe duyduğu doğal arzuya izin vermez. O, egemeni olan doğruluğa, yalnızca duygulanımlarını ve arzularını değil, emeğini ve ilgisinin özenli dakikliğini verir.

Kısım III. Hipotezlerin Sınanması

9.

Hatırlanmasında fayda gördüğüm bir ilke şudur; *hipotezler çoğunlukla belli bir oranda tamamlanmamışlık ve hatta hata içerdiklerinde bilime hizmet edebilir.* Bu buluşların konusu, buluşlar olmaksızın kayıp ve dağılmış olan olguları birleştirmektir. Eğer bunu yaparlarsa, kendi başlarına konuyu yanlış ifade etseler bile, fenomenleri birbirleriyle ilişkilendiren doğru kuralı görme yolu açılabilir. Tasarlanmış düzenlemeler bize, ardışık düşünüldüğünde zihnimizi bulandıran özel durumlar toplamı üzerine bir bütün olarak düşünme olanağı sağlar. Planımız, gerçekten bağlı olan şeyi birleştirme konusunda çok fazla doğru içeriyorsa, bunu gerektiği gibi düzeltebilir ve bu bağlantı mekanizmasını sınırlayabiliriz. Eğer hipotezimiz, özel durumların uzlaşımı için bir nedeni benzer kılıyorsa, sonrasında bu nedeni yanlış bulabiliriz ama bunu doğrunun diline çevirebilmeliyiz.

Böyle bir hipotezin göze çarpan örneği, oldukça eksik ve yanlış da olsa doğanın şöhreti olarak bilim için büyük önemi olan, antik dönem astronomlarının Güneş, Ay ve gezegenlerin hareketlerini açıkladığı *üst çemberler Öğretisi*dir. Bu kuram, cisimlerin belirli bir zamanda yerleri ve hızlarının genel özellikleri itibarıyla doğayla uzlaşan bir biçimde bağlantısını kurdu. Gökyüzündeki hareketin *dairesel* doğası ve göksel kürelerin *yerkürenin etrafında döndüğü* konusunda yanılıyordu. Ancak astronomi biliminin ilerlemesine çok büyük katkısı olmuştur. Kepler'e kadar yıldız hareketine ilişkin olarak keşfedilen pek çok önemli gerçeği ifade etme ve üzerinde düşünme olanağı sağlamıştır. Aslında başlangıcından itibaren astronominin, eksik ve yanlış *üst çember hipotezi* gelişiminin sonucundaki gibi, farklı biçimlerde bu kadar büyük ilerleme kaydedeceğini düşünemezdik.

Eksik ve yanlış hipotezler, *bazı* fenomenleri açıklayabilmelerine ve bilimin ilerlemesine katkı sunabilmelerine rağmen *bütün* fenomenleri açıklayamazlar;—buradan hareketle, gözlenmiş *tüm* olgularla tutarlı olan bir yaklaşım bulana kadar, asla yorulmamamız ve sonuçlara boyun eğmememiz gerektiğini anlayacağız:—Bundan sonra bu ilerlemenin diğer adımlarını konuşacağız.

10.

Kabul ettiğimiz hipotez, gözlemlediğimiz fenomeni açıklamalıdır. Ancak aynı zamanda bundan fazlasını yapmalıdır; hipotezimiz henüz gözlemlenmemiş fenomenleri, en azından aynı türden fenomenleri açıklasın diye bulunan hipotezler gibi *önceden bildirmelidir*. Üzerine anlaştığımız hipotez, tüm tek tek durumlar için doğru olduğunu ima eder. Bu durumların geçmişe ya da geleceğe ait olması, gerçekleşmesi ya da henüz gerçekleşmemiş olması, kuralın onlara uygulanması bakımından fark etmez. Kural tüm durumları kapsar çünkü geçerlidir ve yalnızca gerçek sonuçlarını hesaplayabilirsek hepsini belirleyecektir. Böylece hem yeni birleştirmelerin sonuçlarını öngörecektir hem de eskiden ortaya çıkmış görünüşleri açıklayacaktır. Bunu kesinlik ve doğrulukla yapması, hipotezin doğru ve kullanışlı olarak doğrulanma tarzıdır.

Çeşitli dönemlerde ortaya atılmış bilimsel öğretiler bu yolla doğrulanmıştır. Örneğin *Üst Çember Kuramı*, Güneş ve Ay tutulmalarını, gezegenlerin birbirine göre konumlarını, gökyüzündeki diğer hareketleri doğru *öngörerek* ve göksel kürelerin yerlerini belirlenmiş her anda veren bir Tablo ya-

pılandırmasına giderek onaylanmıştır. Her ne kadar sonradan gökyüzü yapısını yanlış temsil ettiği ortaya çıktıysa da, bu öngörülerin doğruluğu ve hassasiyeti, hipotezin değerli ve en azından büyük ölçüde doğru olduğunu gösterir. Benzer biçimde *Kırınım Yasalarının* keşfi, matematikçilerin hesap yoluyla, şeffaf lenslerin yeni biçim ve birleştirilmesinin etkisinin ne olacağını öngörmelerini sağladı. Newton'ın ışık parçacıklarında *Uygun ve Basit İletim ve Basit Yansıtma* hipotezi, başka olgularla onaylanmasa da, geniş verili örnekler için ince levhaların biçim ve rengini *öngören* ve femonenin yasasını veren doğru bir önermedir. Işığın *Dalgalanma* ve *Titreşim* ile hareket ettiği hipotezi, çoğu koşulda geçerli olan sonuçları *öngören* araçlar sundu. Benzer şekilde kimyanın ilerleyişinde, *Filojiston* pek çok element birleşiminin sonuçlarını, bu birleşimler denenmeden önce *öngören* araçlar sağladı. *Oksijen Kuramı* kimyasal işleyişlerin genel sonuçları bakımından en azından eşit ölçüde doğru öngörüler sağlamasının yanı sıra, elementlerin ve onların birleşimlerinin ağırlık ilişkileri konusunda tüm olguları kapsamına aldı ve kimyacıların denenmemiş durumlardaki olguları *öngörmelerine* olanak sağladı. *Elektromanyetik Kuvvet* Kuramı doğru bir biçimde anlaşılır anlaşılmaz, onun uzmanı olanlara, daha önce gözlemlenmemiş ama gerçek olduğu ortaya çıkan hareketleri öngörme olanağı sağladı.

Kâşif, etkileri önceden nasıl belirliyorsa, meydana gelen oluşumları aynı şekilde belirlediği zaman, kişi, kâşiflerin bulduğu yasalarla doğanın gerçek yasalarının büyük ölçüde özdeş olduğuna inanmaktan kendini alamaz. Bunu yapabilenler büyük ölçüde doğanın sırrına ermiş olmalıydılar çünkü onlar erişebildiği koşulları düzeltebilen ve bu koşullara uyguladığı kuralları kavramış kişiler olmalıydılar. Denenmiş olgularla spekülâtif iddiaların böylesine örtüşmesi bir şans işi olamaz; bu örtüşme, akıl yürütmenin dayandığı ilkelerin büyük oranda doğru olduğunu ima eder. Gözlemlerin içinden yasa ve düzenin izini sürmek, doğanın bizim için yazdıklarını yorumlamak olarak düşünülebilir ve bu da doğanın alfabesini anladığımızı genelde ispatlar. Ancak gözlemlenmemiş olanı öngörmek, doğanın yasa koyucu nitelikteki ibarelerini kullanmaya yönelmek demektir. Doğa bizim söylediğimiz şeylere açıklık ve kesinlikle cevap verdiğinde, onun dilinin yapısını ve anlamını büyük ölçüde çözmüş olduğumuzu varsayabiliriz. Gözlemlenmiş olanlarla aynı türden bile olsalar, yeni vakalardaki sonuçların öngörüsü, tümevarım sürecinin gerçek başarısını gösterir.



RUDOLF CARNAP

‘Bilimde Kuramsal Yöntemler’*

Bir bilim insanının yapıp ettikleri kısmen pratiktir: O, deney ve gözlem yapar. İşin diğer kısmı ise kuramsaldır: Bilimci gözlem sonuçlarını cümlelerle formüle eder, onları diğer gözlemcilerin sonuçlarıyla kıyaslar, bir kuramla açıklamaya çalışır, kendisinin ya da başka birinin önerdiği kuramı onaylamak için çabalar, kuram yardımıyla öngörülerde bulunmaya çalışır vs. Bu kuramsal edimlerde tündengelim önemli bir rol oynar. Bu, tündengelimın sayısal ifadelere uygulanan özel bir biçimini, hesaplamayı içerir. Örnek olarak bir astronomun kuramsal edimlerini düşünelim. Belli bir gezegene dair gözlemlerini G_1 raporuna işlemiş olsun. Gezegenin hareketlerine ilişkin olarak da K kuramını dikate alsın. (Şurası kesin ki, K , tartışılacak uygulama için fiziğin diğer kollarının yasalarını da içerir; kullanılan astronomi gereçleri, atmosferde ışık kırılması yasası gibi) Astronom, G_1 ve K ’dan $\bar{O}$ öngörüsüne ulaşsın ve bir sonraki gece gezegenin açık konumunu hesaplasın. O sırada yeni bir gözlem yapacak ve G_2 raporuna işleyecek. Daha sonra $\bar{O}$ öngörüsünü G_2 raporuyla kıyaslayacak ve buradan ya onaylandığını (*confirmation*) ya da olumsuzlandığını (*disconfirmation*) bulacak. K yeni bir kuram olsaydı ve işlemin betimlenmiş amacı K ’yı sınamak olsaydı, astronom, $\bar{O}$ öngörüsünün G_2 gözlemiyle onaylanmasını K kuramının kısmi onaylanması olarak kabul edecektir. Aynı işlemi tekrar tekrar uygulayacak ve buradan ya K için yüksek onaylanma derecesi ya da bir olumsuzlama elde edecektir. K ’nın önceki kanıta dayalı olarak bilimsel kabul görmüş bir kuram olduğu durumda G_1 ve K ’dan hareketle ayrı $\bar{O}$ ’nün çıkarımı yapılır. Şimdiki amaç yarın ne olacağının öngörüsünü elde etmektir. Bu türden bir çıkarımın yapılabileceği üçüncü bir durum vardır. Diyelim ki, G_1 ’de ve G_2 ’de verilen iki gözlemi de yaptık. G_2 ’de verilen gözlem sonuçları beklediğimiz gibi çıkmadı ve bu nedenle açıklama istedik. Bu açıklama K kuramı tarafından verilir. Daha doğrusu $\bar{O}$ ’yü G_1 ve K ’dan çıkarsayarak ve G_2 ’nin $\bar{O}$ ile tutarlı olduğunu göstererek bir açıklama verir. (‘Gözlemlediğimiz şey, tam olarak ummak zorunda olduğumuz şeydir’).

* Rudolf Carnap, ‘Foundations Logic and Mathematics’, *International Encyclopedia of Unified Science* içinde, ed. Otto Neurath, Rudolf Carnap ve Charles W. Morris (Chicago: University of Chicago Press, 1938), 1: 143-144.

R.B. BRAITHWAITE

*Bilimsel Açıklama**

Bilim Nedir?

'Bilim' sözcüğü bütün doğa bilimlerini (fiziksel bilimler ve biyoloji bilimleri) ve ayrıca psikoloji ile sosyal bilimlerin (antropoloji, sosyoloji, iktisat) empirik bir konuyla ilgilenen kısımlarını kapsayacak şekilde kullanılacaktır. 'Genel bilim' olmayan tüm felsefeyi, yalnızca birtakım tarihsel olaylarla ilgili tüm tarihi ve empirik olgularla hiç ilgisi olmayan (belki çok özel bir anlamı hariç tutarak) pür matematik ve mantık gibi disiplinleri dışarıda bırakacaktır. 'Bilim' terimi bu anlamıyla hemen hemen modern kullanımına denk düşer (modern anlamda ilk kamusal kullanımı 1831'de Britanya Bilimsel İlerleme Kuruluşu [British Association for the Advancement of Science] çatısı altında gerçekleşmiş olabilir); insan doğaya dahilse, bu terimin eşanlamlısı doğa bilimidir.

Bu itibarla, bir bilimin işlevi, söz konusu bilimin ilgilendiği deneysel olaylar ve nesneleri kapsayan genel yasalar inşa etmektir ve böylece ayrı ayrı bilinen olayların bilgilerini birleştirmemize ve şimdiye dek bilinmeyen olayların güvenilir öngörülerini yapmamıza olanak sağlar. Genel yasalar inşa etmek, tüm doğa bilimlerinin ortak işlevidir. Bilimin bu ayırt edici özelliği genellikle felsefi değil, tam tersine bilimsel diye bilinen psikolojinin ve sosyal bilimlerin bir kısmı için de geçerlidir. Eğer bilim fizikte olduğu gibi oldukça gelişmiş bir evrede ise, yerleşik yasalar, bir yığın özel yasanın, çok özel gelişmiş bir biçimde ifade edilen az sayıda ve oldukça genel yasaların mantıksal sonuçları olarak görüldüğü bir hiyerarşi oluşturacaktır. Eğer bilim, gelişiminin bazen 'doğal tarih' dedikleri erken dönemindeyse, yasalar yalnızca şeyleri çeşitli şekillerde sınıflandıran genellemeler olabilir. Ancak bir balınayı memeli olarak sınıflandırmak, tüm yavru balınaların annelerinden süt emdiği genellemesini ileri sürmektir ve bu önerme, sınırlı bir çerçevede de olsa genel bir yasadır. Karşılaştığımız bir sonraki balınanın

* R.B. Braithwaite, *Scientific Explanation* (Cambridge: Cambridge University Press, 1953), 1-2, 9-15. Cambridge University Press'in izniyle.

bir memeli olacağını öngörmemizi sağlar ve balinaları diğer balıklardan ayıran önemli bir özelliği öne çıkarır.

Bilimin asli işlevi olarak genel yasalar inşa etmeyi vurgulamak, doğrudan genel yasalara ilişkin sorular sormak yerine bilim insanlarının çok önemsedığı söz konusu pek çok bilimdeki özel olaylara ilişkin tarihsel sorular sormayı göz ardı etmemelidir. Biyologlar yerküre üstündeki yaşamın kaynağını, astronomlar Güneş sisteminin kaynağını bilmek isterler. Ancak tikel bir olayın bir öbek koşulun sonucu olduğu yolundaki önerme, genel bir yasayı öne sürmeyi gerektirir. Bir olayın nedenini aramak her zaman tikel bir olaya uygulanan genel bir yasayı aramaktır. Yasanın kendisinden çok uygulamasıyla ilgilensek bile, uygulamak zorunda olduğumuz yasanın hangi yasa olduğunu bilmek için yasa inşa etmeye ihtiyacımız vardır.

Bilimin temel kavramı bilimsel yasadır ve bir bilimin temel amacı bu tür yasalar inşa etmektir. Bir bilimin işleyişini ve araştırdığı olguları açıklama biçimini anlamak için bilimsel yasaların doğasını ve onları inşa etmenin ne demeye geldiğini araştırmak zorunludur.

‘Yanlıs bilimsel yasa’ ifadesi kendisiyle çelişik bir ifadedir. Kullanımda olan bilimsel yasaların doğruluğuyla değil, bu yasalar doğruysa eğer, bilimsel yasa olan önermelerin doğasıyla ilgileneceğimiz için, elimizde böyle önermeler, yani ‘bilimsel hipotezler’ var. Bilimsel bir hipotez, belli türden şeyler hakkındaki genel bir önermedir. Aynı zamanda deneyimle sınanabilir olması anlamında deneysel bir önermedir; deneyim, hipotezin doğru olup olmadığına, yani bilimsel bir yasa olup olmadığına ilişkin bir soruyla ilgilidir.

Bilimsel Yasalar

Şimdi bilimin işlevine, deneyim temelinde genel yasalar inşa etmeye gelelim. Bilimsel yasa nedir?

Herkesin anlaştığı bir şey varsa o da, bilimsel bir yasanın her zaman bir genelleme içerdiği, yani bilimsel yasa özellikler arasında tümel bir bağlantı ileri süren bir önermedir. Bilimsel yasa her zaman şunu ifade eden bir önermeyi bünyesinde barındırır: belli türden olaylar veya şeyler, ya belli bir özelliğe sahiptir ya da belli özellikleri olan diğer olaylar ve şeylerle ilişki içerisinde. Genelleme, aynı şey veya aynı olayda özelliklerin birlikteliğini öne sürer; *A* özelliğine sahip her şey *B* özelliğine de sahiptir. Örneğin,

'Her şeker numunesi suda çözünür' önermesi böyle bir önermedir. Yahut bir genelleme şöyle bir önermeyi içerir: İki olay veya şey için, *A* özelliğine sahip birinci *B* özelliğine sahip ikinci ile *I* ilişkisi içerisinde bulunmaktadır. Örneğin, serbest hareket eden tüm bilardo topu çiftlerinde, birincisi ikincisine çarptığında ikincisi hareket edecektir. Yahut genelleme, üç, dört veya daha fazla şey için çok daha karmaşık ama aynı türden önermeler ileri sürülebilir. Şeyler arasındaki ilişki, şeylerdeki eşzamanlı olaylar arasındaki bir ilişki olabilir ya da aynı şeydeki, hatta eşzamanlı olmayan iki ve daha fazla şeydeki olaylar arasında da olabilir... *A*'nın *B* olduğu her türden genelleme, *A* ve *B*'nin yeterince karmaşık özelliklere sahip olmasına yer açarak, genellemelerin birlikteliği altında ileri sürülebilir. Öyleyse, şimdilik dikkatimizi bu birlikteliğe yöneltirsek, yukarıdaki düşünceler daha karmaşık türden genellemeler için geçerli olacaktır.

Bugün yeterli bir bilim kuramı, örneklerin basit bir dökümü olmadığı bariz olan sofistike genellemeleri (hidrojen atomunun kaç proton ve elektrondan oluştuğu hakkındaki genelleme) nasıl kullandığımızı açıklamak zordur. Bunu açıklamak için genelleme, yalıtılmış olarak değil, ait olduğu bilimsel sistemdeki yeri göz önünde bulundurularak ele alınmalıdır. Tümevarım ise, basit bir sayılama olarak değil, bilimsel sistemler içinde hipotezler geliştirdiğimiz bir yöntem olarak ele alınmalıdır. Bilimsel yasaların yalnızca genellemeler olduğu yolundaki sabit-birleşme görüşü ile bu genellemelerin bilimsel sistemlerdeki işlevine ilişkin öğretinin kombinasyonu, sabit-birleşme görüşüne yeni bir ışık tutar. Bu, sabit-birleşme yaklaşımının bilimde aklın rolünü azımsadığı yönündeki şikâyeteye bir cevaptır. Bu yaklaşım, genellemeler arasındaki mantıksal ilişkinin önemini altını çizerek, mantıksal olarak zorunlu bilimsel yasaların peşinde koşanları memnun edecek biçimde ilerler...

Doğru oldukları takdirde bilimsel yasa olan bilimsel hipotezler, benim buradaki amacım doğrultusunda, az ya da çok derecede, karmaşıklık ve genellikteki zaman ve mekânda kısıtlanmamış aralığın genellemelerine eşdeğer görülecektir.

Bilimsel Bir Sistemin Yapısı

Bilimsel bir sistem tümdengelimli bir sistemi oluşturan bir hipotez kümesinden oluşur. Sistemin, öncüller diye alınan bazı hipotezlerden diğer tüm hipotezlerin türediği bir düzeni vardır. Tümdengelimli bir sistemdeki öncüller, en yüksek düzeydeki hipotezlerin sadece öncül olduğu, en düşük düzeydekilerin sistemin sonuçları olduğu, orta düzeydekilerin ise, yüksek düzey hipotezlerden yapılan çıkarımların sonuçları ama düşük-düzyer hipotezlerin çıkarımlarının öncülü olduğu, düzeyler arasındaki sıraya göre düzenlenmiş olarak düşünülebilir.

Bu üç düzey hipotezlerden oluşan yeterince basit tümdengelimli bir sistemi ele alalım. Örnek ilkesel olarak seçildi çünkü dikkat çekilmek istenen noktayı kusursuz biçimde aydınlatmakta ve kısmen Galileo'nun kurduğu benzer bir sistem bilim tarihinde bir dönüm noktasına işaret etmektedir.

Sistemin tek bir en-yüksek-düzyer hipotezi mevcuttur:

I. Yer'e yakın olan her cisim, Yer'e doğru saniye karede 32 fitlik bir ivmeyle düşer.

Basit integral hesabıyla¹ bu hipotezden şu hipotez çıkar:

II. Durağan halden serbest düşüşe geçen her cisim, t herhangi bir sayı olmak üzere, t zamanda $16t^2$ fit hızla düşer.

Buradan, bir genellemeyi onun örneklerine uygulanmasına izin veren mantıksal ilkeye göre (*pratik ilke*) sonlu hipotez kümesi çıkarsanır:

IIIa Durağan halden serbest düşüşe geçen her cisim yere doğru 1 saniyede 16 fitlik bir mesafe kat eder.

IIIb Durağan halden serbest düşüşe geçen her cisim yere doğru 2 saniyede 64 fitlik bir mesafe kat eder.

¹ Hipotez I, diferansiyel eşitliği ile ifade edebilir; $d^2s/dt^2=32$. $t=0$ olduğunda, $s=0$ ve $ds/dt=0$ koşulları altında çözüm $s=16t^2$ 'dir.

Ve bu böyle devam eder.

Bu tündengelimli sistemde ikinci ve üçüncü düzeydeki hipotezler (II, IIIa, IIIb, vb.), tek bir en-yüksek-düzy hipotezden (I) türemiştir. Üçüncü düzeydeki hipotezler (IIIa, IIIb, vb.), ikinci düzeydeki (II) hipotezden türemiştir.

Bu tündengelimli sistemdeki hipotezler, genelliği düşüren genel empirik önermelerdir. Tündengelimli sistemlerin empirik sınanması, sistemdeki en-düşük-düzy hipotezler sınanarak gerçekleştirilir. Bu hipotezlerin onaylanması ya da çürütülmesi, sistemdeki tüm hipotezlerin doğruluğunun sınanıldığı ölçüttür. Doğru önermeler kümesi olan bir sistemin inşası, en-düşük-düzy hipotezlerin inşasına bağlıdır.

En-düşük-düzy hipotez IIIa, özel bir duruma uygulanarak sınanır. Bir cismin 1 saniye boyunca serbest düşmesine izin verilir ve aldığı mesafe ölçülür.² 16 fitlik bir mesafe katettiği bulunur ve hipotez onaylanır. Eğer 16 fitten daha az ya da daha çok bir mesafe kat ettiği bulunursa, hipotez çürütülmüş olur.

Bu işlemin mantığının iki adımdan oluştuğu söylenebilir. 1 saniye düşen bir cisim ya gözlenir ya da deneysel olarak üretilir. Bunu takiben şu önerme gelir:

*e*₁. Bu cisim durağan halden başlayıp yere doğru 1 saniye boyunca düşer.

Daha sonra genel hipotez IIIa, ilk olarak IIIa hipotezinden türetilerek bu duruma uygulanır.

IIIa'. Bu cisim, eğer 16 fit mesafe katettiye, ancak durağan halden başlayıp yere doğru 1 saniye boyunca düşmüştür.

Genel hipotezin bu uygulamasından *e*₁ önermesiyle birlikte şu önerme türetilir:

² Galileo'nun sınanıldığı sistem aslında bizim örneğimizden daha karmaşıktı. Galileo, IIIa hipotezini sınamak için, cismin düşme zamanını yeterince doğru hesaplayamıyordu. Onun deney olarak sınanıldığı şey, eğimli arazide oluklardan dönerak düşen cisimlerlerle ilgili önermeler olan en-düşük-düzy hipotezlerden oluşmuş daha ayrıntılı bir sistemdir.

*f*₁. Bu cisim 16 fitlik bir mesafe katetmiştir.

Bilimsel bir hipotezin sınanması, onun $\ll e_1$, ancak ve ancak *f*₁ doğru ise doğrudur $\gg$ formunda bir önermeden türetilmesinden oluşur. Daha sonra *e*₁ önermesinin bu formda bir önermeyle kestiriminden, doğruluğu ve yanlışlığı gözlemlenen üçüncü bir önerme, *f*₁ önermesi, çıkarılır.

Eğer *e*₁ önermesinin mantıksal sonucunun ve IIIa' önermesinin doğru olduğu gözlemlenirse, IIIa önermesinin olağan olarak onaylandığı söylenir. Önerme *f*₁ için kanıtın, *e*₁ ile birleşimiyle birlikte (birleşme, hipotezin *bir kertes*i olarak adlandırılacaktır) hipotezi desteklediği söylenebilir. Ancak bu bir parça kanıtın hipotezi kanıtlamak için yetersiz kalacağı açıktır. Hipotez ancak *f*'in *e*₁ ile birleşiminin mantıksal sonucu olsaydı kanıtlanabilirdi. Ama elbette durum bu değil. Hipotezin tek bir örnekte geçerli olması tamamen olanaklıdır ama diğer bir örnekte yanlış olması da olanaklıdır ve dolayısıyla sonuçta genel bir önerme olarak yanlış olur. Aslında bu, nasıl olursa olsun hipotezin doğrulandığı durumlardır. Her nasılsa birleşen *f*₁ ile *e*₁, *f*₂ ile *e*₂ vs. incelenip, hipotezin onaylandığı bulunsa da, gözlenmiş olgulardan herhangi biriyle çelişmeksizin, hipotezin yanlış olduğu incelenmemiş örnekler yine de olacaktır.³ Dolayısıyla hipotezin örneklerinin empirik kanıtı hipotezi hiçbir zaman kanıtlamaz; bazı uygun durumlarda kanıtın hipotezi *inşa ettiğini* söyleyebiliriz ama bundan kasıt, kanıtın hipotezi kabul etmeyi makul hale getirdiği, ama hipotezin, kanıtın mantıksal bir sonucu olduğu anlamında hipotezi asla *kanıtlamadığıdır*.

Eğer *f*'in yanlış olduğu gözlemlenirse durum değişir çünkü değil-*f*'in *e*₁ ile birleşimi doğru hipotezle mantıksal olarak uyuşmaz. Hipotezin yanlışlığı, değil-*f*'in *e*₁ ile birleşiminin mantıksal bir sonucudur. Bu birleşimi hipotezin *karşı örneği* olarak adlandırarak, hipotezin yanlışlığı bilinen tek bir karşı örnekle kanıtlanır ya da hipotez çürütülür, diyebiliriz.

Onaylama ve yanlışlama arasındaki bu asimetri, bir bilimin tüm hipotezlerin, $\ll\ll$ Bütün A'lar B'dir $\gg$ formundaki genel önermeler olduğu ger-

³ Elbette hipotezin sınırlı sayıda örneği olmadığı sürece, örneklerin hepsi incelenmiştir ama incelenmemiş örnekler olduğu bilinir. Mantıkçıların kusursuz tümevarım dedikleri, örneklerinin bilgisiyle gösterilen ve ancak sınırlı sayıda örneği olan genellemeler mantıksal bir problem teşkil etmez. Bu biraz, onların bilimle ilgisi olmadığından kaynaklanır ve onlar üzerinde daha fazla durulmayacaktır. Tüm bilimsel hipotezler, sınırsız sayıda örneği olan genellemeler olarak alınacaktır.

çeğinin bir sonucudur. Genel önermelerin çelişikleri olan <<Bazı A'lar B'dir>> formundaki önermeler (varlık bildiren önermeler)⁴ bunun tam tersi bir asimetriye sahiptir; bir örnek onları kanıtlamak için yeter ama kaç tane karşı örnek olursa olsun, onları çürütmek için yeterli olmayacaktır.

Güzel bir bilimsel hipotezin uyumsuz bir örnek ile öldürülmesinden daha büyük bir trajedi olmadığı söylenir. Görüleceği gibi, herhangi bir özel yüksek-düzey hipotezi, onun yerine çıkarım için önemli olan başka bir yüksek-düzey hipotez feda edilerek bu kaderden kurtarmak genellikle mümkündür. Ancak bilimsel bir hipotezin ilkece (ya da gözlenebilir olguların çıkarımı için birden fazla gerekiyorsa, bilimsel hipotezlerin bir birleşimi), sonuç olarak hiçbir zaman kanıtlanamasa da, sonuçta gözlemle çürütülebilir oluşu, bir bilimsel kuramın çürütülmesi sorununu, onun oluşturulması sorunundan keskin bir biçimde ayırır. İlk sorun, hipotez sistemi bir bütün olarak alındığında basit bir tündengelim sorunudur; ikincisi ise, tümevarımlı çıkarımın gerekçelendirilmesini içerir...

⁴ Geleneksel mantık terminolojisinde, benim varlık bildiren önermeler dediğim şey 'özel önermeler'; genel önermeler dediğim şey ise, 'tümel önermeler'; 'genel önerme' terimi, her iki önerme türünü kapayacak biçimde kullanıldı.

■ KANITA İLİŞKİN PARADOKSLAR

Hipotetik tümdengelimcilik, bilimin gözlemlediğimiz kısmının çoğunu iyi açıklayan oldukça ikna edici bir sistemdir. Hipotetik tümdengelimciliğin merkezini, özünde tümevarımlı olan kanıt anlayışı işgal eder. Bu, üzerinde düşünmeye başlayana kadar sorunsuz gibi görünen bir durumdur. Bazı filozoflar, böyle bir bilim görüşünün doğasında olan kanıt anlayışının bazı tuhaf problemler doğurduğunu fark ettiler.

18. yüzyılda David Hume, Newton'ın tümevarımcılığına cevap olarak bu problemlerden ilkinin formüle etti. David Hume felsefe tarihinde en çok sorun yaratan filozoflardan biridir. Fikir pazarında devirmeyi denemediği entelektüel düzenek kalmamıştır. Dünya görüşünü dini bir temele dayandırmak isteyenlere, mucizelere inanmanın akla yatkın olmadığını göstermiştir. Aristoteles ve Descartes gibi bilgi için kalıp olarak tümdengelimli mantık ve matematiği kullanmayı deneyenlere karşı, bu araçların sahip olduğumuz en önemli bilgi parçalarından bazılarını kapsayacak kadar güçlü olmadığını savunmuştur. Baconcu/Newtoncu yaklaşımı kullanmak isteyenlere karşı, herkesçe bilinen tümevarım problemini geliştirmiştir. İngilizce konuşan filozoflar dünyasında Newtoncu yaklaşımı baltalamak gerçekten de radikal bir girişimdir.

Hume'a göre, insan bilgisinin zirvesi olan bilim, Bacon ve Newton'ın düşündüğü gibi tümevarımlı akıl yürütmeye dayanıyorsa, bu argümanların vardığı sonuçlara duyulan inanç için sağlam bir gerekçelendirmeye sahip olmamız gerekir. Peki bu inançların gerekçelendirmesi neye dayanmaktadır?

İki kişi arasındaki şu konuşmaya bakalım:

A: Neye inanıyorsun?

B: Yarın güneşin doğacağına inanıyorum.

A: Buna neden inanıyorsun?

B: Her sabah böyle oldu da ondan.

A: Bu tümevarımlı bir argüman.

B: Evet, öyle. Ne var bunda?

A: Neden tümevarımlı argümanların vardığı sonuçların büyük olasılıkla doğru olduğuna inanayım?

B: Çünkü geçmişte genellikle böyle oldu.

A: Öyleyse tümevarımlı çıkarımların gelecekte geçerli olacağına inanamamızın nedeni, geçmişte öyle olmalarıdır, öyle mi?

B: Evet.

A: Ama bu tümevarımlı bir akıl yürütme.

B: Evet, öyle. Ne var bunda?

A: Neden tümevarımlı argümanların vardıgı sonuçların büyük olasılıkla doğru olduğuna inanayım?

B: Çünkü geçmişte genellikle böyle oldu.

A: Öyleyse tümevarımlı çıkarımların gelecekte geçerli olacağına inanamamızın nedeni, geçmişte öyle olmaları, öyle mi?

B: Evet.

A: Ama bu tümevarımlı bir akıl yürütme...

Bu döngü, Hume'un tümevarım problemidir.

Herhangi bir inancı gerekçelendirmek için görünen o ki, iki yol vardır: tümdengelim ve tümevarım. Tümevarımı tümdengelim ile gerekçelendiremeyiz çünkü tümevarımla varılan sonuçlar öncüllerinden fazlasını verirler. Tümdengelimle varılan sonuçlar bunu yapamaz ve bu nedenle gerekçelendirme işini yapacak kadar güçlü değildirler. Ancak tümevarımı tümevarım ile gerekçelendirmeye çalışmak da nafiledir çünkü yukarıda görüldüğü üzere döngüsel bir akıl yürütmeye gireriz.

Eğer tümevarım ve tümdengelim, ikisi birden, tümevarımla varılan sonuçlara duyulan rasyonel inanca temel oluşturmak için bize sağlam bir neden veremiyorsa, bilim bir sorun yığınıyla tepeleme dolmuş demektir. En güvendiğimiz inançların dahi felsefi temellendirmesi yoktur. Eğer bilime inanmak için bir nedenimiz yoksa, neye inanmak için nedenimiz olabilir? Bilimi nasıl kurtarabiliriz?

Eğer bu problem yeterli gelmediyse, Nelson Goodman'ın, yevi (grue)* paradoksu diye bilinen, yeni tümevarım sorunu sırada beklemektedir. Newtoncu bilim anlayışını yeterli bulanları hedefleyen Hume'un eleştirilerinden neredeyse iki yüz yıl sonra, Goodman, tümevarımlı çıkarımı kullanan tüm sistemlere ilişkin sorunun ikinci katmanını ortaya koyar. Good-

* İngilizce 'green' sözcüğünün ilk iki harfi ile 'blue' sözcüğünün son iki harfinin birleştirilmesinden elde edilen 'grue' sözcüğünün Türkçe karşılığı (yeşil - mavi = yevi) (ç.n.).

man'a göre, Hume'un tümevarım problemini bir şekilde çözssek bile, yine de tümevarımla varılan sonuçlara inanmak için sağlam nedenlerimiz bulunmamaktadır çünkü herhangi bir sonlu veri kümesi, tümevarımla kendilerinden çıkarabildiğimiz, birbirini sonsuz sayıda dışlayan hipoteze sahip olacaktır. Tümevarım bizi, sonlu bir veri kümesinden genişletilmiş bir sonuca götürür ama belirli bir veri kümesini genişletmenin her zaman birçok yolu olacaktır. Hume'un problemi sıçramanın kendisine işaret ediyordu ama Goodman, sıçrama meşru olsa dahi, sıçranacak pek çok yön olduğuna işaret eder. Seçilmiş belirli bir yönü belirlemek için iyi bir neden yok gibi görünüyor, başka bir deyişle sonlu veri kümesini sabit kılmak koşuluyla, tümevarımlı sonuçlardan yola çıkarak ulaşılabilen sonsuz sayıda tümevarımlı sonuçlar hep olacaktır ve dolayısıyla tümevarım bize bunlardan herhangi birine inanmak için sağlam bir neden vermez.

Dilimizdeki değişim gibi küçük ve önemsiz bir şeyi değiştirirsek eğer, tümevarımla doğal olarak varılan sonuçlar gibi görünen şeyleri de değiştirmiş oluruz. Ancak bu, bilimsel sonuçlar, konuşmayı seçtiğimiz dil kadar önemsiz ve uylasımsal şeylere bağlı olarak değişebilir demektir. Bilimin bundan fazlası olması gerekir; onun nesnel ve tercihlerimizin ötesindeki gerçek dünyayı tanımlayan bir şey olması gerekir. Eğer bilimden, kendi öngörülerine inanmamız için bize sağlam nedenler sunması bekleniyorsa, o zaman rasyonellik, dil seçimi gibi gelişigüzel belirlenen bir şey olup çıkar. Şüphesiz, bilimsel yöntemin temelini oluşturan mantıksal mekanizma bundan daha sağlam olmalıdır.

C. G. Hempel, bu kaygının üzerine, bir de kuzgun paradoksunu ekler. Hempel şaşırtıcı biçimde açık görünen iki basit koşul koyarak başlar:

1. Nicod'un ölçütü: tümel bir genelleme kendi örnekleriyle doğrulanır.
2. Eşdeğerlik koşulu: Önerme $\bar{O}_1$ ve $\bar{O}_2$ mantıksal olarak eşdeğer ise, $\bar{O}_1$ için kanıt olan şey, $\bar{O}_2$ için de kanıt olur.

Tüm bekârların hırpani insanlar olduğu sonucuna varırsam, ardından hem bekâr, hem hırpani olan Bob'u gözlemlemek, hipotezime biraz da olsa kanıt olur. Nicod'un ölçütü kabul edilebilir bir ölçüttür. Benzer biçimde, tüm bekârların hırpani olduğuna ilişkin kanıtlar aynı zamanda tüm evli olmayanların hırpani olduğuna ilişkin kanıtlar olacaktır çünkü 'bekâr' ve 'evli olmayan' eşanlamlıdır ve dolayısıyla bunlara dair herhangi özdeş

önerme mantıksal olarak eşdeğer olacaktır. Bu koşullardan birinin şüpheli bulunması saçmalaktır.

Ancak Hempel daha sonra rahatsız edici bir gerçeğe dikkat çeker. ‘Tüm kuzgunlar siyahtır’ ve ‘tüm siyah olmayan şeyler kuzgun değildir’ önermeleri mantıksal olarak eşdeğerdir. Eşdeğerlik koşuluna göre, biri için kanıt olan şey, diğeri için de kanıt olmalıdır. Nicod’un ölçütüne göre bir genellemenin örnekleri bu genellemenin kanıtı sayılır. Öyleyse siyah olmayan bir şey, mesela kırmızı ringa balığı, kuzgun olmayan bir şey olarak ikinci önermenin bir örneğidir ve aynı zamanda tüm kuzgunlar siyahtır önermesine kanıt sayılır. Beyaz tebeşir, mavi gökyüzü, yeşil çimen, aslına bakarsanız gördüğünüz siyah ve kuzgun olmayan her şey, tüm kuzgunlar siyahtır önermesine kanıt sayılır. Ancak kuşku yok ki, tüm bu kanıtlar gerçekten kuzgunlar hakkında herhangi bir şeye inanmamız için sağlam birer neden teşkil etmez. Bu noktada bir şeyler ters gitmektedir. Goodman’ın işaret ettiği gibi, ‘Yağmurda dışarı çıkmadan kuşbilimiyle ilgili kuramları araştırabilme öngörüsü öylesine çekicidir ki bunda bir bit yeniği olması gerektiğini biliriz.’⁵ Bu soru elbette, o bu basit yeniğin tam olarak nerede olduğudur.

Tümdengelimim ötesindeki her görüşte, tüm bilimsel akıl yürütmeler temelinde bulguya sahiptir. Bilim insanları bulguları kullanarak sonuçlara varır. Gözlemlenebilir bulgudan yaptığımız çıkarımlar bilimsel kuramlara olan güvenimizin temelini teşkil ederler. Ancak bu kritik kanıt kavramını elimizde tutmamız gerekiyorsa, Hume, Goodman ve Hempel’in geliştirdiği paradokslarla didişmeliyiz.

⁵ Nelson, Goodman, *Fact, Fiction, Forecast* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1979), s. 70.

DAVID HUME

*İnsanın Anlama Yetisi Üzerine Bir Soruşturma****Anlama Yetisinin İşleyişine İlişkin
Septik Şüpheler****I. KISIM**

İnsan aklının ve araştırmasının tüm konusunu doğal olarak ikiye ayrılabilir; *Düşünce Bağlantıları* ile *Olgu Durumları*. Birincisi, sezgisel ya da tanıtılamayla doğrulanan geometri, cebir ve aritmetiğin önermeleridir. *Hipotenüsün karesi, öteki iki kenarın karelerinin toplamına eşittir* önermesi, bu önermedeki öğeler arasındaki ilişkiyi ifade eder. *Üç kere beş otuzun yarısı eder* önermesi, bu sayılar arasındaki ilişkiyi ifade eder. Bu türden önermeler, evrenin herhangi bir yerinde varolandan bağımsız, sırf düşüncenin işleyişiyle keşfedilebilir. Doğada hiçbir zaman bir daire veya üçgen varolmamış olsa bile, Öklid'in doğruluğunu tanıtlaadığı önermeler kesinliklerini ve açıklıklarını her zaman korurlar.

İnsan aklının ikinci konusu olan olgu durumları ise aynı türden bir kesinlik sağlamaz. Bunların doğruluğuna ilişkin kanıtımız ne kadar büyük olursa olsun, düşünce bağlantılarının doğruluğunu vermezler. Ne de olsa her olgu durumunun tersi mümkündür çünkü hiçbir zaman çelişki imetmez ve zihin tarafından sanki gerçeklikte onaylanabilirmişcesine aynı kolaylık ve seçiklikle kavranırlar. *Güneş yarın doğmayacak* önermesi, *Güneş yarın doğacak* önermesinden daha az anlaşılır ve daha az çelişik değildir. Bu nedenle, bu türden önermelerin yanlışlığını gösterme çabalarımız nafi edirdi. Eğer tanıtılama yoluyla yanlış olduğu gösterilebilseydi, o zaman çelişki içermirdi ve hiçbir zaman zihin tarafından açık seçik kavranamazdı.

Bu nedenle, meraka değer olan konu, duyularımızın tanıklığının ve hafızamızın ötesinde bizi, olgu durumlarının gerçek varlığına ikna eden kanıtın doğasının ne olduğunu araştırmaktır. Ne antik ne de modern filozoflar felsefenin bu kısmını yeterince işlediler. Hiçbir rehber ve yönlendirme ol-

* David Hume, *Philosophical Essays Concerning Human Understanding* (Londra: A. Miller, 1748).

madan bu yollardan geçerken, bu kadar önemli bir araştırmayı sürdürdügümüz sırada ortaya çıkan şüphe ve hatalarımız en mazur görülebilir olanlardır. Hatta bunlar merak uyandırmalarıyla faydalı bile olabilir ve tüm akıl yürütmelerin ve özgür araştırmanın felaketi anlamına gelen örtük inanç ve rahatlığı ortadan kaldıracaktır. Yaygın felsefedeki kusurların keşfi, varsa eğer, muhtemelen şimdiye dek kamuya sunulmuş olandan daha eksiksiz ve tatminkar bir işe girişmek için caydırıcı değil, her zaman olduğu gibi teşvik edici olacaktır.

Olgu durumlarına ilişkin tüm akıl yürütmeler *Neden-Sonuç* ilişkisi üzerine kurulmuş görünüyor. Ancak bu ilişki aracılığıyla hafıza ve duyularımızın açıklığının ötesine gidebiliriz. Eğer birine, hafıza veya duyularının sınırlarında olmayan bir olgu durumuna neden inandığını soracak olsanız, örneğin, arkadaşının burada, Fransa'da olduğunu, size bir neden sunar ve bu neden, arkadaşından aldığı bir mektup veya daha önce aldığı bir karar ya da sözün bilgisi gibi başka bir olgu olur. Issız bir adada bir saat ya da makine bulan biri, daha önce orada insanların bulunduğunu sonucuna varır. Olgu durumlarına ilişkin tüm akıl yürütmelerin doğası aynıdır. Sürekli olarak şimdiki olgu ile ondan çıkarsanan şey arasında bir ilişki olduğu varsayılır. Eğer bu ikisini bir arada tutan bir şey olmasa, çıkarım tümüyle güvenilmez olur. Karanlıkta anlamlı bir konuşma duymak, bizi bazı kişilerin orada olduğuna inandırır: Neden? Çünkü bunlar insanın yaptığı ve dokuğu, onunla çok yakından bağlı olan etkilerdir. Bu türden akıl yürütmele- rin hepsinin doğasını anatomik olarak inceleyecek olursak, bunların neden ve sonuç ilişkisi üzerine kurulduğunu görürüz ve bu ilişki ya yakın ya uzak ya doğrudan ya da dolaylıdır. Isı ve ışık, ateşin dolaylı etkileridir (sonuçlarıdır) ve bir etki diğerinden çıkarsanabilir.

Böylelikle bizi olgu durumlarına inandıran kanıtın doğası konusunda kendimizi tatmin ettiysek, şimdi neden ve sonucun bilgisine nasıl vardığımızı araştırmamız gerekiyor.

Burada istisna kabul etmeyen genel bir önerme olarak, bu ilişkinin bilgisine hiçbir örnekte *a priori* akıl yürütmeye varılamayacağını öne sürme cüretinde bulunacağım. Belirli nesnelerin birbirleriyle sürekli bağlandığını bulduğumuzda, bu bilginin tümüyle deneyimden çıktığını görürüz. Farz edelim bir nesneyi, çok güçlü doğal bir akıllı ve becerileri olan bir insana sunduk. Eğer nesne onun için tamamıyla yeni ise, o nesnenin duyulur niteliklerinin en doğru incelemesi yoluyla, o nesnenin hiçbir neden-sonuç iliş-

kisini keşfedemeyecektir. ÂDEM, en başından beri rasyonel yetilerinin büsbütün mükemmel olduğu varsayılsa da, suyun akışkanlığı ve saydamlığından hareketle onun kendisini boğabileceğini ya da ateşin ışığı ve sıcaklığından hareketle onun kendisini yakıp yok edebileceğini çıkarsayamazdı. Hiçbir nesne duyulara görünen niteliklerle, ne onu üreten nedenleri ne de ondan çıkacak sonuçları açığa çıkarmaz. Deneyimin yardımı olmadan aklımız, gerçek varlık ve olgu durumlarına ilişkin hiçbir çıkarım yapamaz.

Neden ve sonuç aklıla değil deneyimle keşfedilir önermesi, bir zamanlar bir arada düşünmediğimiz nesneler olduğunu hatırlarsak, böyle nesneler için kolayca kabul edilecektir çünkü bu nesnelerden ne çıkacağını kesinlikle önceden söyleyememe gibi bir olanaksızlığın altında ezildiğimizin farkında olmalıyız. Doğa felsefesi (fizik) hakkında hiçbir şey bilmeyen bir insana cı-lalanmış iki mermer parçası gösterin; birbirine geçmiş bu iki parçanın yandan gelen bir baskıya az bir dirençle karşılık verip ayrıldığını, onları yukarıdan düz bir çizgi boyunca birbirinden ayırmak için ise büyük bir güç gerektiğini asla keşfedemeyecektir. Doğanın işleyişiyle çok az benzerlik gösteren bu olayların yalnızca deneyimle bilinebileceği kolayca itiraf edilecektir. Aynı şekilde hiç kimse barut patlamasını ya da mıkna-tis taşırın çekimini *a priori* argümanlarla keşfedebildiğimizi aklına bile getiremez. Benzer biçimde, sonucun karmaşık bir mekanizma ya da parçaların gizli yapısına bağlı olduğu varsayıldığında, ona ilişkin tüm bilgimizi deneyime atfetmek-te bir zorluk görmeyiz. Süt ve ekmeğin niçin aslan ya da kaplan değil de insan için uygun besinler olduğuna ilişkin nihai nedeni oluşturduğunu kim ileri sürebilir ki?

Ancak aynı doğruluk, dünyada ilk ortaya çıkışımızdan beri alışık olduğumuz, doğanın tüm işleyişiyle sıkı bir benzerlik gösteren ve parçaların herhangi bir gizli yapısı olmadan nesnelerin basit niteliklerine bağlı olduğu varsayılan olaylar bakımından ilk bakışta aynı açıklığa sahip görünmeyebilir. Deneyim olmaksızın, aklın salt işleyişiyle sonuçları keşfedeceğimizi hayal etmek gibi bir eğilimimiz var. Zannediyoruz ki, bu dünyaya aniden gelivermiş olsaydık, bir itkiyle hareket eden bir bilardo topunun hareketi diğ-er bir bilardo topuna ileteceğini ilk bakışta çıkarsayabilirdik ve buna ilişkin kesin yargıyı açıklamak için olayın gerçekleşmesini beklemeye ihtiyacımız yok. İşte bu, en güçlü olduğu yerde yalnızca bizim doğal cehaletimizi örtmekle kalmayıp aynı zamanda kendini de gizleyen alışkanlığın etkisidir

ve sanki hiç ortada yokmuş gibi görünmesinin nedeni aslında en yüksek düzeyde bulunmasıdır.

Ancak istisnasız tüm doğa yasaları ve cisimlerin tüm işleyişinin yalnızca deneyimle bilindiğine kendimizi inandırmak için, belki de bundan sonra gelen düşünceler yeterli olabilir. Önümüzde nesne dursa ve bizim geçmiş deneyime başvurmaksızın bu nesneden kaynaklanan sonucu söylememiz gerekse, zihin bu işlemde yer almak zorunda kalır mı? Zihin, nesneye etki atfedeceği bir olay bulmak ya da imgeleminde canlandırmak zorunda; bu buluşun tamamıyla keyfi olduğu açıktır. Zihin en titiz inceleme ve araştırma ile olanaklar dahilinde asla varsayılan nedene bir sonuç bulamaz. Bunun nedeni, sonucun nedenden tamamıyla farklı ve dolayısıyla nedenin içinde keşfedilemez olmasıdır. İkinci bilardo topunun hareketi, birincinin hareketinden oldukça farklı bir olaydır. Birinde ikincisine dair en ufak bir ipucu yoktur. Havaya kaldırılan ve hiçbir destek olmaksızın öylece bırakılan bir taş ya da metal parçası anında düşer. Ancak meseleyi *a priori* düşünmek için, bu durumda yukarıdan ziyade aşağı doğru harekete ya da başka bir harekete yol açabilen, taş veya metalde keşfedeceğimiz bir şey var mı?

Tüm doğal işleyişlerde belli bir sonucun ilk imgelemi ya da buluşu, deneyime başvurmadığımız bir keyfiyette ise, neden ve sonuç arasında onları birbirine bağladığı varsayılan bağı veya bağlantıyı, bu nedenin işleyişinden kaynaklı başka bir hatanın olanaksızlığını da göz önünde bulundurmamız gerekir. Örneğin, bir bilardo topunun düz bir hat boyunca diğerine doğru ilerlediğini gördüğümde, temas ya da itki sonucunda bana, ikinci topun hareketinin raslantısal olması gerektiğinin söylendiğini farz edelim. Şimdi yüzlerce farklı olayın bu nedenden çıktığına ikna olmamalı mıyım? Bu topların ikisi birden düz bir hatta geri dönemez mi ya da bir diğerinin üzerinden atlayıp başka bir yöne gidemez mi? Bunların tümü tutarlı ve anlaşılır varsayımlardır. Öyleyse neden, diğer seçeneklerden hiç de daha tutarsız ve anlaşılmasız olmayan birini tercih etmeliyim? *A priori* akıl yürütmelerimizin hiçbirini bize, yaptığımız bu tercih için temel gösteremeyecektir.

O zaman kısaca söylemek gerekirse, her sonuç, nedeninden ayrı bir olaydır. Bundan ötürü, sonuç nedenin içinde keşfedilemez ve sonucun ilk *a priori* bulunuşu ve kavranışı tamamıyla rastgele olmalıdır. Bunu ileri sürdükten sonra şunu da söyleyebiliriz; sonucun nedenle birleşimi aynı ölçüde rastgele olmalıdır çünkü akla tamamen tutarlı ve doğal görünmesi gereken

pek çok başka sonuç vardır. Bu nedenle, deney ve gözlemin yardımı olmaksızın her bir olayı belirlemiş gibi ya da nedeni ve sonucu çıkarsamış gibi yapmamız nafiledir.

Öyleyse, neden rasyonel ve ılımlı hiçbir filozofun, herhangi bir doğal işleyişin en son nedenini belirlemediğini ya da evrende herhangi bir sonuç üreten gücün açıkça bir eylemi göstermediğini keşfedebiliriz. İnsan aklının elinden gelen en büyük çabasının, doğal fenomenleri üreten ilkeleri en yüksek sadeliğe indirgemek ve pek çok sonucu analogi, deneyim ve gözlemden hareketle akıl yürütmeler aracılığıyla birkaç tane genel nedene bağlamak olduğu ortaya çıkar. Ancak bu genel nedenlerin nedenlerine gelince, onların keşfine girişmenin nafile olduğunu ve onlara dair özel açıklamalarla kendimizi asla tatmin edemeyeceğimizi kabul etmeli. Nihai kaynak ve ilkeler, insanın merak ve araştırma alanına tümüyle kapatılmıştır. Esneklik, yerçekimi, parçaların yapışıklığı ve hareketin itkiyle iletimi; tüm bunlar muhtemelen doğada keşfedeceğimiz nihai neden ve ilkelerdir. Özel fenomenlerin izini, titiz bir araştırma ve akıl yürütmeyle bu genel ilkelerde veya onların yakınında sürebilsek, kendimizi yeterince mutlu sayabiliriz. Doğa felsefesi türünden en kusursuz felsefenin yapacağı şey sadece cehaletimizi biraz daha ertelemek olacaktır. Ahlak ve metafizik türünden en kusursuz felsefelere gelince, onlar cehaletimizin büyüklüğünü keşfetmeye hizmet eder. Demek ki, insanın körlüğü ve zayıflığı tüm felsefenin yarattığı bir sonuçtur ve bundan kurtulma çabalarımıza rağmen bizimle her etapta buluşur.

Doğa felsefesinin yardımı alındığında geometri dahi bu sonucu iyileştiremez veya titiz akıl yürütmelerle bizi en son nedenlerin bilgisine götürür; zaten geometri bu amaç için olmasıyla ün kazanmıştır. Karma matematik, belli yasaların doğanın işleyişinde doğanın kendi inşası olduğu varsayımıyla ilerler. Soyut akıl yürütmeler, ya bu yasaların keşfinde deneyime yardımcı olmak için ya da mesafe ve niceliğin kesin ölçümüne dayanan belli örneklerdeki etkisini belirlemek için kullanılır. Bunun için, hareket halindeki bir cismin nüfuzu ya da kuvveti, onun hacmi ve vektörel hızı ile orantılıdır yasası, deneyimle keşfedilen bir hareket yasasıdır. Öyleyse herhangi bir düzenek veya mekanizmayla küçük bir kuvvetin hızını arttırabilir ve böylece onu zıt kuvvetin hızının önüne geçirebilirsek eğer, bu kuvvet büyük bir engeli aşabilir ya da azami ağırlığı kaldırabilir. Geometri her tür makineye uyabilen tüm şekil ve parçaların doğru boyutlarını sağlayarak bizi, bu

yasaların uygulanması konusunda yönlendirir. Ancak yasanın kendisinin keşfini yine de sadece deneyime borçluyuz ve dünyadaki tüm soyut akıl yürütmeler bizi bu yasanın bilgisine bir adım dahi yaklaştıramaz. *A priori* akıl yürütüp, akla görüldüğü şekliyle gözlemden bağımsız olarak yalnızca işleyiş ve nedeni düşündüğümüzde, aralarındaki ayrılmaz ve bozulmaz bağı göstermek şöyle dursun, bu bize hiçbir zaman sonuç gibi, ayrı bir nesnenin kavramını vermez. Kristalin ısının sonucu olduğunu, buzun da soğğun sonucu olduğunu, daha önceden bu niteliklerin işleyişine aşina olmaksızın akılla keşfedebilen biri çok akıllı olmalı.

II. KISIM

Ancak henüz, ortaya atılan ilk soruya kısmen de olsa tatmin edici bir cevap bulamadık. Hâlâ her çözüm, daha önce belirtilen soru kadar zor olan yeni bir soruya yol açıyor ve bizi daha fazla soruşturma yapmaya götürüyor. *Olgu durumları üzerine tüm bu akıl yürütmelerimizin doğası nedir?* diye sorulduğunda, bu akıl yürütmelerin neden-sonuç ilişkisi üzerine kurulduğu cevabı, yerinde bir cevap gibi görünüyor. *Bu ilişkiye dair tüm bu akıl yürütmelelerimiz ve vardığımız sonuçların temeli nedir?* diye sorulduğunda ise buna tek bir kelimeyle cevap verilebilir: DENEYİM. Meraklı eğlencemizi ilerletip *deneyimle vardığımız tüm sonuçların temeli nedir?* diye sorabiliriz. Bu yeni bir soru daha gerektirir. Kendilerine daha üst bir bilgelik ve yeterlilik havası veren Filozofların, eninde sonunda tehlikeli ikilemlerle ortaya çıkacakları kesindir; kaçtıkları her köşeden, onları kovalayan araştırmacı eğilime sahip kişilerle karşılaşacaklardır. Bu karışıklıkları önlemenin en iyi yolu, iddialarımızda daha alçakgönüllü olmamız, hatta karşı çıkılmadan önce sorunu kendimiz keşfetmemizdir. Bu yolla, tam da kendi cahilliğimizi bir tür meziyete dönüştürebiliriz.

Bu kısımda kendimi kolay bir görevle sınırlandıracağım ve buradaki sorulara olumsuz yanıt veriyormuş gibi yapacağım. Bundan sonra, neden-sonuç işleyişlerinin deneyimine sahip olduktan sonra bile, bu deneyimden hareketle vardığımız sonuçların, akıl yürütme veya anlama süreci üstüne inşa edilmiş *olmadıklarını* söyleyeceğim. Hem açıklamak hem de savunmak üzere peşine düşmemiz gereken cevap budur.

Doğanın, güçlerini ve gizlerini bizden saklarken (nesnelerin yarattığı etki bütünüyle bu güçlere ve gizlere bağlıdır), bir yandan da bizi kendi sırla-

rından uzak tuttuğu ve nesnelerin yüzeysel birkaç niteliğini bilmemize izin verdiği ortadadır. Duyularımız bizi, bir ekmeğin rengi, ağırlığı ve kıvamı konusunda bilgilendirir ama ne duyu ne de akıl insan bedeninin bakımı ve desteklenmesi için ekmeği gerekli kılan nitelikler hakkında bizi bilgilendirebilir. Görme ya da hissetme duygusu, cisimlerin gerçek hareketine ilişkin bir fikir verir bize. Ancak sürekli değişen mekanda, sürekli hareket halindeki bir cismi taşıyan ve cisimlerin ancak diğer cisimlere ileterek kaybettikleri bu hayret verici güce gelecek olursak, bu güç hakkında en seçik kavrayışı oluşturmaktan uzak olduğumuzu söyleyebiliriz. Doğa güçleri ve ilkele-ri konusundaki bilgisizliğimize rağmen, yine de, cisimlerin duyulur niteliklerini gördüğümüzde, onları gizli güçleri varmış gibi farz eder ve bu nitelikleri, tıpkı henüz deneyimlemediklerimiz gibi, etkilerin izleyeceği beklen-tilinde oluruz. Eğer daha önce yediğimiz ekmeğe benzer rengi ve kıvamı olan bir cisim görürsek, deneyi tekrarlamakta ve gıda ve bakım gibi nitelik-leri kesinlikle önceden görmekte tereddüt etmeyiz. Şimdi bu, tam da temeli- ni bilmek istediğim zihin ya da düşünce sürecidir. Duyulur nitelikler ile gizli güçler arasında bilinen bir bağlantı olmadığı her bakımdan açıktır. Bundan ötürü zihin, bunların doğasını bilmekle oluşturacağı, bu bağlantı- ların sürekli ve düzenli birleşimine ilişkin bir yargıya gitmez. Geçmiş *Dene- yime* gelince, bu ancak belirli cisimlerin *doğrudan* ve *kesin* bilgisini ve bu kavrayışın altına giren belirli bir zaman aralığı vermek için kabul edilebilir. Ancak bu deneyim neden geleceğe doğru ve bildiğimiz kadarıyla belki de yalnızca görünüşleri benzer olan başka nesneleri kapsayacak biçimde ge- nişletilmeli? Üzerinde durduğum temel soru budur. Daha önceden yedi- ğim ekmek, yani bir zamanlar gizli güçlerle giydirilmiş, böylesi duyulur ni- teliklere sahip bir şey beni besler. Peki buradan, diğer bir ekmeğin beni başka bir anda doyurmak zorunda olduğu ve benzer duyulur niteliklerin her zaman bu gizli güçlerle elde edileceği sonucu çıkar mı? Böyle bir sonuç hiçbir surette zorunlu değildir. En azından zihnin buradan çıkaracağı bir sonuç, alınması gereken bir yol, bir düşünce işlemi ve açıklama isteyen bir çıkarım olduğu kabul edilmelidir. Şu iki önerme aynı olmaktan çok uzaktır: *şu sonucun her zaman için şu nesneyle birlikte görüldüğünü buldum ve benzer so- nuçların her zaman için görünüşte öncekilere benzeyen diğer nesnelerle ortaya çı- kacağını öngörüyorum.* İzninizle, bir önermenin diğerinden çıkarsanabilir ol- duğunu teslim edeceğim. Aslında çıkarsanabildiğini biliyorum. Ama çıkar- samanun bir akıl yürütme zinciriyle yapıldığında ısrar ederseniz, bu akıl

yürütmeyi sizin yapmanızı arzu ederim. Bu iki önerme arasındaki bağıntı sezgisel değildir. Burada, zihne bu çıkarsamayı yapma olanağı sağlayacak bir medyum gereklidir. İtiraf etmeliyim ki, bu medyum benim anlayışımın ötesinde. Bu görev, onun gerçekten varolduğunu ve onun olgu durumlarıyla ilgili vardığımız tüm yargıların kaynağı olduğunu öne sürenlere düşüyor.

Derin ve yetenekli filozoflar çalışmalarını bu yönde ilerletecek olurlarsa, bu negatif argüman zaman içinde kesinlikle inandırıcı hale gelecektir. Hiç kimse, bu yargıdaki anlama yetisine dayanak sağlayan bağlayıcı önermeleri veya ara adımı keşfedemez. Ancak soru yine de yeni olduğu için, okuyucu sonuca varırken kendi kavrayış gücüne çok da güvenmemelidir çünkü okuyucunun dikkatinden kaçan bir argüman tam da bu nedenle aslında yoktur. Dolayısıyla, insan bilgisinin tüm kollarını tek tek ortaya koymak ve hiçbirinin böyle bir argümana gücünün yetmediğini göstermeye girişmek gibi çok daha zor bir göreve soyunmak gereklidir.

Akl yürütmelerin tümü ikiye ayrılır: birincisi, tasarım ilişkileriyle ilgili tanıtlayıcı akıl yürütme, ikincisi ise olgu durumları ve varlık ile ilgili olan ve açıkça tanıtlayıcı argümanın olmadığı ahlakî akıl yürütme. Bu alanda tanıtılma olmaz çünkü doğanın işleyişi değişse bile bu bir çelişki teşkil etmez. Deneyimlediğimiz nesnelere benzer bir nesne farklı ya da karşı etkilerle birlikte görülebilir. Gökten düşen ve her bakımdan kar tanesine benzeyen bir nesnenin, tadının yine de tuzlu olmasını açık ve seçik bir biçimde kavrayamaz mıyım? ARALIK ve OCAK ayında çiçek açan tüm ağaçlar MAYIS ve HAZİRAN aylarında solar önermesinden daha anlaşılır bir önerme olabilir mi? Öyleyse söz konusu şey ne olursa olsun, anlaşılır ise, açık seçik bir biçimde kavranabilir, çelişki teşkil etmez ve tanıtlayıcı argüman ya da soyut *a priori* akıl yürütmelerle çürütülemez.

Bu nedenle, eğer geçmiş deneyimlere güvenmek ve bu güveni gelecekteki yargılarımıza standart yapmak için argümanlarla uğraşmamız bekleniyorsa, bu argümanlar yalnızca olasılıklı ya da yukarıdaki ayrıma göre olgu durumları ve gerçek varlıklara dair argümanlardır. Ancak, eğer bu türden akıl yürütmelere dair açıklamamız sağlam ve tatmin edici olacaksa, böyle bir argüman olmadığı ortadadır. Varlığa dair tüm argümanların, neden-sonuç bağıntısı üstüne inşa edildiğini söyledik. Bu bağıntının bilgisi tamamen deneyimden gelir ve bizim deneyimle vardığımız sonuçlar, geleceğin geçmiş gibi olacağı varsayımından ilerler. Bu nedenle, bu son öner-

meyi, olasılıklı ya da varlık bildiren argümanlarla kanıtlamaya girişmek açıkça döngüsel hale gelir ve alışkanlıkla onu hep orada farz ederiz. İşte sorun tam da budur.

Aslında deneyimden gelen tüm argümanlar, doğadaki nesneler arasından keşfettiğimiz benzerlik üzerine ve bu nesnelerin ardından geldiğini keşfettiğimiz sonuçlara benzer sonuçların beklentisiyle kurulmuştur. Ancak aptal ve çıldırmış olanlar deneyimin otoritesini tartışmış gibi ya da insan yaşamının bu büyük rehberini reddedermiş gibi yapsalar bile, bir filozofun, deneyime bu yetkin otoriteyi veren ve doğanın farklı nesneler arasına koyduğu benzerlikten faydalanmamızı sağlayan insan doğasının ilkesini en azından incelemek için duyduğu meraka izin vardır. Benzer nedenlerden benzer sonuçlar bekleriz. Bu, bizim deneyimle vardığımız sonuçların toplamıdır. Öyleyse, bu sonuca akılla varılsaydı, ilk defasında ya da ilk örnekte, uzun bir deneyimden sonra varılan sonuç kadar kusursuz olurdu. Ama durum böyle olmaktan çok uzaktır. Yumurta buna iyi bir örnektir; yumurtaların benzerliğinden ötürü hiç kimse, aynı tadı ve kokuyu tüm yumurtalarda bulma beklentisine girmez. Belli bir olaya güvenle yaklaşmak ancak uzun ve benzer deneyimler sonrası gerçekleşir. O halde bir örnekten yola çıkıp, tek bir örnekten hiçbir surette değişik olmayan yüz örnekten çıkan sonuçtan çok farklı bir sonuca varan bu akıl yürütme işlemi nerede konumlanır? Bu soruyu, bilgi uğruna olduğu kadar zorluk çıkartmak için de ortaya attım. Ancak birileri lütfedip söylemek ister diye, zihni bilgilendirici sözlere açık tutacağım.

Belli bir sayıda birörnek deneyimden, duyulur nitelikler ile gizli güçler arası bağıntıyı *çıkarsarız*, diyebilmek gerekebilir. İtiraf etmem gerekirse bu, aynı zorluğun farklı bir ifadesi gibi görünüyor. Soru aynı: bu *çıkarmım*, argümanın hangi işleyişi üzerine inşa ediliyor? Aracılık eden şey nerede, birbirinden bu kadar uzak önermeleri bir araya getiren aracı tasarımlar nerede? Ekmeğin rengi, kıvamı ve diğer duyulur özelliklerinin beslenme ve bakım gibi gizli güçlerle bir bağlantısı varmış gibi görünmüyor. Çünkü diğer türlü, deneyime hiç ihtiyaç duymaksızın, bu duyulur niteliklerin ilk ortaya çıkışından hareketle, gizli güçleri *çıkarsayabilirdik*. Bu, tüm filozofların hassasiyetine ve net olgu durumlarına karşı bir durum olur. Burada söz konusu olan şey, bizim nesnelerin güç ve etkileri konusundaki doğal cehaletimiz. Deneyim buna nasıl çare olacak? Belirli nesnelerin sonucu olan, belirli bir sayıda birörnek etkiler bize, bu belirli nesnelerin belirli bir anda bu

güç ve kuvvetlerle donatılmış olduğunu öğretir. Benzer duyulur nitelikleri olan yeni bir nesne ortaya konulduğunda, benzer güç ve kudret beklentisi içinde oluruz ve benzer bir etki ararız. Ekmekle benzer bir renk ve kıvamda olan bir cisimden, benzer bir besleme değeri bekleriz. Ancak bu elbette, zihnin açıklanması gereken bir adımı ve işleyiştir. Birisi, *geçmişteki tüm örneklerde, bu gibi gizli güçlerle bu gibi duyulur niteliklerin birlikte bulunduğunu buldum ve benzer duyulur nitelikler daima benzer gizli güçlerle birlikte bulunacaktır* dediğinde, ne totolojiye düşmüş sayılır ne de bu iki önerme aynı önermedir. Bir önermenin diğerinden çıkarsandığını söylüyorsunuz. Ancak bu çıkarımın ne sezgisel ne de tanıtlamalı olduğunu teslim etmelisiniz. Öyleyse bu çıkarımın doğası nedir? Deneyseldir derseniz, *petitio principii* olur. Çünkü deneyimden gelen çıkarsamaların hepsi, gelecek geçmiş gibi olacak ve benzer güçler benzer duyulur niteliklerle birlikte bulunacak varsayımını kendilerine temel alırlar. Doğanın işleyişinin değişebildiği ve geçmişin gelecek için kural olmadığı konusunda herhangi bir şüphe varsa, tüm deneyim boşa çıkar ve bizi hiçbir çıkarım ya da sonuca götürmez. Bu nedenle deneyimden gelen argümanların, geçmişin gelecekle benzerliğini kanıtlaması olanaksızdır çünkü bunların hepsi bu benzerlik varsayımı üzerine inşa edilmiştir. Şeylerin işleyişinin şimdiye kadar çok düzenli olduğu bir anlığına kabul edilsin; yeni argüman ve çıkarım olmaksızın bu kabul, kendi başına, bu işleyişin gelecekte de böyle olacağını kanıtlamaz. Cisimlerin doğasını geçmiş deneyimlerden öğrenmiş gibi yapmanız nafi'dir. Gizli doğaları ve dolayısıyla tüm etki ve tesirleri, duyulur niteliklerinde hiçbir değişim olmaksızın değişebilir. Bu bazen, bazı nesnelerin başına gelir. Ama neden daima ve tüm nesnelerin başına gelmez? Hangi mantık ve akıl yürütme sizi bu varsayıma karşı korur? Benim yaptığım şey şüphelerimi çürütüyor diyebilirsiniz. Ancak o zaman, benim sorumun amacı hakkında yanılıyorsunuz demektir. Bir fail olarak dikkat çektiğim nokta konusunda hiçbir şüphem yok, ama meraktan payını almış –septisizm demeyeceğim– bir felsefeci olarak bu çıkarımın dayanağını öğrenmek istiyorum. Hiçbir okuma, hiçbir soruşturma bu sıkıntıma çare olamadı ve böyle önemli bir konuda beni memnun edemedi. Olur da bir çözüm getirilir diye ufak bir ümit beslesem de, bu zorluğu kamuya sunmaktan başka ne yapabilirim? En azından bu yolla bilgimizi arttırmamak bile, cehaletimizi hissedeceğiz.

En cahil ve aptal köylüler hatta ve hatta bebekler ve vahşi hayvanlar deneyimle gelişip, doğadaki nesnelerin neden olduğu sonuçları gözlemle-

yerek bu nesnelerin niteliklerini öğrenirler. Mum alevine dokunup acı hissi duyan bir çocuk, ateşin yanına yaklaşmakta temkinli olacak, yani duyulur nitelikleri ve görüntüsü benzer olan bir nedenden benzer bir sonuç bekleyecektir. Bu nedenle, çocuğun anlama yetisinin böyle bir sonuca argüman ya da akıl yürütme süreciyle vardığını öne sürerseniz, haklı olarak sizden bu argümanı ortaya koymanızı isterim. Bu talebin ne denli yerinde olduğunu kabul etmiyormuş gibi yapamazsınız. Argümanın çok çetrefilli olduğunu söyleyerek soruşturmadan kaçamazsınız çünkü bunun açıkça küçük bir çocuğun bile kapasitesi dahilinde olduğunu teslim ettiniz. Bu nedenle bir anlığına duraksayıp üzerine düşündükten sonra karmaşık ve derin bir argüman ortaya atarsanız eğer, bir anlamda asıl sorunu bırakmış ve bizi, geçmişin gelecekle benzer olduğu varsayımına bağlayan ve görünüşte benzer nedenlerden benzer sonuçlar beklentisine sokan şeyin akıl yürütme olmadığını teslim etmiş olursunuz. Bu bölümde güçlendirme amacıyla olduğum önerme buydu. Eğer haklıysam, eşsiz bir keşif yapmış gibi davranmayacağım. Eğer haksıysam, aslında oldukça geride kalmış bir araştırmacı olduğumu kabul etmem gerekir çünkü o zaman kendimi, daha beş-şimden bile çıkmadan önce tanıdık gibi gelen bir argümanı keşfedememiş sayarım.



NELSON GOODMAN

*Olgu, Kurgu ve Tahmin**

Yeni Tümevarım Bilmecesi

Bir hipotezin bir örnek ile doğrulanması, onun sentaktik formundan çok, hipotezin özelliklerine bağlıdır. Bir bakır parçasının elektriği iletmesi, diğer bakır parçalarının elektriği ilettiğini öne süren önermelerin güvenilirliğini artırır ve böylece tüm bakırlar elektriği iletir hipotezini doğrular. Ancak bu odada bulunan bir erkeğin, ailenin üçüncü erkek çocuğu olması, bu odada bulunan diğer erkeklerin de ailelerinin üçüncü oğlan çocuğu olduklarını öne süren önermenin güvenilirliğini arttırmadığı gibi, bu odada bulunan tüm erkekler üçüncü oğlan çocuğudur önermesinin güvenilirliğini de arttırmaz. Ancak her iki örnekte de, hipotezimiz, bir kanıt önermesi genellemesidir. Aralarındaki fark, ilk örnekteki hipotezin *yasa-benzeri*, ikinci örnekte ise yalnızca olumsal ve ilineksel bir önerme olmasıdır. Yalnızca *yasa-benzeri* bir önerme, doğruluğu, yanlışlığı ve bilimsel öneminden bağımsız olarak, kendisinin bir örneğiyle onaylanabilir ama ilineksel önermeler doğrulanmaz.

Gereken şey, bizim onaylama tanımımızla kazara kabul edilmiş birkaç sıradışı ve istenmeyen durumun dışarıda bırakılmasının bir yolunu bulmaktan ibaretmiş gibi görüldüğü sürece, sorun çok zor ve müşkül görünmeyebilir. Tam olarak beklediğimiz şey, tanımımızda ufak tefek hataların bulunabilmesi ve gerekli düzeltmelerin birbiri ardına sabırla uygulanabilmesidir. Örnekler artarsa, bu sorunun çok daha ciddi türden bir sorun olduğu görülecektir.

Diyeelim ki, *t* zamanından önce gözlenmiş tüm zümrütler yeşil. Öyleyse *t* anındaki gözlemlerimiz tüm zümrütler yeşildir hipotezini destekler. Bu, bizim onaylamaya ilişkin tanımımızla uyum içerisindedir. Kanıtsal önermelerimiz, *a* zümrütü yeşildir, *b* zümrütü yeşildir vb., önermeleridir. Bura ya kadar her şey güzel.

* Nelson Goodman, *Fact, Fiction, and Forecast* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1979), 72-81. Harvard University Press'in izniyle.

Şimdi de, ‘yeşil’den daha az tanıdık bir yüklemi devreye sokmama izin verin: ‘yevi’. Yevi yüklemi, *t* anından önce, bazı şeylerin yeşil olduğu ve yeşil olmayan diğerlerinin ise mavi olduğunun gözlemlendiği her şeye uygulanır. Sonrasında, *t* anında, belirli bir zümrütün yeşil olduğunu öne süren her bir kanıt önermesi için, zümrütün yevi olduğunu öne süren paralel bir kanıtsal önerme elimizde mevcuttur. Zümrüt *a* yevidir, zümrüt *b* yevidir ve böyle devam eden önermelerin her biri, tüm zümrütler yevidir genel hipotezini onaylayacaktır. Böylelikle tanımımıza göre, bundan sonra gözlenen tüm zümrütler yeşil olacak öngörüsü ile tüm zümrütler yevi olacak önermesi, aynı gözlemleri betimleyen kanıtsal önermeler tarafından aynı ölçüde onaylanır. Ancak eğer sonradan gözlemlenen bir zümrüt yevi ise, bu zümrüt mavidir ve bundan dolayı yeşil değildir. Böylece, her ne kadar birbiriyle tutarsız iki öngörüden hangisinin gerçekten onaylandığını gayet iyi bilsek de, hâlihazırdaki tanımımıza göre her iki öngörü eşit derecede onaylanır. Bunun yanı sıra, eğer biz uygun bir yüklem seçsek, aynı gözlemler temelinde diğer zümrütlerle ilgili, aslına bakarsanız diğer her şeyle ilgili, elimizdeki tanımla eşit onaylamaya ulaşırız.¹ Daha önce verdiğimiz örnekte olduğu gibi, yalnızca yasa-benzeri hipotezler kapsamına giren öngörü gerçekten onaylanabilir ama henüz yasa-benzeri olmayı belirlemek için bir ölçütümüz yok. Şimdi görüyoruz ki, böyle bir ölçüt olmaksızın bizim tanımımız yalnızca temelsiz birkaç örneği içermekle kalmıyor, aynı zamanda o kadar etkisiz ki aslında hiçbir şeyi dışarıda bırakmıyor. Bir kez daha, herhangi bir şeyin herhangi bir şeyi onayladığı gibi kabul edilmez bir sonuçla baş başa kaldık. Bu zorluk, zamanı gelince ele alınır, denilerek rahatsızlık verici bir detay olarak bir kenara koyulamaz. Tanımımız işler hâle gelmeden önce bu zorluğun üstesinden gelinmeli.

Ama yine de bu zorluk, görünürde üstesinden gelmenin kolay bir yolu yokmuş gibi görüldüğü için, çoğunlukla hafife alındı... Bu soruna karşı geliştirilen en popüler hamle, başlangıç işaretini, rastlantısal hipotezlerin za-

¹ Örneğin, hâlihazırdaki tanımımız gereği, bundan sonra gözlenen tüm güller mavi olacak öngörüsü için eşit onaylamaya ulaşırız. Diyelim ki, ‘zümgül’ (emerose) *t* anından önce gözlenen zümrütler ve daha sonra gözlenen güller için geçerli olsun. Öyleyse, şimdiye kadar gözlenen tüm zümgüller yevi rengindedir. Bu, tüm zümgüller yevi rengindedir ve bu yüzden daha sonra gözlenen güller mavi renkli olacaktır hipotezini onaylar. Bu öncüllerin çıkardığı sorun fark edilmedi ve bu sorun, benzer biçimde tuhaf olan sonuçların çıkardığı sorundan hiç de daha kolay değildir.

mansal ve uzamsal kısıtlamaları ya da bazı özel tek tek olanları tipik bir biçimde kapsıyor görünmesi gerçeğinden alır. Bu hipotezler belirli bir odadaki insanlarla, belirli bir kişinin masasındaki objelerle ilgili görünürken, yasa-benzeri hipotezler karakteristik olarak tüm kuzgunlar ve tüm bakır parçalarıyla ilgilidir. Bunun için, eksiksiz genellik çoğu kez yasa-benzeri olmak için yeterli bir koşul olarak varsayılır. Ancak bu eksiksiz genelliği tanımlamak hiç kolay değildir. Adlandırmak, betimlemek ya da belirli bir şeyi veya konumu göstermek için hiçbir terim barındırmaması koşulu kendi başına belli ki yeterli olmayacaktır. Tüm zümrütlerin yevi olduğunu ileri süren bu sıkıntılı hipotez böyle bir terim içermez. *Bu* odadaki insanlarla ilgili hipotezlerde olduğu gibi, böyle bir terimin olduğu yerde, böyle bir terim içermeyen ama tam da kesinlikle aynı şeyler için geçerli olan birtakım yüklemelerin (kısa, uzun, eski ve yeni) lehine gizli tutulabilir. Öyleyse yalnızca, belirli şeyler için gerçekten terimler içeren hipotezleri değil, ama aynı zamanda böyle terimler içeren diğer hipotezlerle eşdeğer hipotezleri de dışarıda bırakmak üzerine düşünülebilir. Ancak az önce değindiğimiz gibi, yalnızca *tüm* eşdeğerlerinin böyle terimler içerdiği hipotezleri dışarıda bırakmak aslında hiçbir şeyi dışarıda bırakmamak oluyor. Diğer yandan, böyle bir terim içeren *bazı* eşdeğerlere sahip tüm hipotezleri dışarıda bırakmamak, her şeyi dışarıda bırakmamak oluyor. Bunun nedeni, 'Tüm çimenler yeşildir' gibi bir hipotezin bile, 'Londra veya başka bir yerdeki tüm çimenler yeşildir' gibi bir eşdeğerinin olmasıdır.

Bu nedenle, bir sonraki adım belli türden yüklemeleri hükümsüz kılmanın yollarını düşünmek olmuştur. Öneri şöyle devam eder: eğer hipotezin yüklemeleri 'salt niteliksel' ya da 'durumsal olmayan' yüklemeler ise, sentaktik bakımdan tümel hipotezler yasa-benzeri hipotezlerdir. Eğer salt niteliksel bir yüklem, özel tekiler için terim bulundurmeyen ifadelerle eşdeğer olan bir yüklem olarak ya da böyle bir terim içeren eşdeğer bir ifadesi bulunmayan bir yüklem olarak kavranıyorsa, bu önerinin hiçbir sorunu çözemeyeceği açıktır çünkü öneri yine değindiğimiz soruna yol açacaktır. Bu öneri daha çok şunu demeye gelir: en azından yeteri kadar basit bir yüklem söz konusu olduğunda, yüklemın anlamını, salt niteliksel mi değil mi diye doğrudan inceleyerek kolayca belirleyebiliriz. Ancak bir yüklemın anlamını yani 'anlam' kavramının belirsizliklerini bir kenara bıraksak bile, bu iddia bana yanlış geliyor. Bir yüklem niteliksel mi durumsal mı, bunun nasıl söylendiğini gerçekten bilmiyorum; belki sadece, söz konusu durumda tü-

müyle *petitio principii* ile ya da 'düzenli davranan' bir yüklem olup olmadığını, yani bu yükleme uygulanan sentaktik bakımdan yalın tümel hipotezlerin yasa-benzeri olup olmadığını sorarak bilebilirim.

Ama bu önerme, tartışmaya yol açmadan ilerlemeyecektir. Şu ileri sürülecektir: 'Mavi, yeşil ve yevi yüklemlerinin önceden verildiğini düşünelim ve hatta maşil* yüklemine, *t* anından önce, mavi oldukları ve mavi olmayan diğerlerine ise yeşil oldukları durumda, gözlemlenmiş zümrütler için geçerli olduğunu düşünelim.' Argüman şöyle devam eder: 'İlk iki yüklem salt niteliksel, son ikisi değildir çünkü son iki yüklem her birinin anlamı özel bir geçici pozisyona gönderme içeriyor.' Bu argümana şöyle cevap veririm: İlk ikisinin, yasa-benzeri hipotezler için uygun, düzenli davranan yüklem olduğunu, son ikisinin ise düzensiz davranan yüklem olduğunu elbette görüyorum. Ancak, son ikisi değil de ilk iki yüklem salt niteliksel olduğu argümanı oldukça geçersiz görünüyor. Eğer 'mavi' ve 'yeşil' ile başlarsak, 'yevi' ve 'maşil' yüklemine 'mavi' ve 'yeşil' bakımından ve geçici olarak açıklanacağı ortadadır. Ancak eğer 'yevi' ve 'maşil' ile başlarsak, 'mavi' ve 'yeşil' yüklemine 'yevi' ve 'maşil' bakımından ve geçici olarak açıklanacağı da eşit ölçüde doğrudur. Örneğin, yeşil yüklemi, *t* anından önce, yevi oldukları ve yema olmayan diğerleri ise maşil oldukları durumda, gözlenmiş zümrütler için geçerlidir. Böylelikle, niteliksellik bütünle göreceli bir konudur ve kendi başına yüklemde ikiye bölünmeye götürmez. Bu görelilik, bir yüklem niteliksel karakterinin, bu yüklem düzenli davranışı için bir ölçüt olduğunu ileri sürenler tarafından tamamen göz ardı edilmiş görünüyor.

Elbette yevi gibi alışılmadık ya da genel olarak rastlantısal hipotezler hakkında neden endişelenmemiz gerektiği sorulabilir çünkü biz büyük ihtimalle öngöründe bulunurken bunları kullanmayacağız. Eğer bizim tanımlarımız böyle hipotezler için genellikle kullanıldığında olduğu gibi geçerliyse, tüm ihtiyacımız olan şey tam da bu değil mi? Bir anlamda evet ama yalnızca tanıma, tümevarım kuramına ve bilgi felsefesine hiç de ihtiyaç duymadığımız anlamda. Günlük yaşamda ve bilimsel araştırmada onlar olmadan gayet iyi idare ederiz ama az da olsa bir kuram arayışındaysak, pratikte onlardan kaçınabileceğimizi ortaya atarak önerilmiş bir kuramın

* Tıpkı yevi gibi, maşil (bleen) rengi de Goodman'ın yarattığı bir yüklem; mavi'nin (blue) ilk hecesi ile yeşil'in (green) son hecesini alarak oluşturduğu bir kurmaca renktir (ç.n.).

sonucu olan toplu anomalilere izin veremeyiz. Saf klinik vaka diye gördüğümüz sapkın vakalar, her ne kadar pratikte az rastlanır olsa da, yine de yaygın ve yıkıcı bir hastalığın semptomlarına en iyi gelen vakalardır.

Şimdiye kadar, yasa-benzeri ya da onaylanabilir hipotezleri ilineksel ya da onaylanabilir olmayanlardan ayıran şeyin ne olduğu sorusuna ne bir cevap ne de cevap olabilecek bir ipucu bulabildik. İlk başta küçük teknik bir zorluk gibi görünen şey, tatmin edici bir onaylama kuramı gelişimi için büyük bir engel kisvesine büründü. İşte bu, benim yeni tümevarım bilmececi dediğim sorundur.



CARL G. HEMPEL

‘Onaylama Mantığı Çalışmaları’*

1. Çalışmanın Amacı¹

Deneysel bir önermenin tanımlayıcı niteliği, onun deneysel kanıtlarla yani uygun deneylerin ya da üzerinde odaklanılmış gözlemlerin sonuçlarıyla karşılaştırma yoluyla sınanabilir olmasıdır. Bu özellik, deneysel içerikli önermeleri, hem geçerlilikleri için deneysel sınama gerektirmeyen formel bilimlerin, mantık ve matematiğin önermelerinden hem de deney ötesi metafiziğin hiçbir şeye olanak tanımayan formülasyonlarından ayırır.

Burada sözü edilen sınanabilirlik kapsayıcı anlamda, ‘ilkece sınanabilirlik’ ya da ‘kuramsal sınanabilirlik’ diye anlaşılmalıdır. Birçok deneysel önerme, pratik nedenlerle şu anda fiilen sınanamayabilir. İlkece sınanabilir bu türden bir önermenin anlamı, hâlihazırda elde edilmiş olsalardı hangi deneysel kanıtların onun için elverişli kanıt oluşturacağını ve kısaca söyleyecek olursak, hangi kanıtların ya da ‘verilerin’ elverişsiz kanıt oluşturacağını dile getirmenin olanaklı olduğudur. Başka bir deyişle, bir önermeye, onu onaylayacak (*confirm*) ya da onaylamayacak (*disconfirm*) verileri betimlemek olanaklı ise, ilkece sınanabilir denir.

Burada bizim arladığımız onaylama ve onaylamama kavramları genel olarak anlaşılan doğrulama (*verification*) ve yanlışlama (*falsification*) kavram-

* Carl G. Hempel, *Aspects of Scientific Explanation* (New York: Free Press, 1965). 10-11, 18-23. The Free Press, a division of Simon & Schuster, Inc., izniyle şu eserden tekrar basılmıştır; *Aspects of Scientific Explanation*, Carl G. Hempel, 1965.

¹ Onaylamanın bu çözümlemesi Dr. Paul Oppenheim’in ortaya attığı ve benim de onunla birlikte birkaç yıldır soruşturmakta olduğum daha genel bazı sorunlara ilişkin bir ortak çalışmada geniş bir ölçüde önerilmiş ve desteklenmiştir. Bu sorunlar bilimsel yasaların biçimi ve işlevi ile deneysel bilimin farklı dallarının karşılaştırmalı metodolojisiyle ilgilidir.

Onaylamanın mantıksal yanıyla ilgili çalışmamda Profesör R. Carnap, Profesör A. Tarski ve özellikle Dr. Nelson Goodman’la yaptığım tartışmalardan çokça yararlandım. İleride belirtilecek değerli önerilerinden ötürü kendilerine teşekkür borçluyum.

Bu denemede sunulan onaylamanın çözümlemesinin daha teknik yanlarıyla ilgili ayrıntılı bir sunumu ‘A Purely Syntactic Definition of Confirmation,’ adlı makalede bulunmaktadır, *The Journal of Symbolic Logic*, Cilt 8 (1943).

larından açıkça daha kapsayıcıdır. Nitekim, örneğin, hiçbir sonlu sayıda deneysel kanıt, birçoğu ya henüz ulaşamaz geleceğe ya da geri getirilemez geçmişe ait olan sonsuz sayıda potansiyel durumu kapsayan kütleçekimi yasası gibi bir genel yasayı ifade eden bir hipotezi inandırıcı bir şekilde doğrulayamaz. Ancak ilgili verilerin sonlu bir kümesi hipotezle pekâlâ 'uyuşma içinde' olabilir ve dolayısıyla onun için onaylayıcı kanıt oluşturabilir.

Bilimsel araştırma pratiğinde bir hipotezin sınanması sırasında elde edilmiş deneysel verilerin onaylayıcı (*confirming*) ya da olumsuzlayıcı (*disconfirming*) niteliği hakkındaki yargılar çoğu kez tereddütsüz ve kapsayıcı bir görüş birliğiyle verildiği halde, bu yargıların onaylama ve onaylamamaya ilişkin genel ölçüt sağlayan açık bir kurama dayandığı pek söylenebilir. Bu bakımdan, durum bilimsel araştırma pratiğinde tündengelimli çıkarımın yapılışıyla karşılaştırılabilir. O da çoğu kez mantıksal çıkarıma ilişkin açıkça dile getirilmiş bir kurallar sistemine başvurmaksızın yapılır. Ancak, geçerli tündengelim ölçütü biçimsel mantıkça sağlanmış olabilirken ve sağlanmışken, onaylamaya ve olumsuzlamaya ilişkin genel ölçüt sağlayan bir doyurucu kurama şimdiye dek rastlanmamıştır...

3. Nicod'un Onaylama Ölçütü ve Yetersizlikleri

İlk olarak tümevarım ve bilimsel araştırmaya ilişkin birçok yeni çalışmanın temelinde yatan bir onaylama anlayışını ele alıyoruz. Jean Nicod şu parçada bu anlayışı çok açık bir şekilde ifade etmiştir: '*A, B'yi gerektirir*' formülünü ya da yasasını alalım. Tikel bir önerme ya da kısaca bir olgu bunun olasılığını nasıl etkileyebilir? Bu olgu B'nin A'daki mevcudiyetini içinde taşıyorsa '*A, B'yi gerektirir*' yasasına uygundur. Tersine, B'nin A'daki yokluğunu içinde taşıyorsa, yasaya uygun değildir. Elimizde bir olgunun, bir yasanın olasılığını etkileyebileceği, doğrudan yalnız iki biçiminin bulunduğu düşünülebilir... Öyleyse tikel doğruların ya da olguların tümel önermelerin olasılığı üzerindeki bütün etkisi *onaylama* ve *geçersiz kılma* diyeceğimiz bu iki temel ilişki aracılığıyla işleyecektir.² Bu ölçütün uygulanabilirliğinin, 'A,

² Jean Nicod, *Foundations of Geometry and Induction* (çev. P.P.Wiemer), Londra, 1930, 219; ayrıca bkz. R.M.Eaton'un Nicod'un görüşüne dayanan 'Confirmation and Information' tartışması; bu yazı onun *General Logic* eserinin (New York, 1931) III. Bölümünde yer alıyor.

B'yi *gerektirir*' biçimindeki hipotezlerle sınırlanmış olduğuna dikkat edin. Bu türden herhangi bir H hipotezi simgesel mantık³ notasyonunda en basit haliyle,

$$(x) [P(x) \rightarrow Q(x)]$$

gibi bir tümel koşullu önermeyle dile getirilir. Yani 'Her x için, x P ise, x Q 'dur' ya da ' P niteliğinin olması Q niteliğinin olmasını gerektirir.' Yukarıdaki ölçüte göre bu varsayım a 'nın P olduğu ama Q olmadığı bir a nesnesiyle onaylanır.⁴ Başka deyişle, bir nesne tümel koşullu bir hipotezi ancak ve ancak koşullu önermenin, hem ön bileşenini (burada ' $P(x)$ ') hem de art bileşenini (burada ' $Q(x)$ ') sağlıyorsa onaylar. Hipotezi ancak ve ancak koşulun ön bileşenini sağlıyor ama art bileşenini sağlamıyorsa çürütür. (Nicod'un söylediğine biz bunu ekliyoruz) ön bileşeni sağlamıyorsa, hipotez konusunda nötr ya da konuyla ilgisizdir.

Bu ölçüt, 'İkizler her zaman birbirine benzer' ya da simgesel notasyonla, ' $(x)(y) (\text{İkizler}(x,y) \rightarrow \text{Bnzr}(x,y))$ ' gibi birden fazla niceleyici içeren tümel koşullu önermelere de uygulanabilecek şekilde kolayca genişletilebilir. Bu durumlarda, onaylayıcı bir durum, koşullu önermenin ön bileşenini ve art bileşenini sağlayan ikili, üçlü vb. bir dizi nesneden oluşur. (Son örnekte ikiz olan ve birbirine benzeyen herhangi iki kişi hipotezi onaylayacaktır. Birbirine benzemeyen ikizler ise çürütecektir. İkiz olmayan, birbirine benzeyip benzemedikleri önemli olmayan herhangi iki kişi ilgisiz bir kanıt oluşturmaktadır.)

Biz bu ölçüte Nicod ölçütü diyeceğiz.⁵ Bu ölçüt, onaylama kavramının belki de en yaygın örtük yorumu olan yorumu açıkça dile getirmektedir. Görünüşte oldukça elverişli gibiyse de, şimdi gösterileceği gibi ciddi yeter-sizlikleri bulunmaktadır.

³ Bu denemede bu notasyonun sadece en temel araçları kullanılmıştır. Simgeleştirme esas itibarıyla nokta yerine parantez kullanılması ve varlıksal nicelemenin ters 'E' yerine '(E)' ile simgeleştirilmesi dışında *Principia Mathematica*'nın kiyle aynıdır.

⁴ Daha kesin olarak söylememiz gerekir ki, Nicod'un dilinde hipotez, a 'nın hem P hem Q olduğu *önermeyle* onaylamakta ve a 'nın P olup Q olmadığı *önermeyle* çürütülmektedir.

⁵ Bu terim, kolaylık olsun diye ve Nicod'un yukarıdaki açık formülasyonu göz önünde bulundurularak seçilmiştir; bu onaylama anlayışının Nicod'la başladığını ima etmek elbette amaçlanmamıştır.

(a) İlkın, bu ölçütün uygulanabilirliği tümel koşullu hipotezlerle sınırlıdır. Varlıksal hipotezler için ('Başka yıldızlarda organik yaşam vardır' veya 'Çocuk felcine bir virüs neden olmaktadır' gibi) ya da açık formülasyonu hem tümel hem varlıksal niceleyici kullanmayı gerektiren hipotezler için ('Her insan, doğumundan sonlu sayıda yıl sonra ölür' ya da şu şekilde simgeleştirilebilen: ' $Kndr(x,t)$ ' ifadesinin ' x kişisini t zamanında kandırabilirsin'in temsili olduğu yerde; ' $(x)(Et) Kndr(x,t).(Ex)(t)Kndr(x,t).\sim(x)(t)Kndr(x,t)$ ', 'Bütün insanları bazen, bazı insanları her zaman kandırabilirsiniz ama bütün insanları her zaman kandıramazsınız' hipotezi gibi) hiçbir onaylama standartı getirmemektedir. Biz bundan ötürü *herhangi* bir biçimdeki hipotezlere uygulanabilen bir ölçüt ortaya koymanın gerekliliğine önem veriyoruz.⁶

(b) Şimdi Nicod'un ölçütünün ikinci yetersizliğine geçiyorum. Şu iki önermeyi alın:

Ö₁: ' $(x) [Kuzgun(x) \rightarrow Kara(x)]$ ';

Ö₂: ' $(x) [\sim Kara(x) \rightarrow \sim Kuzgun(x)]$ '

(Yani 'Bütün kuzgunlar karadır' ve 'Bir şey kara değilse kuzgun değildir') ve a, b, c, d , a 'nın kuzgun ve kara olduğu, b 'nin kuzgun olup kara olmadığı, c 'nin kuzgun olmayıp kara olduğu, d 'nin ne kuzgun ne de kara olduğu dört nesne olsun. Nicod'un ölçütüne göre a , Ö₁'i onaylayacak ama Ö₂ konusunda nötr olacaktır; b , hem Ö₁'i hem Ö₂'yi çürütecektir; c , Ö₁ ve Ö₂ konusunda nötr olacaktır; d , Ö₂'yi onaylayacak ama Ö₁ konusunda nötr olacaktır.

Ancak Ö₁ ile Ö₂ mantıksal açıdan eşdeğerdir; içerikleri aynıdır, aynı hipotezin farklı formülasyonlarıdır. Oysa Nicod'un ölçütüyle, a ve d nesnelerinin her biri, iki önermeden biri için onaylayıcı olacak ama öteki konusunda nötr olacaktır. Bu demektir ki Nicod'un ölçütü onaylamayı yalnız hipotezin içeriğine değil, dile getirilişine de bağlı kılmaktadır.⁷

⁶ Sorunun kesin bir formülasyonu için ilkin ifade araçlarına ve hipotezlerin dile getirildiği düşünülen dilin mantıksal yapısına ilişkin kabulleri belirlemek gerekir. O zaman belli bir dilde dile getirilebilen herhangi hipoteze uygulanabilen bir onaylama tanımı ihtiyacı doğar. Genel olarak ifade edersek, kabul edilen bilim dilinin zenginliği ile karmaşıklığı arttıkça sonuç giderek daha zorlaşır.

⁷ Bu zorluğa 'Le Problème de la vérité' adlı makalemden kısaca işaret edilmiştir: *Theoria* (Göteborg), 3 (1937), özellikle s.222.

Bu durumun dikkat çeken bir sonucu, ölçütün uygulanabilir olduğu her hipotezin yani her tümel koşullu hipotezin, onaylayıcı durumların bulunmasının olanaklı olmadığı bir biçimde dile getirilmesidir. Nitekim,

$$(x)[(Kuzgun(x). \sim Kara(x)) \rightarrow (Kuzgun(x). \sim Kuzgun(x))]$$

önermesinin yukarıdaki $\bar{O}_1$ ve $\bar{O}_2$ 'ye eşdeğer olduğu kolaylıkla görülmektedir. Oysa ne olursa olsun hiçbir nesne bu önermeyi onaylayamaz, yani hem ön bileşeni hem de art bileşeni sağlayamaz çünkü art bileşen çelişiktir. Elbette tümel koşullu biçimindeki başka her önermeye benzer bir dönüş-türme uygulanabilir.

4. Eşdeğerlik Koşulu

Yukarıda elde edilen sonuçlar uygun bir şekilde tanımlanmış bir onaylama kavramının yerine getirmesi gereken ve onun ışığında Nicod ölçütünün uygun değil diye reddedilmesi gereken şu koşula dikkat çekmektedir:

Eşdeğerlik koşulu: İki eşdeğer önermeden birini onaylayan (çürüten) her neyse, diğerini de onaylar (çürütür).

Bu koşulun yerine getirilmesi, bir hipotezin onaylanmasını onun dile getirilme biçiminden bağımsız kılar. Kuşkusuz kabul edilecektir ki, bu önerilmiş bir onaylama ölçütünün uygunluğu için gerekli bir koşuldur. Yoksa, birtakım verilerin belli bir varsayımı onaylayıp onaylamadığı sorusunun 'Bu, farklı eşdeğer formülasyonlardan hangisinin göz önüne alındığına bağlıdır' denilerek yanıtlanması gerekirdi ki, bu da saçma görünmektedir. Saçmalık duygusuna başvurmaktan daha önemli bir nokta ise, onaylamanın yeterli bir tanımının, deneysel hipotezlerin, açıklama ve öngörü gibi kuramsal bilimsel bağlamlardaki iş görme biçimlerinin hakkını vermesinin gerekmesidir. Ancak hipotezler, açıklama ve öngörü amaçlarıyla kullanıldığı zaman,⁸ sonucun açıklanacak ya da önceden kestirilecek bir olayın be-

⁸ Bilimsel açıklama ile öngörünün mantıksal yapısının daha ayrıntılı bir ele alınışı için bkz. C. G.Hempel, 'The Function of General Laws in History,' *Journal of Philosophy*, 39 (1942), özellik-
le, 2, 3, 4. kısımlar. O yazıda olduğu gibi yukarıdaki metinde de açıklamalar ile öngörülerin
mantıksal yapısı tündengelimli olan akıl yürütmeler olarak nitelenmesi, aşırı yalınlaştırmayı
ifade etmektedir: ...açıklamalar ve öngörüler çoğu kez, tündengelimli adımların yanı sıra 'tü-

timi olduğu tümdengelimli bir akıl yürütmedeki öncüller gibi iş göreceklere. Tümdengelim, biçimsel mantığın ilkeleri tarafından yönetilir ve biçimsel mantığa göre, geçerli olan bir tümdengelimden öncüllerinden bazıları ya da tümü farklı ama eşdeğer önermelerle değiştirilirse geçerli olmaya devam eder. Aslında bir bilim insanı, birtakım hipotezler içeren kuramsal bir akıl yürütmede, vardığı sonuçların çıkması için bu hipotezlerin eşdeğer formülasyonlarından hangisi en uygunsa onu kullanmakta kendini özgür hisseder. Ancak eşdeğerlik koşulunu sağlamamış bir onaylama kavramını kabul etseydik, o zaman, belli durumlarda bir öngörü, $\bar{O}_1$ önermesi halinde dile getirilmiş olması koşuluyla (çünkü $\bar{O}_1$ için bir hayli onaylayıcı kanıt bulunmuştur) belli bir hipoteze dayandırmanın güvenilir bir bilimsel yöntem olduğunu ileri sürmek olanaklı ve hatta zorunlu olurdu. Ancak öngörü (diyelim, tümdengelim uygunluğu için) $\bar{O}_2$ için hiçbir onaylayıcı kanıt ulaşılamamasından ötürü eşdeğer bir $\bar{O}_2$ formülasyonuna dayandırmanın da kabul edilemez olduğunu ileri sürmek olanaklı ve gerçekte zorunlu olurdu. Demek ki, eşdeğerlik koşulunun herhangi bir onaylama tanımını için gerekli koşulu olarak görülmesi gerekir.

5. Onaylamanın Paradoksları

Belki eşdeğerlik koşulunu yerine getirme gerekliliğini vurgulamakla açık bir şeyi tekrarlamış gibi olduk. Eşdeğerlik koşulunun, onaylamanın yeterli bir koşuluyla ilgili en doğal, en akla yakın varsayımla birleşmesinden çıkan birtakım sonuçların göz önüne alınmasıyla bu izlenim muhtemelen ortadan kalkacaktır.

Buraya kadar Nicod ölçütüne yönelttiğimiz eleştirinin özü, onun kesinlikle onaylamanın gerekli bir koşulu olarak iş göremeyeceğidir. Nitekim, 3. kısmın başında verilen örnekte, a nesnesi $\bar{O}_1$ 'i onaylamakta ve bundan ötürü Nicod'un ölçütüne göre öyle olmadığı halde, $\bar{O}_2$ 'yi de onayladığının düşünülmesi gerekmektedir. Bundan ötürü, Nicod ölçütünün sağlanması onaylayıcı kanıt için gerekli bir koşul değildir.

Öte yandan, Nicod ölçütünün hâlâ onaylamanın özel olarak açık ve önemli bir koşulunu dile getirdiği düşünülebilir. Aslında, yukarıdaki $\bar{O}_1$ ve $\bar{O}_2$ örneğindeki gibi kendimizi tek değişkenli tümel koşullu hipotezlerle sı-

nırlarsak,⁹ o zaman bir nesneyi, onun hem ön bileşeni hem art bileşeni sağlaması durumunda, böyle bir hipotezi onaylayan bir nesne olarak nitelemek tamamen akla uygun görünür. Bu görüşün akla uygunluğu ilerideki çözümlemelerimizde daha da pekiştirilecektir.

Öyleyse diyebiliriz ki, a hem kuzgun hem kara ise, a $\bar{O}_1$ 'i kesinlikle onaylamaktadır: ' $(x) (Kuzgun(x) \rightarrow Kara(x))$ ' ve d ne kara ne de kuzgun ise, d kesinlikle $\bar{O}_2$ 'yi onaylamaktadır: ' $(x)[\sim Kara(x) \rightarrow \sim Kuzgun(x)]$ '.

Şimdi bu basit koşulu, eşdeğerlik koşuluyla birleştirelim. $\bar{O}_1$ ile $\bar{O}_2$ eşdeğer olduğundan, d $\bar{O}_1$ için de onaylayıcıdır. Öyleyse ne kara ne de kuzgun olan bir nesneyi $\bar{O}_1$ 'i onaylayan olarak kabul etmemiz gerekir. Dolayısıyla, herhangi bir kırmızı kalem, herhangi bir yeşil yaprak, herhangi bir sarı inek vb. bütün kuzgunların kara olduğu hipotezi için onaylayıcı kanıt olur. Tam da yeterli bu iki varsayımın (eşdeğerlik koşulu ve yukarıdaki onaylamanın yeterli koşulu) şaşırtıcı sonucu daha da genişletilebilir: $\bar{O}_1$ önermesi $\bar{O}_3$ 'e eşdeğer olduğu kolayca gösterilebilir: ' $(x) [(Kuzgun(x) \vee \sim Kuzgun(x)) \rightarrow (\sim Kuzgun(x) \vee Kara(x))]$ ', yani 'Kuzgun olan ya da olmayan bir şey kuzgun değildir veya karadır.' Yukarıdaki yeterlilik koşuluna göre, $\bar{O}_3$ herhangi bir nesneyle, diyelim e ile kesinlikle onaylanır; (1) e 'nin kuzgun olduğu ya da

⁹ Bu sınırlama önemlidir; Nicod ölçütü, herhangi bir sayıda değişkeni olan tümel koşullu önermelere uyan genel biçimiyle, yeterli bir onaylama koşulunun anlatımı olarak yorumlanamaz bile. Bu, daha şaşırtıcı örnekle aşağıda gösterilmiştir:

$\bar{O}_1$: $(x) (y) [\sim (R(x,y) \cdot R(y,x)) \rightarrow (R(x,y) \cdot \sim R(y,x))]$ hipotezini ele alalım.

a, b , $R(a,b)$ ve $\sim R(b,a)$ gibi iki nesne olsun. O zaman açıkça (a,b) çifti $\bar{O}_1$ tümel koşullu önermesinin hem ön bileşenini hem de art bileşenini sağlar. Dolayısıyla, Nicod ölçütünün genel biçimiyle yeterli bir onaylama koşulu dile getirdiği kabul edilirse, (a,b) $\bar{O}_1$ için onaylayıcı kanıt oluşturur. Ancak $\bar{O}_1$ 'in aşağıdaki önermeyle eşdeğer olduğu gösterilebilir.

$\bar{O}_2$: $(x) (y) R(x,y)$

Şimdi, hipotez olarak elimizde $\sim R(b,a)$ var. Bu da $\bar{O}_2$ 'yle düpedüz ve dolayısıyla da $\bar{O}_1$ ile çelişiyor. Bu nedenle (a,b) çifti, $\bar{O}_1$ tümel koşullu önermesinin hem ön bileşenini hem art bileşenini sağlamakta birlikte, o önerme için en güçlüsünden çürütücü kanıt (ileride diyeceğimiz gibi, kesin çürütücü kanıt) oluşturur. Bu örnek Nicod ölçütünün temelinde yatan onaylama anlayışının çarpıcı ve şimdiye dek dikkat edilmemiş zayıflığını açığa vurmaktadır. Nicod'un özgün dile getirdiği üzerine verdiğimiz örneğin anlattığı şeyi kavramak için A ve B sırasıyla $\sim R(x,y) \cdot R(y,x)$ ve $R(x,y) \cdot \sim R(y,x)$ olsun. O zaman $\bar{O}_1$, A 'nın B 'yi içerdiğini ileri sürmektedir ve (a,b) çifti B 'nin A 'nın mevcudiyetindeki mevcudiyetinin bir durumudur. Nicod'a göre bunun $\bar{O}_1$ 'e uygun olması gerekir.

olmadığı ve ek olarak (2) e 'nin kuzgun olmadığı ve aynı zamanda kara olduğu e 'yle kesinlikle onaylanır. (1) analitik olduğundan bu koşullar (2)'ye indirgenir. Eşdeğerlik koşulundan ötürü, kuzgun olmayan ya da aynı zamanda kara olan herhangi bir nesneyi (başka deyişle, kuzgun olmayan ya da kara bir kuzgun olan herhangi bir nesneyi) $\bar{O}_1$ için onaylayıcı olarak görmemiz gerekir.

Böylelikle 3. kısımda belirttiğimiz dört nesneden a , c ve d $\bar{O}_1$ için onaylayıcı kanıt oluştururken, b $\bar{O}_1$ için çürütücü olacaktır. Bu demektir ki herhangi bir kuzgun olmayan, bütün kuzgunların kara olduğu hipotezi için onaylayıcı kanıtı temsil eder.¹⁰

Eşdeğerlik koşulunun ve yukarıdaki yeterli onaylama koşulunun bu içermelerine *onaylama paradoksları* diyeceğiz.

Kanıt İlişkin Paradoksa Tepkiler

Çok az konu, öğrencileri, kanıt ilişkin paradoksun etkilediği gibi etkiler. Hume, Goodman ve Hempel'in argümanları o kadar net ve sıkı görünüyor ki, bilim yapmanın her olanağına okkalı bir hücum teşkil ediyor. Aslında bunlar bilim felsefesi tarihindeki önemli argümanlardır ve bunlarla hesaplaşmak gerekir. Acak bu çok güçlü bilmecelerle hesaplaşmak üzere rasyonal bir girişim olarak bilime inanmak için sağlam nedenimiz olduğu ümidini elden bırakmamalıyız. Bunları çözmeye çalışan çok zeki düşünürleri anlatan uzun bir tarih mevcuttur. Şimdi, bu sorunları etkisiz hale getirmeye çalışan düşünürlerden bazılarının yaklaşımlarını özetleyeyim.

Bunlardan biri, kabullenmedir. Hume bunun zorunlu olduğunu düşünmüştür. Onlar için bir gerekçelendirme olmasa bile, tümevarımlı çıkarımlar yapmaktan başka bir çaremiz olmadığını öylece kabul ederiz. Hume bunun, zihnin bir huyu, kaçınamayacağımız bir alışkanlık meselesi olduğunu kabul etti. Immanuel Kant, neden-sonuç akıl yürütmesinin kaynağını aklın yapısında gören Hume'u eleştirerek, sorunu başka bir bakımdan ele aldı.

¹⁰ İki koşulumuzun şu daha 'paradoksal' sonucu üzerinde durulabilir: Tümel koşullu biçimindeki herhangi bir hipotez aynı biçimindeki bir başka hipotez halinde eşdeğerli olarak yeniden yazılabilir. Ancak bu ikinci hipotez doğru olsa bile, Nicod'un düşüncesinde hiçbir onaylayıcı örneği olamaz çünkü belli bir nesnenin, ikinci hipotezin ön bileşeni ve art bileşenini sağladığı bir önerme kendisiyle çelişiktir. Örneğin, ' $(x)[P(x) \rightarrow Q(x)]$ ' önermesi, art bileşeni hiçbir şeyle doğru olmayan ' $(x)[(P(x) \cdot \sim Q(x)) \rightarrow (P(x) \cdot \sim P(x))]$ ' önermesiyle eşdeğerdir.

Kant, algının öylece zihinde gerçekleşmediğini, daha çok aklımızın kavramlarıyla birlikte duyu organlarından gelen girdinin birlikteliğinin sonucu olduğunu ileri sürdü.¹¹ Bir voltmetre ya da devrelerden veri toplanmasını düşünün. Bu ölçme aletini devre prizine sokmak zorundayız ki bir sistemi algılayabilsin, ama elbette bize veri sağlayacaksa iç kablo şebekesine de ihtiyacı vardır. İşte aynı şekilde zihnimiz de algının kullanımında boş bir yazı tahtası değildir; onun bu algıları yaratmada aktif bir rolü vardır, neden ve sonuç iç kablo şebekemizin bir parçasıdır. Nedensellik, bizim dünyadan aldığımız değil, dünyaya uyguladığımız bir şeydir.

Diğer düşünürler farklı yaklaşımlar benimser. Hans Reichenbach, Hume'un sorununun, tümevarımın sade bir tasvirinden kaynaklandığını düşünen pek çok bilim felsefecisinden biridir.¹² Reichenbach, tümevarımlı akıl yürütmeyi katı istatistiksel akıl yürütmeye dönüştürmenin peşindeydi. Eğer inanç derecelerini sıfır (0), tam bir inançsızlık, ve bir (1) olmak üzere sıfır ve bir arasındaki sayılara denkleylebilirsek, matematik olasılık kuramına göre tümevarımlı çıkarımlardan bahsedebiliriz. Bunun anlamı, olasılık anlayışımız için yalnızca sağlam bir temel kurmaya ihtiyacımız olduğudur ve bu da Hume'un ortaya attığı türden sorunlara sahip görünmeyen tüm dengeliye daha yakın bir şeyi gerektirir.

Goodman'un yevi paradoksu kendi sanayisini yarattı. W. V. O. Quine, Goodman'ın, 'yevi'nin doğadaki gerçek bir bölünmeye işaret eden bir kelime olarak 'doğal türler' olduğunu ileri sürerken yanıldığını öne sürmüştür.¹³ Quine'a göre yevi, yeşil yüklemine dünyaya gönderme yaptığı gibi bir gönderme yapmaz çünkü belirlenen andan önce yevi olan şeyler ve belirlenen zamandan sonra maşıl olanlar, öncesinde ve sonrasında yevi olan şeylerden çok, bir türün parçalarıdır. Bu nedenle, yevi kavramı, doğal bir tür terimi olarak yeşil kavramının geleceğe yansıtılabildiği gibi yansıtılamaz.

Gilbert Harman ve diğerleri, terimin doğasının değil de, daha çok yevi yerine, yeşilin geleceğe yansıtımlarını asimetrik bir biçimde tercih etmeye

¹¹ Kant, Immanuel. 'Aşkınsal Analitik,' *Arı Usun Eleştirisi*. İdea Yayınları, 2003.

¹² Hans Reichenbach, *Experience and Prediction* (Chicago: University of Chicago Press, 1938), özellikle 5. Bölüm, 'Probability and Induction' (297-406).

¹³ W. V. O. Quine, 'Natural Kinds,' *Ontological Relativity and Other Essays*, 26-68 (New York: Columbia University Press, 1969).

götüren şeyin yalınlık kaygısı olduğunu ileri sürer.¹⁴ Ockham usturasının bir versiyonunu izleyen bu hat bizi, yeşil iddialarını yeşil iddialarına yeğlemeye götürür. Reichenbach'ın Hume'un sorununa yaklaşımındaki gibi, Harman olasılık kuramları bakımından kendi yalınlık kavramı üzerinde çalışmıştır.

Benzer biçimde, Hempel'in kuzgun paradoksu, yirminci yüzyıl boyunca en bilinen düşünürlerinin çoğunun ilgisini çekmiştir. Bazıları, eğer şaşırtıcı biçimde zayıf, bizim inanç derecemizde gerçek bir fark yaratamayacak kadar zayıf bir kanıt olduğunun farkına varırsak, tüm kuzgunlar karadır önermesi için kanıt olan şaşırtmacalarla ilgili bir sorun olmadığı yönündeki Hempel'in kendi çözümünü benimsemişlerdir. Peter Achinstein ve diğerleri ise Hempel'in akıl yürütmesinde bir sorun olduğunu ileri sürmüşlerdir.¹⁵ Achinstein, Nicod ölçütünün, örneklerin genellemeleri için örneklerin hepsini kanıt olarak almada çok cömert olduğunu ileri sürmüştür. Bir *H* genellemesinin örneği olan *O*'nun destekleyici kanıt olup olmadığı, en azından kısmen *O*'ya nasıl varıldığına bağlıdır. Rastgele örnekler ve çifte kör çalışmalar talep etmemizin bir nedeni vardır. Verilere nasıl ulaştığımız, verinin bilimsel çıkarımlarla ilgili olup olmadığını belirler. Öyleyse, onları kanıt olarak ilan etmeden önce, değil-kara değil-kuzgunları nasıl biriktirdiğimize bakmamız gerek çünkü bunlar taraflı seçme süreçlerinin sonucu olabilir.

Bunlar çok önemli bilim felsefecilerinin kanıt paradokslarıyla uğraşırken ortaya attığı argümanlardan birkaçının kabataslak bir özetidir. Bunlardan herhangi biri, sonuç olarak etkili midir? Paradokslar çözülür mü? Felsefenin diğer konuları gibi bunlar da çok canlı ve parlak tartışma konularıdır. Hevesli öğrenciler bu sorular üzerine daha fazla okuma yapmaları yönünde cesaretlendirilmelidir. Bunlar dikkate alınması gereken sorunlar ve eğer kendinizi kafanız karışmış halde bulursanız, güzel... Bulmalısınız! Ama aynı zamanda, bu sorunlar etrafında gezen yollardan ve en azından bunlar üzerine kafa yoran insanların sunduğu ipuçlarından cesaret alın.



¹⁴ Gilbert Harman, 'Simplicity as a Pragmatic Criterion for Deciding What Hypotheses to Take Seriously,' *Grue!*, ed. Douglas Stalker, 153-72 (Chicago: Open Court, 1994). Stalker, Goodman'ın bilmecesini çözen on beş yaklaşıma yer vermiştir. Bu argümandan rahatsızlık duyan herkesin okuması gereken bir derlemedir bu.

¹⁵ Peter Achinstein, *The Nature of Explanation*. (Oxford: Oxford University Press, 1983), özellikle 'The Paradox of the Ravens' (367-74).



YANLIŞLAMACILIK

Kanıt problemlerine cevap vermenin bir yolu onları çözmeyi denemektir. Diğer bir yolu da, onların sadece sorun gibi görüldüğünü göstererek bir çözüm getirmeyi denemektir. Üçüncü bir yol, onları kaçınılmaz olarak sorunlu olduğunu kabul edip bilim görüşümüzü yeniden şekillendirmeye çalışmaktır. Bu son seçenek Karl Popper'in seçtiği yoldur.

Kanıt problemlerinin tümü onaylama kavramıyla bağlantılıdır, yani bilimsel inançların gözlemlenebilir kanıta dayalı, büyük olasılıkla doğru ya da makul inançlar olduğunu göstermek için kullanılan tümevarımla bağlantılıdır. Tıpkı Popper gibi, David Hume'un ve çağdaşlarının ortaya koyduğu problemden kurtulmak istiyorsak, bu gerekçelendirilmiş inançların dışına atılmış tüm tümevarımsal adımları atmamız gerekmektedir.

Popper'in temel kaygısı bilimsel yöntemi açıklamak değildi. Popper çalışmalarına, zamarunun eğitilmiş sınıfı arasındaki moda eğilimlere uygun olarak, 1920'lerde Viyana'da başladı. Bu modalardan biri paranormal olguları. Rudolf Carnap ve büyük matematikçi Kurt Gödel kadar önemli figürler bile birtakım seanslarla ölümlerle iletişime geçmenin bilimsel olarak sınılabılır olup olmadığı üzerinde ciddi ciddi düşünüyorlardı. Bir diğeri, insan zihni anlayışımızı gözden geçirmekti. Popper çalışmalarına erken yirminci yüzyılın Viyana'sı gibi bir yerde, Freud'un eseri ve onun nevrozlara ilişkin olarak bilinçdışının karanlık ve görünürde ulaşılamaz köşelerindeki yeri tarafından eleştiri yağmuruna tutulmaksızın üzerine düşünmenin neredeyse mümkün olmadığı bir konu olan psikolojiyle başladı. Avusturya, eski Avusturya-Macaristan İmparatorluğu'nun yerine hangi yönetim biçimi gelmesi gerektiğini aktif bir biçimde tartışan, çoğu tartışmaların da kendini yönetim konusunda 'bilimsel' bir yaklaşım olarak sunan Marksizme odaklandığı, siyasi bir ayaklanmanın ortasındaydı.

Tüm bu tartışmalar, gerekçelendirmelerinde bilime başvurdular. Popper bunların hepsinden rahatsızdı ve hepsinin dayanak noktası hakkında düşünmeye başladı. Buradan hareketle, bir iddiayı gerçekten bilimsel yapan temel özelliğin ne olduğu ortaya koymaya çalıştı. Popper, 'sınırkoyma sorunu' dediği soruna, yani bilim ile bilim olmayan veya sahte bilim arasına nasıl bir sınır çizebiliriz sorusuna cevap vermeye çalışıyordu. Popper'den önce gelenler gözleme dayanan bir çizgide ilerliyorlardı. Bu görüşe

göre bir iddia, bu iddianın lehine gözlem verisi varsa, yani empirik olarak doğrulanabiliyorsa bilimseldir. Gözlem verilerine dayanan bu görüş dos-doğru, Popper'in çözülmez olarak düşündüğü Hume problemine toslamıştır.

Tıpkı Aristoteles ve Descartes gibi Popper'in çözümü de, bilimin mantıksal makinesini tümdengelimli çıkarımla sınırlamak oldu. Ancak klasik tümdengelimcilerin tersine Popper, tümdengelimli akıl yürütmeyi keşif mantığı olarak sunmadı. Aslında Popper açıkça keşif mantığının varlığını reddetmiş ve hatta bilim insanlarının özgür olmasını gerektiren bilimin ilerleyişine zarar verdiğini düşünmüştür. Tıpkı hipotetik tümdengelimciler gibi Popper da, bilim insanlarının en yeni, en ilginç ve olabildiğince cesur hipotezler öne sürme konusunda özgür oldukları, tamamıyla açık bir keşif bağlamı peşindeydi.

Aslında Popper, bilim ve bilim olmayanı ayıran bir çizgi olarak bu cüretkâr girişimi alır. Bilimin işi dünyanın işleyişini tanımlamaktır. İdeal olarak, bilimsel açıklamaların doğru olmasını isteriz. Peki bu, doğru önermelerin her zaman bilimsel olduğu anlamına mı gelir? Kesinlikle hayır. Akşam yemeğinde televizyonu açtığınızı ve haberleri seyrettiğinizi farz edin. Hava durumu sunucusu çıkıyor ve tahmininin yüzde 100 oranında doğru olduğunun garantisini veriyor. Bu kesinlikle dikkatinizi çeken bir önerme olurdu. Diğer kanaldaki meteoroloji uzmanı yağmur yağmasına yüzde 30, yani en fazla bir istatistik verebilirken, bu sunucu nasıl mutlak kesinlik verebiliyor? Diğer kanaldaki uzmanın 'Yarın yağmur ya yağacak ya yağmayacak. Evet, söz sende Bob' dediğini duyarsınız.

Uzman haklı mıdır? Kesinlikle haklıdır; yağmur ya yağacak ya da yağmayacak. Peki uzman gerçekten yarınki hava hakkında bir şey söyledi mi? Şemsiyenizi yanınıza almanız gerektiğinden fazlasını biliyor musunuz? Hayır. O size hiçbir şey söylemedi. Söylediği şeyin doğruluğu garanti çünkü içeriği yok. Dünya hakkında söylenen bir cümle size dünyanın ne olduğunu ve ne olmadığını söyler. Dünyanın ne olduğu fark etmez, uzmanın söylediği cümle doğrudur ve bu nedenle aslında hiçbir şeyi betimlemez. Bu, bizim totoloji dediğimiz şeydir; evrenin hali ne olursa olsun, her zaman doğru olan önerme.

Ancak bilim evrenin nasıl olduğunu ve işleyişini betimlemesi gerekiyorsa, evrenin halinden bağımsız bir biçimde doğru olan bir önerme evren hakkında bir şey söylemez, dolayısıyla bilimsel olamaz. Popper'e göre bir

önerme, ancak önermenin yanlış olabileceğini gösterir biçimde evreni tanımlıyorsa, yani ancak önerme yanlışlanabilirse bilimsel olabilir. Bir önermenin bilimsel olabilmesi için, bana, bu önermenin doğru olmadığını gösteren, gözlemleyebileceğim şeyleri söyleyebilmeniz gerekir. Bilim, entelektüel risk demektir. Popper'in 'yanlışlanabilirlik' dediği şey, yani riskle birlikte gelen sınanabilirlik türü, bilimsel iddiaların tanımlayıcı özelliğidir.

Böylelikle Popper'e göre tümdengelim, bilimsel yöntemi iki yerde ortaya koyacaktır. Birincisi, Mill'in akıl yürütme (*rationation*) kavramında olduğu gibi, tümdengelim daha genel olduğu düşünülen doğa yasalarında gözlem önermeleri türetmek için kullanılır. Eğer hipotez h doğru ise, empirik önermeler $d_1, d_2, d_3, \dots, d_n$ doğal olarak onun arkasından gelmelidir. Bunlar bizim yanlışlayıcı durumlarımız, yani yanlış olmaları durumunda, hipotezi eleyeceğimiz olası gözlemlerdir. Kuramdan çıkaracağımız sınanabilir öngörülerle laboratuvara gidip, gerçekten $d_1, d_2, d_3, \dots, d_n$ sonuçlarını gözlemleyip gözlemlemediğimizi göreceğimiz uygun deneyi yapabiliriz.

İki olasılık mevcut. Hipotez h 'nin varsayılan doğruluğundan zorunlu olarak çıkan sonuçlardan herhangi birini gözlemleyemezsek, *modus tollens* biçimindeki tümdengelimli akıl yürütmeyi kullanabilir ve h 'yi çürütebiliriz. Diğer bir deyişle, eğer hipotez h doğruysa, $d_1, d_2, d_3, \dots, d_n$ sonuçlarını gözlemleyebilmeliyiz. Gözlemleyemedik diyelim, öyleyse h 'nin yanlış olduğu sonucuna varırız. Buraya kadar Popper'in bilimsel mantık tasarımı, hipotetik tümdengelimcilerin tasarımından farklı değildir.

Peki, $d_1, d_2, d_3, \dots, d_n$ sonuçlarını gözlemlersek ne olur? H-T kuramcılarına göre, bu bize hipotez için kanıt sağlar ve kanıt yeterince kapsamlı ve güçlü ise, bize h 'nin doğru olduğunu düşünmek için iyi bir tümevarımsal neden verir. Ama burası tam da kanıt paradoksuyla karşılaştığımız yerdir.

Popper gözlemlerin hipotezler için iyi şeyler olduğunu söyler ama hipotezin olası doğruluğuna olasılıklı destek sağladığı için değil. Bilimsel oyun profesyonel boks gibidir; birinin şu an şampiyon olması onun sonsuza kadar şampiyon kalacağı anlamına gelmez. Bu, şampiyonun ciddi rakiplerin üstesinden kaç defa gelebildiği meselesidir. Tıpkı her unvan koruma karşılaşması gibi, her bir yeni doğru öngörü şampiyona daha çok prestij kazandırır. Popper'in bu durumu tanımlamak için kullandığı terim 'pekiştirme'dir. Pek çok zorlu sınamadan geçen, onu yanlışlayabilecek pek çok deneyden zaferle çıkan hipotez, oldukça pekişmiş bir hipotezdir.

Bilimsel kuramlarımız için iki şey isteriz; oldukça pekişmiş olmalarını ve olabildiğince tümel olmalarını. Bilimde amaç, olabildiğince çok potansiyel gözlemi açıklayan önermeler bulmaktır. Gerçek şampiyonlar ve efsanevi savaşçılar zamanın sınamasına karşı tacını en uzun süre koruyanlar ve en zor rakiplere direnebilenlerdir. Öyleyse bilimsel kuramlar derken, en cesur ve kapsamlı iddialarda bulunanları ve kendilerini riske en açık bırakanları ararız. Eğer kuramlar en sıkı, en katı, en can alıcı çürütmelere direnmiyor, uzun süren risk sonrası ayakta kalabiliyorlarsa, bunlar en büyük kuramlardır. Bilim insanları sadece cesur kuramlar öne sürmekle kalmamalı, aynı zamanda onları çürütmek için, onların yanlış olduklarını göstermek için ellerinden geleni yapmalıdırlar. Bilimin katılığı, kendisinin ortaya koyduğu ürünlere meydan okuyan iyi niyetli gayretinde yatar.

Popper'e göre bilim insanı doğruyu isteyen, doğruyu arayan, doğru kuramlar sunan ama her zaman en iyi çalışmalarının muhtemelen başarısızlıkla sonuçlanacağını bilen, yine de kuramı boşa çıkarmak için elinden geleni yapmasının şart olduğunu da bilen tuhaf bir konumdadır. Bilim insanı her bir yeni adımda kendi üretiminin altını oymanın daha zor, daha parlak ve daha karmaşık bir yolunu bulması gerekir.

KARL POPPER

*Bilimsel Keşfin Mantığı**

Kuramların Tümdengelimli Sınanması

Burada ortaya konulan görüşe göre, kuramları eleştirel sınama yöntemi ve onların sınama sonuçlarına göre seçilimi her zaman şöyle ilerler: Deneme niteliğinde ama öylesine ortaya atılmamış yeni bir fikirden, yani öngörü dahilinde bir beklenti, bir hipotez, kuramsal bir sistemden ya da ne derse-niz ondan, mantıksal tümdengelimle sonuçlar çıkarsanır. Daha sonra bu sonuçlar, birbirleriyle ve diğer ilgili önermelerle, aralarında kurulan (eşdeğerlilik, türetilbilirlik, bağdaştırılabilirlik ya da bağdaştırılamazlık gibi) mantıksal ilişkileri bulacak şekilde karşılaştırılır.

Bir kuramın sınama sürecini dörde ayırabiliriz. İlk olarak, kendileriyle sistemin iç tutarlılığının sırandığı sonuçların, kendi aralarında mantıksal açıdan karşılaştırılması. İkinci olarak, kuramın empirik ya da bilimsel nitelikte olup olmadığını ya da örneğin totolojik olup olmadığı belirlemek amacıyla kuramın mantıksal biçiminin araştırılması. Üçüncüsü, eğer sınamalarımıza rağmen ayakta kalacaksa, kuramın bilimsel bir avantaj sağlayıp sağlamayacağını belirlemek amacıyla diğer kuramlarla karşılaştırılması. Son olarak, kuramdan türetilen sonuçların deneysel uygulamalarıyla kuramın sınanması.

Sınamanın bu son adımının amacı, kuramın yeni sonuçlarının (öne sürdüğü şeyler arasında yeni olan ne varsa) saf bilimsel deneylerden tutun pratik teknolojik uygulamalara kadar, pratik taleplere ne kadar cevap verdiğini ortaya koymaktır. Buradaki sınama süreci de tümdengelimlidir. Daha önce kabul edilmiş diğer önermelerin yardımıyla, 'öngörüler' diyebileceğimiz belli birtakım tekil önermeler kuramdan türetilir. Bunlar özellikle sınanabilir ve uygulanabilir olan öngörülerdir. Bu önermeler arasından bazıları, mevcut kuramdan türetilemeyen ve daha önemlisi mevcut kuramlarla çelişen önermelerdir. Sonraki adım, pratik uygulamalar ve deneylerin so-

* Karl Popper, *The Logic Of Scientific Discovery* (New York: Routledge, 1992), 32-33, 39-42, 84-86, 112-13, 276-79. University of Klagenfurt/Karl Popper Library'nin izniyle.

nuçlarıyla karşılaştırarak, bu ve bundan başka türetilen önermelere ilişkin bir karara varmaktır. Bu karar olumlu ise, yani varılan tek tek sonuçlar kabul edilebilir ve *doğrulanmış* ise, kuram şimdilik sınamadan geçti demektir. Bu kuramı, boşa çıkarmak için bir neden bulamadığımız anlamına gelir. Karar olumsuz ise ya da diğer bir deyişle sonuçlar *yanlışlanmış* ise, sonuçların mantıksal olarak türetildiği kuram da yanlışlanır.

Olumlu kararın, kuramı yalnızca geçici bir süre için geçerli kıldığını hatırlamak gerekir çünkü sonradan verilen olumsuz kararlar her zaman için kuramı ortadan kaldırabilir. Öyleyse bir kuram detaylı ve katı sınamalara direndiği ve bilimsel ilerleme sürecinde yerine başka bir kuram gelmediği sürece, 'kendini ispatlamış' ya da geçmiş deneyimlerle 'pekişmiş'tir diyebiliriz.

Bu süreçte tümevarım mantığını andıran hiçbir şey yoktur. Tekil önermelerin doğruluğundan, kuramların doğruluğuna varabileceğimizi asla iddia etmem. Doğrulanmış sonuçların gücüne dayanarak kuramların 'doğru', hatta 'olası' olduğunu bile asla kabul etmem.

Bir Yöntem Olarak Deneyim

'Empirik bilim' tasarımına uygun bir tanım getirme işinin zorlukları yok değil. Bu zorluklardan bazıları, bir zamanlar empirik bilim olarak kabul edilmiş bir sisteme çok benzer mantıksal yapısı olan *pek çok kuramsal sistem olması gerektiği olgusundan* kaynaklanır. Bu durum, çok fazla, muhtemelen sonsuz sayıda 'mantıksal olarak olanaklı dünya' vardır diyerek de betimlenebilir. Yine de, 'empirik bilim' dediğimiz sistem sadece *bir* dünyayı temsil etmeye eğilimlidir: 'gerçek dünya' ya da 'deneyim dünyamız.'

Bu fikri biraz daha açık kılmak için, empirik kuramsal sistemimizin karşılamak zorunda kalacağı üç gereklilik ayırmasına gidebiliriz. Birincisi, sistem *sentetik* olmalı ki, çelişki içermeyen, *olanaklı* bir dünyayı temsil edebilsin. İkincisi, sınırlandırma ölçütünü karşılamalı (krş. 6. ve 21. Kısım). Örneğin, metafizik değil, olanaklı bir *deneyim* dünyasını temsil etmeli. Üçüncüsü, *bi-zim* deneyim dünyamızı temsil eden sistem olmasıyla diğer sistemlerden ayrılmalı.

Bizim deneyim dünyamızı temsil eden bir sistem nasıl farklılaşır? Cevap, sınamaya tabi olması ve sınamalara direnmesidir. Benim burada ama-

cımın çözümlmek ve tanımlamak olduğu tümdengelim yönteminin sisteme uygunmasıyla, bu sistem diğerklerinden ayrılır.

Bu yaklaşımda 'deneyim,' kuramsal bir sistemi diğerklerinden ayıran özgün bir yöntemdir; dolayısıyla empirik bilim yalnızca mantıksal biçimiyle değil, ayrıca özgün yöntemiyle ayırt edilir. (Bu elbette aynı zamanda empirik bilimi tümevarım yöntemi kullanımıyla ayırt etmeye çalışan tümevarımcıların da görüşüdür.)

İşi, empirik bilime özgü yöntem ve işlem çözümlemesi olan bilgi kuramını yine aynı şekilde empirik yöntem kuramı, yani genellikle 'deneyim' olarak adlandırılan bir kuram olarak da tanımlanabilir.

Sınırkoyma Ölçütü Olarak Yanlışlanabilirlik

Tümevarım mantığının doğasında olan sınırkoyma ölçütü, yani anlamın pozitivist dogması, tüm empirik bilim önermelerin (tüm 'anamlı' önermelerin) doğruluk ve yanlışlığı konusunda nihai olarak karar verilebilir olması gerektiği koşuluyla eşdeğerdir; önermeler 'kesin bir biçimde karar verilebilir' olmalıdır. Bu şu demektir: Önermelerin biçiminin, onların *hem doğrulanabilir hem de yanlışlanabilir* olmasına mantıksal olarak olanak vermesi gerekir. Bu nedenle Schlick, '... gerçek bir önerme, kesin bir biçimde doğrulanması yapılabilen önermedir'¹ demiştir ve Waismann daha açık bir ifadeyle şunu öne sürmüştür: 'Eğer bir önermenin doğru olup olmadığını belirlemenin olanaklı bir yolu yoksa o önermenin hiçbir anlamı yoktur çünkü bir önermenin anlamı onun doğrulanma yöntemidir.'²

Oysa benim yaklaşımda tümevarıma yer yoktur.³ Dolayısıyla, 'deneyimle doğrulanmış' (bu her ne demekse) tekil önermelerden kuramların çıkarsanması mantıksal olarak kabul edilemez. Bu nedenle kuramlar *asla* empirik olarak doğrulanamaz. Pozitivistlerin yaptığı gibi, doğa bilimlerinin kuramsal sistemlerini sınırlama ölçütüyle dışarıda bırakma hatasına düşmek istemiyorsak, empirik bilim alanını, hatta doğrulanamayan önermeleri bile içeriye almaya olanak sağlayan bir ölçüt seçmeliyiz.

¹ Schlick, *Naturwissenschaften* 19, 1931, s. 150.

² Waismann, *Erkenntnis* I, 1903, s. 229.

³ Burada elbette sözde 'matematiksel tümevarım'ı kastetmiyorum. Reddettiğim şey, 'tümevarımlı bilimler' diye adlandırılan bilimlerde tümevarım diye bir şeye yer olduğudur, 'tümevarımlı işlemlerin' ya da 'tümevarımlı çıkarım'ların söz konusu olduğudur.

Yine de, bir sistemi yalnızca deneyimle *sınama* olanağı varsa eğer, onun empirik ya da bilimsel olarak kabul edeceğim. Bu yaklaşım, sınırkoyma ölçütü olarak sistemin *doğrulanabilirliğini* değil, *yanlışlanabilirliğini* benimser. Başka bir deyişle, bilimsel bir sistemin olumlu anlamda ilk ve son olarak seçilebilmesi durumunu gerekli görmüyorum. Benim yaklaşımında sistemin mantıksal biçimi, empirik sınamalar aracılığıyla olumsuz anlamda seçilebilir olmalıdır: *Deneyisel bir bilimsel sistem için deneyimle çürütülmek olanaklı olmalıdır.*⁴

(Öyleyse, 'yarın burada yağmur yağacak ya da yağmayacak' önermesi empirik değildir çünkü çürütülemez; buna karşın 'yarın burada yağmur yağacak' önermesi empiriktir.)

Buradaki asimetri kabul edilse de, herhangi bir kuramsal sistemin nihai olarak çürütülebilir olması birçok nedenden ötürü olanaksızdır diyebiliriz. Örneğin sisteme, *ad hoc* yardımcı bir hipotez ya da *ad hoc* bir tanımlama sokarak, çürütmeyi geçiştirmenin bir yolunu bulmak her zaman mümkündür. Hatta herhangi çürütücü deneyimi kabul etmeyi reddederek, bir önermeyi mantıksal tutarsızlığa düşmeden kabul etmek de mümkündür. Her ne kadar bilim insanları bu yolda ilerlemese de, mantıksal olarak bu tür işleyişler mümkündür ve bu nedenle önerdiğim sınırkoyma ölçütünün mantıksal değerini tartışmalı hale getirebilir.

Bu eleştirinin hakkını teslim etmiyim. Yine de sınırkoyma ölçütü olarak önerdiğim yanlışlanabilirliği kabul etmekten vazgeçmeyeceğim. *Empirik yöntemi*, benim farazi eleştirimin haklı olarak ısrar ettiği gibi, mantıksal olarak olanaklı olan, tam da çürütmeyi geçiştirmenin yollarını dışlayan bir yöntem olarak sunacağım (20. Kısım ve sonrası). Benim önerime göre, empirik yöntemi ayırt eden şey, düşünülebilene her türlü yolla sınanacak sistemi yanlışlanamaya maruz bırakan tarzıdır. Yöntemin amacı, tutarsız sistemlerin hayatlarını kurtarmak değil, tam tersine onları, hayatta kalma uğruna verilen en şiddetli mücadeleye maruz bırakarak, kıyaslama yoluyla aralarından en uyarlanmış olanı seçmektir.

Önerilen bu sınırkoyma ölçütü, bizi aynı zamanda Hume'un tümevarım probleminin, yani doğa yasalarının geçerliliği probleminin çözümüne götürecektir. Bu problemin kökü, 'empirisizmin temel tezi' diye bilinen bilimsel

⁴ Benzer görüşlere şu çalışmalarda rastlanabilir: Frank içinde, *Die Kausalität und ihre Grenzen* (1931), Bölüm. I, §10, (s. 15 vd.) ve Dubislav, *Die Definition* (1931, 3. Baskı), s. 100 ve sonrası.

önergelerin doğruluğu ve yanlışlığına sadece 'deneyimle' karar verilebileceği tezi ile Hume'un tümevarımlı argümanların kabul edilemeyeceği yönündeki görüşü arasındaki açık çelişkedir. Bu çelişki ancak, empirik bilimsel önermeler hakkında 'kesin bir biçimde karar verilebilir' olması, yani önermelerin doğrulanabilirliği ve yanlışlanabilirliğinin ilkece olanaklı olması gerektiği varsayıldığında meydana çıkar. Bu koşuldan vazgeçersek ve yalnızca bir bakıma karar verilebilir olan, yani hakkında tek taraflı karar verilebilir olan, daha önemlisi yanlışlanabilir olan önermeleri ve sistematik çürütme girişimleriyle sınanabilir olan önermeleri empirik diye kabul edersek, çelişki ortadan kalkar: Yanlışlanabilirlik yöntemi tümevarımlı çıkarımları değil, yalnızca geçerliliği tartışma konusu olmayan tümdengelim mantığının totolojik dönüşümlerini önvarsayar.

Yanlışlanabilirliğin Mantıksal Soruşturması

Empirik yöntemin kurallarına uygun biçimde ele alındığında yanlışlanabilir olan sistemler örneğinde ancak, uzlaşımçı taktiklere karşı bir koruma gereği söz konusu olur. Farz edelim, bu tür taktikleri kurallarımızla yasaklamayı başardık. Şimdi bu yanlışlanabilir sistemlerin *mantıksal* farklılığını talep edebiliriz. Bir kuramın yanlışlanabilirliğini, kuram ile temel önermeler sınıfı arasındaki mantıksal ilişkiyle ortaya koymaya çalışacağız.

İlk girişim belki, bir kuramı, o kuramdan tekil önermeler türetildiği zaman 'empirik' olarak adlandırmaya çalışan birilerinden gelebilir. Ancak bu girişim başarısız olacaktır çünkü bir kuramdan tekil önermeler türetmek için her zaman diğer tekil önermelere, yani kuramda bulunan değişkenlerin yerini neyin alacağını söyleyen başlangıç koşullarına ihtiyacımız vardır. İkinci bir girişim, tekil önermeler, başlangıç koşulları işlevini gören diğer tekil önermeler yardımıyla türetilabiliyorsa eğer, kuram empiriktir diyenlerden gelebilir. Bu girişim de başarılı olamayacaktır çünkü örneğin totolojik dediğimiz empirik olmayan bir kuram bile, tekil önermeleri diğer tekil önermelerden türetmemize olanak verir. (Örneğin, mantık kurallarına göre şunu söyleyebiliriz: 'İki kere iki dört eder' ve 'Burada siyah bir kuzgun var' gibi iki önermenin tümel-evetlemesinden, 'Burada bir kuzgun var' önermesi çıkar.) Sadece başlangıç koşullarından türetebildiğimizden *fazlasını*, bazı başlangıç koşullarıyla birlikte kuramdan türetebilmemiz gerektiğini talep etmek bile yeterli olmayacaktır. Aslına bakarsanız bu talep, totolojik ku-

ramları dışarıda bırakacaktır ama sentetik metafizik önermeleri eleyemeyecektir. (Örneğin, 'Her olayın bir nedeni vardır' ve 'Burada bir felaket baş gösterdi' önermelerinden, 'Felaketin bir nedeni var' önermesini türetebiliriz.)

O halde bir kuramın, sadece başlangıç koşullarından türetebildiğimizden daha fazla *empirik* tekil önermeler türetmemize olanak sağlaması gerektiğini talep etme yoluna gideriz. Bu, tanımımızı belli bir tekil önerme kümesine dayandırmamız gerektiği anlamına gelir ve bu, temel önermelere ihtiyaç duyduğumuz amaçtır. Karmaşık kuramsal bir sistemin, tekil veya temel önermelerin türetilmesine nasıl bir katkısı olacağını detaylı olarak söylemenin hiç de kolay olmadığını bilerek şu tanıma öneriyorum: Bir kuram, olanaklı tüm temel önermeler kümesini net bir biçimde boş olmayan iki altkümeye bölüyorsa, o kurama 'empirik' ya da 'yanlışlanabilir' kuram denir. Birinci altküme, kuramla çelişen (ya da kuramın dışarıda bıraktığı veya yasakladığı) tüm temel önermeler kümesidir. Bu tür önermelerden oluşan kümeye, kuramın *potansiyel yanlışlayıcısı* diyoruz. İkinci altkümede ise, kuramla çelişmeyen (kuramın izin verdiği) temel önermeler kümesidir. Kısaca özetlersek, bir kuram, onun potansiyel yanlışlayıcı kümesi boş değil ise yanlışlanabilir.

Sınanma Dereceleri

23. Kısım'da gördüğümüz üzere bir kuram, kendisinin yasakladığı en az bir tane boş olmayan tek tip temel önermeler kümesi olduğunda yanlışlanabilir, yani potansiyel yanlışlayıcılar kümesi boş değilse yanlışlanabilir. 23. Kısım'daki gibi, olanaklı tüm temel önermeler kümesi dairesel bir alanla ve olanaklı olaylar dairenin yarıçaplarıyla temsil edilir ve şunu söyleyebiliriz: En az *bir* yarıçap, daha doğrusu tek bir dilimin eni, olayın gözlemlenebilir olduğu gerçeğini temsil edebilir ve bu durum, kuramla uyumsuz ve kuramın dışarıda bıraktığı bir durumdur. Dolayısıyla çeşitli kuramların potansiyel yanlışlayıcıları farklı enlerdeki dilimlerle temsil edilebilir. Bu şekilde, kuramın dışarıda bıraktığı dilimlerin eninin büyüklüğüne ve küçüklüğüne göre, kuramların daha az ya da daha çok potansiyel yanlışlayıcısı vardır diyebiliriz. (Bu daha az ya da daha çok belirlemesinin kesin olarak yapıp yapılamayacağı sorusu şimdilik açık bırakılacak.) Dahası, eğer bir kuramın potansiyel yanlışlayıcı kümesi diğer bir kuramın kümesinden daha büyük

ise, bu ilk kuramın deneyimle çürütülme seçeneklerinin daha fazla olduğunu söyleyebiliriz. İlk kuramın, ikinci kurama oranla 'daha yüksek derecede yanlışlanabilir' olduğu söylenebilir. Bu aynı zamanda, ilk kuramın, deneyim dünyası hakkında ikinci kurama göre *daha fazla şey söylediği* anlamına gelir çünkü bu ilk kuram, temel önermelerden oluşan daha büyük bir kümeyi dışarıda bırakmış olur. İzin verilen önermelerin oluşturduğu küme bu nedenle küçülecektir gerçi, ama bu bizim argümanımızı etkilemez çünkü kuram, bu küme hakkında bir şey söylememektedir. Öyleyse bir kuramın taşıdığı deneysel enformasyon ya da *empirik içerik*, kuramın yanlışlanabilirlik derecesiyle birlikte artar, diyebiliriz.

Şimdi farz edelim ki, elimizde bir kuramımız ve kuramın gittikçe genişlemesini yasakladığı temel önermeleri temsil eden bir dilim var. Kuramın yasaklamadığı temel önermeler en nihayetinde, geriye kalan dar bir dilimde gösterilecektir. (Kuram tutarlı olacaksa, böyle bir dilimin geride kalması zorunludur.) Böyle bir kuramı, empirik dünyaya çok dar bir olanak alanı sağladığı için yanlışlamak elbette kolay olacaktır çünkü bu kuram akla gelebilecek, yani mantıksal açıdan olanaklı olan neredeyse tüm olayları dışarıda bırakır. Bu kuram, empirik dünyaya ilişkin o kadar çok şey ileri sürer ki, deneysel içeriği o kadar büyüktür ki, yanlışlamadan kaçma şansı adeta yoktur.

Şimdi kuramsal bilimin amacı, tam olarak bu anlamda kolayca yanlışlanabilir kuramlar bulmaktır. Bilim, izin verilen olay aralığını en aza çekmeyi amaçlar. Eğer bu yapılabilirse, bu derecede yapılacak bir daha ileri aşağıya çekme/kısıtlama, bizi kuramın gerçek empirik yanlışlamasına götürecektir. Böyle bir kuram bulma konusunda başarılı olursak, bu kuram 'bizim özel dünyamız'ı bir kuramın ulaşabileceği en iyi kesinlikte betimleyecektir çünkü bu kuram, 'bizim deneyim' dünyamızı mantıksal olarak olanaklı tüm deneyim dünyası kümesinin dışında bırakır; hem de kuramsal bilimin ulaşabileceği en büyük kesinlikte dışarıda bırakır. Gerçekten de karşılaştığımız ve gözlemlediğimiz tüm olay ve oluşumlar, ama sadece bunlar, 'izin verilen' kümeler olarak karakterize olacaktır.

Bilimin Yolu

Fizikteki gelişmelere bakarak, düşük düzey tümellikten yüksek düzey tümelliğe doğru genel bir gidiş olduğu düşünülebilir. Bu yöndeki gelişmeler

genellikle 'tümevarımlı' olarak adlandırılır. Bu nedenle, fiziğin 'tümevarımlı' yönde ilerlediği gerçeği, bu gerçeğin tümevarım yöntemi lehine bir argüman olarak kullanılabilir olduğu akla gelebilir.

Ancak tümevarım yönündeki ilerleme, ille de tümevarımsal çıkarımların ardışıklığından oluşmaz. Aslında bu ilerlemenin, sınanabilirlik ve pekişme derecesi bakımından çok farklı biçimlerde açıklanabildiğini gösterdik. Pekişmiş bir kuramın yerini, ancak daha yüksek düzey tümellikte bir kuram alabilir, yani daha sınanabilir ve ayrıca eski ve iyi pekişmiş kuramı kapsayan ya da en azından ona yaklaşan bir kuram eskisinin yerine geçebilir. Bu nedenle, çok daha yüksek düzeyde tümel bu kuramların ilerlemesi demek olan bu eğilimi, 'tümevarım-benzeri' ilerleme olarak tanımlamak daha iyi bir betim olabilir.

Tümevarım-benzeri süreç şöyle düşünülebilir: Belli tümellik düzeyinde olan kuramlar öne sürülür ve tüm dengelimle sınanır. Bundan sonra, daha yüksek tümellik düzeyinde kuramlar öne sürülür ve daha önce öne sürülen kuramlar yardımıyla sırayla sınanır ve bu böyle devam eder. Sınama yöntemi her zaman, yüksek tümellik düzeyinden düşük tümellik düzeyine doğru giden tüm dengelimli çıkarımlara dayanır.⁵ Diğer taraftan, düşükten yükseğe doğru zamanla tümellik düzeylerine ulaşılır.

Neden hemen tümellik düzeyi daha yüksek kuramlar bulmuyoruz gibi bir soru sorulabilir. Neden tümevarım-benzeri gelişimi bekliyoruz? Acaba bu gelişim sonuç olarak tümevarımsal bir öge içermiyor mu? Sanmıyorum. Yine, sürekli olarak düşünceler, yani olanaklı tümellik düzeyinde kestirimler ya da kuramlar ortaya atılmaktadır. Çok yüksek düzeyde tümel kuramlar (mevcut sınanabilir bilimle ulaşılan düzeyden çok uzak kuramlar) belki de adeta 'metafizik sistemler'e yol açmaktadır. Bu durumda, eğer mevcut bilime ait önermeler sisteminden türetilmesi gerekiyorsa (yalnızca yarıçıkarsanabilir, örneğin Spinoza'nın sistemi gibi), bunların arasında *yeni* sınanabilir önerme olmayacaktır. Bu, söz konusu sistemi sınamak üzere hiçbir kritik deney (*crucial experiment*) tasarlanamayacağı anlamına gelir.⁶ Di-

⁵ 'Yüksek tümellik düzeyinden düşük tümellik düzeyine doğru giden tüm dengelimli çıkarımlar elbette *açıklamalardır* (12. Kısım'da açıklandığı haliyle); yüksek düzeyde hipotezler düşük düzeyde olanlara göre *açıklayıcıdır*.

⁶ Kritik deneyden kastım, bir kuramı (mümkünse) çürütmek üzere ve daha önemlisi, yarışan iki kuram arasında (en azından) birini çürüterek ve elbette diğerini ispatlamadan, bir karar vermek için tasarlanmış deneydir.

ğer taraftan, eğer bunun için kritik bir deney tasarlanacaksa, sistem, ilk yaklaşıklık olarak iyi pekişmiş ve aynı zamanda yeni, sınanabilir bir kuramı kapsayacaktır. Sistem böylelikle metafizik olmaktan kurtulacaktır. Bu durumda söz konusu sisteme, tümevarım-benzeri bilimsel ilerleme bakımından yeni bir aşama olarak bakılabilir. Bu, mevcut bilim ile bağlantının, neden mevcut problemlere, yani mevcut zorluklara, çelişkilere ve yanlışlamalara cevap vermek üzere öne sürülmüş kuramların inşa ettiği bir kural olarak varolduğunu açıklar. Bu zorluklara çözüm sunarken, kuramlar kritik deneye dikkat çekme yoluna gidebilirler.

Tümevarım-benzeri bilimsel ilerlemeye ilişkin bir model oluşturmak için çeşitli fikirleri ve hipotezleri, akışkan içersinde asılı parçacıklar olarak düşünebiliriz. Sınanabilir bilim, bu parçacıkların şişenin dibine çökmesidir; parçacıklar, tümellik katmanlarına yerleşirler. Birikintinin kalınlığı bu katmanlarla birlikte gittikçe artmaktadır; bir kurama karşılık gelen her yeni katman, kendi altında kalan katmanlardan daha tümeldir. Bu sürecin sonucu olarak, daha önce fazlasıyla metafizik alanlarda yüzen fikirlere bilimin gelişimiyle ulaşılabilir, bu alanla ilişkiye geçilebilir ve bu alana yerleşilebilir. Bu tür fikirlere örnek olarak atomculuk verilebilir; tek bir fiziksel ilke ya da (diğerlerinin kendisinden türediği) nihail element fikri; (Bacon'ın kurmaca diye karşı çıktığı) yeryüzünün hareket kuramı; ışığın asırlık tanecik kuramı; (metal iletkenliğin elektron gazı hipotezi olarak yenilenen) elektriğin akışkanlık kuramı. Tüm bu metafizik kavramlar ve fikirler ilk ortaya çıktıkları biçimleriyle bile insanın dünyaya ilişkin tasarımı düzenlemesine yardımcı olabilecekti ve bazı durumlarda başarılı öngörülere götürebilecekti. Bu tür fikirler ancak, yanlışlanabilir biçimde sunulduğunda bilimsel statü kazanır, yani onlar ve rakip kuramlar arasında empirik bir karar olanaklı olduğunda ancak bilimsel olurlar.

Bilim, kesin ve iyi inşa edilmiş önermelerden oluşan bir sistem değildir; istikrarlı bir ilerlemeyle, nihayete doğru giden bir sistem de değildir. Bizim bilimden anladığımız bilgi (*epistēmē*) değildir; bu bilim, hiçbir zaman doğruluğa, hatta doğruluğun yerine koyulan olasılığa ulaştığını dahi iddia edemez.

Ne ki bilim, biyolojik bir varkalma değerinden daha fazlasına sahiptir. Bilim sadece kullanışlı bir enstrüman değildir. Doğruya ya da olasılığa erişemese de, bilginin peşinden koşması ve doğruyu araması bilimsel keşif için en güçlü motivasyondur.

Bilmiyoruz; sadece tahmin edebiliriz. Tahminlerimiz, keşfedebileceğimiz düzenliliklere ve yasalara duyulan metafizik (biyolojik olarak açıklanabilir olsa da) ve bilimsel olmayan inanç tarafından yönlendirilir. Bacon gibi biz de, çağdaş bilimi, yani 'bugün artık insanın rutin olarak doğaya uyguladığı akıl yürütme yöntemi'ni, 'acele ve erken beklentiler' ve 'önyargılar'dan ibaret bir şey diye betimleyebiliriz.⁷

Ancak bu müthiş yaratıcı ve cesur kestirimlerimiz ya da 'beklentiler'imiz dikkatli ve sabırlı sınamayla denetlenir. Bir kez ortaya koyulduğunda 'beklentiler'imizin hiçbirisi dogmatik olarak savunulmaz. Araştırma yöntemimiz bizim ne denli haklı olduğumuzu ispatlamak amacıyla, beklentilerimizi savunmak değildir. Tam tersine, biz onları alaşağı etmeyi deniriz. Mantıksal, matematiksel ve teknik tüm silahları kullanarak yeni, dayanaksız ve gerekçelendirilemez beklentiler, Bacon'un net bir biçimde söylediği gibi, yeni 'acele ve erken beklentiler' ileri sürmek için kestirimlerimizin yanlış olduğunu göstermeye çalışırız.

Bilimin ilerleyişi, algı deneyiminin zamanla birikerek çoğalmasına dayanmaz; duyularımızı daha iyi kullanmayı öğrenmeye de dayanmaz. Onları istediğimiz kadar bir araya getirelim, istediğimiz kadar düzenleyelim fark etmez; bilim, işlenmemiş duyu deneyiminden damıtlamaz. Cesur fikirler, dayanaksız kestirimler ve spekülâtif düşünce, bizim doğayı yorumlamak için tek aracımızdır: doğayı anlamak için kullanabileceğimiz biricik mantığımız (*organon*) ve enstrümanımızdır. Ödülü kazanmak için kumar oynamak zorundayız. Fikirlerinin çürütölme riskini göze alamayanlar bilim oyununda saf tutamaz.

Eski bilim ideali olan mutlak, kesin ve tanıtlanabilir *epistēmē*'nin bir idol olduğu ortaya çıktı. Bilimsel nesnellik talebi, her bilimsel önermenin *sonsuz* *dek değişebilir* kalmasını kaçınılmaz kıldı. Önermeler gerçekte pekişir ama her pekişme, yine değişebilir olan diğer önermelere göre görecelidir. Ancak öznel deneyimimizle vardığımız kanaatlerimizden ve inançlarımızdan 'mutlak biçimde emin' olabiliriz.

Kesinlik saplantısıyla (kusurlu kesinlik veya olasılık dereceleri de dahil), bilimsel ilerlemenin önünde engel teşkil eden obskürantizm (bilmesinlercilik) yükselmiştir. Bu idole tapınmak sadece sorularımızı suya sabuna dokunmaz kılmakla kalmıyor, aynı zamanda sınamalarımızın katılığını ve bü-

⁷ Bacon, *Novum Organum*, I, 26.

tünlüğünü de engelliyor. Yanlış bilim görüşü, haklı çıkmak için can atma noktasında kendisine ihanet eder çünkü bir insanı bilim insanı yapan şey çürütülemez doğrulara, bilgiye *sahip olma* isteği değil, ısrarcı ve sakınmadan yapacağı eleştirel doğruluk *arayışıdır*.

Peki, bu yaklaşımımızda geri adım atılmış mıdır? Bilim yalnızca biyolojik görevini yerine getirebilir dememiz mi gerekirdi? Bilimin en büyük mahareti sadece kendini pekiştiren pratik uygulamalar mıdır? Bilimin entelektüel problemleri çözümsüz müdür? Sanmıyorum. Bilim, hiçbir zaman nihai ya da olası cevaplar vermek gibi yanılsamaları amaç edinmemiştir. Bilimin ilerlemesi kesin olmayan ama ulaşılabilir bir amaca doğrudur; yeni, daha derin ve genel sorunlar keşfetmek, sürekli değişen cevapları sürekli yenilenen ve gittikçe katılan sınımalara tabi kılmak.



VAKA ÇALIŞMALARI

ASTRONOMİ HATTI

Ödev 3: Galileo ve Güneş Sisteminin Güneş Merkezli Tasviri

Vaka

Nikolas Kopernik, Batlamyus'un yermerkezli sistemine alternatif olarak evrenin Güneş merkezli sistemini ortaya atan *Göksel Kürelerin Dönüşü Üzerine* eserini 1543'de yayımladı. Kopernik her ne kadar Batlamyus'un ekuantlarından kurtulmayı kafaya koyduysa da, tıpkı Batlamyus gibi o da, dairesel yörüngeleri ve Apollonius'un eksantrik yörünge ve üst çember kavramlarını kullandı. Devir yapan ve dönen, yani hareket eden bir Dünya tasarımı ve sabit bir Güneş, Batlamyus'un tasarımını öngörmeye olanak sağlayan bir sisteme izin veriyordu; ama üst çember kullanımı çok daha az olmak üzere ve önemli ölçüde basit hesaplamalarla.

Bir yandan Kopernik'in kendisi büyük ihtimalle kendi Güneş merkezli tasarımının evren için geçerli olduğunu düşünürken, diğer yandan Kopernik'in çalışma arkadaşı Luteryen vaiz Andrew Osiander'in *Göksel Kürelerin Dönüşü Üzerine* eserine yazdığı giriş, basım esnasında eserin sonuna eklendi. Osiander bu girişte, Kopernik sisteminin Batlamyus'un evren tasarımına alternatif olarak anlaşılmaması gerektiğini, sadece bilim insanlarının değil, onun aynı zamanda dönemin güçlü din kurumlarının da kabul ettiği bir sistem olduğunu ve daha kullanışlı bir hesaplama olanak veren matematik bir araç olarak düşünülmesi gerektiğini yazdı.

Ancak bu, bazı düşünürleri Güneş merkezli sistemin tam anlamıyla doğru olduğunu düşünmekten vazgeçirmedi. Thomas Digges, Giordano Bruno ve Galileo Galilei gibi bazı bilim insanları, üst çember ve eksantrik yörüngelerden bütünüyle yoksun bir sistem ortaya attılar. Galileo'ya göre basitleştirilmiş Kopernik sistemi aslında evrenin işleyiş biçimiydi. Galileo, Dünya merkezli modelin reddine destek amacıyla, antik dönem düşünürleri için ulaşılamaz olan yeni kanıtlar sunmuştu.

Hollandalı bilim insanları Galileo'dan önce teleskobu geliştirmişti; Galileo onu icat eden ilk bilim insanı değildi ama onu dünyayı değiştirmek için gece kullanılabilirliğini fark edecek zekâyâ sahip ilk kişiydi. Galileo teleskobuyla, kendi Kopernikçiliğini destekleyen pek çok önemli keşif yaptı. İlk olarak, Ay yüzeyinde dağlar ve krater-

ler bulunduğunu keşfetti. Galileo'nun Ay'ın pürüzsüz bir yüzeye sahip olmadığını ortaya koyması, tüm gökssel kürelerin daha kusursuz olan eterden oluştuğunu ve bu nedenle daha kusurlu olan Yer cisimlerinden daha kusursuz bir şekilde bulunduklarını ileri süren Katolik Kilisesi'nin kabul ettiği Aristoteles fiziği ile çelişti. Galileo ikinci olarak Jüpiter'in uydularını keşfetti. Eğer bu uydular Jüpiter'in yörüngesinde dönüyorsa, o halde her şey Dünya'nın çevresinde dönmüyor demektir. Galileo üçüncü olarak, Venüs'ün de Ay gibi fazları olduğunu buldu; diğer bir deyişle, Venüs farklı anlarda büyüüp küçülen, gittikçe incelen ve kalınlaşan hilal biçimlerinde görünüyordu. Ancak Galileo, hiçbir zaman Venüs'ü dolunay gibi tam göremeyeceğimizi keşfetti. Demek ki, Ay, Dünya yörüngesini izlerken, Venüs izlemiyordu. Galileo bu kanıtı dayanarak, Kopernikçi tasarımin yalnızca hesaplama aracı değil, gerçekten evrenin yapısının tasvirini verdiğini savundu.

Bilim İnsanı

Galileo Galilei (1564-1642) hem öğrencilik hem de hocalık yaptığı Pisa'da dünyaya geldi. Göreceli olarak daha muhafazakâr olan Pisa'da büyük skandal yaratabilecek mekanik ve astronomi konularındaki araştırmalarını Padua'ya, daha sonra Floransa'ya taşınarak yürütebildi. Dünya'nın ve Jüpiter'in uyduları üzerine yaptığı tüm dünyayı sarsan astronomik gözlemlerini *The Starry Messenger* adlı kısa kitabında kaleme aldı. Bu gözlemlerin Kopernikçi bakış açısı Katolik Kilisesi'yle ters düşüyordu ve 1615 yılında, sapkınlık ithamıyla fikirlerinin yanlış olduğunu ilan etmeye zorlandığı Engizisyon'a çıkartıldı. 16 yıl sonra arkadaşı Kardinal Barberini, Papa VIII. Urban olduğunda Batlamyuscu Aristotelesçilik ve Kopernikçilik arasındaki uzlaşmazlığın arabulucu bir açıklamasını yazmak için Kilise'den izin aldı. Ancak Galileo'nun *İki Büyük Dünya Sistemi Hakkında Diyalog* kitabı, bütün gücüyle Güneş merkeziliği savunan ve papanın kendisinin iğneleyici bir karikatürünün olduğu yer merkeziliğe hücum eden bir arabuluculuktan başka bir şey değildi. Sonuçta tekrar Engizisyon'a çıkartıldı, sapkın ilan edilerek hayatına evinde devam etti ve bir daha astronomi üzerine yazamadı.

Göreviniz

Galileo, ünlü teleskop gözlemlerinden önce de Kopernik'e bağlıydı. *İki Büyük Dünya Sistemi Hakkında Diyalog* kitabından bu gözlemlerden biriyle ilgili bir tartışma bulun (ipucu: üçüncü günün diyaloguna bakın). Galileo'dan alıntı yaparak, gözlemlenmiş fenomenin, Batlamyus'unkini değil, basitleştirilmiş Kopernikçi tasarımı nasıl desteklediğini açıklayın. Hipotetik-tümdengelimci ve yanlışlamacı bilim yaklaşımlarını,

bunlar arasındaki benzerlik ve farklılıklara değinerek açıklayın. Hipotetik-tümden-gelimci ve yanlışlamacı yaklaşımları savunan biri, Galileo'nun bilim yaklaşımını daha doğru tasvir edebilir mi? Galileo'nun çalışmasının bu yaklaşımlardan hangisine daha yakın olduğunu açıklayın.

Araştırma İçin İpuçları

- Kaynağınızı belirledikten sonra, bir adet fotokopisini alın. Okudukça, alıntı yapılacak paragrafların altını çizerek, yazarın öncül ve sonuçlarını seçerek fotokopinin üstüne notlar alın. Bu notlar ödevinizi yazmayı kolaylaştıracaktır çünkü kaynağın detaylarına gömülmüşken ne düşünmüş olduğunuzu unutabilirsiniz.

FİZİK HATTI

Ödev 3: Rutherford ve Çekirdeğin Keşfi

Vaka

Maxwell moleküllerin varlığından bahsetmiş, ancak onların gerçek atomik doğalarına dair, yani gerçekten parçalanıp parçalanamayacaklarına dair hiçbir şey söylememiştir. Maxwell çalışmasında ilk başta, molekülleri yalnızca temasla etkileşen minik küreler olarak ele almıştı. Daha sonra, elektrodinamik ile ilgili düşüncelerini de dahil etti. Ancak moleküller, parçalanmayan tek tek parçacıklar olarak ele alındı.

Araştırma sürdükçe bilim insanları, atomların elektriksel bakımından nötr olduğunu ama elverişli koşullarda elektrik yüklü parçacıkların atomlar tarafından yayıldığını fark etti. Sonraları, atomik parçacıkların yüklü bileşimlerden meydana geldiği ortaya çıktı. Negatif yüklü parçalar, görece küçük kitle olarak görüldü. J. J. Thomson, küçük negatif yüklü parçacıkların daha büyük pozitif yüklü 'çorba' içine gömerek, kendi adını alan 'üzümlü kek' modelini buldu.

1909'dan 1911'e kadar Hans Geiger ve Ernest Marsden'in yardımlarıyla Ernest Rutherford atomların bileşimine ışık tutan bir deney yaptı. Rutherford, belirli radyo-aktif elementlerin yaydığı parçacıkların ne olduğunu ve nereden geldiğini bulmaya çalışıyordu. Rutherford ve çalışma ekibi bunu yapmak için ince altın bir folyoya elektron ışını gönderdi. Elektronun, bilinen bir negatif yükü olduğu için sapma açısının, folyodaki altının mikroyapısı ve atomları hakkında söyleyeceği bir şey vardı.

Ekibin genç üyesi Marsden'in işi, folyodaki atomlarla etkileştikten sonra elektronların konumunu ortaya çıkarmaktı. Verilerin çoğu göze çarpmazken, Marsden,

elektronların nadiren 90 dereceden büyük bir açıyla folyodan geri sıçradığını, yani bir topun duvardan geri sektiği gibi folyodan sektiklerini gözlemledi. Yoğunlaşmamış elektrik yüklü elektron bu kadar çarpıcı bir sonuç vermemişti; elektronlar çok daha güçlü bir şeyden geri sekiyor olmalıydılar. Ancak çok az sayıda elektron geri sektiği için belirli bir alanda bunlardan çok az sayıda olmalıydı.

Rutherford, Marsden'in gözlemlerini ciddiye alarak, Thomson'un önerdiği gibi atom kütlesi ve pozitif yükün yayılması yerine, atmun küçük bir alana yoğunlaşmış olduğu sonucuna vardı. Rutherford'e göre deney, atomların bir çekirdeği olduğunu göstermişti.

Bilim İnsanı

Ernest Rutherford (1871-1937), Cambridge'de J. J. Thomson'ın nezareti altında çalışan bir Yeni Zelandalıydı. Cambridge'deki öğrenci arkadaşlarından kültürel bakımdan çok daha az incelikli olan Rutherford, gürültücü ve atılgan biriydi ve fizikte büyük bir buluş yapma konusunda kararlıydı. Rutherford bunu laboratuvar arşınlayarak, 'Onward Christian Soldier' adlı 19. yüzyıl İngiliz ilahisinin akortsuz ve eşsiz versiyonunu söyleyerek yaptı. Onun çalışmaları çekirdeğin keşfine ve radyoaktivite anlayışındaki temel ilerlemelere yol açtı ve şaşkınlıkla karşılaşmasına rağmen bu çalışmalarıyla Nobel Kimya Ödülü'nü aldı.

Göreviniz

Rutherford'un deneyi nasıl işledi ve sonuçları neden şaşırtıcıydı, açıklayın. Bu deney neden çekirdeğin varlığını öne sürmesine neden olmadı? (İpucu: Rutherford'un, Mayıs 1911'de *Philosophical Magazine*'nde yayımlanan 'The Scattering of α and β Particles by Matter and the Structure of the Atom' adlı makalesine, özellikle 1., 2. ve 7. kısımlara bakmak isteyebilirsiniz.) Bunu, hipotetik-tümdengelimci ya da yanlışlamacı bilim yaklaşımına göre açıklayın. Bu iki görüşten birinin savunucusu, Rutherford'un hipotetik-tümdengelimci ya da yanlışlamacı bilim yaklaşımını izlediğini nasıl savunurdu? Rutherford'un çalışmasının, sunulan yöntemden ayrılan tarafları var mı?

Araştırma İçin İpuçları

- Kaynağınızı belirledikten sonra, bir adet fotokopisini alın. Okudukça, alıntı yapılacak paragrafların altını çizerek, yazanın öncül ve sonuçlarını seçerek fotokopinin üstüne notlar alın. Bu notlar ödevinizi yazmayı kolaylaştıracaktır çünkü kaynağın detaylarına gömülmüşken ne düşünmüş olduğunuzu unutabilirsiniz.

KİMYA HATTI

Ödev 3: Joseph Priestley, Filojiston ve Oksijenin Keşfi

Vaka

Hava hâlen genellikle temel bir madde olarak düşünülürken, zamanın pek çok kimyacısı, esas hava olarak ele aldıkları havadan farklı olduğunu düşündükleri, Boyle'un 'kurgusal hava' dediği başka gazların varlığını varsaydılar. Örneğin, Joseph Black, bugün karbondioksit dediğimiz 'sabit hava' ile soluduğumuz havanın farklı olduğunu gösterdi. Bu, kimyacıların gazlarla ilgilenmeye başladığı dönemin başıydı.

Bu hareketin önde gelen kişisi, hava basıncıyla ilgili çalışmaları, kendisini amonyak, sülfürdioksit, hidroklorik asit, azot oksit, nitrik oksit, etilen, nitrojen ve karbonmonoksit gibi gazları da içeren pek çok gazın keşfine götüren Joseph Priestley'dir. Ancak en önemli keşfi, civa oksiti kullanarak ayrıştırdığı oksijendi. Benzer çalışmalarını İsveç'te Karl-Wilhelm Scheele, Fransa'da Antoine Lavoisier yapmıştır. Aslında oksijeni ilk defa ayırtıran Scheele ve bunun kendi elementi olduğunu fark eden Lavoisier idi ama oksijenin kimyasal özelliklerini keşfeden Priestley'di.

Priestley, bugün nitrojen ve oksijen diye bildiğimiz şeyleri ayırttırdı. Nitrojenin soluduğumuz hava, oksijenin ise filojistonundan, yani ısının esas maddesinden ayrılmış hava olduğunu düşündü. Böylelikle havanın, hava ve ısı olmak üzere iki elementin ayrılabilir bir bileşimi olduğunu ileri sürdü. Aslında uzun zamandır düşünüldüğü gibi ortak havanın bir element olmadığı ortaya çıktı çünkü onu parçalarına ayırabiliyorduk. Priestley civanın yanması sonucu ortaya çıkan oksit ve küllerden orjinal gaz elde etti ama aynı zamanda onu kırmızı sülyenden ayırabildiğini gördüğünde, aslında bulunduğu şeyin doğada genel olarak daha fazla bulunduğunu ortaya attı.

Priestley, ayırtırdığı gazın, mum ateşini canlandırdığını ve onun daha uzun süre yanmasına neden olduğunu gözlemledi. Priestley buradan hareketle, gazın yanmayı tetiklediğini ve dolayısıyla ısı akışını artırdığı ya da yanan şeyden filojistonu artırdığı sonucuna vardı. Diğer bir deyişle, yeni gazın filojiston açığı veya filojiston eksikliği mevcuttu; canlanan alev, mumdan dışarı çıkıp filojistonsuz havaya kanşarak denge arayan yüksek filojiston akışının kanıtıydı. Diğer yandan nitrojenin yanıcı olmayışı, mumdan gelen alevi geciktirmeye yeterli filojiston desteği olduğunun kanıtı oldu. Priestley'in deneyle belirleyebildiği bu farklılıklar ve diğerleri, filojistondan yoksun havanın (yani oksijen gazının) kimyasal özelliklerinin betimlenmesine olanak sağladı ve böylece onu, oksijenin kaşifi yaptı.

Bilim İnsanı

Joseph Priestley (1733-1804), bir bira fabrikasının yanında yaşayan şanslı bir Presbiteren vaizdi. Bilime ilgisi büyük oranda fizikten geliyordu. Benjamin Franklin Avrupa'dayken elektrikle ilgili sorular üstüne birlikte çalıştılar. Ancak kimyadaki heyecan verici gelişmeler ve bira mayalama işlemi üzerine gözlemleri, Priestley'in ilgisini gazlara yöneltti. Onun keşifleri, zamanının büyük bilim insanlarıyla temas kumasını sağladı ama demokrasiye olan bağlılığı ve Kral III. George karşıtlığı yüzünden kraliyet yandaşları evine saldırı düzenledi. Priestley, İngiltere'den Pennsylvania'ya, Amerikan kolonilerine kaçtı.

Göreviniz

Priestley'in oksijeni nasıl keşfettiğini açıklayınız. O, oksijenin havadan farklı bir madde olduğunu nasıl keşfetti? Bunu, hipotetik-tümdengelimci ya da yanlışlamacı bilim yaklaşımına göre açıklayın. Priestley sonuçlardan duyduğu şaşkınlığı ifade eder (ipucu: Priestley'in *Experiments and Observations on Different Kinds of Air* eserinin 'Of Dephlogisticated Air, and of the Constitution of the Atmosphere' başlıklı 3. kısmına bakın). Hipotetik-tümdengelimci ya da yanlışlamacı bilim yaklaşımı, soluduğumuz havanın basit bir element olduğu görüşünün sonuçlarını nasıl açıklardı? Hipotetik-tümdengelimci ya da yanlışlamacı bilim yaklaşımı Priestley'in havanın filojistonlu nitrojen olduğu hipotezine nasıl bakardı, açıklayın. Priestley'in çalışmasının, hipotetik-tümdengelimci ya da yanlışlamacı açıklamalarla uyumlayan tarafları var mı?

Araştırma İçin İpuçları

- Kaynağınızı belirledikten sonra, bir adet fotokopisini alın. Okudukça, alıntı yapılacak paragrafların altını çizerek, yazarnın öncül ve sonuçlarını seçerek fotokopinin üstüne notlar alın. Bu notlar ödevinizi yazmayı kolaylaştıracaktır çünkü kaynağın detaylarına gömülmüşken ne düşünmüş olduğunuzu unutabilirsiniz.

GENETİK HATTI

Ödev 3: Morgan, Meyve Sinekleri ve Genler

Vaka

Mendel'den birkaç on yıl sonra, mikroskopi alanındaki gelişmeler bilim insanlarının hücre bölünmesini ve cinsel yolla üreyen türlerdeki zigot (döllenmiş yumurta) oluşumunu gözlemlemesine olanak sağladı. Bir hücre çekirdeğinin, hücrenin kendisinin bölünmesinden hemen önce bölündüğü kaydedildi ve özellikle belirli bir renkle lekeli çekirdeklerde ince iplikler bulundu. Lekeli olma özelliği nedeniyle, bunlara kromozom adı verildi. Özellikle yavrunun cinsiyetinin, onları tamamlayan kromozom ve genlerle belirlendiği keşfedildiğinde, kromozomların hücrenin kalıtsal özellikleriyle ilişkili olduğu öngörüldü.

Ancak herkes ikna olmamıştı. Buna şüheyle bakan Thomas Hunt Morgan, (a) Mendel'in görüşünü özellikle genetik bilim kampının hesabını veremediği bir dizi olayda, karmaşık organizmalarda kalıtımın anlaşılabilir noktalarını açıklamak için çok basit kaldığını, (b) tüm bu meselede, özelliklerin organizmanın tohumunda, doğumundan önce belirlendiği yolundaki Aristotelesçi kuramın izleri varmış gibi gördüğünü ve (c) bunun Darwin'in doğal seçim kuramıyla tam olarak uyuşmadığını düşünüyordu. Böylelikle Morgan, Mendelci kuramın ve kalıtım mekanizmasını kromozomlarda gören çağdaş kuramın altını oymaya koyuldu.

Bunu yapmak için organizmaları bir dizi seçim basıncına maruz bıraktı ve onlara ve onların kromozomlarına ne olduğunu gözlemledi. Üretmek için basit ve ucuz, görece kısa bir sürede bir dizi nesil boyunca gözlemleyebileceği ve gözlemlenebilir özellikler taşıyan bir şeye ihtiyacı vardı. Bu nedenle meyve sineğini seçti (*Drosophila melanogaster*). Neredeyse her zaman kırmızı gözlü değil de, beyaz gözlü mutant (değişime uğramış) erkek meyve sineğini gözlemlediğinde, bir deney gerçekleştirdiğini fark etti.

Beyaz gözlü erkek ile kırmızı gözlü dişi sineği çiftleştirdi ve döllerin hepsi cinsiyetten bağımsız olarak kırmızı göz doğdu. Ancak bu ilk nesil kendisiyle çiftleştğinde, tüm dişilerin kırmızı gözlü, erkeklerin ise yarısının beyaz gözlü olduğunu gördü. Bu sonuç Mendel'in yaklaşımıyla tutarlı olmakla kalmıyor, aynı zamanda cinsiyet belirlemede kromozomların rolünün keşfi ortada olduğuna göre, genetik bakımından da açıklanabiliyordu. Beyaz göz geni çekinikti ve Y kromozomunda bulunuyordu.

Deney yaptıkça ve cinsiyete bağlı mutasyon bulgusu arttıkça Morgan'ın fikirleri değişmeye başladı. Biri bulunduğu diğerrinin de büyük olasılıkla bulunduğunu gösteren karakteristik, yani istatistiksel bağıntılar bulunabilirdi. Bu bağlantıdan hareketle, karakteristik özellikleri taşıyan genlerin, uygun bir biçimde birlikte aktarılmasını sağlayan kromozoma çok yakında konumlandığı gösterildi. Bu, Morgan'ın tercih ettiği bir tür mekanik açıklamaya neden oldu ve onu, genetik aktarımın kromozoma dayalı açıklamasını veren Mendelci kuramın güvenilir bir genetik savunucusu yaptı.

Bilim İnsanı

Francis Scott Key'in büyük erkek torunu Thomas Hunt Morgan (1866-1945) doktoraasını John Hopkins Üniversitesi'nden aldı ve sonunda, modern genetik bilimini başlatan, tıp alanında ilk defa genetik çalışmasıyla kendine Nobel Ödülü kazandıran 'sinek odası' deneyini yaptığı Columbia Üniversitesi'nde öğretim üyesi oldu. Evrim ve genetik alanında birincil kurum haline getirme vizyonu ile biyoloji bölümünde çalıştığı ve bu ününü halen koruyan California Teknoloji Enstitüsü'nde kariyerini tamamladı.

Göreviniz

Morgan'ın Mendelci genetikten neden şüphe duyduğunu açıklayın. Meyve sinekleri üzerine çalışmasını ve bu çalışmanın Morgan'ın fikirlerini nasıl değiştirdiğini açıklayın (ipucu: Morgan'ın bu tartışması için *The Theory of the Gene* ya da *Mechanism of Mendelian Heredity* çalışmalardan birine bakın). Hipotetik-tümdengelimci ya da yanıışlamacı bilim yaklaşımlarından birini seçin ve bilimin işleyişine nasıl baktıklarını açıklayın. Seçtiğiniz yaklaşım Morgan'ın çalışmalarını nasıl ele alırdı? Morgan'ın görüşünde, seçtiğiniz yaklaşımla uyuşmayan taraflar var mı?

Araştırma İçin İpuçları

- Kaynağınızı belirledikten sonra, bir adet fotokopisini alın. Okudukça, alıntı yapılacak paragrafların altını çizerek, yazanın öncül ve sonuçlarını seçerek fotokopinin üstüne notlar alın. Bu notlar ödevinizi yazmayı kolaylaştıracaktır çünkü kaynağın detaylarına gömülmüşken önceden düşündüklerinizi unutabilirsiniz.

EVİRİMSEL BİYOLOJİ HATTI

Ödev 3: Lamarck ve Edinilmiş Özellikler

Vaka

Linnaeusçu sistem herkes tarafından kabul edilmedi. Georges-Louis Leclerc (Kont Buffon), Kraliyet Bahçesi'nden sorumlu bir doğa bilimciydi ve Linnaeus'un çalışmalarını, yalnızca türlerin sabit olmayışından değil, kavramın da tümüyle kullanışlı olmadığından dolayı reddediyordu. Hayvan çeşitleri için içsel kalıplar bulunduğunu ve belirli örneklerin sapkın sürümler olduğunu düşündü. Örneğin zebra, atın dejenere (soyu bozulmuş) halidir. Tann mükemmel formlar sağlamış ama bu formların somut örneklemeleri gittikçe daha çok bozulmuştur. Tek tek olanlar içsel kalıplarına göre, sözelimi atlar ve kediler olarak gruplanabilirdi ama dejenere olmuş tek tekler ve bunu izleyen gruplamalar anlamsızdı.

Jean-Baptiste Lamarck, Kraliyet Bahçesi'ne botanist tayin edilen ve Buffon'un nezaretinde çalışan genç bir bilim insanıydı. Bitkilerden omurgasız hayvanlara doğru ilerleyerek, türlerin sabitliğini (çok radikal bir biçimde olmasa da) Lamarck da terk etmiştir. Lamarck tür kavramının yine de anlamlı olduğunu, ama türlerin zaman içinde değiştiğini savunuyordu.

Lamarck, yaşamın, kendiliğinden bir oluşumla cansız maddeden ortaya çıktığını ileri sürdü. İlk önce, canlı varlıkların en basit olanları ortaya çıktı. Bu organizmalar çevreyle etkileşime girdikçe başkalaştılar. Bu başkalaşmalar, daha sonra, doğan yavrulara geçti. Sonra bunlar çevreyle etkileşime geçti ve farklı ve daha karmaşık bir kuşak yaratarak çevrenin dönüşümüne uğradı. Buffon değişimin daha önce varolan bir plan ya da formdan türediğini savunurken, Lamarck bu edinilmiş mutasyonların anatomik olarak gittikçe daha karmaşık varlıklara yol açtığını öne sürdü. Böylelikle türler karmaşıklık basamaklarını tımandı.

Tıpkı daha çok kullanılan insan kaslarının esnemesi gibi daha çok kullanılan organların boyutları da büyüyecekti. O halde bir sonraki nesil, doğal olarak daha büyük organlarla doğacaktı. Farklı çevre faktörlerine maruz kalan ayrıştırılmış gruplar için bunun anlamı, farklı yönlerin değişmesi ve Linnaeus'un çalışmasında gördüğümüz gibi çatallaşmaya neden olarak yavruların birbirlerine gittikçe daha az benzemesi olacaktır.

Bilim İnsanı

Jean-Baptiste Pierre Antoine de Monet, ya da Şövalye Chevalier de Lamarck (1744-1829) asker bir Fransız ailesinde büyüdü ve cesaretli bir asker olmak üzere yetiştirildi. Ordudan ayrıldı çünkü barış zamanı bu meslek yeterince heyecan verici değildi. Onu botanik bilimi çalışmaya götüren tıp eğitimi almaya karar vermeden önce, bir süre bankada çalıştı. Botanik çalışmaları, ona Kraliyet Bahçesi'nde iş ayarlayan Buffon'un dikkatini çekti. Kral XVI. Louis ve Kraliçe Marie Antoinette'nin boyunları vurulduğunda bahçe yeniden düzenlendi ve Lamarck omurgasızlar üzerine çalışmaya başladı. Bu alandaki çalışmaları yalnızca edinilmiş mutasyon fikrine (zamanında geniş kesimlerce reddedilen bir görüştü bu) yol açmakla kalmadı, aynı zamanda kabukluları, örümcekleri ve solucanları böcek ailesinden ayrı tuttuğu bir taksonomiye katkı yapmasını sağladı. Sonunda kör oldu ve yoksulluk içinde öldü. Ölümünden sonra ailesinin beş yıllığına, yani geçici olarak kiralayabildiği mezardan çıkarıldı; şimdi bedeninden arta kalanların nerede olduğunu kimse bilmiyor.

Göreviniz

Lamarck'ın edinilmiş karakteristik özelliklerin kalıtımla aktarılmasına değgin kuramını açıklayınız. Çevre değişikliklerinin tek tek organizmalarda ve buradan türdeki değişikliğe nasıl yol açtığını açıklayınız (ipucu: Lamarck *Zoological Philosophy* eseri, giriş 2. kısımda yeni organların oluşumu ve büyümesi konusunda açıkça yaşamsal sıvılar meselesini ele alıyor). Bunu, hipotetik-tümdengelimci ya da yanılsamacı bilim yaklaşımı açısından açıklayınız. Hipotetik-tümdengelimcilik ya da yanılsamacılık Lamarck'ın çalışmasına nasıl bakardı? Lamarck'ın görüşünün, seçtiğiniz yöntemsel yaklaşımla uyumlayan tarafları var mı?

Araştırma İçin İpuçları

- Kaynağınızı belirledikten sonra, bir adet fotokopisini alın. Okudukça, alıntı yapılacak paragrafların altını çizerek, yazarın öncül ve sonuçlarını seçerek fotokopinin üstüne notlar alın. Bu notlar ödevinizi yazmayı kolaylaştıracaktır çünkü kaynağın detaylarına gömülmüşken önceden düşündüklerinizi unuttabilirsiniz.

JEOLOJİ HATTI

Ödev 3: Charles Lyell, Birörnekçilik ve Yerkürenin Kalıcı Durumu

Vaka

Jeoloji tarihi teoloji yüklüdür. Yaratılış'tan Büyük Tufan'a kadar pek çok hikâye, günümüzde ve çağımızda görmediğimiz nedenlerden dolayı görece kısa süren zamanlarda olmuş temel ve yıkıcı olaylar bazında, jeolojik oluşumların ortaya çıkışını açıklamaya çalışmıştır. Hutton bu yaklaşıma karşı, jeolojinin yalnızca gözlemlediğimiz türden kuvvetleri hesaba katması gerektiğini savunan bir görüş benimsedi ve bu görüşü mantıksal sonucuna götüren kişi ise Charles Lyell oldu.

Birörnekçilik (*uniformitarianism*) terimiyle karşılanan Lyell'in yaklaşımı, yerkürenin kalıcı durumdaki sabit bir sistem olduğunu öne sürmüştür. Bazı yerlerde volkanlar ve depremler olacaktır ama bunların etkileri yerel ve her zaman dengededir. Bir yerde gerçekleşen erozyon, başka bir yerdeki benzer miktarda yeni mineral birikimiyle dengelenecektir. Aşağıya doğru çöken kara başka bir yerdeki yükselmeye dengelenecektir. Türler dönem dönem ortadan kalkabilir ama onların yerine benzer organizmalar gelecektir ve fosillere bakarak, onların şimdi gördüğümüz türlerden anatomik olarak çok da farklı olmadığı görülebilir. Nesillerin tükenmesi büyük değişimlerin sonucu değil, yerkürenin yüzeyi boyunca toprak ve suyun dağılımındaki yer değişimleridir. Tüm bunları, etrafımızda işlediğini gözlemlediğimiz doğa yasaları yönetir. Olağandışı yer şekillerini, halihazırda işler olduğunu görmediğimiz kuvvetler bakımından açıklamamız beklenemez.

Bu görüşün pek çok önemli etkisi oldu. İlk başta volkanlar ve dağlar gibi temel yer şekilleri halihazırdaki kuvvetler bazında açıklanacaktı ve jeolojinin ele aldığı zaman dilimi, daha önce ele alınmış zaman diliminden çok daha uzun olacaktı. Dahası bu, türlerin yaratılıştan beri değişmez, durağan olmadığı anlamına geliyordu. Bu içgörü, HMS *Beagle* ile yelken açtığında Lyell okuyan Charles Darwin'de de vardı. Bu görüşlerin ikisi birden, o zamanlar, pek çok bilimin altında yatan teolojik önvarsayımlarla çatışmıştır.

Bilim İnsanı

Charles Lyell (1797-1875) nefret ettiği bir meslek olan avukatlık eğitimi aldı. Her ne kadar saha araştırmasına çıkmaktan çok diğer doğa bilimcilerinin bulgularını okuyan bir jeolog olsa da, görme bozukluğunu bahane ederek hukuku bıraktı ve jeolog oldu. *Principles of Geology* kitabı standart bir kitap olmuş ve Lyell'in bizzat kendisinin gözden geçirdiği önceki edisyonlarla birlikte on bir baskıya ulaşmıştır.

Göreviniz

Lyell'in birömekçilik görüşünü açıklayın. Bunun katastrofizmden farkı ne olabilir (ipucu: *Principles of Geology* içinde 'Causes which have Retarded the Progress of Geology' 1. Kitap 5. Bölümüne bakın)? Hipotetik-tümdengelimci ya da yanlışlamacı bilim yaklaşımlarından birini seçin ve açıklayın. Bu iki yaklaşımdan biri Lyell'in çalışmasına nasıl yaklaşırdı? Lyell'in, seçtiğiniz yöntemsel yaklaşımla uyuşmayan tarafları var mı?

Araştırma İçin İpuçları

- Kaynağınızı belirledikten sonra, bir adet fotokopisini alın. Okudukça, alıntı yapılacak paragrafların altını çizerek, yazanın öncül ve sonuçlarını seçerek fotokopinin üstüne notlar alın. Bu notlar ödevinizi yazmayı kolaylaştıracaktır çünkü kaynağın detaylarına gömülmüşken önceden düşündüklerinizi unutabilirsiniz.

PSİKOLOJİ HATTI

Ödev 3: Pavlov, Koşullu Refleksler ve Deney

Vaka

Weber ve Fechner'i izleyen psikologlar ve fizyologlar, algı ve davranış veya algı ve fizyolojik tepkiler arasındaki ölçülebilir ve tekrarlanabilir ilişkileri sınavan deneyler yapmaya başladı. Bunların en ünlüsü I. P. Pavlov'un koşullu refleks çalışmasıdır.

Bir fizyolog olan Pavlov, deneylerinde köpekleri kullanarak sindirim üzerine çalışmıştır. Çalışmalarının bir kısmında köpeklerin kuru mama tüketirken salgıladığı salya miktarını ölçtü. Köpeklerin, yemeye başlamadan önce, aslında önlerine yemek bile konulmadan önce salya salgıladıklarını fark etti. Onları besleyen bakıcılarının tanıdık ayak seslerini duymaları üzerine salya akıtmaya başlıyorlardı. Kendisi fizyolojik bir etki üretemeyen bir algı ile tam da bu etkinin gözlemi arasındaki bağıntı Pavlov'un ilgisini uyandırmıştı.

Pavlov bu reflekslerin nasıl ortaya çıktığını ve nasıl isteyerek geliştirildiğini test etmek için deneyler yapmaya başladı. Köpeğin ağzına yumuşak bir asit koyduğunda bunun büyük miktarda salya üreteceğini biliyordu. Bu, asiti seyreltmek ve ağızdan yıkayarak atmak için verilen doğal bir tepkiydi. Pavlov köpeğe 500 hertz ses dalgasıyla asit verdi. Başka sıklıklarda sesler rastgele ortaya çıkacak ve hiçbir zaman asitle birlikte verilmeyecek olsa bile, bu ses her zaman asitle birlikte (bu, 'koşullanma' olarak adlandırıldı) verilecekti. Sonunda asit verilmedi ama ses dinletildi. 500 hertz

ses dalgası duyulduğunda, köpek salya salgıladı. Ancak, diyelim ki, 480 hertz dalgasına çok yakın diğer tonlar salya salgılamaya neden olmayacaktı.

Pavlov yalnızca etkinin görüldüğünü kaydetmedi, zaman içinde azaldığını ve sonunda kaybolduğunu da buldu. Koşullanma ne kadar uzun sürerse, azalma o kadar zaman alacaktı. Pavlov köpeğin salya salgılamasından yola çıkarak, açlıktan hazza, kızgınlıktan başarı ve çaresizliğe, hatta cinsel çekicilik gibi daha karmaşık duygulara kadar her şeyi kapsayan bir yelpazeye yayılan duygusal tepkileri anlayabileceğimizi ileri sürdü. Beyin yalnızca temel işlevleri kontrol etmekle ve etrafımızdaki dünyayı algılamaya olanak vermekle kalmıyor, aynı zamanda bu işlevleri karmaşık yollarla birbirine bağlayacak şekilde uyarılıyordu. Beyin, bizim bilinçli ve rasyonel düşünce işlemlerimizden bağımsız bir şekilde öğreniyordu.

Bilim İnsanı

Ivan Petrovich Pavlov (1849-1936) sindirime dahil olan süreçlerin ayrıntıları üzerine yaptığı çalışmaları dolayısıyla 1904 yılında tıp alanında Nobel Ödülü almış Rus fizyologtur. Pavlov, viviseksiyon (dirikesim) yerine canlı varlıkların işleyen organlarını gözlemleme yöntemiyle çalışan ilk bilimcidir. Bolşevik Devrimi'nden sonra ortaya çıkacağının sinyallerini veren Rus sosyetesinin birkaç seçkin üyesinden biriydi. Lenin'in bizzat kendisi, Pavlov'dan övgüyle bahseden bir bildiriye imzalamıştır.

Göreviniz

Pavlov'un edimsel koşullanma üzerine olan çalışmasını açıklayınız. Ne tür deneyler yapmıştır (ipucu: 1924 tarihinde verdiği derslerin derlemesi olan *Conditioned Reflexes* içinde 'Technical Methods Employed in the Objective Investigation of the Functions of the Cerebral Hemispheres' 2. dersin ilk kısmına bakın)? Hipotetik-tümdengelimci ya da yanlışlamacı bilim yaklaşımlarından birini seçin ve bilimsel yöntem görüşünü açıklayın. Bu iki yaklaşımdan biri Pavlov'un çalışmasına nasıl yaklaşırdı? Seçtiğiniz yöntemsel yaklaşımla Pavlov'un uyuşmayan tarafları var mı?

Araştırma İçin İpuçları

- Kaynağınızı belirledikten sonra, bir adet fotokopisini alın. Okudukça, alıntı yapılacak paragrafların altını çizerek, yazarın öncül ve sonuçlarını seçerek fotokopinin üstüne notlar alın. Bu notlar ödevinizi yazmayı kolaylaştıracaktır çünkü kaynağın detaylarına gömülmüşken önceden düşündüklerinizi unuttabilirsiniz.

SOSYOLOJİ HATTI

Ödev 3: Weber, Din ve Servet

Vaka

Yüksek ücretli işlerin, özellikle sahibine yetkiler veren yönetsel işlerin çok önemli bir yüzdesini Protestanlar ellerinde tutarken, Katoliklerin düşük ücretli, daha aşağı ve fiziksel güç gerektiren işler yapmaya eğilimli olduğu on dokuzuncu yüzyıl sonlarına doğru Avrupa'da çok tartışılmış bir olgudur. Bu kural, ulusal sınırlar boyunca genellikle farklı kültürel tarih anlatımları olan çoğulcu toplumlarda görüldü. Özellikle Katolik yayınlarda, bunun neden böyle olduğuna ilişkin düşüncelere çok zaman ve yer ayrıldı.

Max Weber, *Protestan Ahlakı ve Kapitalizmin Ruhu* kitabında bu soruyu, sosyologlar için tasarlanmış bir mesele olduğunu düşünerek ele aldı. Kitabın ilk kısmında, fenomeni açıklama peşindeki, görünüşte makul olan bir dizi hipotezi çürüttü. Örneğin, Protestanlıktaki iktidar difüzyonunun tersine, Katolik Kilisesi'nin hiyerarşik yapısının dini, finansal kaygılara neredeyse hiç yer bırakmayan başat bir yerde konumlandığı varsayılabilir. Ancak Weber, Protestanlığın merkezi otoriteyi kaldırırken aslında onun hayatın her alanına yerleşik dinsel bir kuşatmanın otoritesiyle yer değiştirdiğine işaret etti. Benzer biçimde, Reform sürecinden kaynaklanan doktriner inançların, Protestan toplumunda görüldüğü üzere, para kazanma yönündeki eğilimleri teşvik etmesi gibi teoloji kaynaklı bir farklılık olduğu düşünülebilir. Ancak erken dönem Protestan öğretisi incelemeleri bunun tam tersini gösterir. Böylelikle bu, olanağı pek çok açıklama için geçerlidir.

Weber, para kazanmanın, daha iyi bir yaşam için araç değil, tam da yaşamın kendisini yöneten ahlaki bir buyruk olarak görüldüğü Protestan çalışma etiğinin temel örnekleri olarak tipik Amerikalılara, özellikle Benjamin Franklin'in yazılarına başvurdu. Protestanlar daha çok para kazanıyor ama bunun sefasını sürüyor gibi görünmüyorlardı. Köle gibi çalışarak elde ettikleri refahın tadına varmak bir günah olarak görülüyordu. Weber, Franklin'in etik dili çerçevesinde, Protestanların kapitalist eğilimleri ve Katoliklerin maddi olmayan hayat tarzları için en iyi açıklama olduğunu ileri sürdüğü sosyolojik ipucunu buldu. Protestanlar siyasi güç kazandıkça, ahlaki bakımdan bir grup olarak kendilerine fayda sağlayan bu tür davranışları yerleşik hale getirdiler. Böylece kapitalizmin temel kavramları, toplum yapısında ve bu toplumun üyelerinin bilincinde içselleştirilmiş oldu. Sosyolog için ilginç olan soru ise, bir kişinin

toplumda nasıl yaşayacağını, nasıl hareket edeceğini ve hissedeceğini belirleyen bu türden normatif yapıların nasıl ortaya çıktığıydı.

Weber, Luther'in meslek nosyonunun izini sürdü. Katolik inancında, birinin mesleği onu dünyanın dışına çıkarır. Seküler dünyanın aşılarak geride bırakılması gerekiyordu. Ancak Luther, seküler şeyleri kutsal mertebesine yükseltti. İş (çalışma) kutsal olabiliirdi. Bu değişim, Katoliklerin değersiz dünyevi işler ile kutsal olanlar arasına koyduğu sınıra nüfuz etti. Kutsal olan artık sıradan olanın kapsamındaydı. Bunun anlamı, ekonomik olanın bile dinin şemsiyesi altına girebilmesi oldu. Bunun sonucu olarak, dünyevi ödüller karşılığında değil, çünkü bundan kaçınmak gerekecekti, kişi, yeni kapitalist toplumda toplumsal ilişkilerin doğasının teşvik ettiği bir anlayışla, çalışmak için çalışacaktı.

Bilim İnsanı

Max Weber (1864-1920) siyasetin içinde olan bir ailede büyüdü. Babası tanınmış liberal bir siyasetçiydi ve evin içinde sürekli tarih, siyaset ve ekonomi konuşulurdu. Weber bu yolu takip ederek sosyolojiyi modern bir çalışma sahası olarak ortaya koymasına zemin hazırlayan hukuk ve ekonomi okudu. Weber'in babası, oğluyla arasında geçen ciddi bir tartışmadan hemen sonra öldü ve bu kavga Weber'i psikolojik olarak sarstı, onun etkilerini Weber hayatı boyunca hissetti.

Göreviniz

Weber'in *Protestan Ahlakı ve Kapitalizmin Ruhu* kitabının birinci bölümünün ('Mezhepler Toplumsal Tabakalaşma') birinci kısmı ('Sorun') altındaki argümanlarından birini ya da ikisini açıklayın. Weber, Protestanların ve Katoliklerin refah düzeyleri ve konumlarındaki eşitsizlik için sunulan açıklamaları elemiştir. Hangi kanıta dayanarak sunulan bu açıklamaları çürütmüştür? Hipotetik-tümdengelimci ya da yanlıslamacı bilim yaklaşımlarından birini seçin ve detaylı bir biçimde açıklayın. Seçtiğiniz yöntem Weber'in çalışmasını nasıl yaklaşırdı? Seçtiğiniz bilimsel yöntemin anlayışının Weber'le uyuşmayan tarafları var mı?

Araştırma İçin İpuçları

- Kaynağınızı belirledikten sonra, bir adet fotokopisini alın. Okudukça, alıntı yapılacak paragrafların altını çizerek, yazarn öncül ve sonuçlarını seçerek fotokopinin üstüne notlar alın. Bu notlar ödevinizi yazmayı kolaylaştıracaktır çünkü kaynağın detaylarına gömülmüşken önceden düşündüklerinizi unuttabilirsiniz.

EKONOMİ HATTI

Ödev 3: Smith, Doğal Fiyatlar ve Piyasa Yasaları

Vaka

Adam Smith fizyokratların çalışmalanna hayrandı ama onların tanıma verdikleri temel rol konusunda onlarla mutabık değildi. Smith ekonominin temelinde doğanın değil emeğin olduğuna inanıyordu; insanlar piyasayı inceleyerek piyasanın sahip olduğu kuralları ortaya çıkarabilirlerdi.

Smith'e göre Newtoncu fizik, ekonomi için kopyalanacak bir şablon veriyordu. Bilardo masası üstündeki topların hareketine hükmeden, iyi tanımlanmış doğa yasalarına göre davranan, iyi tanımlanmış kuvvetler olduğu gibi, piyasanın da iyi tanımlanmış yasaları vardır. Masadaki topların kütle, konum ve vektörel hızlarının belirlenmesi, gelecekte, topların konumunu Newton'ın doğa yasalarına göre öngörmeye olanak sağlıyordu. Öz-çıkar sahibi katılımcıların rasyonalitesinden dolayı da, ekonomik faktörlerin belirlenmesi, belirlenebilir nicelikler üretecekti.

Böyle bir nicelik, ürünlerin fiyatı olabilir. Bu fiyatın üç bileşeni vardır: Rant, emek ve kâr. Smith'in rant dediği şey, bizim şimdilerde genel gider dediğimiz, bir ürünü üretmek için gereken malzemenin maliyeti ve koşullarıdır. Emek, hem ödenen ücret hem de birinin kendi geliri sayılır. Kâr, satıcının en sonunda artı değer olarak talep ettiği şeydir. Satıcılar ve alıcıların her ikisi de öz-çıkar sahibidir; satıcılar kâr (dolayısıyla fiyatı) maksimize etmek isterken, alıcılar fiyatı minimize etmek isterler. Satıcılar rekabet halinde olduğu için, ki bu yalnızca sattığı şeyden kâr ettikleri ve düşük fiyatın daha çok alıcı çekeceği anlamına gelir, fiyatı belirleyen doğa yasaları mevcuttur.

Smith bu nedenle, fiyatların rastgele olmadığını, arz ve talebe dayalı daha doğal bir değer taşıdığını ileri sürdü. Tıpkı bir termometre içindeki civa seviyesinin ortamın ısısına göre ayarlanması gibi, suni biçimde yüksek ve düşük fiyatlar normal seviyeye çekilir. Smith, mısır fiyatının yünlü kumaş fiyatından çok daha değişken olduğuna dikkat çekti çünkü ip eğiren ve dokuyanların sayısı ile her birinin üretebileceği kumaş miktan birbiriyle oldukça tutarlıdır ama mısır hasadı çok daha değişkendir.

Bilim İnsanı

Adam Smith (1723-1790) İskoçya'nın Edinburg şehrinde yaşadı. Yalnız ekonomiyle değil, aynı sorunun ayrılmaz bir parçası olarak gördüğü ahlak kuramıyla da ilgilendi. Smith, utangaç, yalnız ve dalgın bir adamdı; ondan çok daha muzip, sosyal ve tartışmaya açık olmasıyla ünlü İskoç filozof David Hume'un yakın arkadaşıydı. Smith'in

dalgınlığıyla ilgili pek çok hikâye anlatılır; cüppesiyle çıktığı uzun yürüyüşlerde o kadar dalgındır, derin düşünceler içerisinde öylesine kaybolmuştur ki tabakhane kuyusuna düştüğü bile olmuştur.

Göreviniz

Smith'in doğal fiyat ve pazar fiyatı üzerine geliştirdiği argümanı açıklayın (ipucu: *Milletlerin Zenginliği* kitabının 1. Kitap 5. Bölümüne bakın). Hipotetik-tümdengelimci ya da yanlışlamacı bilim yaklaşımlarından birini seçin ve detaylı bir biçimde açıklayın. Smith, öngörü ve sınamaların ne tür örneklerini göstermiştir? Bu bilimsel yöntem yaklaşımlarının Smith'in sistemiyle uyumayan tarafları var mı?

Araştırma İçin İpuçları

- Kaynağınızı belirledikten sonra, bir adet fotokopisini alın. Okudukça, alıntı yapılacak paragrafların altını çizerek, yazanın öncül ve sonuçlarını seçerek fotokopinin üstüne notlar alın. Bu notlar ödevinizi yazmayı kolaylaştıracaktır çünkü kaynağın detaylarına gömülmüşken önceden düşündüklerinizi unutabilirsiniz.

HOLİSTİK GÖRÜŞ

Bilimsel yönteme ilişkin olarak şimdiye kadar incelediğimiz rakip açıklamaların hepsi, bilimsel kuramların doğası hakkında belirli bir görüşü paylaşırlar. Bunların hepsi, bilimsel kuramların tek tek sınanabilen bir önermeler kümesi olduğunu öne sürer. Bilim felsefecileri bu modelleri (kuram bazında) 'sentaktik görüş' adı altında gruplar. Bilimin amacı, bir doğa yasası kümesine varmak, yani tümel ve doğru önermeler yoluyla doğal olguların gruplanmasını açıklayan yasalara varmaktır.

Bu bilimsel kuram tasarımları bilimsel yöntem yaklaşımını şekillendirmiştir. Tümevarım ve tümdengelim, her ikisi birden, mantıksal mekanizma konusunda uyuşmasalar bile, doğa yasası diye düşünülen yasanın keşif mantığından türetilebileceğini savunurlar. Hipotetik-tümdengelimcilik ve yanlışlamacılık özgür ve açık keşif mantığına olanak verseler de her bir hipotezi ele alan, deneyimlerimize ve laboratuvardan çıkan deneysel sonuçlara uyup uymadığına tek tek bakan katı bir temellendirme mantığı önerirler.

Tüm bu farklılıklar için ideal son ürün aynıdır: Her birinin cebinde, '28 Defa İncelenmiş' ve 'İyi-Lab-Sorumlusu Tasdik Mühürü' ile işaretli bir onay belgesi olan tümel genellemeler kümesi. Her birine, diğer tüm parçalardan bağımsız bakılabilir ve her birinin işler durumda olup olmadığı belirlenebilir. Eğer bir parçanın mantıksal ve empirik nedenlerden ötürü hatalı olduğu gösterilebilirse, bu parça, ama yalnızca o parça, çıkarılıp daha iyi tasarlanmış yeni bir bileşenle değiştirilir. Bu görüşler, eğer bir parça doğru işlev görüyorsa, ne tür sınamaların gerektiği ve kendisi aracılığıyla yer değiştirmenin tasarlandığı araçlar konusunda kaçamak cevap verebilirler ama kuramların parça parça incelenemediği konusunda anlaşılırlar.

Ancak tüm felsefeciler ve bilim insanları bu görüşü paylaşmaz. Önermeleri, sarmaşık gibi birbirleriyle ilişkili bir ağ olarak gören 'holistik görüş', bunlara alternatif bir bilimsel kuram tasarımıdır. Holistikler, bir kuramın

parçalarını hiçbir zaman ayırtıramayacağımızı ve bir kuramı onun geri kalanını sinamadan sinayamayacağımızı savunurlar.

Bu görüşün kurucusu Pierre Duhem, sentaktik görüşün işlemesi için tek tek hipotezlerin empirik ve sinanabilir sonuçlara sahip olması gerektiğini savunur. Ona göre, kuramın bir parçasından alınan herhangi gözlemlenebilir sonucun bilimsel sinaması, aslında bu kuramın geri kalanını içinde barındırır. Ohm yasasını düşünün: Bu yasa bir devreden geçen elektrik akımını voltaj ve direnç ile ilişkilendirir. Bu türden bir yasanın kendi başına sinanabilir olduğu yeterince açık görünüyor. Elektronik okuyan her öğrencinin yapabileceği bir deney: Belli voltajda bir pili olan bir devre kurun ve devreye belli bir direnci olan bir direnç ekleyin, ondan sonra ortaya çıkan akımı ölçün. 'Bu noktada' kendinizi 'kuramın bir parçasını, ama yalnızca o parçasını sinıyormuş' zannedebilirsiniz.

Ancak bekleyin. Akımı nasıl ölçeceksiniz? 'Elbette bir amperölçer ile' diye cevap verirsiniz. Peki amperölçerin amper şiddetini verdiğini nereden biliyorsunuz? Bu soruya karşılık olarak, bu parçayı nasıl sinayabildiğinizi açıklamak için amperölçerin nasıl çalıştığını anlayan ve devreyi yöneten kuramın diğer parçalarına ihtiyacınız olduğunu aniden fark edene kadar, içerideki elektronik devre sistemini açıklamaya başlarsınız. Peki, diğer parçaların tam olduğunu nereden biliyorsunuz? Bunları sinamak için diğer parçalara ve başka şeylere de ihtiyaç vardır.

Sinama başarısız olursa ne olur? Hangi parçayı sorumlu tutacağız? Eğer başka parçaları gözden geçirmek istiyorsanız, hatayı inanç ağında, bunların dışında bir yerde bulabilirsiniz. Bu nedenle, bir kuramın tek bir parçasının nihai bir sinaması mümkün değildir. Empirik verilerin sizi, belirli bir hipotezden vazgeçmeye zorlayacağı kritik deneyler mümkün değildir.

Thomas Kuhn, önermeler kümesi olan kuramların ötesine geçerek, holistik yaklaşım anlayışını, yalnızca doğa yasası olan önermeleri değil, aynı zamanda sonuçlar türetmede ve sinamada kullanılan ve temel terimlerin, kavramların anlamını belirleyen pratikleri, aygıtları ve süreçleri de içeren 'paradigma' anlayışına taşıdı. Kuhn, bilimin bulmaca çözmek olduğunu savunmuş ve paradigma dili kapsamındaki terimlerin anlamını belirterek, neyin meşru bir bulmaca sayılacağını, bulmacaları çözmek için meşru araçların ve meşru cevapların neler olduğunu bilimin belirlediğini ileri sürmüştür.

Dahası Kuhn, paradigmaya özgü meşruiyetin, mantıksal değil sosyolojik bir temelden geldiğini iddia eder. Bilim bir topluluk içinde gerçekleşir; bilim insanların inandıkları şeye neden inandıklarını, söyledikleri şeyi neden söylediklerini, laboratuvarda yaptıkları şeyi neden yaptıklarını anlamak isterseniz, paradigmayı korumaya ve bir sonraki kuşağa aktarmaya hizmet eden bilimsel topluluktaki dinamikleri anlamanız gerekir.

Kuhn'a göre bilim tarihi, bir zamanlar baskın paradigmanın reddedilip yenisiyle yer değiştirdiği (nadiren gerçekleşen) devrimlerle noktalanmış sağlam paradigmalardan, yani olağan bilimin egemen olduğu bir dizi dönemden oluşur. Paradigmalar kendi terim ve kavramlarını tanımladığı için, kendi içinde tüm gözlemleri anladığımız tastamam eksiksiz bir dünya görüşü dayatır. Ancak bu, dünyaya verdiğimiz tüm anlamların paradigmadan geldiği ve paradigma dışında dünyayı gördüğümüz bir bakış açısı olmadığı anlamına gelir. Durum buyken, paradigmalar arası anlamlı bir iletişim olanaklı değildir çünkü kelime ve kavramların anlamı yalnızca paradigmanın tutarlı yapısı içindedir.

Buna karşın, nadiren de olsa, paradigmaya göre iyi tasarlanmış sorunlar, paradigmanın kabul edilebilir saydığı araçlara göre tasarlanmış çözümlere direnç gösterecektir. Bunlar anomali olarak adlandırılır. Belli sayıda anomali biriktiğinde ya da önemli anomaliler su yüzüne çıktığında, bilim topluluğu bunalım dönemine, yani paradigmayla bakmak yerine paradigmanın kendisine baktığı bir döneme girer. Bunalım, kritik bir kitle, paradigmayı rakip bir kuram için terk etmeye başladığı bir noktada yeterince derinleşmiş olacaktır. Yeni paradigma toplulukta kabul görmüş bir duruş haline geldiğinde, bilimsel devrim gerçekleşmiş demektir.

Rasyonellik paradigmaya bağlı olduğundan, bir paradigmayı seçmek için karşılaştırmalı bir görüş alışverişi yapamazsınız. Paradigma değişimi için hiçbir zaman sağlam bir neden olamaz (sağlam neden yalnızca paradigma içindedir). Dolayısıyla, bilimin devrimlerle ilerlediğini ve geliştiği söylenemez, bilim sadece yön değiştirir.

Ancak şüphesiz, Einstein'ı Newton'a tercih etmek için sağlam nedenlerimiz olduğunu ve bilimin ilerlediğini söylemek isteriz. Aynı zamanda görünen o ki, Duhem'in çalışmasını detaylandırmak için Kuhn'un içgörüsünü korumamız gerekiyor. Karl Popper'in öğrencisi Imre Lakatos Kuhn'un sisteminden derinden etkilenmiş ve kendi görüşlerini Kuhn ve Popper'in görüşlerinden oluşan karmaşık bir yapı halinde sunmuştur.

Lakatos'a göre Kuhn ve Duhem, başka inançlarda değişiklik yapmak için belirli bir inanca tutunmak gerektiği konusunda haklılardı. Bu yolla Lakatos, tıpkı Kuhn ve Duhem'inki gibi holistik bir yaklaşımın Popper'in yanlışlamacılık yaklaşımının niçin naif kaldığını tanıtladığını savundu. Biz bazı önermeleri daha geçici önermeler diye addederiz. Ama dünya görüşü için korunan kritik bazı temel önermeler mevcuttur. Nitekim Lakatos Kuhn'un paradigmasını, onlara içsel bir yapı ekleyerek 'araştırma programları' ile değiştirdi. Lakatos, proje için esas olan ve isteyerek terk edilen veya değiştirilen daha az kritik önermelerle yanlışlanamayan katı çekirdek ilkeleri tanımladı. Bu ilkeler, katı çekirdeği saran koruyucu kuşağı oluşturacaktı.

Bununla birlikte Lakatos, iyi bir kuramın inatçı ve basit olduğu fikrini Popper'dan aldı. Popper'a göre, riskli öngörüler yapan kuramları, özellikle en başta belli bir alan için tasarlanmamış kuramları tercih etmeliyiz. Yanlışlanmayı arttıran bu kuramlar, rasyonel üstünlüğün bir göstergesi olarak alınmalıdır. Ancak Kuhn sonradan, araştırma programlarının doğrudan kıyaslanamayacağı konusunda haklı çıkacaktır. Bu yine de, paradigma değişimi yaşandığında bu bilimsel ilerlemenin anlamını boşa çıkarmaz. Daha çok, paradigma gelişiminin zaman içinde görüleceği anlamına gelir. Programı korumak üzere özel olarak tasarlanmış yapay yamalar olan koruyucu kuşak için düzeltmeler gerektiren sorunlar çıkarsa, program daha az yanlışlanabilir olur ve bozulma görülür. Diğer yandan, eğer program, erişim alanını genişletebilir ve önemli bir düzeltme olmaksızın yeni olguları açıklayabilirse, onun ilerlediğini söyleyebiliriz. Programlar arası bir alana erişen kritik deney hiçbir zaman yapılamayacak olsa da, bir program bozulurken diğerinin ilerlemeye devam ettiğini ve dolayısıyla bunun bir kuramın diğerine tercih edilmesine rasyonel açıklama getiren tarihsel bir anlamı olduğunu söyleyebiliriz. Böylece Kuhn ve Duhem'in içgörüsü ve üstünlüğü yardımıyla, bilimsel ilerleme bir sisteme doğru yeniden yapılandırılabilir.

PIERRE DUHEM

*Fizik Kuramlarının Amacı ve Yapısı**

Bir Fizik Deneyi Yalıtık Bir Hipotezi Değil, Ancak Tüm Kuramsal Grubu Kötüleyebilir

Bir deney yapan ya da raporlayan fizikçi, örtük olarak bütün bir kuram grubunun doğruluğunu kabul eder. Gelin bu ilkeyi kabul edelim ve bir fizik deneyinin mantıksal anlamı ve rolünü tahmin etmenin peşindeyken buradan hangi sonuçlara varabileceğimizi görelim.

Herhangi bir karışıklığa fırsat vermemek için iki tür deneyi birbirinden ayıralım: ilk olarak bahsedeceğimiz *uygulama* deneyleri ve temel kaygımız olan *sınama* deneyleri.

Fizikte pratik bakımdan çözülebilecek bir sorunla karşı karşıyasınız. Belli bir etki yaratmak için fizikçilerin elde ettiği bilgiyi kullanmak istiyorsunuz. Bir ampulü yakmak istiyorsunuz. Kabul görmüş kuramlar sorunu çözmek için gerekli araçları gösterir. Ancak bu araçları kullanmak için belli bir bilginiz olmalı. Örneğin, jeneratör pilin elektromotor kuvvetinin elinizin altında olduğunu bilmeniz gerek. Elektromotor kuvvetini ölçersiniz. Bu benim uygulama deneyi dediğim deneydir. Bu deney, kabul görmüş kuramların doğru olup olmadığını keşfetmeyi amaçlamaz, yalnızca bu kuramlardan yararlanır. Bu deneyi gerçekleştirmek için aynı kuramların meşru kıldığı araçları kullanırsınız. Bu işlemde mantığı şok eden bir şey bulunmaz.

Ancak uygulama deneyi fizikçinin yapmak zorunda olduğu tek deney türü değildir. Bu deneylerin yardımıyla sadece bilim pratikten medet umabilir ama bilim onların yardımıyla kendini yaratmaz ve kendini geliştirmez. Uygulama deneylerinin yanında sınama deneylerimiz mevcuttur.

Bir fizikçi belli bir yasayı tartışır. Belli kuramsal noktalarda şüpheye düşer. Peki bu şüpheleri nasıl gerekçelendirecektir? Yasanın yanlışlığını nasıl gösterecektir? Şüphe altındaki önermeden hareketle, deneysel bir olgunun

* Pierre Duhem, *The Aim and Structure of Physical Theory* (Princeton, NJ: Princeton University Press, 1954), 183-90. 1954 Princeton University Press, yeniden basım 1982 PUP. Princeton University Press'in izniyle.

öngörüsüne varacaktır. Bu olgunun hangi koşullar altında ortaya çıktığını gözler önüne serecektir. Eğer öngörülen olgu ortaya çıkmazsa, öngörüye temel olan önerme düzeltilemez görülüp bir kenara atılacaktır.

F. E. Neumann, kutuplanmış bir ışık huzmesindeki titreşimin, kutuplanma düzlemine paralel olduğunu varsaymış ve pek çok fizikçi buna şüpheyle bakmıştır. O. Wiener, Neumann'ın önermesini bir kenara atmak için, bu şüpheyi nasıl oldu da bir kesinliğe dönüştürme işine girişti? Wiener bu önermeden şu sonucu çıkardı: Bir cam plakadan 45 derece açıyla yansıyan ışık demetini, izdüşüm yüzeyine dikey olarak kutuplanmış düşen demetle karıştırmak üzere gönderirsek, yansıyan yüzeye paralel gelen, sırasıyla koyu ve açık şeritler görünmesi gerekir. Wiener, bu şeritlerin ortaya konması gerektiği koşulları yerine getirdi ve öngörülen olgunun ortaya çıkmadığını gösterdi. Buradan da, Neumann'ın önermesinin yanlış olduğu sonucuna vardı; kutuplanmış bir ışık huzmesindeki titreşim, kutuplanma düzlemine paralel değildir.

Böyle bir kanıtlama, matematikçiler arasında o alışılmış saçmaya indirgeme ispatı kadar çürütülemezdir ve onun kadar ikna edicidir. Bunun yanı sıra, bu kanıtlama saçmaya indirgmeden kopyadır; bu kanıtlamada deneysel çelişki, mantıksal çelişkinin matematikte oynadığı rol ile aynı rolü oynar.

Deneyssel yöntemin kanıtsal değeri, aslında, katı ve mutlak olmaktan çok uzaktır. İşlev kazandığı koşullar, az önce bahsettiğimiz konuda düşünüldüğünden çok daha karmaşıktır. Sonuçların değerlendirilmesi çok daha ince bir konudur ve dikkat gerektirir.

Bir fizikçi, bir önermenin doğru olmadığını göstermeye karar verir. Bu önermeden bir olgunun öngörüsünü çıkarsamak, bu olgunun ortaya çıkıp çıkmayacağını göstermesi beklenen deneyi başlatmak için ve deneyin sonuçlarını yorumlamak, öngörülmüş olgunun ortaya çıkmadığını saptamak için kendini söz konusu önermeyi kullanmayla sınırlamaz, kabul ettiği tartışma götürmez tüm bir kuramsal grubu da kullanır. Ortaya çıkmaması durumunda, tartışmayı kesecek olan olgunun öngörüsü, kendi başına alınırsa eğer, doğruluğu sınanan önermeden türetilmez; tüm kuramsal gruba katılan tartışmalı önermeden türetilir. Öngörülen olgu ortaya çıkmazsa eğer, yalnızca söz konusu önerme yanlış olmakla kalmaz, fizikçinin kullandığı tüm kuramsal iskele sakat olur. Deneyin bize öğrettiği tek şey, olguyu görmek ve ortaya çıkıp çıkmayacağını saptamak için kullandığımız öner-

meler arasında en az bir hatanın mevcut olduğudur; ama bu hata nerede yatıyor, işte deney bunu bize söylemez. Fizikçi, hatanın kesinlikle çürütmek istediği önermede olduğunu bildirebilir ama onun başka bir önermede bulunmadığından emin midir? Eğer emin ise, kullandığı tüm diğer önermelerin doğruluğunu örtük olarak kabul etmiş olur ve vardığı sonucun geçerliliği, güveninin geçerliliği kadar önemlidir.

Zenker'in tasarladığı ve O. Wiener'in yaptığı bir deneyi örnek olarak alalım. Belli koşullarda şeritlerin oluşumunu öngörmek ve bu şeritlerin gerçekleşmediğini göstermek için Wiener, yalnızca çürütmeyi çok istediği F. E. Neumann'ın ünlü önermesini kullanmadı. Wiener kutuplanmış bir ışık huzmesindeki titreşimin kutuplanma düzlemine paralel olduğunu kabul etmedi. Bunların yanı sıra, optik bilimini oluşturan, kabul görmüş önermeler, yasalar ve hipotezleri de kullandı. Işığın devirli titreşimlerden oluştuğunu, bu titreşimlerin ışık huzmesi için normal olduğunu, her bir noktada titreşimli hareketin kinetik enerjisinin orta noktasının ışık yoğunluğun bir ölçüsü olduğunu, fotografik plakaya giydirilen jelatinin az ya da çok hareketinin bu yoğunluğun çeşitli derecelerini gösterdiğini... bunların hepsini kabul etti. Bu önermeleri ve sayması uzun sürecek daha pek çoğunu birleştirerek Wiener, Neumann'ın önermesine karşı bir kestirim formüle edebildi ve ona ters düşen bir deney kurabildi. Eğer bunu salt Neumann'ın önermesine dayandırsaydı, eğer yalnızca bu önerme negatif sonucun kanıtı yerleştirdiği hatadan sorumlu olsaydı, o zaman Wiener başvurduğu diğer tüm önermeleri tartışma götürmez biçimde doğru zannediyor olurdu. Ancak bu güvence mantıksal bir zorunluluk olarak dayatılmaz. Hiçbir şey bizi, Neumann'ın önermesini doğru kabul etmekten ve deneysel çelişkinin ağırlığını optik biliminin yaygın kabul gören diğer önermelerine doğru kaydırmaktan alıkoyamaz. H. Poincaré'nin gösterdiği gibi, Neumann'ın hipotezini, karşılığında kinetik enerjinin orta noktasını, ışık yoğunluğu ölçüsü olarak alan hipotezden vazgeçmek şartıyla, Wiener'in deneyinden kolaylıkla kurtarabiliriz. Işık yoğunluğunu, titreşimli hareketin şeklini bozan ortamın potansiyel enerjisinin orta noktasıyla ölçmek şartıyla, deneyi çelişkiye düşmeden, titreşimin kutuplanma düzlemine paralel olmasına imkân verebiliriz.

Bu ilkeler, başka bir örneğe uygulanması faydalı olacak kadar önemli ilkelere. Yine, optik biliminde belirleyici olduğu düşünülen bir örnek seçelim.

Newton'ın optik olgular için salım (*emission*) kuramı olduğunu biliyoruz. Salım kuramı, ışığın Güneş'ten ve diğer ışık kaynaklarından çok büyük bir hızda püskürtülen taneciklerden oluştuğunu varsayar. Bu tanecikler tüm geçirgen cisimlere nüfuz eder. Kendileri aracılığıyla hareket ettikleri ortamın çeşitli kısımlarında çekime ve itime uğrarlar. Hareket eden tanecikleri ayıran mesafe yakın olduğunda bu hareketler çok güçlenir ve arasında hareket ettikleri kütleler hissedilir oranda birbirlerinden uzakta olduklarında yok olur. Bu temel hipotez, bahsetmeden geçtiğimiz diğerleriyle birlikte, ışığın yansıma ve kırınım kuramının tam bir fomülünü verir. Bunlar özellikle şu önermeyi ima ederler: Bir ortamdaki ışık taneciklerinin püskürme hızına eşittir ve arkasında bıraktığı ortamdaki aynı püskürmenin hızına bölünür.

Bu, Arago'nun salım kuramının olgularla çeliştiğini göstermek için seçtiği önermedir. Bu ilk önermeyi bir ikincisi takip eder: Işık suda, havada olduğundan daha hızlı yol alır. Arago, ışığın havadaki hızı ile sudaki hızını kıyaslamak için uygun bir işleme işaret etmişti. İşlemin uygulanmadığı doğrudur ama Foucault, deneyi uygulanacak biçimde yeniden düzenlemiştir. Foucault, ışığın havada, suda olduğundan daha hızlı bir şekilde yayıldığını bulmuştur. Foucault'nun deneyiyle birlikte, salım sisteminin olgularla uyuşmadığı sonucuna varabiliriz.

Salım sistemi dedim, salım hipotezi demedim. Aslında burada deneyin ilan ettiği şey, Newton'ın ve ondan sonra Laplace ve Biot'ün kabul ettiği tüm bir önerme grubuna hata bulaştığıdır, yani kendisinden çeşitli ortamlardaki kırınım indisi ve ışık hızı arasındaki ilişkiyi çıkarsadığımız tüm kurama hata bulaşmıştır. Ancak biz, hataya bulaştığını ifade ederek tüm bir sistemi sorumlu tutarken, deney bize hatanın nerede olduğunu söylemez. Hata, kuramın, ışığın parlak cisimlerden çok büyük bir hızda püskürtülen taneciklerden oluştuğunu söyleyen temel hipotezinde midir? Işık parçacığının, içinde hareket ettiği ortamdaki kaynaklı hareketlerle ilgili diğer varsayımlarında mıdır? Bununla ilgili hiçbir şey bilmiyoruz. Arago'nun düşündüğü gibi, Foucault deneyinin tam da salım hipotezini, yani ışık huzmesinin toplu haldeki bir püskürmeyle benzeşmesi hipotezini sorumlu tuttuğuna inanmak aceleci davranmak olur. Eğer fizikçiler bu işe değer vermiş olsalardı, bu varsayım üstüne Foucault deneyi ile bağdaşan bir optik sistemi kurmayı hiç şüphesiz başarabilirlerdi.

Özetle fizikçi, ayrıştırılmış bir hipotezi deneysel sınamaya tabi tutamaz, sınadığı şey bütün bir hipotez grubudur. Deney öngörülerle bağdaşmadığında, fizikçinin öğrendiği şey, bu grup içindeki hipotezlerden en az birinin kabul edilemez olduğu ve düzeltilmesi gerektiğidir. Ancak deney, hangisinin değiştirilmesi gerektiğine işaret etmez.

Gerçek işlevselliğine aşına olmayan kişilerin keyfi olarak kabul ettikleri deneysel yöntemden bu yana çok yol katettik. İnsanlar çoğunlukla, fizikte kullanılan hipotezlerin her birinin ayrıştırılmış olarak ele alınabildiğini, deneyle denetlenebildiğini ve sonra çok çeşitli sınamaların hipotezin geçerliliğini saptadığında, fizik sistemindeki yerlerinin belirlenebildiğini düşünürler. Gerçekte durum bu değildir. Fizik, kendisinin parçalara ayrılmasına izin veren bir makine değildir. Her bir parçayı ayrıştırılmış halde ele alamayız ve düzeltmek için güvenilirliği dikkatli bir biçimde denetlenene kadar bekleyemeyiz. Fizik bilimi bir bütün olarak ele alınması gereken bir sistemdir. Ona en uzak diğer parçalar ve biraz daha yakın olan diğerleri, yani bir ölçüde hepsi oyuna dahil edilmezse, yalnız bir kısmının işlevselleşmediği bir organizmadır. Eğer bir şeyler yolunda gitmezse, organizmanın işleyişinde bir aksaklık hissedilirse, fizikçi tüm bir sistem üzerindeki etkilerine bakarak hangi organın iyileşmesi gerektiğini, bu organın ayrıştırılması ve ayrı incelenmesi olanağı olmadan ortaya çıkartmak zorundadır. Bozuk saatinizi götürdüğünüz saatçi tüm çarkları ayırır ve bozuk ya da kırık parçayı bulana kadar onları tek tek inceler. Doktor muayene ettiği bir hastaya tanı koymak için onu parçalara ayıramaz. Yalnızca tüm bedeni etkileyen düzensizlikleri inceleyerek hastalığın yerleştiği yeri ve nedenini tahmin etmek zorundadır. O halde aksayan bir kuramı iyileştirmeyi dert edinen bir fizikçi, saatçiye değil doktora benzer.

Fizikte 'Kritik Deney' Olanaksızdır

Gelin bu noktanın önemini biraz daha vurgulayalım çünkü fizikte kullanıldığı haliyle deneysel yöntemin temel bir özelliğine değiniyoruz.

Saçmaya indirgemek yalnızca çürütmek için bir araç gibi görünmektedir ama o bir kanıtlama yöntemi de olabilir. Bir önermenin doğruluğunu göstermek için belirli bir önermenin çelişik olduğunu kabul edecek olan birini, saçma bir sonucu kabul etme konusunda köşeye sıkıştırmak yeterlidir. Yunan geometricilerin bu yöntemi ne kadar çok kullandıklarını biliyoruz.

Deneyssel çelişkiyi saçmaya indirgemeye yedirenler, Öklid'in geometride sıkça kullandığı argüman benzeri bir argüman çizgisini fizikte kullanabileceğimizi düşünürler. Bir olgu grubundan, kuramsal bakımdan kesin ve tartışılmaz bir açıklama elde etmek ister misiniz? Bu olgu grubunu açıklayabilen tüm hipotezleri tek tek numaralandırın. Daha sonra deneyssel çelişkiyle, biri hariç diğer hepsini eleyin. Elemediğiniz bu tek hipotez artık hipotez değil, bir kesinlik olacaktır.

Örneğin, yalnızca iki hipotezle karşı karşıya olduğumuzu varsayalım. Bir olgunun ortaya çıkmasını ve çok farklı bir etkinin ürünü olan diğerini önceden haber veren deneyssel koşulları arayın. Bu koşulları hayata geçirin ve olacakları gözlemleyin. Öngörölmüş olguların ilkinin mi yoksa ikincisinin mi gözlemleyeceğinize bağılı olarak ya ilk hipoteze ya da ikincisine onay vereceksiniz. Onay verilen hipotez ise bundan böyle tartışmasız hale gelecek. Tartışmalar bitecek ve yeni bir doğru, bilim yoluyla kazanılmış olacak. Bu, *Novum Organum*'ün yazarının, 'bir kesişme noktasında çeşitli yollar gösteren kavşaklardan esinlenerek *kavşak olgusu*' dediğı deneyssel sınamadır.

Işığın doğasına ilişkin iki hipotezle karşı karşıyayız. Newton, Laplace veya Biot'a göre ışık yüksek hızda pösküren taneciklerden oluşur. Huygens, Young veya Fresnel'e göre ışık esir içinde yayılan titreşim dalgalarından oluşur. Görebildiğimiz kadarıyla sadece iki hipotez mevcut. Hareketi, ya onu uyaran ve onunla birlikte kalan bir cisim taşıy ya da bir cisimden diğerine geçer. Gelin, ilk hipotezin peşinden gidelim; ışık suda, havada olduğundan daha hızlı seyahat eder. Ancak ikinci hipotezi kabul edersek, onun ışığın havada suda olduğundan daha hızlı yol aldığı önö sürdüğünü görürüz. Gelin, Foucault'nun düzeneğini kuralım. Döner aynayı hareket ettirdiğimizde gözümüzün önünde biri renksiz diğeri yeşilimsi iki parlak nokta oluşur. Eğer yeşilimsi şerit renksiz olanın solunda kalıyorsa ışık suda havada olduğundan daha hızlı yol alıyor demektir ve dolayısıyla titreşen dalga hipotezi yanlış demektir. Ama tersine, eğer yeşilimsi şerit renksiz olanın sağında kalıyorsa bu, ışığın havada suda olduğundan daha hızlı yol aldığı anlamına gelir ve salım hipotezine onay verilmez. Parlak noktaları incelemek için büyüteçle bakarız ve yeşilimsi şeritin renksiz olanın sağına düştüğünü görürüz. Tartışma bitmiştir. Işık bir cisim değil, esirle yayılmış titreşimli dalga hareketidir. Salım hipotezi ömrünü doldurmuş, dalga hipotezi bilimsel inanç sisteminin yeni bir maddesi olmuştur.

Yukarıdaki paragrafta söylediğimiz şey, Foucault'nun deneyine basit bir anlam ve belirleyici bir önem yüklerken ne kadar yanlış olduğumuzu gösterir. Bunun nedeni, Foucault'nun deneyinin keskin bir yargıyla savunulduğu gibi, salım ve dalga olmak üzere iki hipotez arasında olmadığıdır. Deney daha çok, her birinin bütün olarak alınması gerektiği iki kuram kümesi arasında, yani Newton'ın ve Huygens'in optik bilimleri arasında bir karara varır.

Ama gelin, bir anlığına bu sistemlerin her birinde, bir hipotez hariç her şeyin katı bir mantıkla zorunlu kılındığını kabul edelim. Buradan da, iki sistemden birine onay vermezken, olguların en sonunda sistemin içerdiği tek bir şüpheli varsayıma onay vermediğini kabul edelim. Buradan, kritik deneyde önümüzdeki iki hipotezden birini kanıtlanmış bir doğruya dönüştürmek için itiraz edilmez bir yol bulabileceğimiz sonucu çıkar mı? İki çelişik geometri teoremi arasında üçüncü bir yargıya yer vardır; eğer biri yanlış ise diğeri zorunlu olarak doğrudur. Fiziğin iki hipotezi böyle bir katı bir ikileme ortaya çıkar mı? Başka hiçbir hipotezin tasarlanamaz olduğunu ileri sürmeye kalkışabilir miyiz? Işık, toplu bir püskürme ya da dalgaları ortama yayılan titreşimli bir hareket olabilir. Bunlardan başka bir şey olması yasak mıdır? Arago, hiç şüphesiz, bu çarpıcı alternatif formüle ederken yasak olduğunu düşündü: Işık suda havada olduğundan daha mı hızlı hareket eder? 'Işık, taneciktir. Eğer durum bunun tersi ise, o halde ışık bir dalgadır.' Ancak bizim için böyle belirleyici bir tavır sergilememiz zor olur. Aslında Maxwell, ışığı, elektrik iletimine direnç gösteren bir ortamda yayılan periyodik bir elektriksel olaya pekâlâ atfedebileceğimizi gösterdi.

Geometricilerin kullandığı saçmaya indirgeme yönteminden farklı olarak deneysel çelişki, bir fizik hipotezini tartışma götürmez bir doğruya dönüştürme gücünden yoksundur. Böyle bir güç için, belirli bir grup olguyu kapsayabilen çeşitli hipotezleri tamamen sayıp ortaya dökmek gerekirdi. Ancak fizikçi, akla gelebilecek tüm varsayımları tükettiğinden asla emin olamaz. Bir fizik kuramının doğru mu yoksa yanlış mı olduğuna yazı tura atarak karar verilmez.



THOMAS KUHN

*Bilimsel Devrimlerin Yapısı**

Olağan Bilimin Rotası

Bu denemede 'olağan bilim', daha çok pratik yapmak için zemin sağlamasıyla bazı belli bilimsel çevrelerin geçmişte bir süre kabul ettiği bir ya da daha fazla bilimsel başarıya sıkı sıkıya bağlı araştırmaları kastetmektedir. Bugün bu başarılar, nadiren orijinal biçiminde olsa da, temel ve ileri düzey bilimsel ders kitapları tarafından aktarılır. Bu ders kitapları kabul görmüş kuramlar bütününe açıklar, pek çok ya da tüm başarılı uygulamalarını gösterir ve bu uygulamaları örnek gözlem ve deneylerle karşılaştırır. Bu kitaplar 19. yüzyılda ünlü olmadan önce (hatta yeni yeni olgunlaşan bilimlerde bile daha yakın zamana kadar), bilinen bilimsel klasiklerin çoğu benzer bir işlevi yerine getirdi. Aristoteles'in *Physica*, Batlamyus'un *Almagest*, Newton'un *Principia* ve *Optiks*, Franklin'in *Electricity*, Lavoisier'in *Chemistry* ve Lyell'in *Geology* adlı eserleri ile diğer pek çok çalışma, bir süre örtük olarak, gelecek uygulayıcı kuşaklar için bir araştırma alanının meşru sorunlarını ve yöntemini tanımlamaya hizmet etti. Bunu yapabildiler çünkü bunların ayırt edici başlıca iki nitelikleri vardı. Bu çalışmaların başarıları, uzun süredir bir arada çalışan grubu, yarışan bilimsel etkinlikte bulunma biçimlerinden koparıp kendilerine çekmeye yetecek kadar benzersizdi. Onlar, aynı zamanda, her türden sorunu, yeniden tanımlanan uygulayıcı gruba çözmesi için bırakacak kadar açık uçluydular.

Bu iki özelliğe sahip olan başarılarla bundan sonra, 'olağan bilim' ile yakından ilişkili bir terim olan paradigma terimiyle gönderme yapacağım. Bu terimi seçerek, yasa, kuram, uygulama ve araçsallaştırma örnekleri de dahil gerçek bilimsel etkinliğin kabul görmüş bazı örnekleri, bilimsel araştırmanın birbiriyle bağdaşık belli başlı geleneklerinin çıktığı modelleri temin eder demek istiyorum. Bunlar tarihçilerin, 'Batlamyusçu astronomi' (ya da 'Kopernikçi'), 'Aristotelesçi dinamik' (ya da 'Newtoncu'), 'parçacık optiği' (ya da 'dalga optiği'), vb. başlıklarla betimlediği geleneklerdir. Paradigma-

* Thomas Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions* (Chicago: University of Chicago Press, 1962). 10-13. 16-17. 23-24. 35-38. 52-53. 67-69. 77-78. 81-83. 92-95. 157-159.

lara ilişkin olarak yukarıda açıklayıcı olsun diye adlandırılmış olanlardan çok daha uzmanlaşmış pek çoğunu içeren eserler, öğrencileri, esas olarak sonradan uygulamaya katılacağı bilim çevresine üyelik için hazırlar. Öğrenci, alanın dayandığı temeli aynı somut modellerden öğrenen diğerlerine burada katıldığı için, onun sonraki pratikleri bu temeller konusunda nadi-ren anlaşmazlığa yol açacaktır. Araştırmaları ortak paradigmaya dayananlar, bilimsel etkinliklerinde aynı kurallara ve standartlara bağlıdır. bu bağlılık ve onun ürettiği belirgin uzlaşma olağan bilimin, yani belirli bir araştırma geleneğinin ortaya çıkmasının önkoşuludur.

Eğer tarihçi, seçilmiş ilgili olgu grubunun bilimsel bilgisinin izini sürerse, burada optik fizik tarihinden örneklendirilmiş bir örüntü düzeninin ufak değişikliklerine rastlaması muhtemeldir. Bugünün fizik ders kitapları, öğrencilere, ışığın foton olduğunu, yani bazı parçacık ve dalga nitelikleri gösteren kuantum mekaniğini anlatıyor. Dolayısıyla araştırma buna uygun olarak, daha doğrusu alışlagelmiş sözelleştirmenin türetildiği daha ayrıntılandırılmış bir şekilde ve matematik niteliklendirmeye göre devam eder. Ancak bu ışık karakterizasyonunun ömrü yarım yüzyıl bile değildir. Plank, Einstein ve bu yüzyılın başlarında yaşamış diğerlerinden önce yayımlanmış fizik kitapları, ışığın enine dalga¹ olduğunu öğretiyorlardı. Bu anlayış, en nihayetinde 19. yüzyıl başlarında Young ve Fresnel'in optik çalışmalarından türetilmiş bir paradigmaya dayanır. Dalga kuramı da, neredeyse tüm optik bilim uygulayıcılarının kabul ettiği ilk kuram değildi. 18. yüzyıl boyunca bu alanın paradigması, ışığın maddesel parçacıklar olduğunu öğreten Newton'ın *Optiks* eseri tarafından belirlendi. O zamanlar fizikçiler, kendilerinden önceki dalga kuramcılarının aksine, katı cisimlere çarpan ışık parçacıklarının uyguladığı basıncın kanıtlarını aradılar.²

Optik fizikteki bu paradigma dönüşümleri bilimsel devrimlerdir ve devrimlerle bir paradigmadan diğerine birbirini izleyen geçişler, olgun bilimin alışlagelmiş gelişimsel örüntü düzenidir. Ancak bu düzen, Newton'ın çalışmasından önceki dönemin örüntü düzeninin özelliği değildir ve burada bizi ilgilendiren tam da bu zıtlıktır. Antik çağ ve 17. yüzyıl sonu arasındaki dönemde, ışığın doğası konusunda genel kabul görmüş tek bir

¹ *Transverse wave motion*, yani enine dalga, tıpkı çırpılan bir yorgan gibi hareket eder (ç.n.).

² Joseph Priestly, *The History and Present State of Discoveries Relating to Vision, Light, and Colours* (Londra, 1772), 385-90.

görüşe rastlanmaz. Bunun yerine, çoğu Epikürosçu, Aristotelesçi ya da Platoncu kuramın şu ya da bu biçimini benimsemiş olan rakip okullar ve alt okullar mevcuttu. Bir grup, ışığı, maddesel cisimlerden gelen parçacıklar olarak ele alırken, diğeri için ışık, göz ve cisim arasındaki ortamın değişimiydi. Bir başka grup ise ışığı, ortamın gözden salınan bir şey ile etkileşimine bakarak açıkladılar. Bunlardan başka bileşim ve değişimler de mevcuttu. Bunların karşılık geldiği her bir okul, gücünü bazı metafizik sistemlerle olan ilişkisinden alıyordu ve her biri paradigma gözlemi olarak, kendi kuramının açıklamak için vurguladığı belirli bir optik olgu takımına vurgu yapıyordu. Diğer gözlemler *ad hoc* açıklamalarla ele alınıyor ya da daha fazla araştırma isteyen büyük sorunlar olarak kalıyordu.³

Bu okullar değişik zamanlarda, Newton'ın optik fizik için neredeyse aynen kabul görmüş ilk paradigmasını çıkardığı kavramlar, olgular ve teknikler bütününe önemli katkılar yaptılar. Bu çeşitli okulların hiç değilse daha yaratıcı üyelerini dışarıda bırakan bilim insanı tanımları, kendi modern ardılarını da dışarıda bırakmış olacaktır. Bu insanlar bilim insanlarıydı. Newton'dan önceki optik fizik araştırmalarını inceleyen biri, alanın uygulamacıları bilim insanları olsa da, etkinliklerin net sonucunun bilimden daha az bir şey olduğu sonucuna varabilir. Ortak bir inanç bütününi itirazsız kabul edemeyen bu yazarların her biri, optik fizik konusunda kendi alanını temelden yeni baştan kurmaya kendilerini zorunlu hissettiler. Bunu yaparken, destekleyici gözlem ve deney seçimleri göreceli de olsa özgür kaldı çünkü her optik yazarının kullanmak ve açıklamak zorunda hissettiği standart bir yöntem ya da olgu kümesi yoktu. Bu koşullar altında ortaya çıkan kitapların diyalogları, çoğunlukla, başka okulların üyelerine olduğu kadar doğaya da yöneltildi. Bu örüntü düzeni bugün dahi pek çok yaratıcı alana yabancı değildir, önemli keşif ve icatlarla da uyumsuzluğu yoktur. Ancak bu, Newton'dan sonra elde edilen optik fiziğin ve bugün doğa bilimlerinin tanıdık kıldığı gelişme düzeni değildir.

Olgu toplamak pek çok önemli bilim dalının kökeni için esas olsa da, Pliny'nin ansiklopedik yazılarını ya da 17. yüzyıl Baconcu doğa tarihlerini inceleyen biri bunun bir bataklık yarattığını keşfedecektir. Ortaya çıkan literatüre bilimsel derken bir an duraksar. Isının, rengin, rüzgarın ve madencilğin Baconcu 'tarihleri', bir kısmı anlaşılmaz olan malumatla doludur.

³ Vasco Ronchi. *Histoire de la lumière*. cev. Jean Taton (Paris. 1956). i-iv. bölümler.

Ancak daha sonra anlamlı olacak olguları (örneğin, karıştırarak ısıtma), bir süre kurama entegre olmak için çok karmaşık kalacak olan diğerleriyle (örneğin, gübre yığınlarının ılıklığı) yan yana koyarlar.

İşte bu, bir bilimin gelişimindeki erken aşamaların ayırt edici özelliklerini taşıyan okulları yaratan durumdur. Hiçbir doğa tarihi, seçmeye, değerlendirmeye ve eleştiriye izin veren, birbirine geçmiş kuramsal ve yöntemsel, en azından örtük inanç bütünü yokluğunda yorumlanamaz. Eğer bu inanç bütünü, olgu birikiminde hâlihazırda örtük olarak yoksa, ki bu durumda elde 'salt olgu'dan fazlası vardır, gerek dönemin metafiziği gerekse başka bir bilim tarafından, yahut kişisel/tarihsel tesadüfler yoluyla dışarıdan sağlanmalıdır. O halde, herhangi bir bilimin erken gelişim döneminde ayrı olgu aralığıyla karşı karşıya kalan farklı insanların bu olguları farklı betimleyip farklı yorumlamasında şaşılacak bir şey yoktur. Bilim dediğimiz alanlarda şaşırtıcı ve belki de derece açısından eşsiz olan şey, başlangıçtaki bu uyuşmazlıkların büyük oranda giderek ortadan kalkması gerektiridir.

Nihayetinde bu ayrılıklar çok büyük ölçüde ve daha sonra görünüşte kesin olarak ortadan kalkar. Dahası bu kaybolma genellikle, kendisine özgü inançları ve yerleşik anlayışlarından dolayı çok hantal ve tam olgunlaşmamış enformasyon havuzunun yalnızca özel bir kısmına vurgu yapan paradigma öncesi okullardan birinin zaferiyle gerçekleşir.

Olağan Bilimin Doğası: Bulmaca Çözmek

Peki o halde, bir grubun tek bir paradigmayı kabul etmesiyle ortaya çıkan profesyonel ve ezoterik araştırmamanın doğası nedir? Eğer paradigma en nihayetinde yapılmış çalışmaları temsil ediyorsa, birleşik gruba çözmesi için daha ne kadar sorun bırakmış olabilir?

Paradigmalar, konumlarını, uygulayıcı grubun kritik gördüğü birkaç sorunu çözmeye rakiplerinden daha başarılı olmasıyla kazanır. Ancak daha başarılı olmak, bir konuda tam anlamıyla başarılı olmak ya da pek çok konuda büyük ölçüde başarılı olmak demek değildir. Bir paradigmanın başarısı, bu Aristoteles'in hareket çözümlemesi de olabilir Batlamyus'un gezegen hareketi hesabı da, Lavoisier'in terazi uygulaması da olabilir Maxwell'in elektromanyetik alanı matematikselleştirmesi de, daha baştan büyük ölçüde seçilmiş ancak hâlâ eksik örneklerde keşfedilebilecek olan bir başarı vaadidir. Olağan bilim, bu vadin gerçekleşmesinden meydana gelir.

Bu gerçekleşme, paradigmanın özellikle anlamlı bularak açığa çıkarttığı olguların bilgisini genişleterek, olgular ve paradigmanın öngörülerı arasındaki eşleşme kapsamını genişleterek ve paradigmanın kendi eklemleme gücünün artmasıyla olur.

Olgun bir bilimin gerçek uygulayıcıları olmayan birkaç insan, paradigmanın ne kadar bu türden süpürme işini geride bıraktığını ya da uygulamada ne kadar çok iş beceribildiğini fark eder. Bu noktaların anlaşılması gerek. Süpürme operasyonları pek çok bilim insanının kariyeri boyunca dahil olduğu bir süreçtir. Bu işleyişler, benim burada olağan bilim dediğim şeydir. Yakından bakıldığında, ister tarihten bir örnekte olsun ister modern bir laboratuvarda, bu girişim, doğayı, paradigmanın sağladığı, önceden yapılmış ve göreceli olarak esnek olmayan kutuya sokma işi gibi görünüyor. Olağan bilimin hiçbir aşamasının amacı yeni türden olgulara meydan vermek değildir. Aslına bakarsanız, kutuya sığmayanlar genellikle görülmez bile. Bilim insanları da, olağan olarak yeni kuramlar icat etmeyi amaçlamazlar ve çoğunlukla diğerlerinin icat ettikleri kuramları hoş görmezler.⁴ Bunun yerine, olağan bilimsel araştırma, paradigmanın zaten kendilerine sağladığı olguların ve kuramların eklenmesi işine yönelmiştir.

Bunlar belki kusurdur. Olağan bilimin araştırma alanı elbette ufak bir alandır; şu an tartıştığımız girişim kuvvetli bir biçimde kısıtlanmış bir vizyondur. Ancak paradigmaya duyulan güvenden kaynaklı bu kısıtlamaların, bilimin gelişimi için esas olduğu ortadadır. Paradigma bilim insanlarını, göreceli olarak belirli bir grubun ilgilendiği ufak sorun aralığına odaklayarak, aksi halde hayal dahi edilemeyecek olan doğanın bir parçasını, ayrıntılı ve derinlikli olarak incelemeye zorlar.

Olağan araştırma sorunlarının belki de en çarpıcı özelliği, bu sorunların, kavramsal ya da olgusal olsun, hiç de büyük yenilikler üretme amacıyla olmamasıdır. Bazen, tıpkı dalga-boyu ölçümünde olduğu gibi, sonucun en dışarıda kalan ayrıntısı önceden bilinir ve beklentilerin ortalama hoşgörüsü biraz daha geniştir. Kim bilir belki de, Coulomb'un ölçümünün ters kare yasasına uyması gerekmiyordu; sıkıştırma yoluyla ısıtma üzerine çalışanlar, bir sürü sonuç arasından herhangi birine hazır durumdaydılar. Ama yine de, bu tür durumlarda bile, beklenen ve dolayısıyla benzetilebilir

⁴ Bernard Barber, 'Resistance by Scientist to Scientific Theory', *Science* CXXXIV (1961): 596-602.

sonuç aralığı imgelemin kavrayabildiği aralıkla kıyasla hep küçük kaldı. Sonuçları bu daraltılmış aralığa düşen proje, çoğunlukla, doğayı değil bilim insanının kusurunu yansıtan bir araştırma fiyaskosudur.

Peki, eğer olağan bilimin amacı temel ve esaslı yenilikler değilse, yani beklenen sonuca yakın bir yerde duran beceriksizlik çoğunlukla bilim insanının beceriksizliği ise, neden bu sorunlarla uğraşılır ki? Bu sorunun cevabı kısmen verildi. En azından bilim insanı için olağan araştırmada elde edilen sonuçlar önemlidir çünkü bu sonuçlar paradigmanın uygulanabildiği kesinliğe ve kapsama katkıda bulunur. Ancak bu cevap, bilim insanının olağan araştırma sorunları için gösterdiği heyecan ve adanmışlığı açıklayamaz. Hiç kimse sırf elde edilecek enformasyon önemli diye, sözgelimi, daha iyi bir spektrometre geliştirmek ya da titreşen sicimler sorununa daha gelişmiş bir çözüm üretmek için yıllarını harcamaz. *Efemeris** hesabıyla ya da eldeki araçlarla yapılmış ileri ölçümlerle elde edilen veriler genellikle önemli görülür ama bilim insanları bu etkinliklerden kaçınırlar çünkü bunlar önceden defalarca tekrar edilmiş işlemlerdir. Bilim insanlarının bu tavrı, olağan araştırma sorunun onları nasıl büyülediğine dair bir ipucu verir. Her ne kadar araştırma sonucu beklenti dahilindeyse de, hatta bu araştırma genellikle, bilinir kalan şeyin kendisini yavan bırakacak kadar ince ayrıntılarıyla tahmin edilse bile, bu sonuca ulaşma yolu son derece şüpheli kalır. Olağan bir araştırma sorununu neticelendirmek, tahmin edilmiş şeyi yeni bir yoldan başarıyor olmaktır ve her türden karmaşık araçsal, kavramsal ve matematik bulmacaların çözümünü gerektirir. Başarılı olmuş biri, kendisinin bulmaca çözme işinde uzman olduğunu kanıtlar ve bulmacanın zorlukları, çoğunlukla kendisini ileri taşıyan şeyin önemli bir parçasıdır.

‘Bulmaca’ terimi ve ‘bulmaca çözücü’, önceki sayfalarda gittikçe belirginleşen pek çok konuyu vurgular. Burada bütünüyle standart anlamıyla kullanılan bulmacalar, çözümdeki deha ve beceriyi sınamaya hizmet eden özel bir sorun kategorisidir. Sözlük açıklaması, ‘yapboz’ ya da ‘çapraz bulmaca’ kategorisindedir ve bizim şimdi ayrı tutmamız gereken olağan bilimin sorunlarıyla, bu bulmacaların paylaştıkları ortak özellikler mevcuttur. Bunlardan birinden daha önce söz ettik. Bulmacanın sonucu aslında ilginç ve önemli olabilir ama bu, bulmacanın kalitesinin ölçütü değildir. Tam ter-

* *Ephemerides*: Gök cisimlerinin günlük konumlarını veren takvim (ç.n.).

sine, gerçekten zorlayıcı sorunlar, örneğin kanser tedavisi, kalıcı bir barış tasarısı hazırlamak gibi sorunlar hiç de bulmaca olarak görülmez çünkü aslında bunların çözümü olamayabilir. Diyelim ki, parçaları iki farklı kutudan rastgele çekilen bir yapbozumuz var. Bu sorun büyük olasılıkla en büyük dehaları bile zorlayacağı için (tabii böyle olmayabilir de), çözümdeki beceriyi sınamaya hizmet edemez. Herhangi sıradan anlamıyla bu, bir bulmaca falan değildir. Bir sorunun kendi değeri bulmaca için ölçüt değildir, ama bir çözümün garantili bir biçimde temin edilmesi ölçüttür.

Bir bilimsel çevrenin, paradigma kabul gördüğü sırada, paradigmayla elde ettiği şeylerden birinin, çözümü olduğu varsayılan sorun seçimine bir ölçüt oluşturduğunu gördük. Bilimsel çevrenin bilimsel olarak kabul edeceği ve çevre üyelerini üstlenmeye teşvik eden sorunlar, çok büyük ölçüde sadece bu sorunlardır. Daha önceleri standart olanlar da dahil olmak üzere diğerleri, metafizik sorunlar, başka bir disiplinin işi ya da bazen zaman harcamaya değmeyecek kadar sorunlu diye reddedilir. Bir pradiigma bu bakımdan, bilimsel çevreyi bulmaca biçimine indirgenemez toplumsal önemi olan sorunlardan bile yahtabilir çünkü bu sorunlar paradigmanın sağladığı kavramsal araçlarla ifade edilemezler. Bu türden sorunlar, on yedinci yüzyıl Baconizminin tezahürleri tarafından ve bazı çağdaş sosyal bilimler tarafından da açıkça gösterildiği gibi dikkat dağıtıcı olabilir. Olağan bilimin bu kadar hızlı ilerliyor gibi görünmesinin nedenlerinden biri, uygulayıcılarının, ancak kendi yetersizliklerinden dolayı çözmedikleri sorunlar üzerine eğilmeleridir.

Olağan bilim sorunları tam da bu anlamda bulmaca olsaydı eğer, bilim insanlarının onlara neden böylesine tutku ve adanmışlıkla sarıldıklarını sormamıza gerek kalmazdı. Bilim bir insanı türlü nedenlerden dolayı cezbedebilir. Faydalı olmak, yeni alanlar keşfetmenin heyecanı, düzen bulma umudu ve yerleşik bilgiyi sınama isteği bunların arasında sayılabilir. Bu motivasyonlar ve bunun yanında diğerleri, bilim insanını ileride meşgul edecek belirli sorunları belirlemede yardımcı olur. Bununla birlikte, sonuç zaman zaman hayal kırıklığı olsa da, böyle motivasyonların bilim insanını neden ilkin cezbedip, daha sonra peşinden sürüklediğini açıklayan sağlam nedenler mevcuttur.⁵

⁵ Kişinin rolüyle, bilimsel gelişimin tüm bir örüntü düzeni arasındaki çatışmanın getirdiği hayal kırıklığı zaman zaman çok ciddi boyulara ulaşabilir. Bu konuyla ilgili bkz., Lawrence S. Kubie, 'Some Unsolved Problem of the Scientific Career', *American Scientist* XLII (1954): 104-12.

Bütün olarak bilimsel girişim zaman zaman faydasını gösterir, yeni bir kurama yol verir, düzeni sergiler ve uzun süredir kabul görmüş inançları sınar. Ancak yine de, olağan araştırma sorunlarıyla meşgul olan *kişi, bunların hiçbirini neredeyse hiçbir zaman yapmaz*. Bir defa olağan bilim etkinliğine dahil olduğunda, artık farklı türden bir motivasyonu vardır. Bundan sonra onun için zorluk, eğer yeterince becerikliyse, daha önce kimsenin çözemediği ya da iyi çözemediği bir bulmacayı çözmeye başarılı olacağına yönelik inançtır. Pek çok büyük bilimsel zihin, bütün profesyonel ilgisini bu türden zorlu bulmacaları çözmeye adanmıştır. Çoğu zaman herhangi bir uzmanlık alanı yapacak bir şey sunmaz. Aslına bakarsanız bu olgu, tam anlamıyla bağımlı olmak için etkinliği hiç de yavan kılmaz.

Anomali ve Krizin Ortaya Çıkışı

Olağan bilim, yani son incelediğimiz sorun-çözme etkinliği oldukça birikimsel, amacına ulaşmada fazlasıyla başarılı, alanı sürekli genişleten, bilimsel bilgide kesinliği yakalayan bir girişimdir. Bu bakımlardan, en olağan bilim çalışması imgesiyle yüksek kesinlikte uygunluk gösterir. Yine de, bilimsel girişimin standart bir ürünü hâlâ eksiktir. Olağan bilim olgu ya da kuram yeniliği arayışında değildir ve başarılı olduğunda bir şey ortaya koymaz. Ancak diğer yandan, bilimsel araştırma yeni ve beklenmedik olguları sürekli olarak açığa çıkarır ve bilim insanları tekrar tekrar yeni radikal kuramlar icat eder. Bilimsel girişimlerin bu tür sürprizlerin üretimi için eşsiz biçimde güçlü teknikler geliştirdiğini tarih bize göstermiştir. Eğer bilimin bu özelliğinin, çoktan söylenmiş olanla bağdaşması gerekiyorsa, bir paradigma altında yapılan araştırma özellikle paradigma değişimini başlatacak biçimde etkili olmalıdır. İşte bu, olgu ve kuramdaki kökten yeniliklerin yaptığı şeydir. Bir kurallar kümesi altında oynanan oyunun istemeden ürettiği bu yeniliklerin özümsevenmesi, diğer bir kümenin detaylandırılmasını gerektirir. Bu girişim bilimin bir parçası olduktan sonra, en azından yeniliklerin yattığı alanlar kendi uzmanlık alanları olan bilim insanlarının girişimi bir daha asla eskisi gibi olmaz.

Şimdi, ilk keşiflerle ya da olgu yenilikleriyle, ardından icatlarla ya da kuram yeniliğindeki bu türden değişimlerin nasıl meydana geldiğini sormamız gerek. Bununla birlikte keşif ve icat ya da olgu ve kuram arasındaki ayrımın fazlasıyla yapay olduğu hemen ortaya çıkacaktır. Bu yapaylık bu çalışmanın birçok temel tezi için önemli bir ipucudur. Biz buradan, bu ke-

şiflerin yalıtık olaylar olmadığını, düzenli bir biçimde tekrar eden yapılara sahip uzatmalı epizotlar olduğunu hemen görürüz. Keşif, anomalinin farkına varılmasıyla, yani doğanın olağan bilimi yöneten pradiğma kaynaklı beklentileri bir şekilde çığnediğinin görülmesiyle başlar. Daha sonra, anomali alanının uzun uzadıya incelenmesiyle devam eder. Ve paradigma-kuram, anomali arz eden durum beklenen bir şey haline gelecek şekilde düzenlendiğinde ancak, kapanır. Yeni türden bir olgunun benimsenmesi, kuramın fazladan uyarlanmasıyla fazlasını gerektirir ve bu uyarlanma tamamlanana kadar, yani bilim insanı doğayı farklı bir biçimde görmeyi öğrenene kadar, yeni olgu hiç de bilimsel olmaz.

Anomalinin farkındalığının, yeni türden olguların ortaya çıkmasında bir rolü varsa eğer, benzer ama daha yoğun bir farkındalığın, kuramdaki tüm kabul edilebilir değişimler için öngereklilik olduğu kimseyi şaşırtmamalı. Sanırım bu noktada tarihsel kanıtlar su götürmez biçimde açık. Kopernik'in açıklamasından önce Batlamyus astronomisinin durumu tam bir skandaldı.⁶ Galileo'nun hareketle ilgili çalışmalarının katkısı, skolastik eleştirilerin Aristoteles'in kuramında keşfettiği zorluklara dayanıyordu.⁷ Newton'ın yeni ışık ve renk kuramı, köklerini, eldeki hiçbir paradigma öncesi kuramın spektrum genişliğini açıklayamadığı keşifte bulur ve Newton'ın yerini alan dalga kuramı, kırınım ve kutuplaşma etkilerinin Newton'ın kuramıyla bağlantısındaki anomalilere ilişkin yükselen kaygıların tam ortasında ortaya çıkmıştır.⁸

Termodinamik, on dokuzuncu yüzyıldaki iki fizik kuramının çarpışmasından, kuantum mekaniği ise kara-madde ışımasını, özgül ısı ve fotoelektrik etkisi etrafındaki çeşitli zorluklardan doğdu.⁹ Dahası, Newton'ın hariç bu

⁶ A. R. Hall, *The Scientific Revolution, 1500-1800* (Londra, 1954), 16.

⁷ Marshall Claggett, *The Science of Mechanics in the Middle Ages* (Madison, Wis., 1959), II-III. Kısımlar. A. Koyre, *Etudes Galiléennes* (Paris 1931), özellikle 1. ciltte Galileo'nun düşüncesindeki bir dizi ortaçağ ögesine işaret eder.

⁸ Newton için bkz. T. S. Kuhn, 'Newton's Optical Papers,' *Isaac Newton's Papers and Letters in Natural Philosophy*, ed. I. B. Cohen (Cambridge, Mass., 1958), 27-45. Dalga kuramına giriş için, E. T. Whittaker, *A History of the Theories of Aether and Electricity*, I (2. Baskı; Londra, 1951), 94-109; and W. Whewell, *History of the Inductive Sciences* (gözden geçirilmiş basım, Londra, 1847), II, 396-466.

⁹ Termodinamik için bkz. Silvanus P. Thompson, *The Life of William Thomson: Baron Kelvin of Largs* (Londra, 1910), I: 266-81. Kuantum mekaniği için bkz. Fritz Reiche, *The Quantum Theory*, çev. H. S. Hatfield ve H. L. Brose (Londra, 1922), Bölüm i-ii.

durumların hepsinde, anomalinin fark edilmesi o kadar uzun sürdü ve o kadar derine işlemiştir ki, bu farkındalık etkisindeki alan, yükselen bir kriz aşamasındaki alan olarak uygun bir şekilde betimlenebildi. Yeni kuramın ortaya çıkışı, olağan bilimin sorun ve tekniklerinde büyük ölçekli paradigma yıkımı ve esaslı değişimler gerektirdiği için, yeni kuram genellikle profesyonel güvensizliğin belirginleştiği bir dönemle öncelenir. Beklendiği gibi bu güvensizlik, olağan bilimin bulmacaları çözmesi gerektiğince çözmeyişinde ortaya çıkan süregelen başarısızlığının sonucudur. Mevcut kuralların başarısızlığı yenilerin arayışı için bir prelüd niteliğindedir.

Ünlü bir paradigma değişimi durumuna, Kopernik astronomisinin ortaya çıkışına bakalım. Kopernik öncesi Batlamyus sistemi ilk defa milattan önce son iki ve milattan sonra ilk iki yüzyıl boyunca geliştirilen ilk sistemken, hem yıldızların hem gezegenlerin değişen konumlarını hayranlık uyandıracak kadar iyi öngörüyordu. Daha önce hiçbir eski sistem onun kadar iyi bir performans göstermemişti; Batlamyus astronomisi, hâlâ, yıldızlar için mühendislik kestirimleri olarak yaygın biçimde kullanılır. Gezegenlere gelirse, Batlamyus'un öngörülleri en az Kopernik'inkiler kadar isabetliydi. Ancak, bilimsel bir kuram için hayranlık uyandıracak kadar başarılı olmak hiçbir zaman bütünüyle başarılı olmak değildir. Gerek gezegen konumları gerek ekinoks kesinliği konusunda Batlamyus sisteminin yaptığı öngörüler mümkün olan en iyi gözlemlerle hiçbir zaman tam olarak doğrulanmadı. Bu küçük uyumsuzlukların daha da azaltılması, Batlamyus'u takip eden pek çokları için olağan astronomi araştırmasının temel sorunlarının çoğunu oluşturdu, tıpkı gökyüzü gözlemleriyle Newtoncu kuramı benzer biçimde bir araya getirme çabasının, Newton'ın on dokuzuncu yüzyıldaki takipçileri için olağan bilime dair sorunlar yaratması gibi. Astronomların bir süreliğine, tüm bu çabaların Batlamyus sisteminin doğuşuna götüren çabalar kadar başarılı olacağını varsaymak için yeterli nedenleri vardı. Astronomlar belli bir uyumsuzluk durumunda, Batlamyus'un bileşik çemberler sisteminde bazı özel düzenlemeler yaparak uyumsuzluğu her şekilde devre dışı bırakabiliyordu. Ama zaman içinde, pek çok astronomun olağan bilim etkinliğinin net sonucuna bakan biri, sistemdeki karmaşıklığın kesinlikten çok daha hızlı arttığını ve bir yerde düzeltilen uyumsuzluğun büyük ihtimalle başka bir yerde ortaya çıktığını gözleyebilirdi.¹⁰

¹⁰ J. L. E. Dreyer, *A History of Astronomy from Thales to Kepler* (2. Baskı, New York, 1953), Bölüm xi-xii.

Astronomi geleneğinin devamlı olarak dışarıdan müdahalelerle kesintiye uğradığı ve matbaacılığın olmadığı dönemde astronomlar arasındaki iletişim kısıtlı olduğu için, bu zorluklar ancak yavaş yavaş anlaşılıyordu. Ama farkındalık er geç gerçekleşiyordu. On üçüncü yüzyıl itibariyle X. Alfonso, eğer Tanrı evreni yaratırken kendisine danışmış olsaydı, iyi bir danışmanlık hizmeti almış olacaktı diye beyan edebiliyordu. On altıncı yüzyılda, Kopernik'in birlikte çalıştığı Domenico da Novara, Batlamyus sistemi gibi hantal ve yanlış bir sistemin doğa hakkında doğru bir şey söylemesinin mümkün olmadığını ileri sürüyordu. Kopernik ise, *De Revolutionibus* eserinin önsözünde, kendisine intikal eden astronomi geleneğinin, geldiği yerde yalnızca bir canavar yarattığını yazmıştı. On altıncı yüzyılın başlarında ise Avrupa'nın en iyi astronomları arasında, astronomi paradigmasının astronominin kendi geleneksel sorunlarına uygulanamadığı konusunda giderek artan bir farkındalık vardı. Kopernik'in Batlamyus paradigmasını reddetmesinin ve yeni bir paradigma için kolları sıvamasının önkoşulu, işte bu farkındalık idi. Kopernik'in o ünlü önsözü hâlen, klasik kriz durumu betimlemelerinden biridir.¹¹

Krizlere Verilen Karşılık

O halde krizlerin, yeni kuramların ortaya çıkışı için zorunlu önkoşul olduğunu söylemek yanlış olmaz. Şimdi gelin, bilim insanının bu krizlere nasıl karşılık verdiğini soralım. Bu sorunun, açık olduğu kadar önemli de olan cevabının bir kısmı, ilk olarak, şiddetli ve sürekli anomalilerle karşı karşıya kaldığında bile bilim insanının asla yapmadığı şeyden söz ederek verilebilir. İnançlarını kaybederek alternatif arayışında olsalar bile bilim insanları kendilerini krize sürükleyen paradigmadan vazgeçmezler. Diğer bir deyişle, bilim felsefesi dilinde her ne kadar anomalinin adı karşı-örnek olsa da, onlar anomalilere karşı-örnek muamelesi yapmaz. Bu genelleme, kısmen, yukarıda verilenlere benzer örneklerle dayalı tarihi bir olgudan gelen basit bir belirlemedir. Daha sonraki paradigma reddi incelememizin iyice açık edeceği ipucudur: Bilimsel kuram, bir kez paradigma statüsü kazandıktan sonra, onun yerine geçecek alternatif bir aday olursa ancak, geçersiz olduğu ilan edilir. Bilimsel gelişimin tarihi çalışmasının açığa çıkardığı hiçbir işlem, doğayla doğrudan karşılaştırma yoluyla metodolojik yanlışlama basmak-

¹¹ T. S. Kuhn, *The Copernican Revolution* (Cambridge, Mass., 1957), 135-43.

libına benzemez. Bu demek değildir ki, bilim insanları bilim kuramlarını reddetmez ya da deney ve deneyim, kuramları reddettikleri süreç boyunca önemsizdir. Eninde sonunda temel nokta olacak olan şeyi, yani şunu demek istiyorum: Bilim insanlarını önceden kabul görmüş kuramın reddine götüren yargı, her zaman, bu kuramın doğayla karşılaştırılmasından fazlasına dayanır. Bir paradigmayı reddetme kararı her zaman eşzamanlı olarak diğerini kabul etme karardır. Bu karara götüren yargı ise, iki paradigmanın doğa ile ve birbirleriyle kıyaslanmasını içerir.

Bilim insanının anomalilerle ya da karşı-örneklerle karşı karşıya kaldığında paradigmayı reddettiğinden şüphe duymak için ikinci bir neden daha var. Burada geliştirdiğim argümanın kendisi, bu çalışmanın diğer bir temel tezini önceden gösterecek. Yukarıda taslağı çizilen şüphenin nedenleri saf olgusalı; yani bu nedenlerin kendisi, yaygın bir epistemoloji kuramı için karşı-örnek oluştuyordu. Bu haliyle eğer işaret ettiğim noktada haklıysam, bu karşı-örnekler olsa olsa kriz yaratmaya hizmet eder, ya da daha uygun bir ifadeyle zaten çoktandır varolan krizi körükler. Bunlar kendi başlarına felsefe kuramını yanlışlayamazlar ve yanlışlamayacaklardır çünkü kuramın savunucuları anomaliyle karşılaştıklarında, herhangi bir aleni uyuşmazlığı dışarıda bırakmak için kurama sayısız ek yapma ve *ad hoc* değişim yoluna gideceklerdir. İlgili bu değişim ve niteliklendirmelerin çoğu aslında literatürde mevcuttur. Bu nedenle epistemolojik karşı-örnekler ufak bir örselemeden fazlasını oluşturabilecekse, bu karşı-örneklerin artık sorun kaynağı olmadığı yeni ve farklı bir bilim çözümlemesinin ortaya çıkmasına izin verdikleri için oluşturabilecektir. Dahası, burada daha sonra bilimsel devrimlerde inceleyeceğimiz tipik bir örüntü düzeni geçerliyse, o zaman bu anomaliler artık basit olgular gibi görünmeyecektir. Yeni bir bilimsel bilgi kuramının içinden, onlar artık totoloji, başka türlü olması olasılık dahilinde olamayan durum önermeleri gibi görünecektir.

Örneğin Newton'ın ikinci hareket yasası, kazanımı yüzyıllar sürecektir zorlu olgusal ve kuramsal araştırmaya dayansa da, Newton'ın kuramına bağlı olanlar için çoğunlukla, olanaklı hiçbir gözlemin çürütemediği saf mantıksal önermeler gibi hareket eder.¹²

Şüphesiz bazıları, tarih büyük ihtimalle onlardan bahsetmeyecek olsa bile, bilimi terk etmek zorunda kalmışlardır çünkü bunların krizlere da-

¹² Bunun için özellikle bkz. N. R. Hanson, *Patterns of Discovery* (Cambridge, 1958), 99-105.

yanma güçleri yoktu. Tıpkı sanatçılar gibi, yaratıcı bilim insanları zaman zaman çığrından çıkmış bir dünyada yaşayabilmelidirler. Ancak başka bir uğraş uğruna bilimin reddi, sanırım, olsa olsa karşı-örneklerin kendilerini sürükleyebildiği türden bir paradigma olur. Kendisi aracılığıyla doğaya bakmanın mümkün olduğu bir paradigma bulunduğunda, artık herhangi bir paradigma olmaksızın araştırma yapmak diye bir şey söz konusu olmaz. Eşzamanlı olarak yerine bir diğerini koymaksızın paradigmayı reddetmek bilimin kendisini reddetmektir. Bu bilime değil, insana ait bir kusurdur. Bu bilim insanını, meslektaşları, 'kabahati kendisinde değil, kullandığı alette arayan kişi' olarak görecektirler.

O halde bilim insanları kuram ve doğa arasındaki uyarlanmada bir anomalinin farkındalığına nasıl karşılık verirler? Az önce söylenenler gösteriyor ki, kuramın başka uygulamalarında görülenlerden çok daha büyük bir uyumsuzluğun dahi çok yoğun tepki uyandırması gerekmiyor. Uyumsuzluklar hep olacaktır. Genel olarak en inatçıları dahi, eninde sonunda olağan pratikle bir karşılık verir. Bilim insanları çoğu kez, özellikle alanın diğer kısımlarında pek çok sorun mevcutsa, beklemekten yanadır. Örneğin, önceden belirttiğimiz gibi, Newton'ın yaptığı ilk hesaplamadan sonraki altmış yıl boyunca Ay'ın öngörülen yerberi (*perigee*) hareketi, gözlenen hareketin ancak yarısına ulaşabildi. Avrupa'nın en iyi matematiksel fizikçileri uyumsuzlukla baş etmeye devam ederken ve beceremezken, bir yandan da Newton'ın ters kare yasası konusunda değişikliğe gidilmesi için zaman zaman öneriler geliyordu. Ancak hiç kimse bu önerileri çok da ciddiye almadı ve pratikte büyük bir anomaliye gösterilen bu sabır haklı bir sabırdı. 1750 yılında Clairaut, hatanın ancak matematikçilerin uygulama hatası olabileceğini, Newtoncu kuramın eskisi gibi kalabileceğini gösterebildi.¹³ Salt hatanın çok da olanaklı görünmediği durumlarda bile (belki söz konusu matematiğin daha kolay olmasından, belki de aşinalıktan ve başka alanda başarıyla kullanılan türden olduğu için) süregelen ve bilinen bir anomali her zaman krize yol açmaz. Newton kuramının öngörülerıyla, gerek ışık hızı gerek Merkür'ün hareketi arasında uzun zamandır bilinen aykırılıklar yüzünden kimse bu kuramı ciddi bir biçimde sorgulamamıştı. İlk aykırılık, eninde sonunda ve oldukça beklenmedik bir biçimde ısı üzerine aslında

¹³ W. Whewell, *History of the Inductive Sciences* (gözden geçirilmiş basım; Londra, 1847), II, 220-21.

çok farklı bir amaçla yapılan deneylerle çözüldü. İkinci aykırılık ise, oluşumunda hiçbir rolü olmayan bir krizden sonra genel görelilik kuramıyla ortadan kalktı.¹⁴ Görünen o ki, bu iki aykırılık, krizle birlikte devam eden rahatsızlığı uyandırmada yeteri kadar esaslı aykırılıklar değildi. Söz konusu aykırılıklar, karşı-örnek olarak saptanabilir ve daha sonraki çalışmalar için bir kenarda durabilirdi.

Buradan şu çıkar: Eğer bir anomali krize neden olacaksa, bu sadece bir anomaliden daha fazlası olmalıdır. Paradigma-doğa uyumunda zorluklara rastlamak her zaman olanaklıdır. Bunların çoğu, çoğu zaman öngörüle-memiş süreçlerle er ya da geç hal yoluna koyulur. Fark ettiği her anomaliyi incelemek için duraksayan bilim insanının, önemli bir iş çıkardığı çok nadirdir. O halde bir anomaliyi hep birlikte irdelemeye değer yapan şeyin ne olduğunu sormak zorundayız. Bir anomali bazen, tıpkı Maxwell kuramıyla iş görenler için eter çekimi sorununun yaptığı gibi, paradigmanın açık ve temel genellemelerini düpedüz sorguya çekecektir. Yahut Kopernik devrinde olduğu gibi, görünürde dışarıdan aktardığı temel bir şey olmaksızın bir anomali krize yol açabilir, tabii eğer anomalinin konumlandığı uygulamaların özel pratik bir önemi varsa; tıpkı takvim yapımı ve astrolojide olduğu gibi. Yahut on sekizinci yüzyıl kimyasında olduğu gibi, olağan bilimin gelişimi, öncesinde ufak bir aksilik olan bir anomaliyi krizin kaynağı haline getirebilir: Atmosfer kimyası tekniklerinin evriminden sonra, ağırlık ilişkileri sorununun çok farklı bir statüsü vardı.

Bu ve buna benzer sorunlar için bir anomali, olağan bilimin diğer bir bulmacasından fazlası haline geldiğinde, krize geçiş ve olağanüstü bilim dönemi başlamıştır. Artık anomali meslekten insanlar nezdinde kendini gösterir. Alanın en seçkinlerinin bulunduğu gittikçe artan sayıda bilim insanı anomaliye, giderek daha çok zaman harcar. Anomali direnmeye devam ederse, bu insanlardan pek çoğu çözümü, *tam da* kendi disiplinlerinin konusu olarak görürler. Artık onlar için söz konusu bilim alanı eskiyle aynı olamaz. Görünürdeki bu farkın bir kısmı, bilimsel irdelemenin sabitlendiği yeni noktadan kaynaklanır. Değişimin daha da önemli kaynağı, soruna gösterilen toplu ilginin mevcut kıldırdığı sayısız kısmi çözümlerin birbirinden

¹⁴ Ses hızı için bkz. T. S. Kuhn, 'The Caloric Theory of Adiabatic Compression,' *Isis* XLIV (1958). Merkür'ün günberisindeki (*perihelyon*) değişiklik için bkz. E. T. Whittaker, *A History of the Theories of Aether and Electricity*, II: 151, 179.

farklı olmasıdır. Direngen soruna yapılan ilk hamleler, paradigma kurallarını yakından takip edecektir. Ancak devam eden direnç, ona karşı giderek artan sayıda hamle, paradigmanın bazı ufak ya da çok da ufak olmayan eklemlemelerini içerecektir; çok da birbirine benzemeyen bu eklemlemelerin her biri kısmen başarılıdır ama hiçbir grubun kabul edeceği paradigma olmaya yetecek kadar başarılı değildir. Birbirinden farklı eklemlemelerin artışıyla birlikte (bunlar giderek artan sıklıkta *ad hoc* uyarlamalar olarak tanımlanacaktır) olağan bilimin kuralları giderek bulanıklaşır. Bir paradigmanın varlığından bahsedilse bile, çok az uygulayıcı bu paradigmanın ne olduğu üzerine anlaşmış durumdadır. Çoktan çözülmüş sorunların önceki standart çözümleri dahi sorgulanır hale gelir.

Sanırım bunlar özellikle, kendi alanlarının bulmacalarını çözmek için bir araç olarak felsefe çözümlmeye yönelen bilim insanlarının kabul görmüş kriz döneminde görülür. Bilim insanları genel itibarıyla filozof olmaya ne gerek duyarlar ne de bunu isterler. Aslında, olağan bilim yaratıcı felsefeyle olan kol mesafesini korur ve bunun için de sağlam nedenleri vardır. Olağan araştırma işi paradigmayı model alarak yapıldığı ölçüde kurallar ve varsayımların açık edilmesi gerekmez. Felsefe bir çözümlemenin aradığı tüm kural kümesinin varolması bile gerekmez.

Bilimsel Devrimlerin Doğası ve Zorunluluğu

Bilimsel devrim ne demektir ve bilimsel gelişimdeki işlevi nedir? Neden bir paradigma değişimine devrim diyelim? Siyasi ve bilimsel gelişim arasındaki muazzam ve temel farklılıklar ortadayken, her ikisinde birden devrim gören bu metaforu gerekçelendiren benzerlik ne olabilir?

Bu benzerliğin bir yönü açık olmalı. Siyasi devrimler, hâlihazırdaki kurumların kısmen kendi yarattıkları çevrenin sorunlarını çözmede yetersiz kaldıklarına ilişkin büyüyen ve çoğu kez siyasi topluluğun bir bölümüyle sınırlı kalan bir algıyla başlar. Bilimsel devrimler de, aynı şekilde, paradigmanın kendisinin başını çektiği doğanın bir yönünün keşfinde, varolan bu paradigmanın yeterince işlevselleşemediği yönünde ve yine çoğu kez bilimsel topluluğun dar bir alt bölümüyle sınırlı kalan bir algıyla başlar. Hem siyasi hem bilimsel gelişimde, krize yol açabilecek bir işlevsel bozukluk düşüncesi devrim için önkoşuldur.

Siyasi devrimler, siyasi kurumların bizzat yasakladığı şeyi, yani siyasal kurumları değiştirmeyi amaçlar. Bu nedenle devrimlerin başarısı, bir grup kurumu diğerlerinin lehine kısmen gözden çıkarmayı zorunlu kılar ve arada geçen sürede toplum hiç de bütünüyle kurumlarla idare edilmez. Başlangıçta, tıpkı paradigmanın rolünü daralttığı gibi, siyasi kurumların rolünü daraltan sadece krizin kendisidir. Giderek artan sayıda birey giderek artan bir biçimde siyasi yaşamdan uzaklaşır ve gittikçe alışılmışın dışında davranır. Sonraları kriz derinleştikçe, bunların çoğu, toplumun yeni bir kurumsal çerçevede yeniden inşa edilmesi için somut öneriler getirme görevi üstlenirler. Toplumun rakip kamplara ve partilere bölündüğü bu noktada, birileri eski kurumsal dizilimi savunmanın peşindeyken, diğerleri yenilerini kurmak peşindedir ve bu kutuplaşma bir kere gerçekleştiğinde, artık *siyasete başvurmak faydasızdır*. Taraflar, siyasi değişimin gerçekleştiği ve değerlendirildiği kurumsal matris üzerinde fikir birliğine varamadıkları için ve devrimci farklılıklar konusunda bir yargıya varma doğrultusunda kurumlar-üstü bir çerçeve tanımadıkları için, devrimci çatışmanın tarafları eninde sonunda çoğunlukla zor kullanmayı da içeren kitle ikna tekniklerine başvurmak zorunda kalırlar. Devrimlerin siyasi kurumların değerlendirilmesinde yaşamsal bir rolü olduysa da, bu rol onların tarafgirlikle siyaset-dışı ya da kurum-dışı olaylar olmasına bağlıdır.

Paradigma değişiminin tarihsel açıdan incelenmesi bilimlerin evrimindeki benzer her özelliği açığa vurur. Tıpkı rakip siyasi kurumlar arası seçim gibi, rakip paradigmalar arası seçim de topluluk hayatının uyumsuz tarzları arasında bir seçiştir. Böyle bir özelliğe sahip olmasından dolayı, seçim yalnızca olağan bilime özgü değerlendirmeci prosedürlerle belirlenmez ve belirlenemez çünkü bunlar kısmen belirli bir paradigmaya bağlıdır ve bu tam da üzerinde tartışılan paradigmadır. Paradigmalar, paradigma seçimi tartışmasına girdiğinde, ki girmek zorundadır, onların rolleri zorunlu olarak döngüseldir. Her grup, paradigmanın savunusu yaparken aslında kendi paradigmasını kullanır.

Ortaya çıkan döngüsellik elbette argümanları yanlış ve hatta etkisiz kılmaz. Bir paradigmayı, onun savunusunu yaparken öncülü kılan biri, ne de olsa, doğaya ilişkin yeni görüşü benimseyenler için bilimsel pratiğin neye benzeyeceğini net olarak gösterebilir. Bu son derece, hatta karşı konulmaz biçimde ikna edici olabilir. Ancak gücü ne olursa olsun, döngüsel argümanın statüsü sadece ikna edici olmaktır. Döngüye girmeyi reddedenler

için, argüman mantıksal olarak veya olasılık yoluyla bile karşı konulmaz hale getirilemez. Paradigma tartışmasındaki iki tarafın paylaştığı değerler ve öncüller bunun için yeteri kadar kapsayıcı değildir. Siyasi devrimlerde ve tabii paradigma seçiminde de olduğu gibi, ilgili topluluğun onayından daha üst bir standart yoktur. Bilimsel devrimlerin nasıl etkili hale geldiğini, yalnızca doğanın ve mantığın etkisini değil, bilim insanları topluluğunu oluşturan oldukça özel bir grup içinde etkili olan ikna gücü yüksek argümantasyon tekniklerini de incelememiz gerekir.

Paradigma reddinin tarihsel bir olgu olduğunu teslim etmek, insanın safdilliğinden ve kafa karışıklığından fazlasını açıklayabilir mi? İster yeni türden bir fenomen olsun ister yeni bir bilimsel kuramın özümsemesi olsun, bunların eski paradigmanın reddini gerektirmesinin iç nedenleri mevcut mudur?

Devrimlerin Sonuçlanması

Aslında paradigma tartışması, göreceli sorun çözme becerisiyle ilgili değildir. Her ne kadar bu terimlerle ifade etmek için sağlam nedenler mevcutsa da, bununla ilgili değildir. Burada mesele, aslında, rakip taraflardan hiçbirinin bütünüyle çözüm iddiasında olmadığı sorunlar üzerinde yürütülen araştırmalara yol gösterici olması gereken paradigmanın hangi paradigma olacağıdır. Bilim yapmanın alternatif yolları arasında bir karar verme çağrısı yapılır. Bu koşullarda seçim, geçmiş başarılardan çok gelecek vaatlerine göre yapılmak zorundadır. Yeni bir paradigmayı, daha erken aşamasında kabul eden biri, sorun-çözme etkinliğinin önüne çıkardığı kanıtlara rağmen onu kabul etmek zorundadır. Başka bir deyişle, sadece eski paradigmanın birkaç sorunu çözemediğini bilerek, yeni paradigmanın karşısında duran pek çok büyük sorunu çözeceğine inanmış olması gerekir. Bu türden bir karar ancak ve ancak inanca dairdir.

Önceki krizin çok önemli olduğunu ortaya koyduğu nedenlerden biri budur. Böyle bir deneyimi olmayan bilim insanları, kolayca ispatlanabilen ve büyük ölçüde ham hayal olarak görülecek olan şeyin peşinden gitmek için, sorun-çözmeyle gelen sağlam bulgulardan nadiren vazgeçecektir. Ancak krizler de tek başına yeterli değildir. Ne rasyonel ne de en nihayetinde doğru olması gerekirse de, seçilmiş belirli bir adaya inanmak için bir temel gerekir. En azından birkaç bilim insanına yeni önerinin doğru yolda

olduğunu hissettiren bir şey olmalıdır ve bunu yapabilen bazen sadece kişisel ve dile gelse de anlaşılmayan estetik bir kaygı olabilir. İnsanlar, dile gelebilen teknik argümanların çoğu diğer yolu işaret ettikçe zaman içinde dönüşürler. İlk ortaya çıktıklarında ne Kopernik'in astronomi kuramının ne de De Broglie'nin madde kuramının ciddi bir albenisi vardı. Bugün bile, Einstein'ın genel görelilik kuramı, insanları en çok, matematikçiler dışında çok az insanın hissedebildiği estetik temelde cezbeder.

Bu, yeni paradigmaların sonuçta birtakım mistik estetik deneyimlerle başarıya ulaştığını iddia etmek değildir. Tersine, çok az insan sırf bu nedenlerle geleneği terk eder. Ancak bir paradigmanın başarı kazanması bekleniyorsa, kendisini direngen argümanların üretileceği ve çoğaltılacağı bir noktaya taşıyacak ilk destekçilerini kazanmalıdır. Bilim insanları akılcı insanlar oldukları için, bir argüman olmazsa diğeri, eninde sonunda aralarından çoğunu ikna edecektir. Ancak hepsini birden ikna edebilecek veya etmesi gereken tek bir argüman yoktur. Tekil bir grubun topluca görüş değiştirmesinden ziyade, olan biten şey, mesleki bağlılıkların dağılımında giderek artan yer değiştirmelerdir.

Başlangıçta yeni paradigma adayının destekçisi az olabilir ve zaman zaman destekçilerin motivasyonu şüpheli hale gelebilir. Yine de, destekçiler, eğer yeterlilerse, paradigmayı geliştirir, olanaklarını araştırır ve o paradigmanın rehberlik ettiği topluluğa ait olmanın neye benzeyeceğini gösterirler. Bu devam ettikçe, eğer paradigma mücadeleyi kazanmaya yazgılıysa, ondan yana olan ikna kabiliyeti yüksek argümanların sayısı ve gücü artacaktır. Daha çok bilim insanı devreye girecek ve yeni paradigmanın keşfi sürecektir. Paradigmaya dayalı deneylerin, araçların, makalelerin ve kitapların sayısı kademeli olarak çoğalacaktır. Yeni görüşün verimli olduğuna ikna olan daha da fazla insan, nihayet ayak direyen birkaç yaşlı kalana kadar olağan bilim etkinliğinin yeni biçimini benimseyeceklerdir. Onların hatalı olduğunu dahi söyleyemeyiz. Tarihçiler her ne kadar, Priestly gibi, direnebildikleri yere kadar direnen abes figürleri her zaman bulabilirlerse de, direnişin mantıksız ve bilim dışı olduğu nokta bulamazlar. Ancak en fazla şunu söylemeyi arzu edebilirler: Tüm uzmanlık alanı dönüşüme uğradıktan sonra direnmeye devam eden biri, *ipso facto* bilim insanı olmaktan çıkmıştır.



IMRE LAKATOS

Bilimsel Araştırma Programlarının Yöntemi: Yanlışlama ve Bilimsel Araştırma Programlarının Yöntembilgisi*

Bu yazıda öncelikle Popper'ın bilimsel keşif mantığında iki farklı görüşün bir arada olduğunu göstereceğim. Kuhn bunlardan yalnızca biri olan 'naif yanlışlamacılık'ı anlıyor (ben 'naif metodolojik yanlışlamacılık' terimini tercih ediyorum). Kuhn'un buna getirdiği eleştiriyi doğru buluyorum, hatta bu eleştiriyi daha da ileri götüreceğim. Ancak Kuhn, rasyonelliği 'naif' yanlışlamacılığa dayanmayan daha gelişkin bir tutumu anlamıyor. Kuhn'un daralttığı alandan çıkabileceğini düşündüğüm ve bilimsel devrimleri din değiştirme değil, rasyonel süreçler olarak sunan daha güçlü bir Poppercı tutumu açıklamaya ve güçlendirmeye çalışacağım.

Yanılabilirliğe Karşı Yanlışlamacılık

Karşı tezleri daha iyi görebilmek için 'temellendirmecilik' (*justificationism*) kırılmasından sonra bilim felsefesindeki durumu daha önce olduğu gibi yeniden yapılandırmak zorundayız.

'Temellendirmeciler' bilimsel bilginin kantlanmış önermelerden meydana geldiğini düşünür. Katı mantıksal çıkarımların bize kanıtlama yapma (doğruyu kurma) değil, yalnızca çıkarım yapma (doğruyu iletme) olanağı sağladığını fark ettiler ama doğruyu mantığın dışında kalan yollarla kanıtlanabilen önermelerin (aksiyomların) ne olduğu hakkında aralarında anlaşamadılar. *Klasik entelektüalistler* (ya da terimin dar anlamıyla 'rasyonalistler') çok çeşitli ve güçlü biçimlerde mantığın dışında kalan içedoğuştan, entelektüel görüden, deneyimden gelen kanıtları kabul ettiler. Bu, mantığın yardımıyla her tür bilimsel önermeyi kanıtlamalarına olanak sağladı. *Klasik deneyciler* aksiyom olarak yalnızca 'katı olgular'ı ifade eden görece küçük bir 'olgusal önermeler' kümesini kabul ettiler. Bunların doğruluk değeri deneyle sap-

* Imre Lakatos, *The Methodology of Scientific Research Programmes* (Cambridge: Cambridge University Press, 1978), 10-14, 16-18, 31-38, 47-52, 86, 90-93. Cambridge University Press'in izniyle.

tanmıştı ve bilimin *deneyssel temelini* tesis ediyordu. Bilimsel kuramları yalnızca dar deneyssel temelden hareketle kanıtlamak için, klasik entelektüalistlerin tümdengelimli mantıktan çok daha güçlü bir mantığa ihtiyaçları vardı: ‘*Tümevarımlı mantık.*’ İster entelektüalist ister empirist olsun, bütün temellendirmeciler ‘katı olguyu’ ifade eden tekil bir önermenin tümel bir kuramı *çürütebileceği* üzerinde anlaşıyorlardı. Temellendirmecilerin çok azı, olgusal önermelerin, tümel evetleme eklemiyle sonlu bir birleşiminin, ‘tümevarım yoluyla’ tümel bir kuramı *kanıtlamaya* yeterli olabileceğini düşünüyordu.

Temellendirmecilik, yani bilginin kanıtlanmış bilgiyle özdeşleştirilmesi, çağlar boyunca rasyonel düşünce içinde egemen olmuş bir gelenektir. Kuşkuculuk temellendirmeciliği reddetmedi; yalnızca kanıtlanmış bilginin ve *bundan ötürü* herhangi bir bilgini olmadığını (olmadığını) iddia etti. Kuşkucular için ‘bilgi’ hayvansal bir inançtan başka bir şey değildi. Böylece doğrulamacı kuşkuculuk nesnel düşünceyle alay ederek, irrasyonalizme, gizemciliğe, hurafeye kapı araladı.

Bu durum klasik rasyonalistlerin, entelektüalizmin sentetik *a priori* ilkelerini korumaya, klasik deneycilerin de deneyssel temelin kesinliği ve tümevarımlı çıkarımın geçerliliğini korumaya çalışmak için sarf ettikleri büyük çabayı açıklar. Çünkü onların hepsi için, *bilimsel dürüstlük, kanıtlanmamış hiçbir şeyi ileri sürmemeyi gerektiriyordu.* Ancak ikisi de kaybetti: Kantçılar, Öklit-dışı geometriye ve Newton-dışı fiziğe yenik düştü, empirisistler ise empirik bir temel oluşturmaın olanaksızlığına (Kantçıların işaret ettiği gibi, olgular önermeleri kanıtlayamaz) ve bir tümevarım mantığı kurmanın (hiçbir mantık yanılmadan içeceğini arttıramaz) olanaksızlığına yenik düştü. *Bütün kuramların eşit ölçüde kanıtlanamaz olduğu* ortaya çıktı.

Filozofların bunun farkına varmaları bariz nedenlerden ötürü zaman aldı. Klasik temellendirmeciler, bir kez kuramsal bilimin kanıtlanamaz olduğunu kabul ettikten sonra, onun safsata ve yanılsama, dürüstlüğü sığmayan bir hilekârlık olduğu sonucunu da kabul etmek zorunda kalacaklarından korktular. *Olasıcılığın* (ya da *yeni-temellendirmecilik*) felsefece önemi, böyle bir sonucun zorunlu olduğunu reddetmesinde yatar.

Olasıcılık, bilimsel kuramların eşit ölçüde kanıtlanamaz olsa da, mevcut deneyssel kanıta bağlı olarak farklı olasılık derecelerine (olasılık hesabı anlamında) sahip olduklarını düşünmüş bir grup Cambridge’li felsefeci tarafından geliştirildi. *Öyleyse bilimsel dürüstlük düşünülenenden daha azını talep*

eder; yalnızca olasılığı yüksek kuramları konuşmaktan ya da her bir bilimsel kuram için yalnızca kanıtın ve bu kanıt ışığında kuramın olasılığını belirtmekten ibarettir bilimsel dürüstlük.

Elbette olasılığın, ispatın yerini alması temellendirici düşünce için başlı başına bir geri çekilmeydi. Ancak bu geri çekilmenin bile yetersiz olduğu ortaya çıktı. Temelde Popper'in inatçı çabalarıyla, kanıt ne olursa olsun, çok genel koşullar altında tüm kuramların sıfır olasılıklı olduğu kısa bir süre içinde gösterildi; *Bütün kuramlar eşit ölçüde kanıtlanamazdır ve aynı zamanda eşit ölçüde olasılık dışıdır.*

Pek çok filozof hâlen tümevarım probleminde en azından olasılıklı bir çözüm bulunamamasının, 'bilim ve sağduyu tarafından bilgi diye görül-müş neredeyse her şeyin terk edilmesi'¹ anlamına geldiğini düşünmektedir. Böyle bir arka plana karşı, yanlışlamacılığın, kuram değerlendirmesi ve genel olarak entelektüel dürüstlüğün standartlarına getirdiği çarpıcı değişim takdir edilmelidir. Yanlışlamacılık bir anlamda rasyonel düşünce için dik-kate değer bir geri çekilmeydi. Ancak bu aynı zamanda ütopyacı standart-lardan da geri çekilmek olduğu için, pek çok ikiyüzlülüğü ve bulanık dü-şünceyi temizledi. Dolayısıyla o aslında bir ilerlemeyi temsil etmektedir.

Dogmatik (ya da Doğalcı) Yanlışlamacılık

Empirik Temel

İlkin yanlışlamacılığın çok önemli bir türünü, dogmatik (ya da 'doğalcı') yanlışlamacılığı ele alacağım. Dogmatik yanlışlamacılık, *tüm* bilimsel ku-ramların yarılabilir olduğunu kabul eder ama bir çeşit yanılmaz empirik temeli korur. Tümevarımcı olmadan katı bir empirik olmayı sürdürür: Em-pirik temeldeki kesinliğin, kuramlara aktarılabildiğini reddeder. *Dolayısıyla dogmatik yanlışlamacılık, temellendirmeciliğin en zayıf halkasıdır.*

Dogmatik yanlışlamacılığın ayırıcı özelliği, bütün kuramların aynı dere-cede kestirimsel olduğunu kabul etmesidir. Bilim *kanıtlayamaz* ama *çürütebi-lir*: Bilim 'tam bir mantıksal kesinlikle, yanlış olanı yadsımayı (yadsıma ey-lemine) yerine getirebilir'² yani kuramları çürütmek için kullanılabilen tü-

¹ Bertrand Russell, 'Reply to Critics', *The Philosophy of Bertrand Russell*'in içinde, Chicago: Open Courts, s. 683.

² P.B. Medawar, *The Art of Soluble*. (Londra: Methuen, 1967, s. 144.

müyle sağlam bir empirik olgu temeli vardır. Yanlışlamacılar, bilimsel dürüstlüğü ilişkin yeni, oldukça ılımlı standartlar getirmişlerdir. Bir önermeyi bilimsel diye kabul etme arzusundadırlar; önerme yalnızca kanıtlanmış olgusal önerme olduğunda değil, aynı zamanda yanlışlanabilir olmaktan başka bir şey olmayan önermeyi bile, yani belli önermeleri potansiyel yanlışlayıcılar olarak belirleyen mevcut empirik ve matematiksel teknikler varsa onu bile bilimsel diye kabul etme arzusundadırlar.³

*Dolayısıyla bilimsel dürüstlük, eğer sonuç kuramla çelişirse kuramdan vazgeçmeyi gerektiren bir deneyin açıkça belirlenmesinden ibarettir.*⁴ Yanlışlamacı, bir önerme bir defa çürütüldü mü, kaçamağa yer bırakmaz; önermenin koşulsuz reddini ister. Dogmatik yanlışlamacı yanlışlanamaz (totolojik olmayan) önermelere gelince hemen günah çıkarır; onları 'metafizik' diye damgalar ve bilimsel görmez.

Dogmatik yanlışlamacılar, kuramcı ile deney arasında keskin bir sınır koyar: Kuramcı önerir, deneyci Doğa adına bir düzene sokar. Weyl'in dediği gibi, 'kuramlarımıza kararlı bir *Hayır* ya da kulaklarımızın işitmediği bir *Evet* ile nasıl karşılık verileceğini çok iyi bilen, uzlaşmaz bir Doğadan yorumlanabilir olgular çekip alma gayretindeki deneycinin işine duyduğum sınırsız hayranlığımı belirtmek isterim.'⁵

Dogmatik yanlışlamacılığın mantığına göre bilim, değişmez katı olguların yardımıyla kuramların tekrar tekrar alaşağı edilmesiyle ilerler. Örneğin, buna göre Descartes'ın kütleçekime ilişkin girdap kuramı, gezegenlerin Kartezyen çemberler halinde değil de elipsler çizerek hareket ettikleri yönündeki *olguyla* çürütüldü ve elendi. Gelgelelim Newton'ın kuramı o dönemde mevcut olguları, hem Descartes'ın kuramıyla açıklanmış olanları hem de Descartes'ın kuramını çürüten olguları başarılı bir şekilde açıkladı. Bu nedenle Newton'ın kuramı Descartes'ın kuramının yerini aldı. Benzer şekilde, yanlışlamacıların baktığı yerden, sırası gelince Newton'ın kuramı da Mer-

³ Bu tartışma, dogmatik yanlışlamacılar için kanıtlanabilir olgusal önermelerle kanıtlanamaz kuramsal önermeler arasına sınır koymanın yaşamsal bir önemi olduğunu böylelikle göstermiş olur.

⁴ Çürütmenin ölçütü önceden konulmalıdır: hangi gözlenebilir durumların, eğer gerçekten gözlenmişse, kuramın çürütülmüş olduğu anlamına geldiğinin kararlaştırılması gerekir. (*Conjectures and Refutations*, Karl Popper, Londra: Routledge and Kegan Paul, 1963, s. 38, not 3.)

⁵ Popper'in 'tamamıyla katılıyorum' değerlendirmesiyle, *Bilimsel Araştırmanın Mantığı*'ndan yapılan alıntı. Karl Popper, Viyana: Springer, 1934, 85. Kısım.

kür'ün anomalik günberisi gözlemiyle çürütüldü, yanlış olduğu kanıtlandı. Einstein kuramı ise bunu açıklıyordu. Öyleyse bilim asla kanıtlanmamış, hatta olası bile kılınmamış cüretkâr spekülasyonlarla ilerler ama sonra bu spekülasyonların bazıları katı ve nihai çürütmelerle elenir, sonra yerini daha cüretkâr, yeni ve en azından başlangıçta çürütülmemiş spekülasyonlara bırakır.

Ancak dogmatik yanlışlamacılık savunulamaz bir tutumdur ... [çünkü] herkesin üzerinde bilimsel kuram olarak anlaştığı en önemli sınıfı elemekte kullanışsız kalır. Çünkü deneyler, deney raporlarını *kanıtlasaydı*, yine de onların çürütme gücü acınası bir şekilde kısıtlı kalacaktı: *en hayranlık uyandıran bilimsel kuramlar, gözlemlenebilen herhangi durumu yasaklayamazlar*.

Bu tezi desteklemek için ilkin karakteristik bir hikaye anlatacağım ve ardından genel bir argüman önereceğim.

Hikaye hayali bir gezegenin yanlış hareketini konu alıyor. Einstein öncesi dönemde bir fizikçi Newton mekaniğini ve kütleçekim yasasını (N), kabul edilmiş başlangıç koşullarını (B) alır ve bunların yardımıyla yeni keşfedilen küçük gezegen g 'nin yörüngesini hesaplar. Ancak gezegen hesaplanmış yörüngeden sapar. Şimdi Newtoncu fizikçimiz Newton'ın kuramının sapmayı yasakladığını ve bundan ötürü bu sapma bir kez saptandığında N kuramını çürüttüğünü mü düşünür? Hayır. Fizikçimiz, g 'nin yörünge hareketini saptıran, şimdiye dek bilinmeyen başka bir g' gezegeni olmalı diye düşünür. Bu varsayımsal gezegenin kütle etki alanını vs. hesaplar ve deney yapan bir astronomdan hipotezi sınamasını ister. Gezegen g' o kadar küçüktür ki mevcut teleskopların en büyüğü bile onu gözlemleyemez. Deneyi yapan astronom daha kapsamlısını yapmak için bir araştırma ödeneği için başvurur.⁶ Üç yıl içinde yeni teleskop hazırdır. Bilinmeyen gezegen g' keşfedilirse, bu Newtoncu bilimin yeni bir zaferi diye selamlanacaktır. Ancak bu gerçekleşmez. Bilim insanımız Newtoncu kuramdan ve yörüngesi sapmış gezegen fikrinden vazgeçer mi? Hayır. Gezegeni gizleyen kozmik bir toz bulutu olduğunu öne sürer. Bu bulutun konumunu ve özelliklerini

⁶ Bu minicik varsayımsal gezegen olanaklı en büyük optik teleskobun bile erişiminin ötesinde olsaydı, astronom onu gözleme, yani dolaylı bile olsa doğaya bu gezegen hakkında soru sorabilme olanağı yaratmak için tamamen yeni bir aleti (radyo-teleskop gibi) deneyebilirdi. (Bu yeni 'gözleme dayalı' kuramın kendisi, bırakın ayrıntılı bir sınamadan geçmeyi, doğru anlatılamamış bile olabilir. Ama bu, Galileo'nun ne kadar umurundaysa bizim fizikçimizin de o kadar umurunda olacaktır.

hesaplar ve hesaplamalarını sınamak üzere bir uydu göndermek için araştırma ödeneği ister. Uydunun aygıtlar (az sınanmış bir kurama dayanarak yapılmış muhtemelen yeni aygıtlar) varsayımsal bulutun varlığını kaydederse, sonuç Newtoncu bilimin yeni bir zaferi diye selamlanacaktır. Ancak bulut tespit edilemez. Bilim insanımız Newtoncu kuramdan, yörüngesi sapan gezegen ve onu gizleyen bulut fikrinden vaz geçer mi? Hayır. Evrenin o bölgesinde uydunun aygıtlarını bozan manyetik bir alan olduğunu ileri sürer. Bölgeye yeni bir uydu gönderilir. Manyetik alan bulunursa, Newtoncular bunu sansasyonel bir zafer olarak kutlayacaktır. Ama bulunamaz. Bu Newtoncu bilimin reddi olarak görülür mü? Hayır. Ya yaratıcı başka bir yardımcı hipotez daha önerilir ya da... bütün hikaye süreli yayınların tozlu raflarına gömülür ve bu bahis kapanır.⁷

Bu hikâye, Newton dinamiği ve kütleçekim kuramı gibi çok saygın bilimsel bir kuramın bile gözlemlenebilir herhangi durumu yasaklayamayacağına açıkça ortaya koymaktadır.⁸ Aslında, *ancak başka hiçbir faktörün üzerinde etkisi olmaması koşuluyla* (muhtemelen evrenin uzak ve belirsiz başka bir uzam-zaman köşesinde gizli), *belirli bir sonlu uzam-zaman bölgesinde* (ya da kısaca 'tekil bir olay'). Ancak böyle kuramlar tek başlarına asla 'temel' bir önermeyle çelişmezler; bu kuramlar en fazla uzam-zamanda tekil bir olayı betimleyen temel bir önerme ile bu durumla ilgili başka hiçbir nedenin evrende herhangi bir yerde iş başında olmadığını söyleyen (varlık-bildirmeyen) tümel bir önermenin birleşimiyle çelişir. Dogmatik yanlışlaşmacılar, varlık-bildirmeyen tümel önermelerin deneysel temele ait olduğunu imkân dahilinde iddia edemezler. Çünkü bu, varlık-bildirmeyen tümel önermelerin gözlemlenebildiğini ve deneyle kanıtlanabildiğini iddia etmek olurdu.

⁷ En azından bir önceki inatçı fenomene açıklama getiren yeni bir araştırma programı Newton'un programının yerini alana kadar. Bu durumda fenomen gün yüzüne çıkılıp, 'kritik deney' olarak göklere çıkarılacaktır.

⁸ Popper soruyor, 'ne tür klinik yanıtlar analistin salt belli bir tanıya değil, ayrı zamanda psikanalizin kendisine ilişkin tatminini de çürütür?' (*Conjectures*, s. 38. n. 3) Ne tür bir gözlem, Newtoncu bilim insanının kuramını yalnızca belli bir versiyonuna değil, Newtoncu kuramın kendisine ilişkin tatminini çürütür?

Sofistike Yanlışlamacılığa Karşı Naif Yöntembilgisel Yanlışlamacılık. İlerlemeci ve Yozlaştırmacı Problem-Değişimleri

Sofistike yanlışlamacılık, naif yanlışlamacılıktan hem kabul kuralları (ya da 'sınır koyma ölçütü') hem de *yanlışlama* ya da eleme kuralları konusunda ayrılır.

Naif yanlışlamacıya göre deneysel olarak yanlışlanabilir diye yorumlanabilen herhangi bir kuram 'kabul edilebilirdir' ya da 'bilimseldir.' Sofistike yanlışlamacıya göre bir kuram ancak kendisinden önceki kuramlara (ya da rakip kuramlara) oranla, pekiştirilmiş fazladan empirik içeriğe sahipse, yani yeni olguların keşfine yol açıyorsa 'kabul edilebilirdir' ya da 'bilimseldir'. Bu koşul çözümlendiğinde iki cümlecikten oluştuğu görülür: Yeni kuram fazladan empirik içeriğe sahiptir ('*kabul edilebilirlik*'), ve bu fazladan içeriğin bir kısmı doğrulanmıştır ('*kabul edilebilirlik*'). İlk cümlecik *a priori* mantıksal çözümlemeyle hemen kontrol edilebilir. İkincisi yalnızca empirik bakımdan kontrol edilebilir ve ne kadar süreceği belirsizdir.

Naif yanlışlamacıya göre bir kuram kendisiyle çelişik (ya da çelişik olarak yorumlamaya karar verdiği) bir gözlem önermesiyle *yanlışlanır*. Sofistike yanlışlamacıya göre bilimsel kuram *K* ancak ve ancak başka bir *K'* kuramı şu özellikleri sunmuşsa yanlışlanır: (1) *K'*, *K*'dan fazla deneysel içeriğe sahiptir. Yani, *K*'nın olasılık vermediği ve hatta yasakladığı *yeni* olguları öngörür.* (2) *K'*, *K*'nın önceki başarısını açıklar, yani *K'*, *K*'nın çürütülmüş içeriğinin tamamını kapsar (gözlem hata sınırları dahilinde). (3) *K*'nın fazladan içeriğinin bir kısmı pekişir.

Bu tanımları değerlendirmek için arka plandaki sorunları ve ortaya çıkan sonuçları anlamamız gerekir. İlk, hiçbir deneysel sonucun bir kuramı öldüremeyeceğini söyleyen uzlaşmacıların metodolojik keşfini hatırlamamız gerek. Hatta şöyle diyelim, birtakım yaratıcı hipotezler yardımıyla ya da kuramın terimlerinin uygun bir yeniden yorumuyla bir kuram onu çürüten karşı-durumlardan kurtarılabilir. Naif yanlışlamacılar kritik bağlamlarda, yardımcı hipotezleri sorunsuz art alan bilgisi alanına yıkarak bu problemi çözdüler –ki bu, yardımcı hipotezleri sınamanın tümdengelimli modelinden çıkararak ve böylelikle sınama deneylerinin saldırısının açık

* 'Öngörü' derken, 'postdiction' terimi dahil, onu geniş anlamda kullanıyorum. Postdiction: olgudan sonra gelen açıklama (ç.n.).

hedefi haline gelen bu seçili kuramı, mantıksal izolasyona sokarak getirilen bir çözümdür. Ancak bu işleyiş bilim tarihinin rasyonel bir yeniden yapılandırılmasına uygun bir rehber sunmadığından, yaklaşımımızı tamamiyle yeniden gözden geçirebiliriz. Neden, ne pahasına olursa olsun yanlışlamayı amaçlayalım ki? Neden bunun yerine, bir kuramı korumaya olanak veren kuramsal düzenlemelere belli standartlar getirmeyelim? Aslında bunun gibi bazı standartlar yüzyıllardır çok iyi bilinir ve biz böyle standartların ifadesini *ad hoc* açıklamalara, boş kaçamak sözlere, durumu kurtarmak üzere yapılan dilsel numaralara karşı yapılmış asırlık esprilerde görürüz.⁹ Duhem'in, 'yalınlık' ve 'sağduyu' terimleriyle bu tarz standartları ima ettiğini görmüştük. Peki, kuramsal düzeltmelerin koruyucu kuşağındaki 'yalınlık' yoksunluğu ne zaman kuramın terk edilmesini zorunlu kılacak noktaya ulaşır?¹⁰ Örneğin, Kopernik'in kuramı ne anlamda Batlamyus'ununkinden 'daha yalın' idi?¹¹ Naif yanlışlamacının doğru bir şekilde ileri sürdüğü gibi, Duhemci belirsiz 'yalınlık', kararı büyük oranda beğeniye ve modaya bırakır.

Duhem'in yaklaşımı geliştirilebilir mi? Popper bunu yaptı. Popper'in metodolojik yanlışlamacılığın sofistike bir versiyonu olan çözümü daha nesnel ve daha kesindir. Popper, iyi tanımlanmış koşulları yerine getiren yardımcı hipotezler yardımıyla, kuramlarla olgu önermelerinin bağdaştırılmasının daima mümkün olduğu görüşünde uzlaşımclarla aynı fikirde-dir, ki bu bilimsel ilerlemeye işaret eder. Diğer yandan bir kuramı, iyi tanımlanmış koşulları yerine getirmeyen yardımcı hipotezler yardımıyla kurtarmak yozlaşmaya işaret eder. Popper böyle kabul edilemez yardımcı hi-

⁹ Örneğin Molière *Hastalık Hastası*'nda, afyonun neden uyuttuğu sorusuna cevap olarak afyonun *virtus dormitiva*'sı diye cevap veren doktorlarla alay etmiştir. Aslında Newton'ın meşhur *hypotheses non fingo* (Ben hipotez kurmayorum) deyişinin gerçekten de *ad hoc* açıklamalara karşı mı yöneltildiği tartışılır. Tıpkı kendisinin, Kartezyen itirazları karşılayabilmek için eter-modeliyle yaptığı kütleçekim açıklaması gibi.

¹⁰ Duhem, yalınlık gözetilmeksizin, yalnızca deneylerin fizyoloji kuramlarının kaderini belirleyebileceği konusunda Bernard'a katılmıştı. Ancak fizikte böyle değil (*Fizik Kuramlarının Amacı ve Yapısı*, Bölüm VI, Kısım I).

¹¹ Koestler, Kopernikçi kuramın daha yalın olduğu efsanesini yalnızca Galileo ortaya attı derken haklıdır (*The Sleepwalkers*. A. Koestler. (Londra, Hutchinson, 1959), s. 476) Aslında şöyledir: 'Dünyanın hareketi eski kuramları yalınlaştırmada çok da yol [katedememiştir], çünkü eski ekuantlar ortadan kaybolduysa bile, sistem hâlâ yardımcı çemberlerle doluydu' (*History of the Planetary System from Thales to Kepler*. J. Dreyer (New York: Dover, 1906), Bölüm XIII).

potezlere, *ad hoc* hipotezler, salt dilsel aygıtlar, 'uzlaşmacı taktikler' der. Ancak herhangi bir bilimsel kuram, yardımcı hipotezlerle, başlangıç koşullarıyla, vb. ama özellikle de kendinden önce gelen kuramlarla bir arada değerlendirilmelidir ki ne tür *değişiklikleri* beraberinde getirdiğini görebilelim. Bu durumda, elbette, değerlendirdiğimiz şey yalıtılmış kuramlardan çok *bir dizi kuram* olacaktır.

Şimdi sofistike metodolojik yanlışlamacılığın kabul ve red ölçütlerini neden bu şekilde formüle ettiğimizi kolayca anlayabiliriz. Ancak bu ölçütleri *kuram dizileri* bakımından açıkça ortaya koyarak belli belirsiz yeniden formüle etmek gerek.

$K_1, K_2, K_3, \dots$ gibi bir dizi kuramı ele alalım. Bu seride birbirini izleyen her kuram, anomalileri kuramın içinde barındırmak amacıyla, bir öncekine yardımcı koşulların eklenmesinden (ya da bir öncekinin semantik bakımdan yeniden yorumlamasından) ortaya çıksın ve her bir kuram en azından kendinden önce gelen kuramın çürütülmemiş içeriğine sahip olsun. Böyle bir dizi kuram, eğer her yeni kuram kendinden önce gelen kuram üstüne fazladan deneysel içerik koyuyorsa, yani yeni, şimdiye dek gözlenmemiş ve beklenmedik bir olgu öngörüyorsa *kuramsal olarak ilerleticidir* (ya da '*kuramsal açıdan ilerletici bir problem-değişimi teşkil eder*') diyelim. Kuramsal olarak ilerletici bir kuram dizisinin, eğer fazladan deneysel içeriğin bir kısmı da pekişmişse, yani her yeni kuram bizi gerçekten *yeni* bir olgunun keşfine götürüyorsa, *deneysel olarak da ilerleticidir* (ya da '*deneysel açıdan ilerletici bir problem-değişimi teşkil eder*') diyelim.¹² Son olarak, bir problem-değişimi, hem kuramsal hem deneysel açıdan ilerleticiyse *ilerleticidir*, değilse *yozlaştırıcıdır* diyelim. En azından kuramsal açıdan ilerletici olan problem-değişimlerini 'bilimsel' '*kabul*' ederiz; değilse 'sahte-bilimsel' diyerek '*red*' ederiz. İlerleme, bir problem-değişiminin ne derece ilerletici olduğuyla, kuram dizilerinin bizi ne ölçüde yeni olguların keşfine götürdüğüyle ölçülür. Dizideki bir kurama, yerini kendisinden daha yüksek pekişmiş içeriği olan bir kurama bıraktığında '*yanlışlanmış*' deriz.

¹² Eğer $P1$: 'A kuğusu beyazdır'ı zaten biliyorsam, Pw : 'Tüm kuğular beyazdır' herhangi bir ilerlemeye işaret etmez, çünkü ilaveten yalnızca $P2$: 'B kuğusu beyazdır' gibi benzer olguların keşfine yol açar. Sözde 'empirik genellemeler' ilerleme teşkil etmez. Yeni bir olgu önceki bilginin ışığında olasılık dışı, hatta olanaksız olmalıdır.

İlerletici ve yozlaştırıcı problem-değişimleri arasındaki ayrım, *bilimsel ya da daha ziyade ilerletici* açıklamaların değerlendirilmesine yeni bir ışık tutar. Daha önceki bir kuram ile karşı-örnek arasındaki çelişkiyi çözmek için bir kuram ortaya attığımızda, yeni kuram içerik genişleten (bilimsel) bir *açıklama* getirmek yerine sadece içerik daraltan (dilsel) bir yeniden yorumlama sunuyorsa, çelişki yalnızca semantik yönden, yani bilimsel olmayan bir yolla giderilmiş olur. *Belirli bir olgu, ancak yeni bir olgu da onunla birlikte açıklanıyorsa bilimsel olarak açıklanmış olur.*

Böylelikle sofistike yanlışlamacılık, problemin yönünü, kuramların nasıl değerlendirileceğinden *kuram dizilerinin* nasıl değerlendireceğine doğru değiştirir. Yalıtılmış bir kuramın değil, ancak bir dizi kuramın bilimsel ya da bilim dışı olduğu söylenebilir: ‘Bilimsel’ terimini *tek* bir kurama uygulamak kategorik bir hatadır.

Tatmin edici bir kuramın empirik ölçütünün, gözlemlenmiş olgularla uygunluk olduğu düşünülür. Bir dizi kuram için bizim empirik ölçütümüz ise onların yeni olgular üretmesi gerektiridir. *Gelişim düşüncesi ile deneysel karakter kavramı birbiriyle kaynaşmıştır.*

Metodolojik yanlışlamacılığın gözden geçirilmiş halinin yeni pek çok özelliği vardır. İlk, ‘bilimsel bir kuram örneğinde, kararımız deney sonuçlarına bağlıdır. Eğer sonuçlar kuramı doğrularsa, daha iyisini bulana kadar kuramı kabul edebiliriz. Yok eğer çelişirlerse kuramı reddederiz’ gibi bir kabulü reddeder.¹³ ‘Eninde sonunda kuramın kaderini, bir testin sonucu, yani temel önermeler üzerindeki anlaşma belirler’ demeyi de reddeder.¹⁴ Naif yanlışlamacılığın aksine, *hiçbir deney, deney çıktısı, gözlem önermesi ya da iyi pekişmiş düşük düzeyde yanlışlayan hipotez tek başına yanlışlamaya yol açmaz. Daha iyi bir kuramın çıkışından önce yanlışlama olmaz.* Tabii bu durumda naif yanlışlamacılığın belirgin olumsuz niteliği ortadan kaybolur; eleştiri daha zor ama ve aynı zamanda olumlu, yapıcı hale gelir. Ama elbette yanlışlama daha iyi kuramların ortaya çıkmasına, yeni olguların gelişini sezen kuramların buluşuna bağlıysa, yanlışlama sadece bir kuram ve empirik temel arasındaki ilişki *değil*, yarışan kuramlar, başlangıçtaki ‘empirik temel’ ve reka-

¹³ *Açık Toplum ve Düşmanları*, Karl Popper. (Londra: Routledge and Kegan Paul, 1945), Cilt 2, s. 233. Popper’in daha sofistike tavrı, ‘somut ve pratik sonuçlar deney yoluyla *daha* doğrudan test edilebilir’ belirlemesinde açığa çıkar (a.g.e., italik benim).

¹⁴ *Bilimsel Araştırmanın Mantığı*, Kısım 30.

betten doğan empirik gelişme arasındaki çoklu ilişkidir. Böylelikle yanlışlamanın 'tarihsel karakteri' olduğu söylenebilir. Bunun yanı sıra, yanlışlamayı doğuran kuramların bazıları çoğun 'karşı-kanıttan' sonra önerilir. Bu durum naif yanlışlamacılık eğitimi almış olanlara paradoks gibi gelebilir. Esasında kuram ile deney arasındaki ilişki hakkındaki bu epistemolojik kuram, naif yanlışlamacılığın epistemolojik kuramından keskin bir şekilde ayrılır. Deneysel sonucun doğrudan 'karşı-kanıt' olarak yorumlanması gerektiğini nasıl terk ettiysek, aynı şekilde, tam da 'karşı-kanıt' teriminin kendisi terk edilmek zorundadır. Eğer hâlâ tarihin saygın kıldığı bu terimi tutmak istiyorsak, ona şöyle yeni bir tanım getirmeliyiz: 'Kı'ın karşı kanıt'ı, ya Kı'le tutarsız ya da Kı'den bağımsız, K2'yi pekiştiren bir örnektir (K2'nin, Kı'ın deneysel başarısını tatmin edici biçimde açıklayan bir kuram olması şartıyla). Bu şunu gösterir; 'kritik karşı-kanıt' ya da 'kritik deney', bir öncekinin yerini alan kuramın ışığında ancak *sonradan*, anomali örnekleri arasından biri olarak görülebilir.¹⁵

Yanlışlamanın belirleyici ögesi, *yeni kuramın* kendinden öncekine oranla yeni, fazladan içerik sunup sunmadığı ve bu içeriğin bir kısmının pekiştirilmiş olup olmadığıdır. Temellendirmeciler bir kuramı 'doğrulayan' durumlara önem verdiler. Naif yanlışlamacılar 'çürüten' durumları vurguladılar. Metodolojik yanlışlamacılar için belirleyici olanlar, daha nadir görünen fazladan içeriğin pekiştirici durumlarıdır. Bütün dikkati bunlar toplar. Artık binlerce önemsiz doğrulayıcı durumla ya da hazırda bulunan yüzlerce anomaliyle ilgilenmiyoruz, artık belirleyici olan şey az sayıda, önemli ve *fazladan içeriği doğrulayan durumlardır*. Bu görüş eski bir deyişi canlandırıyor ve yeniden yorumluyor: *Exemplum docet, exempla obscurant*.

Naif yanlışlamacılık anlamında yanlışlama (pekiştirilmiş karşı-kanıt) belli bir kuramı elemek için *yeter* neden değildir. Bilinen yüzlerce anomaliye rağmen daha iyisine sahip olana kadar belirli bir kuramı yanlışlanmış

¹⁵ Naif yanlışlamacılığın çarpıtan aynasında, eski çürütülmüş kuramların yerini alan yenileri çürütülmemiş gibi doğarlar. Bu nedenle naif yanlışlamacılar anomaliler ile kritik karşı-kanıt arasında anlamlı bir fark olduğuna inanmazlar. Onlara göre anomali, karşı-kanıt yerine kullanılan bir terimdir. Ancak gerçek tarihte yeni kuramlar çürütülmüş doğar. Yeni kuramlar eski kuramın sayısız anomalisini miras alırlar. Dahası, 'eski' anomaliler 'yeni' anomaliler olarak pekâlâ kalabilirken, genellikle kendinden önceki kurama karşı kritik karşı-kanıt olarak işlev görecektir. Olguğu önemli ölçüde öngören *yalnızca* yeni kuramdır.

(yani elenmiş) olarak görmeyiz.¹⁶ Naif anlamında ‘yanlışlama’, sofistike anlamıyla yanlışlama için zorunlu da değildir; İlerletici bir problem-değişimi için ‘çürütmeler’ serpiştirmek gerekmez. Bilim, ‘çürütmeler’ yolu temizleyip açmadan da gelişir. Naif yanlışlamacılara göre kuramları, kendilerini eleyen güçlü çürütmeler izliyordu ve bu çürütmeleri sırasıyla yeni kuramlar takip ediyordu.¹⁷ Bu anlamda bilimin doğrusal ilerlediğini savunuyorlardı. Kuramların böyle bir ilerlemeci anlayışla ileri sürülmesi pekala *olanaklıdır*. Öyle olanaklıdır ki, n’inci kuramın ‘çürütülmesi’, yalnızca (n’inci+1)’incinin pekişmesi olarak görünen bir hızda birbiri ardına gelir. Karşı örnekler ya da anomalilerden çok rakip kuramların yaygınlaşmasıyla bilimin problem ateşi harlanır.

Bu, *kuramların çoğalması* sloganının sofistike yanlışlamacılık için naif yanlışlamacılık için olduğundan çok daha önemli olduğunu gösterir. Naif yanlışlamacıya göre bilim, kuramların tekrar tekrar deneysel yoldan alaşağı edilmesiyle ilerler. ‘Alaşağı edilişler’ öncesi ortaya atılan yeni rakip kuramlar ilerlemeyi hızlandırabilir ama bunlar mutlak olarak zorunlu değildir. Kuramların kesintisiz çoğalması (*proliferation*) zorunlu değildir, isteğe bağlıdır. Sofistike yanlışlamacıya göre kuramların çoğalması, kabul görmüş kuramların ‘çürütülmesini’ (ya da kabul görmüş kuram taraftarlarının Kuhncu bir güven bunalımına düşmelerini) bekleyemez. Naif yanlışlamacılık ‘yanlışlanmış bir hipotezi daha iyisiyle değiştirmenin aciliyetine’ vurgu yaparken, sofistike yanlışlamacılık *herhangi* bir hipotezin daha iyisiyle değiştirilmesinin aciliyetine’ vurgu yapar. Yanlışlama ‘kuramcıyı daha iyi bir kuram aramaya zorlayamaz’¹⁸ çünkü yanlışlama daha iyi kuramı önceleyemez.

¹⁶ İkişi birden çürütülmüş olsa da, *K'* kuramı başka bir *K* kuramı üstüne fazladan empirik içeriği pekiştirmiş olabileceği açık. Empirik içeriğin doğruluk ya da yanlışlıkla hiçbir alakası yoktur. Pekişmiş içerikler çürütülmüş içerikten bağımsız olarak karşılaştırılabilir. Böylece Einstein’ın kuramı da tıpkı Newton’unki gibi ‘çürütülmüş’ doğru denebilir ama Einstein’ın kuramının Newton’inkine tercih edilmesi, Newton’ın kuramının elenmesinin rasyonelliğini görebiliriz. Sadece ‘niteliksel doğrulamanın’, ‘niceliksel olumsuzlama’ için kullanılan yumuşatılmış bir terim (*euphemism*) olduğunu hatırlamamız gerek.

¹⁷ *Bilimsel Araştırmanın Mantığı*, Kısım 85 ile birlikte ele alın. İngilizce çeviride s. 279.

¹⁸ *Bilimsel Araştırmanın Mantığı*, Kısım 30.

Bilimsel Araştırma Programlarının Metodolojisi

Bilimsel ilerlemeye ilişkin nesnel değerlendirme sorununu, bilimsel kuram dizilerindeki ilerletici ve yozlaştırıcı problem-değişimleri bazında tartıştım. Bu tür dizilerin bilimsel ilerleme açısından en önemli olanlarının ayırt edici özelliği, üyelerini birbirine bağlayan belli bir *devamlılıktır*. Bu devamlılık daha en başta sezilen sahici bir araştırma programından çıkar. Program metodolojik kurallardan oluşur. Bu kurallardan bazıları bize hangi yollar-dan kaçınacağımızı (negatif heuristik), diğerleri de hangi yolları izleyece-ğimizi söyler (pozitif heuristik).

Popper'ın üst heuristik kuralıyla bilim bile bir bütün olarak dev bir araştı-ırma programı gibi görülebilir: 'Öncekilerden daha çok empirik içerikli kestirimler geliştirdi.' Bu tarz metodolojik kurallar, Popper'ın işaret ettiği gibi, metafizik ilkeler olarak formüle edilebilir.¹⁹

Aklımda bir bütün olarak bilimden çok, 'Kartezyen metafizik' olarak bi-linen araştırma programı gibi *belli* araştırma programları var. Kartezyen metafizik, yani evrenin dev bir mekanizma (ve girdaplar sistemi) olduğu ve içinde hareketin tek nedeninin itme olduğu mekanik evren kuramı güçlü bir heuristik ilke işlevi görür. Bu ilke, Newton'ın uzaktan hareket kuramı-nın ('özcü' versiyonu) benzeri bir şekilde, kendisiyle tutarsız bilimsel ku-ramlar üzerinde çalışma cesaretini kırdı (*negatif heuristik*). Diğer yandan kendini, Kepler'in elipsleri gibi apaçık karşı kanıtlardan koruyabilecek yar-dımcı hipotezler üzerinde çalışmaya özendirdi (*pozitif heuristik*).

(A) Negatif Heuristik: Programın 'Çekirdeği'

Tüm bilimsel araştırma programlarının ayırt edici özelliği 'çekirdek'leridir. Programın negatif heuristiği, *modus tollens* bu 'çekirdeğe' doğrultmamızı yasaklar. Bunun yerine, bu çekirdeğin etrafına *koruyucu kuşak* saran 'yar-dımcı hipotezler' eklemek ve hatta icat etmek için yaratıcılığımızı ko-nuşturmamız ve *modus tollens* bunlara yeniden yönlendirmemiz gerekiyor. İşte bu, böyle-katılaştırılmış çekirdeği korumak için testlerin yüküne kat-lanmak zorunda olan ve uyarlanan ve tekrar uyarlanan, hatta tümünden yeni-lenen yardımcı hipotezlerin oluşturduğu koruyucu kuşaktır. Bütün bunlar

¹⁹ *Bilimsel Araştırmanın Mantiği*, Kısım 11 ve 70. 'Metafizik' derken, naif yanlışlamacılığın teknik bir terimini kullanıyorum. Olumsal bir önerme, 'potansiyel yanlışlayıcısı' yoksa 'metafi-zik'tir.

ilerletici bir problem-değişimine yol açarsa araştırma programı başarılıdır; yozlaştırıcı bir problem-değişimine yol açarsa başarısızdır.

Başarılı bir araştırma programının klasik örneği Newton'ın kütleçekim kuramıdır. Muhtemelen gelmiş geçmiş en başarılı araştırma programıdır. İlk üretildiğinde, bir 'anomaliler' (ya da dilerseniz 'karşı-örnekler' deyin) deryasında boğulmuş durumdaydı ve bu anomalileri destekleyen gözlemsel kuramlarla tersleşiyordu. Fakat Newtoncular ciddi bir kararlılık ve beceriyle, esasen kendileri sayesinde bu 'karşı-kanıt'ın saptandığı başlangıçtaki gözlem kuramlarını yıkarak ardı ardına gelen karşı-durumları, pekiştiren durumlara çevirdiler. Bu süreçte kendi kendilerine, yine kendilerinin çözdükleri yeni karşı-örnekler ürettiler. 'Her yeni zorluğu programın yeni bir zaferine dönüştürdüler.'²⁰

Newton'ın programında negatif heuristik bize, *modus tollens*i Newton dinamiğinin üç yasasından ve kütleçekim yasasından başka tarafa yönlendirmemizi söyler. Bu 'çekirdek' onun taraftarlarının metodolojik kararıyla 'çürütülemez'. Anomaliler yalnızca yardımcı 'gözlem' hipotezlerinin 'koruyucu kuşağında' ve başlangıç koşullarında değişikliğe götürmelidir.²¹

(B) Pozitif Heuristik: 'Koruyucu Kuşağın' İnşası ve Kuramsal Bilimin Görelî Özerkliği

Araştırma programlarının ayırt edici özelliği negatif heuristiklerinin yanı sıra pozitif heuristikleridir.

En hızlı ve tutarlı bir biçimde ilerletici olan araştırma programları bile 'karşı-kanıt'ı ancak parça parça sindirebilir. Anomaliler asla tamamen tükenmez. Ancak henüz açıklanmamış anomalilerin, Kuhn'un deyişiyle 'bulmacalar'ın, rastgele alındığı ve koruyucu kuşağın önceden düşünülmüş bir düzenden olmaksızın, eklektik bir biçimde güçlendiği düşünülmemelidir. Düzenin nasıl olacağına genelde kuramcının bölmesinde, *bilinen* anomalilerden bağımsız karar verilir. Bir araştırma programına katılan kuramcı bilim insanlarından çok azı 'çürütmelere' hiç olmadık türden ilgi gösterir. Bu çürütmeleri önceden sezen uzun vadeli bir araştırma politikası vardır. Bu

²⁰ *Exposition du Systeme du Monde*. (Paris: Bachelier, 1824), Kitap IV, Bölüm 11.

²¹ Bir programın asıl çekirdeği, Athena'nın Zeus'un başından çıktığı gibi tamamen donanımlı biçimde ortaya çıkmaz. Uzun bir deneme yanılma hazırlık süreciyle yavaş yavaş gelişir. Bu yazıda bu süreç tartışılmamıştır.

araştırma politikası ya da araştırma düzeni, az çok ayrıntılı olarak araştırma programının *pozitif heuristiği* içinde ortaya koyulur. Negatif heuristik programı, kullanıcıların metodolojik kararıyla 'çürütülemez' olan 'çekirdeğini' belirler. Pozitif heuristik, araştırma programının 'çürütülebilir varyantları'nın nasıl değişeceği, gelişeceği ve 'çürütülebilir' koruyucu kuşağın nasıl düzenlenip sofistike kılınacağına ilişkin kısmen eklemelenmiş bir öneri ve ipucu kümesinden oluşur.

Programın pozitif heuristiği, bilim insanını anomaliler deryasındaki karmaşadan korur. Pozitif heuristik, gerçeğin benzerini temsil eden daha da karmaşık modeller zinciri listesiyle bir program ortaya koyar. Bilim insanının dikkati, programının pozitif kısmındaki yönergeleri takip ederek modellerini inşa etmeye yoğunlaşır. *Gerçek* karşı-örnekler, mevcut '*veriler*', göz ardı edilir. Newton ilk olarak, Güneş gibi sabit noktalı ve gezegen gibi tek noktalı bir gezegen sistemi programı üzerine çalıştı. Newton'ın, Kepler'in elipsi için ters kare yasasını türettiği model buydu. Ancak bu model, Newton'ın kendi dinamiğinin üçüncü yasası tarafından yasaklandı ve bu nedenle hem Güneş'in hem de gezegenin kendi ortak kütleçekim merkezleri etrafında döndükleri bir modelle değiştirilmesi gerekti. Bu değişim, herhangi bir gözlemle değil (veriler burada bir 'anomalî'ye işaret etmiyordu), program geliştirilmesindeki kuramsal bir zorlukla harekete geçirildi. Sonra sanki gezegenler arası kuvvet yokmuş, yalnızca Güneş merkezli kuvvet varmış gibi, daha çok gezegen için bu program üzerine çalıştı. Daha sonra Güneşin ve gezegenlerin kütle-noktaları değil, kütle-*topları* olduğu durum üzerine çalıştı. Yine, bu değişim için bir anomalinin gözlemine *ihiti-yaç* duymadı. Sonsuz özkütle, karşılaştırmada standart (eklemelenmemiş) bir kuram tarafından yasaklanmıştı ve bu nedenle, gezegenlerin artırılması gerekti. Bu değişiklik Newton'ın çalışmalarını geciktiren önemli matematiksel zorluklar içeriyordu ve *Principia*'nın basımını on yıldan fazla erteledi. Bu bulmacayı çözerek *dönen* toplar ve salınımları üzerine çalışmaya başladı. Gezegenler arası kuvvetleri kabul etti ve *yörünge sapmaları* üzerinde çalışmaya başladı. Bu noktada olgulara daha bir endişeli bakmaya başladı. Bu model olguların pek çoğunu (niteliksel olarak) çok güzel açıkladı, pek çoğunu açıklamadı. İşte bundan sonra küre biçimli gezegenlerden çok, *şişkin* gezegenler üzerinde çalışmaya başladı, vs.

Newton 'bulmacalar'ının hepsi değilse de çoğu, birbirinin yerini alan yeni bir seriye götürmesiyle birlikte, Newton'ın ilk naif modeli sırasında

tahmin edilebildi ve şüphesiz Newton ve meslektaşları bunları tahmin etti. Newton, ilk biçimlerin bariz yanlışlığının tamamıyla farkında olmalıydı. Hiçbir şey, bir araştırma programının pozitif heuristiği olduğunu bu olgudan daha açık gösteremez. Tam da bu nedenle araştırma programlarında 'modeller'den söz edilir. 'Model,' program geliştikçe değiştirilmesi gerektiği bilinen, hatta az çok nasıl değiştirileceği dahi bilinen bir başlangıç koşulları kümesidir (muhtemelen gözlem kuramlarının bazılarıyla birlikte). Bu, bir araştırma programında herhangi belirli bir biçimin 'çürütmeler'inin bu bağlamda ne kadar ilgisiz olduğunu bir kez daha gösterir. Çürütmeler tamamen beklenti dahilindedir, pozitif heuristik bunları hem öngörme (üretme) hem de sindirme stratejisi olarak oradadır. Aslında, pozitif heuristik net olarak açıklandığında, program güçlüklerinin empirik olmaktan çok matematiksel olduğu anlaşılır.

Bir araştırma programının 'pozitif heuristik'i 'metafizik' bir ilke olarak formüle edilebilir. Örneğin Newton'ın programı, 'gezegenler aslında kütleçekimle dönen, kabaca küre şeklinde topaçlardır' diye formüle edilebilir. Bu hiçbir zaman katı bir tutum olmadı. Gezegenler *yalnızca* kütleçekimsel bir özelliğe değil, kendi hareketleri üzerinde etkisi olan, örneğin elektromanyetik, özelliklere de sahiptir. Bundan ötürü pozitif heuristik genel olarak negatif heuristikten daha esnektir. Dahası, bir araştırma programı yozlaştırıcı safhaya girdiğinde, pozitif heuristiğinde gerçekleşen küçük bir devrimin ya da yaratıcı bir değişikliğin onu tekrar ileri taşıdığı da olmuştur.²² Bu nedenle 'çekirdeği,' pozitif heuristiği ifade eden daha esnek metafizik ilkelerden ayırmak daha iyi olacaktır.

Bu değerlendirmeler pozitif heuristiğin 'çürütmeler'e neredeyse hiç alımdan ilderdiğini gösterir. Gerçeklikle temas noktalarını sağlayan şeyin çürütmeler değil, 'doğrulamalar'²³ olduğu izlenimi uyanabilir.

Araştırma programlarının hōristik güçlerini, 'eleme' sonrasında dahi değerlendirebiliriz. Kaç yeni olgu ürettiler? 'İlerleme akışında kendi çürütmelerini açıklama kapasiteleri' ne kadar iyiydi?

²² Soddy'nin Prout programına katkısı ya da Pauli'nin Bohr'a (eski kuantum kuramı) böyle yaratıcı değişikliklerin tipik örnekleridir.

²³ 'Doğrulama,' genişleyen programda fazladan içeriğin pekiştirilmesidir. Ancak elbette 'doğrulama' bir programı *doğrulamaz*, yalnızca onun heuristik gücünü gösterir.

Böylece bilimsel araştırma programlarının metodolojisi, *kuramsal bilimin görece özerk* olmasını açıklar. Bu özerklik, daha önceki yanlışlamacıların rasyonelitesi açıklayamadıkları tarihsel bir olgudur. Güçlü araştırma programlarıyla çalışan bilim insanlarının rasyonel olarak hangi problemleri seçtikleri, psikolojik olarak endişe verici (ya da teknolojik olarak acil) anomalilerden çok, sonra gelen programın pozitif heuristiği tarafından belirlenir. Anomaliler listelenir ama zamanı gelince programın pekiştiricileri haline gelecekleri umuduyla bir kenara bırakılır. Deneme yanılma alıştırması yapan ya da pozitif heuristik tükendiğinde programının yozlaştırıcı safhasına odaklanan bilim insanları, dikkatlerini anomalilere vermek zorunda kalırlar.

Popperci Araştırma Programına Karşı Kuhncu Program

Şimdi Kuhn-Popper ihtilafını özetleyelim.

Kuhn'un naif yanlışlamacılığa karşı çıkmakta, bilimsel ilerlemenin *devamlılığını* ve bazı bilimsel kuramların *direncini* vurgulamakta haklı olduğunu göstermiştik. Ancak Kuhn, naif yanlışlamacılığı boşa çıkararak, yanlışlamacılığın bütün biçimlerini boşa çıkardığını düşünmekte haksızdır. Kuhn, Popperci programa tamamiyle karşıdır ve bilimsel gelişimin rasyonel yeni yapılandırılmasının *her* olanağını dışarıda bırakır. Kuhn için keşif mantığı olamaz, sadece *keşif psikolojisi* vardır. Örneğin Kuhn'a göre anomaliler, tutarsızlıklar bilimde *daima* bol miktarda bulunur, ancak 'normal' dönemlerde bulunur. Baskın paradigma, 'bunalım'ın (krizin) eninde sonunda yıkacağı modeli güvence altına alır. Kuhncu 'bunalımın' ortaya çıkması için belli bir rasyonel neden yoktur. 'Bunalım' psikolojik bir kavramdır; salgın bir panik halidir. Daha sonra, kendinden öncekiyle ölçüştürülemez yeni 'paradigma' belirir. Bunları kıyaslamak için rasyonel standartlar yoktur. Her paradigmanın kendi standartları vardır. Bunalım sadece eski kuramları ve kuralları ortadan kaldırmakla kalmaz, onlara saygı duymamızı sağlayan standartları da ortadan kaldırır. Yeni paradigma tamamen yeni bir rasyonelite getirir. Paradigma-üstü standartlar yoktur. Değişim, büyük kesimleri sürükleyen dalga etkisidir. Böylece Kuhn için bilimsel devrim irrasyoneeldir, bir kitle psikolojisi meselesidir.

Ancak Kuhn Popper'in sofistike yanlışlamacılığını ve onun giriştiği araştırma programını gözden kaçırmıştır. Popper, klasik rasyonelitenin asıl

problemini, *eski temel problemi, yeni yanılabilir-eleştirel gelişim* sorunuyla değiştirdi ve bu gelişimin nesnel standartlarının ayrıntılarına indi. Bu çalışmada bu programı bir adım daha ileri götürmeye çalıştım. Sanırım bu küçük adım Kuhn'un daralttığı kanaldan çıkmaya yeterli.

Rakip araştırma programlarının yaygınlaşması ve ilerletici ve yozlaştırıcı problem-değişimleri olarak bilimsel ilerlemenin yeniden yapılandırılması, bize, inatçı kuramlar ve bunların şiddetli yıkılışlarının birbirini izlemesiyle verilen resimden birçok bakımdan farklı bir bilimsel girişim resmi verir. Bu resim esas itibarıyla Popper'ın fikirlerinden, özellikle de 'uzlaşmacı' yani içerik-azaltıcı taktiklere koyduğu yasaktan gelişmiştir. Sanırım Popper'ın ilk versiyonundan temel farkı, eleştirinin benim anlayışında Popper'ın hayal ettiği kadar hızlı öldürmemesidir ve öldürmemesi gerektiğidir. '*Çürütme*' ya da bir tutarsızlığın gösterilmesi gibi, salt olumsuz, yıkıcı eleştiri bir programı elimine etmez. Bir programın eleştirisi uzun ve sık bir engellenme sürecidir ve filizlenen programa yumuşak davranmak gerekir. Elbette bir araştırma programının yozlaştığı ortaya çıkarılabilir, ancak sadece *yapıcı eleştiri*, rakip programların da yardımıyla, gerçek bir başarı sağlayabilir. Büyük görkemli sonuçlar ancak geçmişi anlayarak ve rasyonel yeniden-yapılanmayla görünür hale gelirler.



VAKA ÇALIŞMALARI

ASTRONOMİ HATTI

Ödev 4: Kepler, Newton, Halley ve Gezegen Yörüngeleri

Vaka

Galileo'nun çağdaşı Johannes Kepler, Hollandalı astronom Tycho Brahe'nin asistanlığını yapan çok yetenekli bir matematikçiydi. Tarihteki en titiz astronomi gözlemlerini yapan Tycho bilim tarihinde bir noktaya kadar toplanabilecek en iyi astronomik verilere sahipti. Kepler, Tycho'nun beklenmedik bir yörünge izlediği için özel olarak ilgilendiği Mars gezegenine odaklanmıştı. Verilerinin çok iyi olduğu ve edinilmesi çok zor olduğu için Tycho bunları koruyarak Kepler'in çoğaltmasına ve hepsini görmesine izin vermedi. Kepler ancak Tycho'nun ölümünden sonra bu verilerin hepsine erişebildi.

Kepler bu gözlemlerden yola çıkarak şu soruyu ortaya attı: Eğer üst çemberlerden tamamen vazgeçmek isteseydik, gezegen yörüngelerinin biçimi nasıl olacaktı? Mükemmel dairesel yörüngelerin, yapılan gözlemleri açıklamak için yeterli olmadığı açıktı ama Tycho'nun azami özen göstererek hayatı boyunca biriktirdiği verileri açıklamak için gezegenlerin izlediği daha karmaşık hangi yol, mükemmel dairesel yörüngenin yerini alması gerekecekti?

Pek çok biçim üzerine yapılan bir dizi başarısız denemeden sonra, Kepler işe yarayan olanı yakaladı. Eğer gezegen yörüngeleri, bir odağı Güneş olmak üzere eliptik ise, veriler buna uyacaktı. Buradan hareketle Kepler iki genel kural buldu. İlk olarak, gezegenler Güneş'e yakinken daha hızlı, uzakken daha yavaş hareket ederken, Güneş ile gezegeni bağlayan çizginin süpürdüğü elipsin alanı belli bir zamanda hep aynı olacaktı. İkincisi ise, bir gezegenin Güneş etrafındaki dönüşü, dolandığı elipsin uzun olan yarıçapının kareköküne eşitti.

Kepler bu düzenliliklere hiçbir açıklama getirmezken, Isaac Newton üç hareket yasasını ve *Principia*'da ortaya attığı evrensel çekim yasasından hareketle bunları açıkladı. Newton, çekimin, herhangi iki cisim arasındaki, kütlelerin çarpımıyla doğru orantılı, aralandaki mesafenin karesiyle ters orantılı olan çekim kuvveti olduğunu ve böyle bir cisimler sisteminin, kütlelerin bileşik merkezi etrafında döndüğünü göstererek açıkladı. Bu sistem, daha ağır cisimlere daha yakın (aslında daha ağır cismin

içindeki, tabii yeterince ağırsa eğer) dönecekti. Tam da Kepler'in keşfettiği biçimde, bu cisimlerden birinden bakıldığında eliptik bir yörünge izleyecekti.

Aslında bu, başlangıçtaki kabule yol açan bir başarıydı. Ancak bunlar, Newton mekaniğinin desteklediği Keplerci (gezegenlerin hareketine ilişkin) açıklamanın neredeyse evrensel olarak kabul görmüş bilimsel bir görüş olarak, 1758 Aralık ayı sonlarında bir kuyruklu yıldızın gökyüzünde görünmesini öngörmek için Newton'ın dostu Edmond Halley'in kullandığı kurallardı.

Bilim İnsanı

Johannes Kepler (1571-1630) evrenin çok sayıdaki bilinmeyenleri karşısında daha gençliğinde büyülenmiş bir matematikçiydi. Başlangıçta, ruhban sınıfına katılma niyetiyle, evrenin ilahi yapısını açığa çıkarmanın bir yolu olarak doğadaki matematiksel düzenlilikleri aradı. Yalnızca, o meşhur sonuçlara varmak için değil, gezegenlerin yörüngelerinin yançap oranlarını düzenli geometrik cisimlerle ilişkilendirme yolunda da çok çaba harcadı. İstemeyerek de olsa bilimsel çalışmalarını yürütmesinde yeterli geliri sağlaması için Kutsal Roma İmparatoru II. Rudolph'a saray astroloğu olduğu sırada ve sonrasında kısa bir süre Tycho ile çalıştı.

Isaac Newton (1643-1727) gençliğinde oldukça utangaçtı. Babası, o doğmadan önce öldü ve Newton'ı annesi büyüttü, daha sonra birkaç arkadaş edindiği okula gönderildi. Bilimde ve simyada teselli buldu, çok yoğun çalışarak yine etrafına yabancı kaldığı Cambridge'e girdi. 1665-1666 yıllarında üniversite veba yüzünden kapandı ve Newton zamanını mekanik ve kütleçekimi soruları üzerine çalışarak geçirdi. Edmond Halley, Newton'ın Kepler'in yasalarnı açıkladığını keşfettiğinde, Newton'dan bu çalışmasını kaleme almasını istedi. Ortaya çıkan *The Mathematical Principles of Natural Philosophy* kitabının basımı Halley tarafından finanse edildi. Kitap yüzyıllar boyunca tüm bilimi şekillendirdi. Newton kitabın basımından sonra Avrupa'nın en ünlü ve en güçlü adamlarından biri oldu; çalışmasından ötürü şövalye ilan edildi ve İngiltere'nin en prestijli kurumu olan Kraliyet Akademisi'nin (Royal Society) başına getirildi.

Göreviniz

Hiç şüphesiz Newton, hem bilimden ne anlaşıldığı hem de bilimin nasıl yapıldığı konusunda bilimi şekillendiren kişidir. Newton'ın üç hareket yasası ve evrensel kütleçekim yasasının Kepler'in yasalarnı nasıl kapsadığını açıklayın. Kuhn ya da Lakatos'un holistik yaklaşımlarından birini seçin ve seçtiğiniz bu bilim açıklamasını detaylı olarak açıklayın. Newton'ın çalışmasını düşünün. Hiç şüphesiz Newton, Kuhn

anlamda devrimciydi, peki ama devrim nerede başladı? Kopernik, Newton ile aynı paradigmada/araştırma programında mı çalışıyordu? Peki ya Kepler? Kuhn ya da Lakatos, Halley kuyruklu yıldızının görünmesinin tarihsel önemini nasıl açıklarlar?

Araştırma İçin İpuçları

- Bu yazınız için ikincil kaynaklara, yani bilim insanlarının kendilerinden ziyade vaka hakkında yazan araştırmacılarının çalışmalarına odaklanın. İyi bir ikincil kaynak, seçtiğiniz vakayı birincil kaynaktan çoğunlukla daha açık bir biçimde açıklamakla kalmayacak (ama yine de birincil kaynak kullanmaya ve alıntı yapmaya çalışmalısınız), yazınıza yardımcı olacak diğer kaynaklardan da bahsedecektir. Araştırmacılar diğer araştırmacıları okur. Onların çalışmalarını size daha geniş bir tarihsel arka plan sağlayacak ve bu örnek durumunda ne olduğu hakkında derin düşünen zeki insanların bulunduğu çevrenin yürüttüğü tartışmalar hakkında fikir verecektir.

FİZİK HATTI

Ödev 4: Bohr Modeli

Vaka

Klasik atom büyük bir başanydı. Atom fiziği ve kimyadaki gözlemlenebilir olguların çoğunu açıkladı. Zevkle yapılacak bazı ufak tefek işler kalmış gibi görünüyordu ama en parlak zihinler bu zorlukları arttırdıkça inatla çözümsüz kaldılar.

Kara madde ışınlamı ve fotoelektrik etkisi bu sorunlardan ikisidir. Delikli bir cisim ısındığında, oluktaki belirli dalga boylarının radyasyon miktarı klasik kuramın öngörülerıyla uyuşmuyordu. Aslına bakarsanız, belirli dalga boylarında bulunan sonsuz enerji tespiti sonucunda klasik yaklaşım doğru olmazdı. Benzer şekilde, ultraviyole ışıkların metal parçası üzerinden saçıldığı gibi tuhaf bir sonuca varmıştı. İlk başta anlamlı gelen elektronlar bir kenara bırakılmıştı ama daha parlak bir ışık aynı metalde toplandığında, daha çok elektron açığa çıktı ama bu elektronlar klasik kuramın istediği gibi daha yüksek hızdaki elektronlar değildi.

Max Planck ve Albert Einstein ilginç bir matematik işlemi kullanarak, kara cisim radyasyonu ve fotoelektrik etkisi sorularını sırayla çözdüler. Eğer enerji yalnızca bir takım sayısal değerleri alabilen ve başka bir değer alamayan bir özellikten ziyade, herhangi olanaklı değeri alabilen bir özellik olarak alınsaydı, sorun çözülebilirdi. Arzu ettiğiniz miktarda tereyağ satın alabilirsiniz ama bir yumurta tanesinde bulunan mik-

tar kadar yumurta almak zorundasınız; bir tereyağ parçasının üç dilimini aldığınız gibi bir yumurta tanesinin üçünü alamazsınız. Planck ve Einstein, şimdiye kadar hep düşündüğümüz gibi enerjinin, tereyağ değil yumurta olduğunu öne sürdüler. Enerjinin bu biçimde nicelikselleştirilmesi, ileride kuantum mekaniği olarak bilinecek olan işleyişin yeni bir tasarımına doğru atılan ilk adım oldu.

Niels Bohr bu kuantum yaklaşımını aldı ve bize hidrojen atomunun yeni bir tasarımını sundu. Ernest Rutherford'un ortaya koyduğu gibi, Bohr atomu olarak bilinen atomun, bir proton ve onun yörüngesinde dönen elektronu olan bir çekirdeği vardır. Ancak Bohr modelinde, elektronun yerleşmesine olanak sağlayan, yalnızca belirli yörüngeler vardı. Bohr iki sorunu, elektronun izlediği yolu nicel olarak belirleyerek çözebildi.

İlk olarak, her bir elementin optik parmak izi vardır, yani her bir element elektriklendiği zaman, ışığın belli bir dalga boyunu yayar. Bu dalga boylan, ama sadece bu dalga boylan, belirdi bir atomdan gelir. Elektronun, aralarında sıçrama yapabildiği eşsiz yörünge kümelerine sahip olmasıyla, bu elektronlar ne zaman iki yörünge arasında geçiş yapsa ve bundan ötürü belli bir ışık frekansı gönderse, atom kesin miktarda nicel enerji yayar. Eğer sayılan belirlenmiş yörüngeler belli türden atomlar ise, yaydıkları ışık da işte o belli türden atomlar olacaktır.

İkinci olarak, dönen elektronlarla ilgili bir sorun mevcuttu. Dairesel dönen yüklü bir elektron enerji yayar. Elektron çekirdeği çevreledikçe, enerji yayması ve kesintisiz ışık salımı yapması ve bu nedenle enerji kaybetmesi gerekir. Ama yine de atomlar karardır. Bohr modeli atomları, içeriye doğru patlamayacak, geceleri daha rahat uyumamızı sağlayacak kararlı atomlardı.

Bilim İnsanı

Niels Bohr (1885-1962) Danimarkalı bir fizikçidir. Metallerin özellikleri üzerine yaptığı erken dönem çalışmaları onu Plank'ın çalışmalarına götürerek, Bohr'un kuantum hipotezlerinin alt başlıklarını ciddi bir şekilde ele alan ilk bilim insanı olmasına olanak verdi. Genç bir bilim insanı olarak, kuantum düzeneğini atom sorunlarına uyguladığı radyasyon sorunları üstüne Rutherford'un laboratuvarında, Cambridge'de çalıştı. Bu çalışma Bohr'a Nobel kazandıracak ve Danimarka'yı Kopenhag'da teorik fizik çalışmaları için bir enstitü açmaya ikna edecek kadar verimliydi. Bohr hayatının geri kalanını, aralarında Werner Heisenberg, Wolfgang Pauli ve George Gamow'un da olduğu genç bilim insanlarına hocalık yaparak geçirdi. Ancak II. Dünya Savaşı sırasında, yan Yahudi olan Bohr'un çalışma koşulları onun Birleşik Devletler'e göç et-

mesini zorunlu kıldığında, kuantum mekaniğinin doğruluğu ve bütünlüğü konusunda Albert Einstein ile dostça ama çekişmeli tartışmalara girdi.

Göreviniz

Bohr modelinin nasıl işlediğini ve klasik hidrojen atomu modeli ile farklarını açıklayınız. Atom kararlılığı ve ışık spektrumunu sorunlarını nasıl çözdüğünü ayrıntılı bir şekilde açıklayınız. Kuhn ya da Lakatos'un holistik yaklaşımlarından birini seçiniz ve seçtiğiniz bu bilimsel açıklamayı detaylı olarak anlatınız. Eğer Kuhn'u seçtiyseniz, Bohr'un nicelikselleştirilmiş hidrojen atomunun Rutherford'unkinden farklı bir paradigmanın parçası olup olmadığını açıklayınız. Eğer faklıysa, faklı olan nedir? Kendi klasik paradigmasında çalışan Rutherford, Bohr'un ortaya koyduğu sorunun çözümünü yine de anlayamaz mıydı? Bu, Kuhn'un ölçüştürülemezlik iddiaları için sorun teşkil etmez mi? Eğer Lakatos'u seçtiyseniz, Bohr'un modelinin Rutherford'unkinden farklı bir araştırma programı olup olmadığını açıklayınız. Eğer öyleyse, kuramların çekirdekleri arasında fark var mıdır? Eğer değilse, bu sadece koruyucu kuşağa getirilen bir düzeltme midir? Düzeltilen şey tam olarak nedir? Kuantum programını ilerici yapan, klasik programı bozan şey nedir?

Araştırma İçin İpuçları

- Bu yazınız için ikincil kaynaklara, yani bilim insanlarının kendilerinden ziyade vaka hakkında yazan araştırmacılarının çalışmalarına odaklanın. İyi bir ikincil kaynak, seçtiğiniz vakayı birincil kaynaktan çoğunlukla daha açık bir biçimde açıklamakla kalmayacak (ama yine de birincil kaynak kullanmaya ve alıntı yapmaya çalışmalısınız), yazınıza yardımcı olacak diğer kaynaklardan da bahsedecektir. Araştırmacılar diğer araştırmacıları okur. Onların çalışmalarını size, daha geniş bir tarihsel arka plan sağlayacak ve bu vakada ne olduğu hakkında derin düşünen zeki insanların bulunduğu çevrenin yürüttüğü tartışmalar hakkında fikir verecektir.

KİMYA HATTI

Ödev 4: Dalton, Katlı Oranlar ve Atom Kuramı

Vaka

Bir element olarak ısı kavramı, Newton kuramının doğal olarak yol açtığı, etkileşimde bulunan parçacıkları barındıran dünyanın mekanik tasvirini benimsemiş fizikçi çevresinin eleştirdiği bir kavramdı. Diğer yandan kimyacılar, uyguladıkları bilimin sihirli özellikleri bulunan görünmez parçacıklar üzerinden düzenlendiği atomcu bir bakış açısı benimseme konusunda isteksizdiler. Böyle bir şey simyanın mistik metafiziğine geri gitmek gibi görünebilirdi. Lavoisier gibi önemli kimyacılar, böyle kavramların bilim dışı ve ciddi bir deneyci araştırmacının tartıştığı türden şeyler olmadığını öne sürerek atomları ciddiye almayı reddetti.

Kimyada atomcu yaklaşımın öne doğru atılan önemli bir adımı, atomun, 'göreceli ağırlık' gibi laboratuvarla ölçülebilen bir özelliğini keşfeden John Dalton'un çalışmalarıyla geldi. Dalton, atomlara ölçülebilen özelliklerin verilebilmesiyle onların gerçek olduğunun akla yatkın olarak tartışılabileceğini ileri sürdü. Böylelikle Dalton, atomcu tasarımın deneye önem veren parlak bilim insanlarının destekleyebileceği bir tasarım olduğunu ortaya attı. Lavoisier'den beri bileşiklerin, daha gerisine gidilemeyen birkaç temel tip maddeden oluştuğu biliniyordu. Joseph Proust'dan beri maddelerin, bu bileşikleri oluşturmak için basit oranlarda karıştığı biliniyordu.

Dalton, basit oranlarda karışan maddelerden yola çıkarak kimyasal bileşimlerin altında yatan bir mekanizma olması gerektiği sonucuna vardı; çok açık görünen bu mekanizma, bileşime giren farklı tiplerin tek tek atomlarının mevcut olduğuydu. Bu, onların nasıl birleştiğine ilişkin soruların sorulmasına yol açtı. Dalton basitliğin yol gösterici bir ilke olduğunu varsaydı; maddenin yalnız bir bileşimi mevcuttu, öyleki her bir maddenin bir atomunun bir bileşimi olduğu düşünülecekti. Birden fazla bileşimin olduğu durumlarda, en azından üç farklı madde olacaktı: Her birinin tek atomunu bulunduran bir madde, bir maddenin birbiriyle eşleşmiş iki atomunu bulunduran bir madde ve üçüncüsü, ilkinin bir atomu ve ikincisinin iki atomunu bulunduran bir madde.

Atomların hiçbir zaman yok olmadığı veya farklı türde atomlara dönüşemediği önvaryayımla birlikte bu kurallar, Dalton'a bileşikler ve bileşenlerin titiz ölçümünden elementlerin göreceli ağırlığına ulaşma olanağı sağladı. 1 atomik kütlesiyle en hafif element hidrojeni ele alarak, diğerlerinin göreceli ağırlığını belirleyebildi ve böy-

lelikle gözlemlenemez atomlara ölçülebilir özellik verdi. Atomlar doğrudan görülemez olsalar da, nitelikleri empirik olarak belirlenebilirdi.

Ayrıca bu, Dalton'a doğada yaygın olarak bulunmayan ve bu nedenle o zamanlar bilinmeyen maddelerin varlığını öngörme olanağı tanıdı. Bu maddelerden bazıları laboratuvar ortamında oluşturulup onların Dalton'un kuramının öngördüğü bazı özelliklere sahip olduğu ortaya çıktığında, bu yeni maddeler atom hipotezinin sağlaması olarak görüldü.

Sonuç olarak bu kuralları yanlış olduğu ortaya çıktıysa da, Dalton'un daha önce gözlemlenmemiş ve antik düşünürlerin görünürde metafizik atomlarını, zamanın kimyasal ölçümlerinin en modern araçlarıyla ilintilendirme becerisi, kimyacıların tepkimelere, açıklama türlerine ve sordukları sorulara bakma biçiminin evrimine katkıda bulundu. Kimya, Dalton gibi bilim insanlarının çalışmalarının bir sonucu olarak, atomları birleştirme çalışması oldu.

Bilim İnsanı

John Dalton (1766-1844) bilimsel kariyerine, kısmi basınç yasası olarak bilinen formülüyle, meteoroloji üzerine çalışarak başladı. Bu yasa, kanışık gazların basınç bakımından birbirine görünmez olduğu, her birinin bir diğeri olmasaydı uygulayacağı basıncı uyguladığını ve ölçülen basıncın bu bağlantısız kısmi basınçların birleşimi olduğunu öne sürer. Dalton aynı zamanda atmosfer oluşumuyla da ilgilendi ve bu çalışmalar onu kimya alanına götürdü. Bilimsel ilgi alanı genişledi ve renk körlüğünün de aralarında bulunduğu konular üzerine yazdı. Bir öğretmen olarak en ünlü öğrencisi enerji birimine ismini veren James Prescott Joule'dur.

Göreviniz

Dalton'un atom argümanını açıklayınız. Dalton'u atomların gerçek olduğuna inanmaya götüren şey nedir? Dalton'un atomik ö varsayımları, elementlerin göreceli atomik ağırlığını hesaplamasına nasıl olanak vermiştir? Kuhn ya da Lakatos'un holistik yaklaşımlarından birini seçin ve seçtiğiniz bu bilim açıklamasını detaylı olarak açıklayın. Eğer Kuhn'u seçtiyseniz, Dalton'un çalışması devrimci bilim midir, yoksa antik Yunan atom paradigmasının devamı mıdır? Dalton'dan sonra olağan kimya, Priestley döneminin kimyasından ne kadar farklı görünmektedir? Eğer Lakatos'u seçtiyseniz, Dalton'un çalışması antik dönem atomcularından farklı bir araştırma programında mıdır? Katı çekirdeğinde ne bulunur, koruyucu kuşağında ne bulunur? Atomcu araştırma programını ilerlemeci yapan şey nedir? İlerlemeci kalabilir mi? Kalabilirse, neden kalabilir? Kalamazsa, neden kalamaz?

Araştırma İçin İpuçları

- Bu yazınız için ikincil kaynaklara, yani bilim insanlarının kendilerinden ziyade vaka hakkında yazan araştırmacılarının çalışmalarına odaklanın. İyi bir ikincil kaynak, seçtiğiniz vakayı birincil kaynaktan çoğunlukla daha açık bir biçimde açıklamakla kalmayacak (ama yine de birincil kaynak kullanmaya ve alıntı yapmaya çalışmalısınız), yazınıza yardımcı olacak diğer kaynaklardan da bahsedecektir. Araştırmacılar diğer araştırmacıları okur. Onların çalışmalar size, daha geniş bir tarihsel arka plan sağlayacak ve bu vakada ne olduğu hakkında derin düşünen zeki insanların bulunduğu çevrenin yürüttüğü tartışmalar hakkında fikir verecektir.

GENETİK HATTI

Ödev 4: Crick, Watson ve DNA'nın Keşfi

Vaka

Organizmanın büyüme ve gelişimine rehberlik eden bilgiyi içeren genlere ilişkin çok az şüphe mevcutken, bunun nasıl olduğu belirsiz kaldı. Organizmanın hücrelerinin ne yapmaları ve nasıl yapmaları gerektiğini bilmelerini sağlayan mekanizma neydi? Genetik haritayı oluşturacak olan kodlanmış bilgi neredeydi?

James Watson ve Francis Crick, Cambridge'deki Cavendish Laboratuvarı'na çalışan iki genç bilim insanıydı. Sorunun cevabının, deoksiribo nükleik asit ya da DNA denilen hücre parçasının rolünü anlamada yattığı yönünde sezgileri vardı. Aynı anda, Oxford'da, fizik çıkışlı biyolog Maurice Wilkins'in nezareti çalışan bir grup bilim insanı, nasıl inşa edildiğini ve üremedeki rolünü çözmek için DNA yapısı bulmacasıyla uğraşıyordu. Bu bilim insanlarının başını, çok titiz bir DNA çalışması yürüten ve dünyadaki en iyi verilerle ortaya çıkan, x ışını kırınımında uzmanlaşmış, Rosalin Franklin çekiyordu.

Franklin'in verilerinden yola çıkan Crick ve Watson, modelin biyokimyasal bileşeni hakkında bildiklerini hesaba katarak ve bu parçaların uyumlu ve işleyen bir mimaride nasıl bir araya geldiklerini belirlemeye çalışarak bir molekül modeli inşa etmeyi denediler. Bu yapıdan hareketle, bilginin içeri nasıl kodlandığını açıklamayı umdular.

Watson'ın sonuçları, Franklin'in zahmetli çalışmalarıyla raporladıklarını yanlış bir şekilde bir araya getirdiği için ilk denemeleri feci bir başarısızlıkla sonuçlanırken, bi-

linen tüm kimya ve biyoloji kuramlarına uyacak bir molekül ölçek modelini bir araya getirmeyi denemeye devam etti. Crick ve Watson, Erwin Chargaff'ın çalışmasından nükleotit çiftleri arasında ilişki olduğunu fark ederek, bu baz çiftlerin nasıl zincir oluşturdüğünü çözmeye çalıştılar. Meslekten biri, yanlış molekül biçimi kullanıyor olduklarına işaret ettiğinde, çiftlerin nasıl bir araya geldiği açık hale geldi. Franklin'in x ışını kırınımındaki görüntülerle birlikte bu içgörü DNA'nın, ana hücreye ilişkin bilgiyi kendisinin bölünmüş yavru hücrelerine aktaracak biçimde ayrılabilen ve tekrar inşa edilebilen çifte sarmal bir yapısı olduğunu ortaya çıkardı. Crick ve Watson modelinin basitliği ve tutarlılığı, genetikte hangi soruların sorulabildiğini belirledi ve onların nasıl yanıtlanacağını sonsuza dek değiştirdi.

Bilim İnsanı

Amerikalı biyolog James Watson (1928-) DNA yapısı üzerine yaptığı çığır açan çalışmasıyla Nobel kazandı. Watson'ın *İkili Sarmal (The Double Helix)* kitabı, dizinin merkez karakterlerinin tasviri konusunda pek çok tartışma yarattı. Pek çok konuda sözünü sakınmamasıyla bilinen Watson, İnsan Genom Projesi'nin ilk önderi oldu.

Francis Crick (1916-2004) büyük sorulara cevap bulma peşinde, fizikten biyolojiye geçmiş İngiliz bilim insanıdır. James Watson Cambridge'de doktora sonrası çalışması sırasında aynı ofisi paylaşmak üzere atandığında, aynı bir sorun üstüne çalışan mezun bir öğrenci olarak Crick'in dikkati DNA yapısı hakkında sorulara kaydı. Onun bu sorulara olan ilgisini Watson'ın çalışması bilim ve felsefe sınırlarına taşıdı.

İngiliz biyolog Rosalind Franklin (1920-1958), Maurice Wilkins'in laboratuvarında çalışmak için Oxford'a taşınmadan önce Paris'de *Laboratoire central des services chimiques de l'État* da x ışını kırınımı üzerine çalıştı. Franklin, x ışını kırınım tekniklerini DNA örneklerine uygulayarak ve sonuçlarını özenle çözümleyerek, molekül yapısını belirleyen verileri elde etti. 38 yaşında kanserden hayatını kaybetti.

Göreviniz

Crick ve Watson'ın DNA yapısını nasıl keşfettiklerini açıklayınız. Franklin'in verileri nasıl bir rol oynadı? Kuhn ya da Lakatos'un holistik yaklaşımlarından birini seçiniz ve seçtiğiniz bu bilimsel metodolojiyi açıklayınız. Eğer Kuhn'u seçtiyseniz, Crick ve Watson'ın keşfinin bilimsel devrim örneği olup olamayacağını tartışınız. Eğer öyleyse, Franklin'in verileri nasıl bir rol oynamıştır? Çalışması esnasında Franklin'in elinde DNA yapısı hakkında bir ipucu yoktu. O halde, önceki paradigmanın parçası olan bir yöntemin sağladığı veriler Crick ve Watson'ın çalışmasında, eğer devrimci kabul edilecekse, nasıl kullanışlı hale gelebildi? Bu sorunun Kuhncu cevabı nasıl olurdu? Ce-

vap tatmin edici midir? Eğer Lakatos'u seçtiyseniz, Crick ve Watson'ın keşfi yeni bir araştırma programı yaratmış mıdır? Eğer öyleyse, katı çekirdeğinde ne bulunur, koryucu kuşağında ne bulunur? Lakatosçu görüşün savunucusu, bu modelin ilerlemeci bir araştırma programının parçası olduğunu gösteren kanıtın mevcut olduğunu nasıl tartışırdı?

Araştırma İçin İpuçları

- Bu yazınız için ikincil kaynaklara, yani bilim insanlarının kendilerinden ziyade vaka hakkında yazan araştırmacılarının çalışmalarına odaklanın. İyi bir ikincil kaynak, seçtiğiniz vakayı birincil kaynaktan çoğunlukla daha açık bir biçimde açıklamakla kalmayacak (ama yine de birincil kaynak kullanmaya ve alıntı yapmaya çalışmalısınız), yazınıza yardımcı olacak diğer kaynaklardan da bahsedecektir. Araştırmacılar diğer araştırmacıları okur. Onların çalışmaların size, daha geniş bir tarihsel arka plan sağlayacak ve bu vakada ne olduğu hakkında derin düşünen zeki insanların bulunduğu çevrenin yürüttüğü tartışmalar hakkında fikir verecektir.

EVİRİMSEL BİYOLOJİ HATTI

Ödev 4: Darwin'in Doğal Seçilimi

Vaka

Charles Darwin'in *HMS Beagle* adlı gemiyle çıktığı beş yıllık yolculuk hakiki bir bilim efsanesidir. Kaptan sultan Güney Amerika sahil şeridini geçerken, Darwin, ayrı ama açıkça ilişkili olduğunu fark ettiği Galapagos Adaları'ndaki kuş türlerini gözlemledi. Onların Kuzey Amerika'da bulunan bir türle çok benzer olduklarını ama farklı adalardaki kuşların oldukça farklı özellikleri olduğunu fark etti.

Evci bitkiler ve çiftlik hayvanlarını örnek olarak kullanarak, kalıtımın, sonraki kuşağın karakteristiklerinin değişiminde önemli bir rol oynadığının farkına vardı. Seçici yetiştirme yoluyla belli başlı özellikler, çok eski türlerin dahi yeni ve gelişmiş türler doğurmasına olanak sağlayarak yapay olarak seçilime uğrayabilirdi.

Çiftlikteki rasyonel bir besici bu kararları bile isteye alabilirdi. Peki, özellikle de tekil bireyleri kendi çevrelerindeki özgün olanlara daha iyi uyduran farklılıkların meydana geldiğini göz önüne aldığımızda doğal çeşitlilikler nereden kaynaklanmaktaydı?

İpucu Thomas Malthus'un nüfus ilkesinden geldi: mümkün olabildiğince üretim yapmak için doğuştan gelen dürtü, bizim gıda üretme becerimizden daha hızlı bir nüfus artışına neden olacaktır. Dolayısıyla açlık ve açlıktan gelen ölüm kaçınılmazdır. Açlığı ve ondan kaynaklı ölümleri önlemek için iyi niyetli girişimler aslında yalnızca, şimdi çok daha kısıtlı gıda temini üzerindeki baskıyı arttırarak daha çok çocuk sahibi olmalarına yol açmaktadır. Hayatta kalma araçları ve açlıktan gelen ölüm ve yoksulluk için verilen mücadele, toplumun doğal ama kaçınılmaz özellikleriydi.

Darwin, Malthus'e yaslanarak, hayatta kalmanın doğada zorunlu bir mücadele olduğunu düşündü. Bu şu demekti: her birey üremek için yaşamaz ve hayatta en uzun kalanlar, kendilerini çevreleyen tikelerde varkalmasına olanak veren karakteristikleri kendi kuşaklarına aktararak en çok üreyenlerdir; tıpkı besicinin, kendi ihtiyaçları için yeni türleri daha iyi tasarlaması gibi. Bu nedenle, farklı doğal durumlara maruz kalmış yalıtık popülasyonlar, seçilime uğrayacak farklı özelliklere yol açan farklı baskılar sonucu dağılacaktır. Bu mekanizma doğal seçim olarak bilinecek ve dünyada türlerin kökeni ve dağılımını açıklayacaktır. Farklı türlerin ortak soylan vardı ama farklı baskılar altında birbirinden yalıtık geliştiler ve böylelikle önemli anatomik farklılıklar gösterdiler.

Bilim İnsanı

Charles Darwin (1809-1882) ünlü çömlekçi Josiah Wedgewood ve yine kendisi bir evrim kuramı formüle eden Erasmus Darwin'in torunuydu. Darwin'e *Beagle* ile sefere çıkma teklifi geldi çünkü kaptan Robert Fitzroy, çıkacağı seferin eğitimi bir yol arkadaşıyla sohbet ederek daha ilginç geçeceğini düşünüyordu. Charles Lyell'in *Principles of Geology* kitabının bir kopyasını yanına alan Darwin'in yolculuk esnasındaki asıl bilimsel çalışmalarının çoğu biyolojik değil, jeolojik çalışmalardı. Döndükten sonra tekrar İngiltere'de çalışmalarına geri dönerek, onunla aynı kuramı geliştiren diğer bir doğa bilimci Alfred Russel Wallace ile aynı anda doğal seçimle evrim kuramını geliştirdi. Darwin 1859 yılında iki çalışmasını tek ciltte yayımlattı. Darwin'in kuramı türlerin ilahi yaratılışı temel alan geleneksel görüşlere bir meydan okumaydı ama asıl, kuramı insanın türeyişine uyguladığında ortalık ayağa kalktı.

Göreviniz

Darwin'in doğal seçim kuramını açıklayın. Farklı türler nasıl türerler? Kuhn ya da Lakatos'un holistik yaklaşımlarından birini seçin ve seçtiğiniz bu bilimsel yöntem görüşünü ayrıntılarıyla açıklayın. Eğer Kuhn'u seçtiyseniz, Darwin'in kuramı bilimsel devrim olarak düşünülebilir mi? Eğer öyleyse, Malthus'un çalışması, her ne kadar bu

devrimi öncelese de, aynı paradigma içinde midir? Bitki ve hayvan yetiştiricilerinin sahip oldukları pratik bilgi nedir? Darwin paradigmasının bir parçası mıdır, yoksa ondan önce mi gelir? Eğer Lakatos'u seçtiyseniz, Malthus aynı araştırma programının parçası mıdır? Bitki ve hayvan yetiştiricilerinin sahip oldukları pratik bilgi de aynı araştırma programının parçası mıdır yoksa ileri görüşlülük müdür? Eğer öyleyse, bu pratik bilgi katı çekirdeğin mi parçasıdır yoksa koruyucu kuşağın mı?

Araştırma İçin İpuçları

- Bu yazınız için ikincil kaynaklara, yani bilim insanlarının kendilerinden ziyade vaka hakkında yazan araştırmacılarının çalışmalarına odaklanın. İyi bir ikincil kaynak, seçtiğiniz vakayı birincil kaynaktan çoğunlukla daha açık bir biçimde açıklamakla kalmayacak (ama yine de birincil kaynak kullanmaya ve alıntı yapmaya çalışmalısınız), yazınıza yardımcı olacak diğer kaynaklardan da bahsedecektir. Araştırmacılar diğer araştırmacıları okur. Onların çalışmalarını size, daha geniş bir tarihsel arka plan sağlayacak ve bu vakada ne olduğu hakkında derin düşünen zeki insanların bulunduğu çevrenin yürüttüğü tartışmalar hakkında fikir verecektir.

JEOLojİ HATTI

Ödev 4: Wegener, Levha Hareketleri (Tektoniği) ve Modelleri

Vaka

Alfred Wegener 1910 yılında, Afrika'nın batı kıyısı ve Güney Amerika'nın doğu kıyısının adeta yapboz parçaları gibi birbirine geçmiş göründüğünü fark etti. Ancak bir yıl sonra iki bölgeyi birbirine bağlayan arkeolojik bulguları okuyana kadar bunun üzerine kafa yormadı. Her iki bölgede birden *Glossopteris* adında bir bitki ve *Mesosaurus* adlı sürüngen fosilleri bulundu. Bu benzerlikler bazıları, bir zamanlar iki bölgeyi birleştiren bir kara köprüsü bulunduğunu varsaymaya götürdü ama Wegener'in geometrik içgörülerini farklı bir kuram sundu.

Wegener, sabit kıtalar ve onların aralarında gözden kaybolmuş fazladan kara parçası bulunduğunu düşünmek yerine, bunların zaman içinde yer değiştirdiklerini düşünmek gerektiğini öne sürdü. Bir zamanlar Pangaea adında tek bir dev-kıta, yerküre boyunca yer değiştiren levhalara bölünmüştü. Bugünkü düzen, 'kıtasal-kayma' adı verilen hareketin sonucuydu.

Kıtaların, altında yoğun ve akışkan bir katmanın aktığı yer kabuğundan daha hafif olduğu keşfedildi. Böylelikle batan bir kara-köprüsü pek de olası değildi çünkü daha hafif olan kara batmaktan ziyade yükselecekti. Peki eğer kara-kitleleri yukarı aşağı hareket edebildiyse, neden yatay hareket edemesindi?

Bu görüşe göre Alpler, And Dağları veya Himalayalar gibi dağlar birbirine itme kuvveti uygulayan levhaların sonucunda burkulan kara olarak görülebilirdi. Tek bir kökene işaret eden Afrika ve Güney Amerika kıyı şeridi boyunca kaya tabakaları arasında çarpıcı benzerlikler mevcuttu. Arjantin'de bulundan bölgeler, Afrika jeolojik profilinin bir parçasıyla eşleşirken, Brezilya'nın parçası ona karşılık gelen bir diğer bölgeyle bağlanıyordu.

Wegener, jeolojik, paleontolojik ve geometrik argümanlara dayanarak yeryüzünün, yoğun bir sıvının üstünde yüzen, Newton'ın fizik yasalarına göre birbirine çarpıp seken levhalar kümesi olarak düşünülmesi gerektiğini öne sürdü.

Bilim İnsanı

Alfred Wegener (1880-1930) jeolog değildi, astronomi eğitimi gördü ve meteorolog olarak çalıştı. Grönland adası onu büyütüyordu ve biri yürüyerek en uzun sürede katedilen buzul seferi olmak üzere üç başarılı sefer yaptı. Wegener, jeoloji çevresinin dışından biri olarak, her ne kadar 1960'lara kadar kabul görmese de, kıtasal kayma kuramını 1912'de ortaya attı. Grönland buzullarına yaptığı son seferde kalp krizinden öldü.

Göreviniz

Wegener'in kıtasal kayma kuramının kökenini ve bulgusunu açıklayın. Kuhn ya da Lakatos'un holistik yaklaşımlarından birini seçin. Seçtiğiniz bu bilimsel yöntem görüşünün savunucusu Wegener'in çalışmasını nasıl açıklardı, tartışın. Eğer Kuhn'u seçtiyseniz, levha hareketleri kuramı devrimci midir? Eğer öyleyse, hangi paradigmaya dahildir? Eğer Lakatos'u seçtiyseniz, Wegener araştırma programının katı çekirdeği ve koruyucu kuşağında bulunan şey nedir? Wegener'in alıntılandığı hangi kanıt onun araştırma programının ilerici olduğunu gösterir?

Araştırma İçin İpuçları

- Bu yazınız için ikincil kaynaklara, yani bilim insanlarının kendilerinden ziyade vaka hakkında yazan araştırmacılarının çalışmalarına odaklanın. İyi bir ikincil kaynak, seçtiğiniz vakayı birincil kaynaktan çoğunlukla daha açık bir biçimde açıklamakla kalmayacak (ama yine de birincil kaynak kullanmaya

ve alıntı yapmaya çalışmalısınız), yazınıza yardımcı olacak diğer kaynaklardan da bahsedecektir. Araştırmacılar diğer araştırmacıları okur. Onların çalışmalarını size, daha geniş bir tarihsel arka plan sağlayacak ve bu vakada ne olduğu hakkında derin düşünen zeki insanların bulunduğu çevrenin yürüttüğü tartışmalar hakkında fikir verecektir.

PSİKOLOJİ HATTI

Ödev 4: Freud, Fare Adam ve Devrim

Vaka

Pek çok psikolog zihnin işlevini incelerken, bazıları da onun yapısını ortaya koymaya çalışıyordu. Bu hareketin büyük ismi Sigmund Freud, zihnin işleyişinin tıpkı bir buzdağı gibi görünen yüzeyin altında saklı olduğunu öne sürdü. Bilinçli bir zihin, istençli ve rasyonel kararlar eylemlerimizin yalnızca ufaklık bir açıklama dilimini oluşturuyordu.

Freud'a göre zihnin üç kısımlı bir yapısı vardır; farkında olduğumuz bilinçli taraf olan ego, bunun üstünde yüksek benliğimiz olarak işlev gören süper ego ve arzu ve dürtülerimizin depolanma yeri olarak id. Zihin, eğer dürtü ve isteklerimiz karşılanmazsa, yaşamlarımızda farkında olmadığımız biçimlerde, örneğin Freudçu dil sürçmesi denilen istemsiz, tuhaf davranışlarda kendini gösteren bir iç çatışmaya girer. Aslında, doğal arzulanımızı tatmin etmeden bırakan varlığımıza yönelmiş aşağılamalar, sürekli olarak hayatlarımıza darbe vurarak, genellikle bilinç-dışında yara olarak kalır. Freud'a göre bu, olağan psikolojik gelişimi kesintiye uğratan çocukluk çağındaki engeller için özellikle böyledir.

Psikanaliz, psişik buzdağının altındakileri daha çok açığa çıkarmak için, bilinçli bir edimle, zihni kabuklarından soyma işlemidir. Örneğin, genellikle bilinç işleyişleriyle gölgede bırakılan, saklı zihin işleyişlerinin farkına vardığımız bir yer olduğu için rüyalar, bilinçdışına girme yollarından biridir. Kişisel tarihi anlamak, yapılan tercihler üzerinde etkili kalmaya devam eden yaraları olduğu gibi bırakan doğal itkilerin engellenemediği potansiyel basamakların yerini belirlemek açısından da önemlidir.

Freud'un zihinsel hastaları tedavi etmek üzere psikanalitik yöntemler kullandığı ünlü olmuş pek çok vaka mevcuttur. Bunlardan biri Fare Adam diye bilinen vakadır. Fare Adam'ın, diğer anormal davranışlarının yanı sıra, bir gün aniden kilo verme takıntısı ortaya çıkar; öğünleri atlar ve takatsiz düşene kadar ısınma hareketleri yapmaya başlar. Freud bu davranışın izini, takma ismi Dick olan Richard adlı Amerikalı kuzeniyle ilişkiye giren bir kadına duyduğu cinsel arzuya kadar sürer. Almancada

dick, kalın/yağlı anlamına gelir ve Freud, Fare Adam'ın kilo verme takıntısının aslında kendince kuzenini öldürme çabası olduğunu ileri sürer. Fare Adam *yağ* kaybederek Richard'ı ortadan kaldıracaktı. Fare Adam'ın davranışlarının nedenleri, kendince öyle olduğunu düşündüğü nedenler değildi; onun esas motivasyonu bilinç dışında gömülüydü.

Bilim İnsanı

Sigmund Freud (1856-1939) tıp eğitimi aldığı Viyana'da yaşadı. Dönemin yöntemleri histeri tedavisi için fiyaskoydu ve Freud, hastanın rastgele seçilmiş kelimelere düşünmeden hızlıca cevap verebileceği serbest çağrışım tekniği kullanmaya başladı. Hasta, çağrışım yapmada zorlanıp duraksadığında, Freud yüzeyin altında kazıp çıkarmak gereken bir mesele olduğunu anladı. Freud bu sorunların pek çoğunun cinsel olduğunu fark etti. Histerinin, hastaların anlattığı haliyle, çocuklukta yaşanan cinsel deneyimlerin sonucu olduğunu bildirdi; ama sonraları Freud bu anlatıların yanlış olduğunu ortaya çıkardı, gelgelelim hastalar bu deneyimleri yaşadıklarına inanıyorlardı. Freud, bu fantezilerin neden düzmece hatıralar haline geldiğini göz önünde bulundurarak kendi zihin tasarımını geliştirdi.

Göreviniz

Freud'un insan zihni tasarımını açıklayınız. Psikanaliz onun için neden etkili bir terapidir? Bu zihin tasarımının Fare Adam vakasına nasıl uygulandığını gösteriniz. Kuhn ya da Lakatos'un yaklaşımlarından birini seçiniz ve seçtiğiniz bilimsel yöntem görüşünü açıklayınız. Eğer Kuhn'u seçtiyseniz, Freud'un kuramı devrimci bilim olabilir mi? Eğer öyleyse, yeni paradigma ne sunar? Eğer Lakatos'u seçtiyseniz, Freud'un kuramında bulunan hangi öge katı çekirdeğe, hangisi koruyucu kuşağa dahildir? Freudçular neden kendi araştırma programlarını ilerlemeci gördüler?

Araştırma İçin İpuçları

- Bu yazınız için ikincil kaynaklara, yani bilim insanlarının kendilerinden ziyade vaka hakkında yazan araştırmacılarının çalışmalarına odaklanın. İyi bir ikincil kaynak, seçtiğiniz vakayı birincil kaynaktan çoğunlukla daha açık bir biçimde açıklamakla kalmayacak (ama yine de birincil kaynak kullanmaya ve alıntı yapmaya çalışmalısınız), yazınıza yardımcı olacak diğer kaynaklardan da bahsedecektir. Araştırmacılar diğer araştırmacıları okur. Onların çalışmalarını size, daha geniş bir tarihsel arka plan sağlayacak ve bu vakada ne olduğu hakkında derin düşünen zeki insanların bulunduğu çevrenin yürüttüğü tartışmalar hakkında fikir verecektir.

SOSYOLOJİ HATTI

Ödev 4: Sorokin, Düşüncel Olan, Duyusal Olan

Vaka

Emile Durkheim ve Max Weber sosyolojik araştırmanın doğası konusunda anlaşamazlar. Durkheim, sürecin, kendilerinden hareketle gelen sonuçlara vanlan toplumsal olgularla başladığını düşünüyordu. Sosyal bilim metodolojisi, doğa biliminkine göre modellenmelidir. Weber, sosyal bilimin amaçlarının doğa biliminkilerle aynı olmadığını söyler; özellikle sosyoloji, bağımlı ve bağımsız toplumsal değişkenlerin nasıl etkileşime girdiğini denklem-benzeri bir kesinlikle belirleyemez. Sosyoloğun önüne konan sorular daha çok, 'burada ne olduğunu nasıl anlarız?' gibi tarihçinin uğraştığı sorulara benzer. Tıpkı bir tarihçi gibi, cevap hikâye tarzında olabilir; aslına bakarsanız değişik tarihçiler değişik hikâyeler anlatır, her biri farklı bir etken faktörler kümesini vurgular ve bunların hepsi hakikatin içgörülü veçhelerini içerir.

Deneysel olanla hümanistik olan arasındaki bu gerilim, Pitirim Sorokin'in sosyolojik yaklaşımına eklenir. Sorokin, *Social and Cultural Dynamics* adlı birkaç ciltlik temel eserinde gerçeği kurmanın iki yolu olduğunu söyler; düşüncel olan (the ideational), duyusal olan (the sensate). Duyusal yaklaşım dünyayı, duyularla deneyimlenebilir olanların oluşturduğu bir dünya olarak alır. Gerçek olan, deneyimlenir olanıdır. Bu görüş, tüm toplumsal kurumların yönünü tayin eder. Diğer yandan düşüncel yaklaşım, gerçek olanın duyulann ötesinde, deney aşırı ve tinsel hakikat olduğunu ileri sürer. Sonuç olarak sanat, bilim ve toplumsal kodlar bütünüyle farklı bir çeşni kazanır.

Toplamlar bu yaklaşımların biri ya da diğeri etrafında yapılanabilir. Bu, onların hakikat anlayışını ve etikten ekonomiye, dinden bilime, sanattan hukuka kadar kültür ürünlerinin tüm yanlarını şekillendirir. Düşüncel kültürün hakikat kavramı, duyusal kültürün hakikat kavramından radikal biçimde ayrılır. Yerleştikleri dünyalar farklıdır, bu dünyadan türettikleri anlam ve onun bu dünyada yarattığı yapılar da farklıdır.

Ancak Sorokin'e göre toplamlar, uyum sağlarken sabit değildir. Gerilimler her zaman olacaktır ve zaman içinde kültürler duyusal olma ve düşüncel olma arasında salınır. Böyle dönüşümler uzun zaman alır ama devrimcidir. Toplum gelişiminin evrimsel tasarımını benimseyenlerin, özellikle Harvard'taki çalışma arkadaşı Talcott Parsons'ın aksine, Sorokin, kendisinin yaratıcı yinelenme dediği bir şeyin olduğunu düşünüyordu. Duyusal ve düşüncel zihniyet toplamlara öncülük edecektir ama toplamlar eninde sonunda doyma noktasına ulaşacak ve içindeki öğeler bu zihniyeti

yeni ve yaratıcı bir biçimde tekrar düzenleyerek 'eski temaların yeni varyasyonlarına' yol açacaktır.

Bilim İnsanı

Pitirim Sorokin (1889-1968) Rusya'da doğdu. Eseri uzmanlar arasında popüler olmadı. İlkın Çarlık güçleri tarafından, devrim sonrasında ise Komünistler tarafından tutuklandı. Serbest kaldıktan sonra Birleşik Devletler'e göç etti. Önceleri Minnesota Üniversitesi'nde, daha sonra Harvard'da çalıştı.

Göreviniz

Sorokin'in duysal ve düşüncel zihniyet ve yaratıcı yinelenme anlayışlarını açıklayınız. Kuhn ya da Lakatos'un holistik yaklaşımlarından birini seçiniz ve seçtiğiniz bilimsel yöntem görüşünü ayrıntılı olarak açıklayınız. Eğer Kuhn'u seçtiyseniz, Sorokin'in kuramı devrimci midir yoksa Durkheim ve Weber'in paradigmasıyla çalışan olağan bilim midir? Bu paradigmanın içeriği ne olur? Eğer Lakatos'u seçtiyseniz, araştırma programının katı çekirdeği ve koruyucu kuşağının içeriği ne olur? Sorokin programını benimseyenler, bu programın ilerlemeci olduğunu göstermek için hangi kanıtı üretirler? Sorokin'in çalışmasının Lakatos'un yaklaşımıyla iyi açıklanamayan herhangi bir tarafı var mıdır?

Araştırma İçin İpuçları

- Bu yazınız için ikincil kaynaklara, yani bilim insanlarının kendilerinden ziyade vaka hakkında yazan araştırmacılarının çalışmalarna odaklanın. İyi bir ikincil kaynak, seçtiğiniz vakayı birincil kaynaktan çoğunlukla daha açık bir biçimde açıklamakla kalmayacak (ama yine de birincil kaynak kullanmaya ve alıntı yapmaya çalışmalısınız), yazınıza yardımcı olacak diğer kaynaklardan da bahsedecektir. Araştırmacılar diğer araştırmacıları okur. Onların çalışmaları size, daha geniş bir tarihsel arka plan sağlayacak ve bu vakada ne olduğu hakkında derin düşünen zeki insanların bulunduğu çevrenin yürüttüğü tartışmalar hakkında fikir verecektir.

EKONOMİ HATTI

Ödev 4: Marx, Diyalektik Materyalizm ve İktisadi Devrim

Vaka

Adam Smith'in ekonomi tablosunda insan varlığı, her biri kendi çıkarına göre eyleyen rasyonel bilardo topları ve atomik failer olarak tasarlanmıştı. Bu çıkarlar, görünmez bir elin yol gösterdiği bir düzen ve yapı ile aynı sırada yer alırlar ama bu, bize pazar yasalannı veren küçük ölçekli etkileşimlerdir. Karl Marx ise bundan farklı düşünüyordu.

Marx'ın diyalektik materyalizmi çıkışını, içinde her şeye tarihin uzun menzilli merceğinden bakmak gerektiğini öne süren G. W. F. Hegel'in çalışmasından alır. Biz otonom bireyler olarak değil, zamanın ruhunun ömeklemeleri olarak varoluruz. Biz kendimizi tanımlamayız ama Marx'ın ekonomi ve siyasetin entegre edecek biçimde tekrar yorumladığı tarihsel yapıda aldığımız yer bizi tanımlar. Bu yer bütünüyle sınıf ve sınıf mücadelesi ile anlaşılacaktır. Üretim araçlarını kontrol eden, dolayısıyla da iktidarı dizginlerini elinde tutan bir sınıf ve bu sınıfın yönettiği başka bir sınıf olacaktır.

Bu, kaçınılmaz olarak sınıf mücadelesi, çatışma ve eninde sonunda, yapıyı yıca-cak ve yerine diğerini getirecek olan devrime götürecektir. Yeni sınıf çizgisi çekildikçe yeni sistem sonuncusundan bir adım önde olacak ve yeni bir sınıf iktidara gelecektir. Ancak toplum yine sınıf çatışmasına yol açacak biçimde bölünecek ve bu böyle devam edecektir. Bu süreç kendini, ütöpik kapanış fazı gelene dek tekrar edecektir. Her defasında her bir tarafta konumlanan insanlar biraz daha onur, otonomi ve insanlık kazanacaktır.

Marx'ın yaklaşımı politik ve iktisadi konuların birbirinden ayrılmaz görülmesi gerektiğini dayatır ve tüm ekonomik akıl yürütmelerin sınıf perspektifinden yorumlanmasını gerektirir. Feodal sistemler, nüfusu toprak sahipleri ve serflere ayırırken, kapitalizm, sanayi üretiminden kâr elde eden burjuva ve yaşamın zorunlu ihtiyaçları için satmak zorunda kaldığı emeğiyle kâr yaratan proleter olmak üzere ikiye ayırır. Kapitalistler emek maliyetini düşüren teknolojik gelişmelerle çıkarlarını korur, yani kârlarını artırır, ama bu gelişim kapitalistlerin kendi tasfiyesinin de nüvelerini barındırır çünkü kendilerine gerek olmayan, merkezi planlama ve daha adil bir paylaşım la yükselen dengeye izin veren bir yaşam imgesini sahneye koyar. Böyle bir sosyalizm

ve en nihayetinde komünizm hareketi Hegelci bir zorunluluk, büyük ölçekli bir hakikat ve tarihin kaçınılmaz süreciydi.

Bilim İnsanı

Karl Marx (1818-1883) toplumsal itibarı olan Prusyalı Yahudi bir aileden gelir. O, ilerlemeci eğilimlerine rağmen göze çarpan bir hukukçuydu. Felsefeyi hukuka tercih ederek akademik kariyerini çökerten Genç Hegelciler hareketine katıldı. Gazetecilik yaptı ve aktivist oldu. Avrupa genelinde 1848-1849 işçi ayaklanmaları sonucunda, birlikte çalıştığı Friedrich Engels'in aylık bağladığı ailesinin yanına, Londra'ya kaçtı. Engels de, babasının ortak olduğu Manchester kumaş fabrikasında çeşitli görevlerde çalıştı.

Göreviniz

Marx'ın diyalektik materyalizmini açıklayınız. Kendisinden önceki ekonomi anlayışından nerede ayrılır? Kuhn ya da Lakatos'un yaklaşımlarından birini seçiniz ve seçtiğiniz bilimsel yöntem görüşünü ayrıntılı olarak açıklayınız. Eğer Kuhn'u seçtiyseniz, Marx ekonomide Kuhncu anlamda devrimci bir düşünür müdür? Eğer devrimciyse, paradigmanın içerdiği nedir? Eğer Lakatos'u seçtiyseniz, araştırma programının katı çekirdeği ve koruyucu kuşağının içerdiği ne olur? Marx'ın programını benimseyenler, bu programın ilerlemeci olduğunu göstermek için hangi kanıt üretirler? Marx'ın projesinin, seçtiğiniz bilimsel yöntem yaklaşımıyla iyi açıklanamayan herhangi bir tarafı var mı?

Araştırma İçin İpuçları

- Bu yazınız için ikincil kaynaklara, yani bilim insanlarının kendilerinden ziyade vaka hakkında yazan araştırmacılarının çalışmalarına odaklanın. İyi bir ikincil kaynak, seçtiğiniz vakayı birincil kaynaktan çoğunlukla daha açık bir biçimde açıklamakla kalmayacak (ama yine de birincil kaynak kullanmaya ve alıntı yapmaya çalışmalısınız), yazınıza yardımcı olacak diğer kaynaklardan da bahsedecektir. Araştırmacılar diğer araştırmacıları okur. Onların çalışmalarını size, daha geniş bir tarihsel arka plan sağlayacak ve bu vakada ne olduğu hakkında derin düşünen zeki insanların bulunduğu çevrenin yürüttüğü tartışmalar hakkında fikir verecektir.

SEMANTİK GÖRÜŞ

Sentaktik ve holistik görüşler şu inancı paylaşırlar: Bilimsel kuramlar, bizim doğru olduklarına inanmamız için sağlam nedenlere sahip olan cümlelerden oluşurlar. Bu cümleler sentaktik kuramcılarının ileri sürdüğü gibi tek tek sınanabilir, Pierre Duhem'in dediği gibi grup olarak sınanabilir ya da yalnızca bir paradigma veya araştırma programı sınırları içinde sınanabilir (ve anlam bakımından doğru olarak kabul edilebilir) ama bilim, muhtemelen doğru olan genel önermeler, yani doğa yasaları bulmayla ilgilidir.

Bu yol, tam da semantik görüşü savunanların diğerlerinden ayrıldığı yoldur. Bilimin amacı dünyanın işleyiş biçimini tanımlamak, doğanın çetrefilli fenomenlerini açıklamaktır. Sentaktik ve holistik görüşlerle ilgili sorun, bu görüşlerin en başta, yüksek olasılıkla doğru olan önermeler bulmak gerektiği varsayımında yatar. Semantik yaklaşım, gerçekten ihtiyacımız olan şeyin açıklamak istediğimiz fenomenlerin iyi modelleri olduğunu ileri sürer.

Şimdi arabasıyla evinize gelmek isteyen birine yolu tarif ettiğinizi düşünün. Yalnızca yol tarifini verdiyseniz evi bulabilir. Ancak yapılacak en iyi şey bir harita çizmektir. Haritada ana kesişim yerlerini ve yer işaretlerini gösterebilir, yol üstünde uzun süreliğine, sonra da kısa süreliğine nerede olacaklarını göstermek için göreceli mesafeleri ve sağa dönüşleri soldan ayırarak çizebilir ve diğer önemli bilgileri verebilirsiniz. Eviniz elbette içine yıldız işareti çizdiğiniz küçük bir kare değil, sadece öyle temsil ediliyor. Harita doğru ya da yanlış değil, arkadaşınızın oraya ulaşmak için almak zorunda olacağı mesafenin iyi kötü bir temsili. Bu temsil doğru ya da yanlış olmaz; eve nasıl gideceğinizi ve yanlış dönüşün neden yanlış olduğunu açıklama konusunda yardımcı olur.

Eğer çizmek yerine, çevrimiçi harita hizmetinden bir harita çıktısı aldıysanız, bu daha iyi bir harita olacaktır. Daha detaylı, mesafeler daha orantı-

lanmış, yer işaretleri daha doğru gösterilmiş olacaktır. Daha iyi bir temsil olacaktır. Bu, yeni haritanın doğru olduğunu göstermez, yalnızca daha iyi ve daha kullanışlı olduğunu gösterir. Burada artık doğru-yanlış diyemesek de, temsilde hata bakımından daha iyi veya daha kötü olduğundan, birtakım şeylerin neden birtakım yollardan, diğerlerinin ise neden diğer yollardan çıktığını açıklama becerisinden bahsedebiliriz.

Semantik yaklaşıma göre bilimsel kuramlar harita örneğindeki gibidir. Kuramlar doğru ve yanlış önermeler kümesi değil, modeller kümesidir. Bize iyi açıklamalar veren, işler halde ve öngörülerde bulunmamızı sağlayan açıklamalar veren modeller isteriz ve bunun için, doğru ve yanlış önermeler kümesi hakkında söylenenlerin çoğunu atıp onlardan kurtulabilir ve daha iyi-daha kötü temsiller gibi bir dil kullanabiliriz.

Bilimsel kuramlarda modeller ve semantik arasındaki bağlantı Marshall Spector tarafından kurulmuştur. 'Semantik görüş' ifadesinde kullanılan 'semantik' terimi, kelimelerin anlamına gönderme yapar. Birinin, bu 'bir semantik meselesidir' dediğini duyarsanız o kişi, genellikle, önemli bir mesele diye sunulan ama aslında önemsiz ve tanımlar üzerinde boş bir anlamazlıktan öteye gitmeyen bir şeyden bahsediyordur. Aslında semantik önemsiz değildir, özellikle de bilimsel kuramlarda terimlerin anlamlarından bahsediyorsak.

Semantik bilim görüşüne yaslananlar, kuramların sınanabilir önermelerden oluştuğunu kabul ederler. Genellikle eşitliklerle ifade edilen bu (matematiksel) cümleler, kelimeler ve sembollerden oluşur. Bu sembollerden bazıları doğrudan gözlemlenebilir ya da metreyle ölçülebilir genişlik, kitle veya renk gibi şeyleri temsil eder. Bu nedenle, bu terimlerin anlamları açıktır; anlamları, felsefecilerin 'işler tanımlar' dediği şeye sahiptir, yani anlamları, bilim insanlarının onları ölçmek için kullandıkları işleyişlerinden ya da işlemlerden gelir. Eşit işaretleri, parantezler, eksi işaretleri gibi işaretler, bilimde kullandığımız matematiksel dilin gramerinin parçasıdır ve bu semboller onların matematik kullanımıyla tanımlanır. Bilimsel kuramlarda görünen üçüncü bir terim grubu daha mevcuttur. 'Kuramsal terimler', doğrudan gözlemlenemeyen ya da ölçülemeyen, salt matematik biçimselliğin bir parçası olmayan elektronlar, çekim alanları, entropi gibi şeylerdir. Peki bu terimler ne anlama gelir?

Rudolf Carnap ve R. B. Braithwaite gibi sentaktik görüş taraftarları, bunların kendinde ve kendi için hiçbir anlama gelmediğini ama gözlemle-

nebilir terimleri bağlamada kullanımları aracılığıyla dolaylı anlamlar kazandığını ileri sürerler. Bu kuramsal terimler, kendi başına gönderme yapan kelimeler değil, doğrudan gözlemlenebilir gerçek niteliklerin birleşimi için kullanılan kısaltmalardır. Böylelikle, kuramlar ancak ve ancak kısmen yorumlanır, yani yalnızca gözlemlenebilir ve matematik kısımları gerçekten anlamlıdır; kuramın geri kalan kuramsal tarafı kolaylık olsun diye kullanıldığımız terimlerden ibarettir, evrenin gerçek yapısını tanımlamaz.

Bize, bu terimleri resmetme yolları sunan modeller bulabiliriz; alanlar olarak uzay-dolgu elastik tüp, elektrik akımı olarak akan yük ırmakları, küçük Güneş sistemleri olarak atomlar. Ancak bu modeller, bilimin anlam verilmemiş soyutlamalarıyla kendimizi rahat hissetmek için başvurduğumuz entelektüel koltuk değneği veya oyuncaklar değildir. Modeller, kuramları oluşturan önermelerin sınanabilirliğinden gelen bilimsel kuramların geçerliliğini belirlemek için kullanılmaz.

Spector bu görüşün yanlış olduğunu söyler. Modeller yalnızca, deneyimi olmayanlara kuramı ele alsınlar diye destek için kullanılan boş resimli gösterimler değildir. Spector'a göre bazı durumlarda modeller, kuramın tam anlamının meşru bir kısmıdır; meşru hatta efsanevi klasik bilimsel akıl yürütme örneklerinde ve dünyanın gerçekten ne olduğu hakkında büyük keşifler yaparken kullanılır. Modeller bize, doğrudan gözlemleyemediğimiz dünyanın parçalarını bulma yolu sunarlar.

Örneğin, James Clark Maxwell'in kinetik gaz kuramını ele alalım; bu kuramda bir gazın, elastik çarpışmalar yoluyla birbiriyle ve kabın çeperiyle etkileşen minik parçacıklardan oluştuğu görülür. Böyle bir model, sözgeli mi ideal gaz yasasıyla anlaşılan gözlemlenebilir davranışları açıklayabilirdi. Ama elbette ideal gaz yasası gerçek değil, adından da anlaşılacağı gibi idealizasyondur. Elektrik yükü aracılığıyla etkileşen parçacıklara izin vererek, modelimize diğer öğeleri de eklediğimizde, bu düzeltmeler bizi gitgide gözleme yakınlştırır. Bu bize, dünyanın modelimize benzediğine inanmamız için sağlam bir neden vermiş gibi görünüyor. Anlayışımızı geliştirmedi model kullanımı iyi bilim demektir. Model içinde anlamı olan kuramsal terimler, gerçek dünya için söz konusu kuramı yorumladığımızda anlamlarını korurlar. Modeller bize, yeni bir bilimsel metodoloji ve kuramsal terimlerimiz için yeni anlamlar, bilimsel semantik için yeni bir yol sunar.

Max Black, 'Modeller ve Arketipler' çalışmasında pek çok modelin mevcut olduğunu söyleyerek bilimsel model kullanımını tartışmaya devam eder. Ölçek modeller, birlikte itfaiye aracı ya da çocukken savaş uçağı yapmış veya organik kimya dersi almış herkesin aşına olduğu modellerdir. Bunlar, ölçeği ve boyutları değiştirilmiş ama iç ilişkileri yine de göreceli bir düzenlilikle temsil edilen sistem temsilleridir. Analog modeller, daha iyi anladığımız bir modeli daha iyi bilmek istediğimiz diğer bir modelin yerini almasında kullanılır. İyi bir analog model, kablodan geçen elektriği boru içinden geçen su gibi düşünmemize izin veren benzer matematiksel ilişkilerle sahip olacaktır. Matematik modeller, somut bir sistemi bir denklik kümesiyle eşleştirir. Bu modelde denklıklarımızden, genellikle, onların kendileri model değil de, gerçekmiş gibi bahsederiz. Örneğin, gerçekten 'c ışık hızını temsil eder' demek istediğimizde, 'c ışık hızını temsil eder' gibi şeyler söyleriz. Ancak bu, modelin bir şeyle karıştırılmasıdır.

Ronald Giere bilimde modellerden ne kastettiğimizi, doğruluk ve yanlışlığın bu tasarıma girme biçimini ele alarak bu tartışmaya katkı yapmıştır. Kuramların, modeller kümesi olduğunu söylediğimizde ne demiş oluruz? Mantıkçılar için modellerin bir aksiyom kümesini karşılayan teknik bir anlamı vardır. Bu yolla, 'Öklit-dışı geometri modelleri' mantıkçıların konusu olur. Ancak 'model' kelimesini başka bir şekilde de kullanırız. Araba, bilgisayar modellerini ya da model dediğimiz mankenleri düşünün. Araba modeli, farkı bir ölçekte de olsa bir arabayla benzeşmek için tasarlanmış temsildir. Bu türden şeyleri bilimde de yaparız; Crick ve Watson'ın çubuk ve kelepçelerden yapılmış, tam anlamıyla molekül modeli olan çift sarmal modelini düşünün. Bilgisayar modelleri, doğal bir sistemde hazır bulunan faktörlerin belirli matematiksel temsiliyi yapar ve etkileşimleri matematiksel fonksiyonlar bakımından düşünüp düşünemeyeceğimizi, dünyayı giriş yapılmış faktörlerle sınırlayıp sınırlamayacağımızı gösterir; sistemin zaman içinde nasıl bir yol kat ettiğini görürüz. Elbette bu sadece bir modeldir ama örneğin popülasyon genetiği ve yerküre bilimlerinde bu türden modeller standart işleyiş prosedürü olur. Benzer şekilde, mankenler bize, belirli bir giysi içinde nasıl görüneceğimizin idealizasyonunu sunar. Elbette gerçek yaşamda asla bir manken gibi görünmeyiz ama modeller tıpkı ideal gaz yasası gibi daha kusursuz bir kestirim sunarlar.

Modelimiz olduktan sonra, modelin doğal sistemi ne derece iyi temsil ettiği hakkında bir hipotez geliştirebiliriz. Model, $g_1, g_2, g_3, \dots, g_n$, gözlemlerini

öngörme konusunda etkilidir diyebiliriz ve bu iddia doğru ya da yanlış olabilir. Modellerin kendisi uyum gösterme konusunda daha iyi ya da daha kötüdür ama onların elimizin altındaki sistemi temsil biçimi hakkında geliştirdiğimiz hipotezler, doğruluk ve yanlışlığın bu tasarıma tekrar girdiği noktadır.

Kuramlarla ilgili semantik görüş, kuramların cümle kümeleri olmadığını ama model kümeleri olduğunu ileri sürer. Modeller yalnızca, tüm soyutluğuyla 'gerçek kuram'ı ele almak istediğimizde bir kenara atabildiğimiz hoş örneklemeler değildir. Ancak semantik kuramcılar bu yolun sonuna kadar takip etmek istemiyorsak bile, bu kuramcılar, bilimde kullandığımız terimlerin anlamlarını nasıl anlamamız gerektiği hakkında derinlikli ve ilginç sorular sormamızın yolunu açarlar. 'Entropi', 'çekim alanı', 'potansiyel enerji' gerçekten bu dünyadaki bir şeylere işaret etmekte midir? Bilimsel kuramlar bize, gerçek ama görünmeyene ilişkin bir şey söylemekte midir?

MARSHALL SPECTOR

‘Modeller ve Kuramlar’*

1. Giriş

Bu yazıda, fizik kuramları için geliştirilen bir modelin doğasına ilişkin hâlen önemini koruyan bir görüşün yanıldığını göstereceğim. Buradan, dolaylı olarak, fizik kuramlarının doğasına ilişkin bazı tezlerin ciddi zorluklara bulaştığını da göstermiş olacağım. Bunu, daha önce ortaya attığım görüşte değişikliğe giderek yapacağım.

Başlamadan önce önümüzde bu son tezin tedbirli bir önermesi bulunuyor çünkü bana öyle geliyor ki, bu önermenin görünürdeki makuliyetinin önemi, bunun sunumlarının her zaman çok da açık olmadığı gerçeğinde yatıyor. (Aslına bakarsanız, fizik kuramlarının bu çözümlemesini *çürütmek* üzere çok sayıda etkili girişim olmasını, çözümlemenin bulanık ve yanıltıcı sunumlarında yattığına inanıyorum.)

Bu teze göre, bir fizik kuramı empirik biçimde yorumlanmış hipotetik-tümdengelimli sistem ya da formal kalkülüs, Rudolf Carnap’ın ifadesiyle ‘semantik bir sistem’ olarak çözümlenmelidir.¹ En temel varsayımı, fizik kuramlarında ortaya çıkan iki türden terim arasında, yani *gözlem* terimleri ve *kuramsal* terimler arasında² genel bir ayrımın yapılabildiği varsayımdır. ‘Yeşil,’ ‘masa,’ ‘-den/dan daha uzun’ gibi gözlem terimleri, gözlemlenebilir

* Marshall Spector, ‘Modes And Theories,’ *British Journal of The History of Science* 62 (1965): 121-42. Cambridge University Press’in izniyle.

¹ Bu görüşün en eski ve en kesin tanımı Rudolf Carnap’ın şu çalışmasında bulunur; ‘Foundations of Logic and Mathematics,’ I, no. 3, *International Encyclopedia of Unified Science*, Chicago, 1939. Bu görüşün daha sonraki önermeleri, Carnap’ın diğer çalışmalarında, Carl Hempel’in makalelerinde, Ernest Nagel’in New York, 1961, *Bilimin Yapısı (The Structure of Science)* kitabında, R. B. Braithwaite’in Cambridge, 1953, *Scientific Explanation* kitabında, Arthur Pap’ın Glencoe, Ill., 1962, *Introduction of the Philosophy of Science* kitabında, Ernest Hutten’in Londra, 1956, *The Language of Modern Physics* kitabında, Peter Caws’ın Princeton, 1965, *The Philosophy of Science* kitabında bulunur. Bundan başka göndermeler bu saydığım çalışmalarda bulunabilir.

² Carnap, loc. cit., 203, Carnap, ‘The Methodological Character of Theoretical Concepts,’ *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, I, 38, Nagel, op. cit., 81 ve devamı, Braithwaite, op. cit., 51. Aynı varsayım, 2. dipnotta belirttiğim diğer yazarlar tarafından yapılmıştır. Aralarından pek çoğu, söz konusu ayrımın keskin olmadığını söylemekte acele etmişlerdir.

nesne, özellik, ilişki ve olaylara gönderme yapar ve herhangi bir fizik kuramından bağımsız olarak anlaşılabilir. 'Elektron,' 'manyetik alan,' 'dönüş açısı momentum' gibi kuramsal terimler, gözlemlenemez (=kuramsal) nesnelere, özelliklere vb. gönderme yapar ve ancak bulundukları kuram bağlamında anlaşılabilirler. Ele alacağım bu görüşün cezbedici tarafı, hiç gözlemlenmediğimiz ve belki de hiçbir zaman doğrudan gözlemleyemeyeceğimiz nesnelerden bahsediyor gibi görünen kuramları nasıl anlamamız gerektiğine ilişkin genel ve iyi eklenmiş bir şema sunma iddiasında yatar. Çözümleme kabaca aşağıdaki gibi ilerleyecek.

Herhangi bir kuramın iki bileşeni arasında ayrım yapabildiğimiz ileri sürülüyor. İlki onun, kuramın mantıksal iskeleti olan ve herhangi deneysel anlamdan yoksun olduğu düşünülen *kalkülüsü*. Bu, kalkülüs postulatları olarak alınan önermeler gibi temel formüller kümesinden oluşur; diğerleri, belirlenmiş dönüşüm kurallarına göre postulatların türetilmesiyle elde edilen formüllerdir. Kalkülüsteki bu iki tür terim arasında ayrıma gidilebilir: Temel terimler, yani kalkülüsteki diğer terimler üzerinden tanımlanmayan terimler ve temel terimler üzerinden tanımlanan temel olmayan terimler. (Bu ayrım, gözlem terimleri ve kuramsal terimler arasındaki ayrımla özdeş değildir.) Bu kalkülüs ya da sentaktik sisteme empirik bir yorum ya da anlam verildiğinde, hipotetik-tümdengelimli bir sistemin yapısına sahip empirik sistem olur. Temel formüller, hipotezler doğru olduğunda doğru olacak olan empirik önermeler haline gelir.

Bu fikirleri örneklemek için kinetik gaz kuramına bakalım. Bu kuramın postulatları 'molekül,' 'bir molekülün kütlesi,' ve 'bir molekülün konumu' gibi ifadeler içerecektir. Bunlara temel terimler diyebiliriz. 'Bir molekülün momentumu,' 'bir grup molekülün ortalama kinetik enerjisi' gibi diğer ifadeler, temel terimler esas alınarak devreye sokulur. Postulatlardan biri, 'Tüm gazlar moleküllerden oluşur' olabilir. Buradan türetilen tipik formül şu olabilir; 'Bir gazın basıncı, ısısı sabit kalırken yükselirse, o gazın yoğunluğu düşer.'

Bir kuramın ikinci bileşeni, empirik yorumu, kalkülüsün terimleri için olan semantik kurallar tarafından, örneğin uygun bir üst-dilde (genellikle 'olağan' İngilizce veya Almanca vs.) formüle edilen kurallar arasından kalkülüse sunulur ve terimin adlandırdığı özelliklerin, ilişkilerin ve tekillerin

ne olduğu belirtilerek terimlerin anlamları verilir.³ Buna bir örnek: 'Kalkülüsteki 'P' terimi, örnek gaz basıncını adlandırır.'

Şimdi üzerinde durduğumuz yazarlar şunu iddia ediyor:

(a) bir kuramın kalkülüsünün tüm terimlerine semantik kurallar vermek *gerekmez* ve

(b) kalkülüsün tüm terimlerine semantik kurallar *verilemez*.

(Bunların *ayrı* iddialar olduğu net bir biçimde anlaşılmamıştır. Bu ayrımı belirtmenin önemi ileride açıklığa kavuşacak.) Bu nedenle, yalnızca çözümlenmemiş kuramın gözlem terimleri 'doğrudan yorumlanır.' Yani semantik bir sistemin kalkülüsünü, semantik inşasının kendisi için *yeniden inşa* sağladığı, söz konusu kuramın yorumlanmamış mantıksal iskeleti olarak görürsek, yeniden inşası yapılmamış kuramın gözlem önermelerini temsil eden kalkülüsteki yalnızca bu terimlere, tamamlanmış yeniden inşadaki semantik kurallar verecektir. Çözümlenmemiş kuramın kuramsal terimlerine, semantik sistemin yeniden inşasındaki semantik kurallar verilmeyecektir. Böyle terimlerin kendinde *anlaşılamaz* olduğu ama kuramda oynadıkları rolden ötürü 'dolaylı' olarak verili anlamlarıyla anlaşılması gerektiği ileri sürülür. Bu terimler ancak ve ancak semantik kuralları verili terimleri, yani gözlem terimlerini de içeren kalkülüsteki cümlelerde göründüklerinde empirik anlam kazanır. Bu cümleler *denklik kuralları* (*correspondence rules*) olarak bilinir.

Bir denklik kuralı örneği, daha önce belirtilen 'Tüm gazlar moleküllerden oluşur' postulatıdır. Sembolik ifadesi şöyledir; ' $(x) (Gx \rightarrow Qx)$.' 'G' terimine, "G' örnek gaz olma özelliğini adlandırır" semantik kuralı verilmiştir. 'Q' terimine (ki bu terim, 'moleküllerden oluşur' kuramsal ifadesinin sembolik bir çevirisidir) semantik kural verilmemiştir ama anlamı, semantik bir kural yoluyla doğrudan ve tamamen verili bir terimi ('G') içeren cümlede geçmesiyle, 'Q' teriminin dolaylı olarak kısmi bir anlam kazandığı söylenir. (Bir kuramın *tüm* terimlerinin gözlem önermelerini de içeren kalkülüste bulunduğunu fark etmek önemlidir. Eğer bu akılda tutulmazsa, semantik kurallarının denklik kurallarıyla karıştırılması eğilimi baş gösterir.)

³ Carnap, 'Foundations of Logic and Mathematics,' loc. Cit., 153, Carnap, *Meaning and Necessity*, Chicago, 1946, 4 ve devamı. Ayrıca bkz., Alonzo Church, Princeton, 1956, *Introduction to Mathematical Logic* kitabını giriş kısımları.

Bu, kabaca bundan sonra ele alacağım bir kuram için model kavramı çözümlemesinin temelini oluşturan fizik kuramlarının çözümlemesidir. Açık olması gereken nedenlerden ötürü buna, *kısmi yorum tezi* (*partial interpretation thesis*) olarak gönderme yapacağım.⁴

Kısmi yorum tezi savunucusu tarafından ortaya atılmış fizik kuramı için model kavramının en temiz ve titiz açıklaması Braithwaite'ininkidir.⁵ Bu nedenle benim çözümlememin yükü onun konumuna doğru yönlendirilecektir. Braithwaite'e göre bir kuramın modeli, kuramsal terimlerin (semantik kurallara göre) doğrudan yorumlandığı kuramın kalkülüsünün diğer bir yorumu olarak anlaşılmalıdır.⁶ Bazen, doğrudan yorumların bilinen kavramlar bakımından yapılması gerektiği de söylenir. Bu gerekliliği ayrı bir koşul olarak belirtme ihtiyacı yoktur; tabii Braithwaite'in (ve Carnap'ın) doğrudan yorumların kullanışlı bir biçimde verilebilmesinin tek yolunun bu olduğu anlamına gelen uyarısını hatırlarsak eğer.⁷ Şimdi eğer 'model' terimini dilsel olmayan varlık alanını adlandırmak için değil, bu varlıklar hakkındaki önermeleri adlandırmak için kullanırsak, bir kuramın ya da kuramın bir modelinin aynı kalkülüsü paylaşan iki önermeler kümesi olduğunu söyleyebiliriz; ama bu iki önermeler kümesinin tersine çevrilmiş epis-temolojik düzeniyle birlikte öyledir. Braithwaite'in dediği gibi:

Bir kuram ve bu kuramın modeli... aynı biçimsel yapıya sahiptir çünkü hem kuram hem de model aynı kalkülüsle temsil edilir... Ancak kuram ve model farklı epistemolojik yapıya sahiptir; modelde mantıksal olarak öncelikli öncüller, sonucun kalkülüsündeki temsilde gerçekleşen terimlerin anlamlarını belirler; kuramda mantıksal olarak sonra gelen sonuçlar öncüllerin kalkülüsünde bulunan temsildeki kuramsal terimlerin anlamlarını belirler.⁸

⁴ Bu ifadeyi John Hopkins Üniversitesi'nden Profesör Peter Achinstein'a borçluyum.

⁵ Braithwaite'in *Scientific Explanation* kitabı ve son makalesi, 'Models in Empirical Sciences', Nagel, Suppes, Tarski (ed.), *Logic, Methodology, and Philosophy of Science*, Stanford, 1960.

⁶ Yorumlanmış kalkülüsün, kendisi hakkında önermelerde bulunduğu nesneler alanına ya da yorumlayıcı önermelerin kendilerine gönderme yapmak için 'model' terimini kullanıp kullanmadığımız genellikle fark yaratmayacak.

⁷ 'Foundations of Logic and Mathematics', 104. Üst-dil çoktan anlaşılmış olmalı. Kavramların aşinalığı onların gözlemsel karakterlerini gerektirmez. Bu kavramlar diğerinden, 'daha iyi anlaşılmış' kuramdan gelebilir ama zincir eninde sonunda gözlemsel kavramlarla sonlanmalıdır. (Braithwaite, 'Models in the Empirical Sciences,' loc. Cit. 227.)

⁸ *Scientific Explanation*, 90.

Braithwaite, bir modelin kavramına getirdiği bu açıklamayı rastgele seçilmiş bir tanım olarak değil, daha ziyade 'bilim felsefesi tartışmalarında oldukça yaygın bilimsel bir kuram için geliştirilen bir model kavramının daha açık hale getirme girişimi [a.g.e.]' olarak ortaya atıyor.

Braithwaite, duygudaşlık kurarak, modellerin söylendikleri gibi *olmadıklarına* da işaret eder. Ona göre model kullanımındaki en büyük 'tehlike'lerden biri şu eğilimdir:

Kuram, onun modeliyle öyle özdeşleşecektir ki modelin ilgili olduğu nesneler, kuramın kuramsal kavramlarıyla gerçekten aynı olduğu varsayılacaktır [op. Cit. 93].

Nagel de bir modelin kuramın kendisiyle karıştırılmaması gerektiği konusunda uyarıda bulunuyor. Bir model 'bir kuramın verimli gelişimine engel' teşkil edebilir dedikten sonra, şunu belirtiyor:

Rahatlıkla parmak basabileceğimiz tek bir nokta varsa, o da bir kuramın modelinin kuramın kendisi olmadığıdır.⁹

Braithwaite devam ediyor:

Bilimsel kuramları model aracılığıyla düşünmek, her zaman *miş-gibi* düşündürmektir; hidrojen atomları, her biri proton güneşi etrafında dönen elektron gezegenlerine sahip, (belli açılardan) Güneş sistemleri gibiymiş gibi davranır. Ancak hidrojen atomları Güneş sistemleri değildir; onları, öyle olmadıklarını aklımızdan çıkarmadan öyleymiş gibi düşünmek kullanışlıdır sadece.¹⁰

O halde Braithwaite'in açıklamasına göre, modelin nesneleri kuramın kuramsal nesneleriyle özdeşleşemez. Böyle bir özdeşleşme mantıksal bir hata olacaktır; bu özdeşleştirme olasılığı (örneğin, model nesnelerinin 'gerçeklik' sorunu) ortaya çıkamaz bile.¹¹

Ancak bu sorular, ileride söyleyeceğim gibi, fizikçilerin model olarak kabul ettiği bazı sistemlerde meşru biçimde baş gösterir ve Braithwaite'in model kavramı açıklaması buna izin veremeyeceği için yetersizdir. Bunu göstermek üzere dört çeşit alan ayrımıyla başlayacağım. Bunlar bazı bakımlardan oldukça farklılaşacak; yine de Braithwaite'in açıklaması bu ayrımı yapamaz. Bu nedenle Braithwaite'in açıklamasında bu ayrımı yapabileceği yönde bir değişikliğe gideceğim. Kısmi yorum tezinin kendisi üzerinde yapılan bu düzeltmenin çözümlemesiyle yazımı sonlandıracağım.

⁹ *Scientific Explanation*, 116.

¹⁰ *Scientific Explanation*, 93.

¹¹ Nagel ile karşılaştırm, op. cit. 116.

2. Dört 'Braithwaiteci' Model

(1) Elimizin altında fizik kuramı kalkülüsünün geometrik bir yorumu olduğunu farz edelim. (Braithwaite kendi 'faktör-kuramları'nın geometrik yorumlarını çoğun model örnekleri olarak kullanır.) Böyle bir yorum Braithwaite'in anladığı biçimde kuram için bir model olacaktır, ama yine de bu sistemin 'nesnelerinin' kuramın kuramsal nesneleriyle olanaklı özdeşliği fizikçi için bile ortaya çıkmayacaktır. Kuramın kuramsal nesneleriyle özdeş ya da benzer olan doğrular, üçgenler, daireler vb. nesne sorunu olmayacaktır. Bunlar yalnızca biçimsel yapı sorunuyla ilgilidir. Eğer belirli bir fizik kuramının (ve onun kalkülüsünün) postulatlarını karşılayan üçgenler vs. gerçekten varsa, o zaman sistemin nesneleri 'gerçek' olur. Ancak bu demek değildir ki kuramın kuramsal nesneleri üçgenler vs.'dir. Bu türden bir özdeşlik bir yanılgı olurdu ama ancak modern zaman Pythagorasçısının yapabileceği türden tuhaf bir yanılgı olurdu. (Bu hiç şüphesiz, kinetik gaz kuramının kuramsal nesneleriyle, sözgelimi bilardo toplarını özdeşleştirme yanılgısından oldukça farklıdır.) Bu anlamda, bir modelin, kuramın *alanıyla* herhangi bir ilgisi yoktur. Burada sistem, kuramın kalkülüsünün diğer bir yorumudur; hem de çok güçlü anlamda bir 'diğer' yorumu. Kuram alanı nesnelerinden farklı bir mantıksal türün 'model' nesneleridir. Bir fizikçi büyük olasılıkla bu modele başvuramaz.

(2) Akustik kuramı yasalarının bazılarıyla elektrik devresi yasaları arasında oldukça esaslı bir analogi olduğu kabul edilir. Başka türlü söyleyecek olursak, akustik kuram ve elektrik devresi arasında önemli bir denklik bulunur. Gelin, bunun belirli bir örneğine göz atalım. Eğer elimizde $E \cos(\omega t)$ ifadesine denk periyodik elektromotor gücü¹² ϵ ile birlikte R direnci, C kapasitesi ve L indüktansından meydana gelen bir devre serisi varsa, kapasitör üzerindeki yük q , eşitliği karşılayacaktır

$$Ld^2q / dt^2 + R dq / dt + 1 / C q = E \cos(\omega t).$$

Şimdi de, boğaz uzunluğu d , yarıçapı a , kesit alanı $S = \pi a^2$ olan V hacimli bir 'yudumluğu', Helmholtz yankılayıcısını ele alalım. P genişliğinde bir ses dalgası, açılan yankılayıcıya çarpar ve böylelikle boğazdaki itici güç $SP \cos$

¹² Elektromotor gücü ifadesini electromotance terimine karşılık kullandım (ç.n.).

(wt) ile verilir. Boğazdaki havanın yer değiştirmesi z , bu eşitliği karşılayacaktır. $d' = d + 16a / 2\pi$, p = ortalama hava yoğunluğu, c = ses dalgası hızı ve $k = w / c$ olmak üzere:

$$(pd'S) d^2z / dt^2 + (pck^2S^2 / 2\pi) dz / dt + (pc^2S^2 / V)q = SP \cos(wt),$$

Bu iki eşitlik aynı biçime sahiptir:

$$\alpha d^2\xi / dt^2 + \beta d\xi / dt + \gamma \xi = \delta \cos(wt).$$

Diğer akustik sistemler için elektrik devresi 'analogları' bulmak da mümkün. Aslında bu, daha genel bir yoldan yapılabilir ve akustik parametrelerin belli kombinasyonlarına elektrik devresi kuramından alınan isimler verilir. Tasarlanan bu sistemde, örneğin, $pck^2 / 2\pi$ niceliğine 'akustik direnç,' R , denir. V / pc^2 ise 'uygunluk,' C , olarak adlandırılır. Son olarak pd' / S 'akış süredurumu,'¹³ M , olarak adlandırılır. Bunun yanı sıra, bu isimler, bir devre serisi eşitliğindeki akustiğe karşılık gelen ifadeler olarak akustik eşitliklerde aynı yerde beliren ifadeler temelinde verilmez sadece; benzerlik biçimsel olmaktan fazlasıdır. Böylelikle, bir elektrik devresi indüktansı, akımdaki değişimlere direnç gösteren devre eğiliminin bir ölçüsüdür ($=d\xi / dt$). Diğer yandan, akustik sistemin akış süredurumu hava hızındaki değişimlere direnç gösteren sistem eğiliminin bir ölçüsüdür ($=dz/dt$). Benzer şekilde, devre kapasitesi, devrede bir noktada deyim yerindeyse yük 'yığılma' becerisinin bir ölçüsüdür. Diğer yandan, boğazdaki havanın kendi itilimine ne kadar izin vereceğinin ölçütü, akustik sistemdeki uyumluluktur, örneğin yankılayıcıdır. (Her şeye rağmen benzerliğin yalnızca biçimsel olduğu iddia edilirse eğer, şimdi geleceğim noktayı güçlendirecektir.)

Nihayetinde benzerlik, pratik sorunların çözümünde kullanılır. Bu, bir kuramın başka bir kuram bakımından öğretilmesine izin vererek yalnızca heuristik bir destek sunmaz. Akustik ders kitabından alıntılacak olursak:

Eşdeğer elektrik devresini ele almak, uygulamalı akustikğin pratik mühendislik sorunlarını çözmede pek çok avantaj sunar. Örneğin, pek çok akustik sistem o kadar karmaşıktır ki onların matematiksel çözümlemesi olanaksız değilse de çok zordur ve deneme-yarılma deneysel yöntemi ile yapılan tasarımlar her bir değişiklik yeri

¹³ Akış süredurumu ifadesini *inertance* terimine karşılık kullandım (ç.n.).

bir parçanın inşasını içerdiği için oldukça yorucudur. Diğer yandan, eşdeğer elektrik devresi kurmak olanaklıysa eğer, bu ağ örgüsünün elektriksel değişmezleri, [aslında yalnızca matematiksel çözümlemede değil] istenen deneysel karakteri elde etmek için değişmeye hazırdır ve o zaman mekanik sistemin değişmezleri elektronik eşdeğerliklere bakılarak hesaplanabilir.¹⁴

Tüm bunlar göz önüne alındığında, elektrik devresi kuramı, akustik kuram için bir model olur mu? (Şöyle de sorabiliriz: Elektrik devresi akustik kuram için model olur mu?) Burada genellikle ‘analog’ terimi kullanılır; gerçi yukarıdaki ilişkiye modelleme ilişkisi olarak gönderme yapılırsa ancak, öyle anlaşılacaktır. Yine burada önemli olan, iki kuramın konu başlığı özdeşliği noktasında bir şüphe olmadığıdır. Akustik, havadaki küçük titreşimleri ele alırken (genellikle esnek akışkanlar), elektrik devresi kuramı, belli türden sistemlerdeki elektrik yüklerinin hareketiyle uğraşır. Belki analogi bütünüyle biçimsel değildir ama tözsel benzerlikler oldukça zayıf kalır.

(3) Burada aklımda, fizikçilerin kesinlikle model olarak kabul ettiği sistemler, içinde ‘gerçeklik’ sorusunun baş gösterdiği sistemler var. Ancak yine burada fizikçi, aralarında tözsel benzerlikler bulunsa da, model nesnelerinin, kuramın kuramsal nesneleriyle *kesin fiziksel nedenler* yüzünden özdeşleşemediğini bilir. Bunun bir örneği olarak, önde gelen modelcilerden William Thompson’ın (Lord Kelvin) pasajına göz atalım. (Dikkat çekmek istediğin kısımları italik yaptım.)

Ağır bir konuyu düşünmek için bir anlığına *kaba* matematiksel bir *model* yaptığımızı hayal edelim. Diyelim ki bu... [Kelvin burada, Durkheim’in verebileceği adla, oldukça ayrıntılı bir zimbirtıyı betimler.] ...Helmholtz’un aykırı dağılma üstüne olan makalesinin konusu yaptığı, olduğu kadarıyla elinizdeki *basit model* olsun... Eğer ele alacağımız şey yalnızca dağılma olsaydı, *kaba* matematiksel biçimde *değil* de, parçacıkların veya ışık saçan etere bağlı ne varsa bütün konuların *edimsel* eylem formunu sunmasıyla, kendisini yargımıza emanet edecek bir biçimde bunu koyarak, tam bir açıklama elde etmede bir zorluk olmazdı... Bu moleküler hipotezde mevcut olan şey bir *gerçeklik* olmalı gibi görünüyor. Ama maalesef ışığın dalga kuramındaki zorluklar nedeniyle...¹⁵

Kelvin yalnızca ‘kaba’ olan bir model ortaya attı *çünkü* bu model belli başlı önemli ve tam olarak belirlenmiş durumlarda işlemeyecektir. Bu eğer, model esas alınarak beklenti dahilinde olan fenomenle çelişik diğer durumlar

¹⁴ L. E. Kinsler ve A. R. Frey, *Fundamentals of Acoustics*, New York, 1950. 33.

¹⁵ Baltimore Lectures on Molecular Dynamics and the Wave Theory of Light, Londra, 1904, 12-14.

için geçerli olamayacaksa, bu kaba bir model değil bir 'gerçeklik' olur. Şu pasaja bakalım:

Işık saçan titreşimler söz konusu *olduğu* sürece, bir töz olarak hayal etmemiz gereken ışık saçan eter elastik bir katı cisimmişcesine hareket eder. Işık saçan titreşimlere *gelinece*, adeta katı cisim *gibi* hareket etmesi ışığın dalga kuramının temel varsayımıdır [loc. cit. 9. (italikler benim)].

Kelvin kendi modelini, ilgili kuramın alanıyla, modeller ve kuramlar arasındaki ilişkiye dair genel felsefeye bir kaygıdan ötürü değil, *empirik* nedenlerden ötürü özdeşleştirmedir. Kelvin, eterin elastik katı cisim gibi *davranmadığı* durumlar bakımından *başka kendine özgü* fenomenler olduğunu göstermeye devam etti (örneğin eterin, bazen adeta bir akışkan gibi *davrandığını* göstererek, maddesel cisimlerin içinde gezindiği gerçeği).¹⁶ Sarımsık alıntılanan pasajdan oldukça bellidir: Tüm bu başka, özgün ve ihtilafli fenomenler için geçerli olmadığı ortaya çıksaydı eğer, Kelvin'in, mış-gibi ve kaba-model terminolojisini bırakacaktı.¹⁷

Tıpkı on dokuzuncu yüzyıl fizikçisinin kinetik gaz kuramı molekülleriyle gerçek bilardo toplarını (fildişinden yapılmış ve üzerinde numara olan vs.) özdeşleştirme konusunda sıkıntı olmadığı gibi, burada kurulu modelde eterin, gerçekten ıvır zıvır ile özdeşleştirilmesi konusunda sorun olmadığını görmek gerek. Ortaya atılan özdeşlik, bilardo toplarıyla örneklenen moleküller ve elastik küreler arasında ya da laboratuvar tezgahındaki küçük aygıtların örneklediği eter ve yay sırası arasında olacaktır.

Bu ayrıma varamamak, Braithwaite'in, bu makalenin girişinin bitişine yakın yerde alıntılanan hidrojen atomları ve Güneş sistemleri hakkındaki önermesini akla yatkın kılar. Elbette hidrojen atomları Güneş sistemleri de-

¹⁶ Böylelikle bir zamanlar Birleşik Devletler pazarındaki 'Silly Putty' diye bilinen ürün gibi oldu. Bu, kil gibi modellenebilen ama yüksek bir yerden bırakıldığında da sekecek olan bir maddeydi. Bazı durumlarda bir akışkan gibi (yavaşça uygulanan güç) ama diğer durumlarda elastik bir katı cisim gibi hareket ediyordu (hızlıca uygulanan güç). Buz bir diğer örnektir; buz genellikle kırılırsa da, buzullar akar.

¹⁷ Edmund Whittaker, *A History of Theories of Aether and Electricity*, New York, 1960, I, ch. IX, 'Models of the Aether.' Whittaker, eterin bir dizi (matematiksel) modelini betimler; bu modellerden 'gerçeklik sorusu'nun baş gösterdiği ve bunun ciddi bir biçimde ele alındığı görülür. Bu durumların her birinde, model aları ile kuram aları (elektro-dinamik) arasında bazı *tözsel* benzerlikler mevcuttur. Ve yine her bir durumda, model yalnızca '-mış gibi' olarak ele alınır çünkü işlemez haledir; model eşas alınarak beklenen belli başlı fenomenler (hepsinde olmasa da) gözlenmemiştir.

ğildir; tıpkı gaz moleküllerinin bilardo topu olmadığı gibi hidrojen atomu çekirdeği bir yıldız, elektron da gezegen değildir. Peki hidrojen atomunun, içinde bir şeyin diğerinin etrafında döndüğü bir sistem olmadığı açık değil mi? (Maalesef bilardo topu ve buna benzer diğer nesneleri tasvir etmek için 'elastik küre' standart terimi yok.) Bohr böyle olduğuna inandı; benzerlik ve dolayısıyla '-mış gibi' orada olsa da, kesin fiziksel nedenlerden ötürü artık bunu yapamayız.

(4) Nihayet artık *sadece* model olmayan sistemler mevcuttur. Burada (model nesneleriyle, kuramın kuramsal nesnelerinin özdeşliği) modelin gerçekliği sorusu yalnızca anlamlı değil, aynı zamanda olumlu yönde cevap bulacak bir sorudur. Bir sistem en başından, 3. maddede açıklandığı anlamda model olarak devreye sokulabilir ama nihayetinde bu sistemin nesneleriyle kuramın kuramsal nesnelerini sonuç olarak özdeşleştireceğimiz ölçüde değiştirilebilir. Bu olduğunda, sistemin bir *model* olduğundan bahsetmeye devam edebiliriz ya da etmeyebiliriz. Edimsel kullanım, kuramın tarihi gelişimi gibi faktörlere bağlı olabilir. Örneğin, kinetik kuramdan gelen bir molekül kavramı ile ayrık bir parçacık (ya da nesne) kavramını özdeşleştirmemize rağmen, kinetik gaz kuramı için ayrık parçacık modelinden de bahsedebiliriz. Burada model, kuram kalkülüsünün *diğer* bir yorumu değildir, *özgün yorumu doldurma* işidir. (Bu nokta ilerleyen kısımlarda daha açık hale getirilecek.)

Şimdi, sadece kuram kalkülüsünün diğer bir yorumu olarak duran Braithwaite'in model kavramı açıklamasındaki ilk ciddi sorun, burada tartışılan dört tip sistem arasında fizikçilerin yaptığı ayrımı onun yapamamasıdır. Braithwaite'e göre, bu dördünün hepsi model olurdu. Ancak fizikçilerin ilkini başlı başına model diye kabul etmeyeceğini gördük. İkincisi genellikle bir analog olarak tasvir edilirdi. Dördüncüsü de büyük olasılıkla model olarak tasvir edilmezdi ama çok farklı bir nedenden ötürü. 'Gerçekliğe ilişkin sorular' diğerleri için değil de, bu sistemlerin bazıları için baş gösterir. Bunun aksine Braithwaite'e göre hiçbir sistem için baş göstermesi gerektiği öne sürülür. Braithwaite, diğer bir deyişle, mantıksal yapı özdeşliğinin kendi başına, model nesneleri ve kuramın kuramsal nesneleri arasındaki özdeşliği ileri sürebilmek için yeterli olmadığını söylemekte haklıdır. Ancak ben bunu, fizik kuramları için geliştirilen modellerin doğasına dair bir içgörü olarak değil, Braithwaite'in model kavramı açıklamasının yetersiz olduğunu göstermek üzere alacağım.

Bu noktada, böyle durumlarda fizikçilerin ne söylediğine bel bağlamak, sorunun mantığı hakkında bir cevap bulmak için (ya da benim yapmaya çalıştığım gibi, cevabı çürütmek için) yeterli değildir diye karşı çıkılabilir. Belki de böyle itirazlar gelmez; bununla ilgili ileride söyleyeceklerim olacak. Farz edelim Braithwaite'in model kavramı açıklamasını fizikçilerin söylediklerini dikkate alarak düzeltebildik –ki bu, yukarıda yapılan ayrımlara yer açardı. Ve farz edelim, bu öyle bir düzeltme olsun ki, kısmi yorum kuramcılarının fizik kuramlarının yapısına ilişkin kendi çözümlemelerinin ruhu ve abc'sinde kalarak kabul ettiği bir düzeltme olsun. Bu açıkça anlayışımıza yapılan bir katkı olurdu. Bir sonraki kısımda Braithwaite'in açıklamasında böylesi bir değişikliğe gideceğim. Bu değişikliğin, Braithwaite açıklamasının doğasında olan gelecekteki belli başlı zorlukların üstesinden gelebileceğini de göstermeye çalışacağım.

3. Braithwaite'in Açıklamasının Bir Örnekle Düzeltilmesi

Bir kuram ve o kuram için model arasında, biçimsel yapı özdeşliği istendiği sürece, kuram alanı veya konusu ile model alanı arasında ilgili bir bağlantı olamaz. Bir fizik kuramı kalkülüsü için geometrik bir model, bunun çarpıcı bir örneğini verir ve akustik kuramı için analog elektrik devre, farklı da olsa, her iki fiziksel nesnenin birden alan olduğu bir örnek sunar. Her bir durumda, fizikçilerin anladığı şekliyle bir modele sahip olmayız ve model nesneleriyle kuramın kuramsal nesnelerinin özdeşliği konusunda sorun yoktur.

Ancak kuram alanının gözlemlenebilir özellikleri, yani gözlem terimleri adayları, kalkülüs model alanı içinde yorumlandığında, yine aynı terimlerle sunulan model özellikleriyle benzerlik gösteriyorsa eğer, kuramın kuramsal nesneleriyle birlikte kalkülüsün kuramsal terimlerinin temsil ettiği model özelliklerini kıyaslama olanağı çıkar. Yani *kuramsal özelliklerin doğasını analogi yoluyla ileri sürebiliriz*. Bunun iyi bir örneğini, temel kinetik gaz kuramı ve onun olağan modeli verir. Kuramın kendisindeki ve kuram için elastik küre modelindeki kinetik gaz kuramının kalkülüs yorumlarını detaylarıyla karşılaştırmak faydalı olacaktır. (Bu ayrımın kendisinin bir şekilde kulağa tuhaf geldiğine dikkat etmeli çünkü bu kuram genellikle model aracılığıyla sunulur. Bunun nedenleri ileride daha açık olacak.)

Dengede duran bir kaptaki gaz örneğinin, yoğunluk, basınç ve sıcaklık gibi gözlemlenebilir özellikleri adlandırıldıkça, kuramda bulunan kalkülüsün *tanımlanmış* belli başlı terimleri yorumlanmış olur.¹⁸ Diğer yandan kapta bir grup elastik küre ve bazı özellikleri adlandırıldıkça, modelde bulunan kalkülüsün belli başlı *temel* terimler yorumlanmış olur. Temel formüllerden bazıları, bu elastik küreleri (örneğin, onların kütleleri) betimleyen önermeleri ifade eder ve diğerleri klasik dinamik yasalarını (küre hareketlerini yöneten yasalar) dile getiren formüller olarak yorumlanır.

Şimdi şunu fark ederiz: Kalkülüsün tanımlanmış terimlerinin bazı adayları kuramı temsil için kullanıldığında, bu terimlerin bu taraftaki karşılığı olan adaylarıyla, modele ilişkin önermeleri temsil için kalkülüs kullanıldığında, benzerlik (bu örnekte, özdeşlik) gösterir. Dolayısıyla, örneğin, kalkülüste, kalkülüsün modelde yorum yoluyla verildiği, klasik kürelerin hareket ettiği kabın duvarlarına momentum transferinin birim başı bölgede toplam hızını temsil eden bir ifade mevcuttur. Bu ifade, kuramı temsil etmek için kalkülüs kullanıldığında, gaz basıncı adlandıran gözlem terimi '*P*' (Carnapçı bir tanım) ile iki koşullu biçimin ilgili kuralında belirir. Ama klasik dinamiğe göre, birim başı bölgede momentum transferi hızı, (tanımı gereği) kap duvarındaki basınç olan birim başı bölgede güce eşittir. Dolayısıyla yalnızca biçimsel bir özdeşliğe yani paylaşılan bir kalkülüse değil, aynı zamanda, biri kuram alanından, diğeri model alanından gelen iki özelliğin *tözsel* bir özdeşliğine sahibiz.¹⁹

Aynısı hacim meselesi için de geçerlidir ve buradan bize muhtemel üçünün dışında iki *özdeş özellik* kümesi verir.²⁰ Bize, kuramdaki ısı ve kalkülüste tanımlanmış bir terim ('*T*') adayı olarak sırasıyla kuramda ve modelde kullanıldığı zaman, modeldeki elastik kürelerin ortalama kinetik enerjisi kalır. Bu iki özellik de benzerlik gösterir mi? İlk iki benzerlik (bu durumda özdeşlikler) temelinde analogi yoluyla akıl yürüterek öyle olmasını bekler-

¹⁸ Sıcaklık ve basınç yeterli bir biçimde temelden ve gözlemlenebilir olarak ele alınmazsa eğer, cıva sütunlarının yüksekliği konusunda çözümleme yapılabilirdi; ama bu, sonuç değişmeksizin açıklık pahasına yapılmış olurdu.

¹⁹ Burada gözlemlenmiş özdeşlikten çok, klasik dinamik esas alınarak inşa edilmiş özdeşlik söz konusu. Ancak Braithwaite'in dikkat çektiği gibi, aşinalık ille de gözlenebilirlik kapsamında olması gerekmez.

²⁰ Şimdilik yalnızca kuramın, ideal gaz yasasına ($PV = kT$) giren üç 'gözlemlenebilir' özelliği ile ilgileniyoruz.

dik ama bu aslında gazların elastik kürelerden *meydana geldiğinden* şüphe duymak anlamına gelir (moleküllerin elastik küreler olmasından şüphe duymak, yani modelin ‘gerçekliğe karşılık gelmesi’). Ancak ilk bakışta bir gazın sıcaklığı ile çok sayıda elastik kürenin ortalama kinetik enerjisi birbirine oldukça benzemez görünüyor. Burada cisimlerin hissedilen bir niteliği ya da duyumsama (sıcak-soğuk) olarak sıcaklıkla ilgilenmiyoruz; daha çok kılcal bir tüpteki cıva sütunu seviyesi (örneğin, bir cıva termometresi kullandığımızı farz edelim) ile ilgileniyoruz. Şimdi şunun farkına varıyoruz: Eğer akışkanlar da elastik kürelerden oluşsaydı,²¹ bir gazla temas halinde konumlandırılması ve böyle meydana gelmiş olması şartıyla, akışkanlar genişirdi; ama ancak (ve ancak) gaz parçacıklarının ortalama kinetik enerjisi, temastan hemen önceki akışkanın içindekinden daha yüksek olsaydı. Aslında akışkanın genişmeyi bıraktığı anda, ikisinin ortalama kinetik enerjisinin aynı olacağı bir denge durumuna çok geçmeden ulaşılırdı. Bunların hepsi klasik dinamik yasalarından çıkarsanır. Ama bu yalnızca gözlemlenen şeydir. Bir cıva termometresi gaza batırıldığı zaman, sütun bir süreliğine yükselecek (ya da alçalacak) ve sabit bir seviyeye erişecektir.

Bu noktayı ve daha önce adı geçen iki özdeşliği esas alarak, gazlar gerçekten sürekli hareket halindeki küçük elastik kürelerden meydana geldiyse gazların davranmalarını beklediğimiz gibi davrandığı sonucuna varabiliriz en azından; yani model nesneleriyle, kuramın kuramsal nesnelerini geçici olarak özdeşleştirebiliriz. Gazlar, elastik kürelerden meydana gelmiş gibi davranır. Burada ‘-mış gibi’, karşıt bilgiye sahip olduğumuzu değil (Kelvin ile birlikte düşünün), daha ziyade onu kabul etmeden önce hâlen hipotezi sınamak istediğimiz diğer testler olduğunu düşündüğümüzü gösterir. Başka hangi testlerin alakalı olduğu hakkında en ufak bir fikrimiz olmasaydı ya da diğer testlerin olanaksız olduğu konusunda kendimizi ikna edebilseydik, ‘-mış gibi’nin bir anlamı kalmazdı. Bu durumda ilave test mevcuttur ve bunlar doğrudan elastik küre modeli düşüncesine uyar. (Sadece gözlem terimleri için semantik kurallarla kısmen yorumlanmış kalkülüs olarak ele alınan kuramın kendisi, bu fenomenlerin meydana gelmesini beklemek için herhangi bir neden sunmaktan acizdir.) Moleküler ışın deneyleri diye adlandırılan şeylerden bahsediyorum.

²¹ Ama kürelerin de birbirlerine çekim gücü uyguladığı yer. Bunun baştan savma olduğu ortada ama bütün detayları ortaya sermek, vurgulamak istediğim noktaya katkı yapmayacağı (ya da köstekleyeceği) gibi, meseleyi yalnızca daha karmaşık hale de getirir.

Gaz kabına bir çizik atarız ve uygun deneysel düzenlemeler²² yoluyla elde edilen sonuçların, belirli bir ortalama kinetik enerjiye sahip küçük (gözlemlenemeyen) parçacık akımının, bu parçacıkların dinamiği gereğince çizikten kaynaklanmış olması şartıyla (hem niceliksel hem de niteliksel olarak), beklenebilecek sonuçlar olup olmadığını görebiliriz. Çok iyi bilindiği üzere, böyle deneyler aslında gazların betimlendiği gibi meydana geldiği hipotezini, kuramın kuramsal nesneleriyle modelin nesnelerini özdeşleştirebildiğimizi doğrular. Parçacıkların ölçülmüş hızları, gaz sıcaklığıyla bu parçacıkların ortalama kinetik enerjisini özdeşleştirmek ve buradan da analojiyi tamamlamak için olmak zorunda oldukları hız olacaktır.

Bir fizikçinin şunları söylediğini hayal edin: ‘Evet, bahsettiğiniz benzerlikleri göz önüne alırsak, gazlar bu küçük elastik kürelerden meydana gelebilirmiş gibi görünüyor; işte şimdi gerçekten olduklarına ikna oldum. Eğer gerçekten öylelerse, bu deneyin sonuçları da, tam da bekleneceği gibi oldu.’ Bu fizikçi yanılıyor mu? Model düşüncesindeki ‘tehlikeler’den birine mi düşmüş? Fizikçimiz modelin yalnızca *biçimsel* karakterine bel bağlamış olsaydı, o zaman, bu sefer şans eseri iyesinden de olsa hata yapmış olurdu. Ancak argüman, modelin *tözsel* bir karakteristiğine dayalıydı ve böyle olmakla kusursuz bir anolojik akıl yürütmeydi. Moleküler ışın deneyi tamamıyla farklı sonuçlar vermiş ve dolayısıyla kuramsal nesnelerle model nesnelerinin özdeşliğini çürütmüş olsaydı bile, gene de iyi bir akli yürütme olabilirdi. (Gerçi bu sefer modelden çok kullanılan araç-gerecin güvenilirliğinden şüphe duyarız!) O zaman fizikçinin yanılışı, anlamsız, olasılıksız ya da tam da model kullanımındaki temel bir yanlış anlamaya işaret eden hipotezi değil, sadece yanlış bir hipotez seçmiş olması olurdu. Yalnızca ilk iki özdeş özellik kümesi temelinde özdeşleştirme en azından olasılık dahilindedir ve moleküler ışın deneyi sonuçları bu olasılığı yükseltir.

Bu noktada memnun edici bir doğrulama kuramı üretmenin zorunlu olmadığını fark edelim. Yukarıdakileri yansıtmayan bilimsel bir hipotezin herhangi bir olasılık kavramı açıklaması reddedilmek zorundadır çünkü

²² F. W. Sears, *Thermodynamics*, New York, 1955, 241. Ya da hemen hemen bütün temel termodinamik kitaplarına bakılabilir.

taslağı çizilen bu akıl yürütme, geçerli bilimsel bir akıl yürütme türünün bulunabildiği bir paradigma kadar iyidir.²³

‘Gerçekliğe aday’ niteliğinde bir model için (ya da fizikçinin anladığı anlamda model niteliğinde bir sistem için) kuramın diğer birtakım kalkülüs yorumlarından fazlası olması gerekiyor. Kuram alanındaki gözlemlenebilir özellikleri temsil için ve model alanındaki gözlemlenebilir olanlara (biçimsel olarak) karşılık gelen özellikleri temsil için kullanıldığında kalkülüsün tanımlı terim adayları arasında tözsel bir benzerlik olmalı. Buna ilaveten, bu özelliklerin özdeşliği de mevcutsa, model artık ‘sadece’ bir model olmaktan çıkar. Kuramsal nesneler ve özellikler düpedüz *vardır*...

O halde önceden taslağı verilmiş dört çeşit alan arasında ayırım yapmaya izin veren ve tam da fizikçilerin kullandığı modellere dayalı önemli bir akıl yürütme biçimini barındıran Braithwaite’in açıklaması bu şekilde düzeltilebilir. Braithwaite’in açıklamasının bu düzeltilmiş biçimi, fizikçilerin bir kuramı modifiye ederek süresini uzatırken ortaya attıkları bazı model kullanımlarını açıklayabilir. Bunu bir sonraki bölümde göstermeye çalışacağım. Bununla eşzamanlı olarak, kısmi yorum tezini savunan birinin bu düzeltmeyi kabul etmeyeceği de açık hale gelecektir. Önerdiğim değişikliklerin, fizik kuramları yapı çözümlemesinin bu türünün en temel varsayımlarından biriyle çelişik olduğunu göreceğiz.

4. Modeller ve Kuram Tadilatları

Yukarıda taslak halindeki basitleştirilmiş kinetik gaz kuramından çıkarılmış yasalar, onların olmasını istediğimiz kadar doğru değildir. Buna çare olsun diye kuramda tadilata gitmek arzusundayız. Böyle bir durumda, elastik küre modeli kendisinin makul bir biçimde nasıl tadilat görebildiği konusunda öncülere tedarikçilik yaparak, ‘kendi kaplamasına işaret eder.’²⁴ Örneğin şunu öne sürebiliriz:

Eğer gazlar elastik kürelerden meydana geldiyse, belki de onların yarıçaplarını göz önünde bulundurmalıyız (tabii eğer sadece noktasal kütleler

²³ Bu tür bir akıl yürütme ve C. S. Pierce’in ‘dışa çeken (abductive) akıl yürütme’ dediği akıl yürütme verimli bir karşılaştırma konusudur; ‘Şaşırtıcı olgu, C, gözlemlenir; ama eğer A doğru olsaydı, C tabii ki onu takip ederdi. Dolayısıyla A’nın doğru olduğundan şüphe etmek için neden vardır.’ (*Collected Papers of C. S. Pierce*, Cambridge, Mass, 1935, 5, 189. paragraf.)

²⁴ Bu, Braithwaite’in ‘Models in Empirical Sciences,’ loc. cit. 229, makalesindeki ifadedir.

değillerse). Bununla birlikte, gerçekten temas halinde değilken birbirlerine güç uygulayabilirler. Bu varsayımları yapıyorsak ve buna uygun olarak kuram kalkülüsünde tadilata gidiyorsak eğer, kuram alanında terim bazında yorumlandığı zaman, işte o zaman, van der Waals eşitlik durumu dediğimiz formülü elde edebileceğiz; a , kuvvet yasasına bağlı belirli bir gaz türü için ve b , kürelerin yarıçapına bağlı her tür gaz için sabit terim olmak üzere;

$$(P + a/V^2)(V - b) = cT$$

Bu, gaz davranışlarının, $PV = kT$ ideal gaz yasasından daha doğru bir açıklamasıdır.

Kalkülüsün yeni temel formülleri (ya da yeni kalkülüsün temel formülleri), bu yasanın türetilmesine izin veren modelden hareketle ‘okunur’. Bununla, diğer bir benzer kuramın yasalarına uyan bir nesneler alanını, belirlenmiş bir kuvvet yasasına (a da dahil olmak üzere) göre birbirini çeken dinamik veya katı küreleri kastediyorum. Açıklama önermeleri bu bahsettiğimiz diğer kuramın yasa önermeleriyle birlikte yorum-dışı kalmak şartıyla, değişikliğe uğratılmış kalkülüsün temel formülleri olur. (Başlangıçtaki modelde diğer kuram, yalnızca temas yoluyla etkileşen kütle-noktaların dinamikleriydi. Bu çok açık bir şekilde idealizasyondur ve bu nedenle ilgili kuramdan türetilen eşitlik için verilen ‘ideal gaz yasası’ adını aldı. Ayrıca bunun, termodinamiğin bir kısmının klasik dinamiğe indirgenmesi olduğunu unutmayalım.)

Modelin tadilatında, modelde ve kuramdaki türetilmiş özellikler arasında özdeşlik yine de sağlanır. Dolayısıyla van der Waals eşitlik durumundan başlamış olsaydık eğer, bu modelin ilksel özelliklerinin kuramın kuramsal özellikleriyle özdeşleştirilmesini tesis etmek ya da olası kılmak için daha önce açıklanan aynı türden analogiyle akıl yürütmeyi kullanırdık. Bir kere daha belirtelim, eğer biçimsel benzerliği ele almış olsaydık, bu türden bir akıl yürütme geçerli olmazdı (Braithwaite’ın, model ile kuramı özdeşleştirmeye karşı dururken haklı olarak kabul ettiği gibi). Bunun yanı sıra, van der Waals eşitliğinde hareket etmiş olsaydık, modeli düşünmeksizin kinetik kuram kalkülüsünü kurmak olanaksız olacaktı. (Eşitliğin belirtildiği biçimin tam da kendisi, modeldeki kökenini bırakıp gider.) Şans eseri birisi, olur da modelin tözsel taraflarını ele almadan başlangıçtaki kalkü-

lüsün doğru tadilatına isabet ederse, onun olanaklı olduğuna ilişkin dayanağı olmayacaktır.

‘Kuramın kendisi’ ile ne yapılabildiği ve modelle ne yapılabildiği arasındaki fark, kuramsal terimlerin anlamlarını, denklik kuralları (*correspondence rules*) aracılığıyla gözlem terimleriyle bağlantı kurarak elde ettiklerini savunan kısmi yorum tezi görüşünü ele aldığımızda çok daha çarpıcı hale gelir. Şu an için elimizde, ‘P,’ ‘V’ ve ‘T’ ile ilgili doğrudan yorumlanmış olan formül, belli başlı durum aralığında daha doğru olabilsin diye çok daha karmaşık bir kalkülüs var. Şimdi farz edelim, (olgunun tersine) ideal gaz yasası van der Waals yasalarından daha doğru olsun. Fizikçilerin daha yalın kuramın lehine değişikliğe uğratılmış kuramı terk etmeden önce deneysel hatalar bulacağını düşünüyorum çünkü değişikliğe uğratılmış kuramla birlikte bulunan değişikliğe uğratılmış model, kuramsal nesnelerin, baştaki modelin olduğundan *daha inandırıcı* bir temsili olarak belirir. Kısmi yorum tezi ve onun ilgili model kavramı açıklamalarını esas aldığımızda, bu, bir modelin ne olduğunun ‘yanlış anlaşılması’ kaynaklı akıl dışı süreç olurdu.

Moleküler ışın deneyi sonuçlarının türetilmesi, ne yalınlaştırılmış ne de tastamam kuramla değişikliğe gitmeden gözlem dili içinde kalarak yapılamazdı. Kalkülüste, gaz kabı ve dönen silindir içine yerleştirilmiş zar tabaka, silindirin açılmal hızı, zar karartma düzeyi vs. arasındaki mesafeyi adlandırmak için yeni terimlere ihtiyacımız olacak.²⁵ Ancak bu yeni terimleri ve onlar için gerekli olan yeni denklik kurallarını devreye sokar ve aynı zamanda kuramsal terimlerin deneysel anlamlarının nasıl elde edildiği konusunda kısmi yorum tezini kabul edersek eğer, ‘molekül,’ ‘kütle,’ ‘hız’ vs. terimlerinin anlamlarının değiştiği gibi oldukça tuhaf bir sonuca varırız. Üstelik kuramsal terimlerin anlamlarını denklik kuralı aracılığıyla gözlem terimlerinden alması gerekir. Ve biz de denklik kuralları ve yeni gözlem terimleri ilave ettik. Diğer yandan model içinde anlamda böyle bir değişim olmaz. ‘Elastik küre’ söz konusu modelin moleküler ışın kuramında, kuramın yeni bir sınavına işaret ettiğini fark ettikten sonra olduğu gibi, model ilk elde edildiğinde de aynı anlama gelir. Ancak biz, iki alan arasındaki tözsel benzerliklere dayanan analogik akıl yürütme yoluyla model nesneleri ile kuramın kuram nesnelerini özdeşleştirebildiğimizi gördük. Bu nedenle, bu özdeşleştirme esasına dayalı olarak (kendi içinde daha inandı-

²⁵ Sears, op. cit.

rıcı olan) şöyle bir sonuca varmaya mecbur kalıyoruz; yeni sınımaya karşılık gelen yeni gözlem terimleri kümesi ve uygunluk kurallarıyla yeni sına- ma ilavesi yapmak, kuramın kuram terimlerinin anlamlarını değiştirmez ama (anlamları başka yollardan, çabucak açıklığa kavuşacak gibi doğrudan verili) kuramsal önermelerin doğruluğunu sınamanın yeni yollarını verir.

Kuramsal terim anlamlarının, yeni gözlem terimleri ve denklik kuralları ilavesiyle değiştiği görüşü, ortak bir model kullanımına dayalı akıl yürüt- meyle elde edilmiş fizik kuramlarının bütünleşme türünü ele aldığımız zaman, benzer tuhafılıkta sonuçlara sahiptir. Örneğin Niels Bohr, 1913 tarih- li 'On the Constitution of Atoms and Molecules'²⁶ makalesinde, kinetik ku- ramının elastik küre modelinin detaylandırılması olarak görülebilecek bir atom modeline dayalı akıl yürütme kullanarak (bunun atom kuramı için bir model olmadığını aklımızda tutalım), hidrojen gazı tayfında bazı çizgi- lerin neden kaybolduğunu açıklar ve hangi koşullarda onları gözlemlemeyi bekleyebiliriz, bunu öngörür. Kısmi yorum tezine göre, Bohr kuramı her ne kadar 'atom,' 'kütle' gibi terimleri içerse de, bunların kinetik gaz kuramın- da olduğundan farklı bir anlamı vardır. Bohr kuramının gözlem dili kinetik kuramının dilinden farklıdır ve (elbette) denklik kurallarının olduğu gibi, iki kuramda bulunan terim anlamlarının özdeşliklerine bağlı Bohr'un akıl yürütmesi de geçersiz olacaktır.

Bu gibi durumlarda, fizikçinin araştırmasının kalbi bu modeldir. Mo- delden okunan kalkülüsü yorum-dışı bırakırsak ve onu 'tepeden tırnağa' yeniden yorumlarsak ve modele, kuramın kalkülüsünün sadece diğer muhtemel yorumu olarak baktığımızda sonuca kuramın kendisi dersek, Bohr'un ki gibi argümanların, kuramsal terimlerin anlamlarını nasıl elde et- tiğini ve bir fizik kuramının ne olduğunu anlama acziyeti gösteren devasa (talihli) mantıksal gaflar olduğunu teslim etmek zorunda kalırız.

Durum pekâlâ şu olabilir: Çoğu fizikçinin kendi bilim metodolojisi hak- kında *söylediklerinin* değeri su götürür ama bunu şimdi tartışmak istemiyo- rum. Ancak Braithwaite'in (esaslı benzerlikleri dışında bırakan) model kavramı açıklamasıyla birlikte düşünülen kısmi yorum tezi, yalnızca bu- nunla çelişik olmakla kalmaz, aynı zamanda, fizikçilerin *yaptığı* şey olan mevcut kuram inşası ve kuram düzeltilmesiyle de çelişki içindedir. Braith- waite, Carnap ve Nagel, bir keşif mantığı inşa etmekle değil, nihai ürünün

²⁶ *Philosophical Magazine*, 26, 1913, 9-10.

çözümlemesiyle ilgilendiklerini söyler. Ancak ilgilendikleri şeye göre aldıkları konum, ilgilenmedikleri şey bakımından nötr değildir. Buna karşın bu konum, fizik dehalarının paradigmaları olan belli türde akıl yürütmelelerin, çok basit türden (talihli) mantıksal hatalar olduğunu ortaya döker. (Paranteze alınan sıfat kendi başına şüphe uyandırmalı.)

Kinetik gaz kuramını bile, termodinamiğin (istatistiksel) dinamiğe indirgenmesini olarak betimleyemezdik. Yalnızca, kinetik kuramın temel formülleri ve klasik dinamik yasaları arasında biçimsel bir benzerlik olduğunu fark edebildik. Ancak bu yasaların anlamları her durumda aynı olmaz. Kinetik kuramın 'kuvvet', 'kütle', 'momentum' gibi terimlerinin anlamları, 'basınç', 'sıcaklık', 'hacim' gibi gözlem terimleri bazında çözümlenmek zorunda kalacaktı.

Burada tam olarak ne olmaktadır? Sanırım burada esas nokta, kısmi yorum tezini savunan birinin, Braithwaite'in açıklamasında dile getirilen düzeltmeyi, yani modelin tözsel özelliklerini dikkate almayı, görüldüğü gibi inandırıcı olarak kabul edemeyeceğidir. Diğer bir deyişle, her ne kadar benim dile getirdiğim düzeltme, şimdiye dek işaret ettiğim zorlukları dışarıda bıraksa da ve bunu kısmi kuram teorisyenleri programının ruhu ve abc'si içinde kalarak yapsa da, bu düzeltme kısmi yorum tezinin temel bir varsayımıyla çelişir. Model ve kuramda bulunan türetilmiş formüllerin aday terimlerindeki *tözsel* benzerliklerden hareketle, kuramsal (temel) özelliklerdeki tözsel benzerliklere doğru yapılan analojik akıl yürütme, kuramdaki kuramsal terimlerin doğrudan bir yorumu anlamına gelir. Bu nedenle, türetilmiş özelliklerin *özdeşliği* durumunda, analojinin tamamlanması, *kuramsal terimler için semantik kurallar verilmesi* ile eşdeğerdir. (Eğer yalnızca bir benzerlik varsa, ki bu durumda elimizde bir tür '-mış gibi düşünce' olur, adeta şarta bağlanmış kurallar veririz; daha önce Kelvin'den alıntıladığım pasaja bakılabilir.) Ancak kısmi yorum tezine göre, yorum, kuramı ifade etmede kullanıldığında, kalkülüsün kuramsal terimleri için tutarlı doğrudan bir yorumlama (semantik kurallar) *veremeyiz* çünkü 'onları anlayamayız' (Carnap); kuramsal terimler 'kendi başlarına anlaşılamaz,' sadece bütün sistemin bir parçası olarak anlaşılır (Braithwaite). Kuramsal terimler, sahip oldukları empirik anlamı *sadece* 'aşağıdan' elde ederler; bu 'fermuar,' kuramsal terimlere anlamını verirken aşağıdan yukarıya hareket eder. Bu nedenle, kuramsal terimlerin nasıl anlamlı hale geldikleri konusunda bu tez kabul ediliyorsa eğer, kabul eden kişi, bir modeli kalkülüsün *diğer* yo-

rumu olarak ele almak zorundadır. Vardığımız sonuçları kabul etmek, kuramsal terimler için doğrudan anlam vermenin olanağını kabul etmektir.

5. Sonuçlar

Braithwaite'in model kavramı açıklamasının önerdiğimiz düzeltmesi, kuramsal terimlerin doğrudan yorumlarının *verilebildiğini*, yani bunları ifade etmek için kullandığımız üst-dilin 'anlaşıldığı' alan olan semantik kuralların verilebildiğini ima eder. Bu, aslında, kalkülüsteki gözlem terimlerini yorumlamak için kullanılan aynı üst-dildir. Başka bir deyişle, fizik kuramlarını yorumlanmış biçimsel kalkülüsler bakımından çözümlemek istiyorsak eğer, kuramsal terimler için (böylelikle kalkülüsün *tüm* terimleri için) semantik kurallar *verebiliriz*. Şunu gözden kaçırmayalım: Bu hâlen, kuramsal terimlere anlamını, denklik kurallarıyla değil de, kalkülüs dışında kalan önermelerle gözlem terimlerini esas alarak verir.

Belli bir fizik akıl yürütme türüne olanak vermek için, kuramsal terimlere semantik kuralların verilmesi gerektiğini de gösterdim. Bir kuramın belli ilaveleri ve onarımı, bir modelin *düzeltilmiş anlamda* kullanımına dayalıdır. Bunun kuramın kuramsal terimlerinin yorumlanmasıyla eşdeğer olduğunu gördük. Ancak tam da bu, makalenin başında kısmi yorum tezinin (a) ve (b) varsayımları diye gönderme yaptığım şeyi çürütür.²⁷

Tüm bunlar aynı zamanda, gözlemsel *yüklem*lerin kuramsal ve gözlemlenmeyen *nesneleri* (bazı durumlarda) açıkladığını da ima eder. Gelin bunun neden böyle olduğunu görelim. Bir semantik kuralın, kalkülüsün kuramsal terimini anlamlandırmada bu kadar başarılı olması bekleniyorsa eğer, 'çoktan anlaşılmış' bir üst-dilde ifade edilmesi gerekir. Diğer bir deyişle, tekrar yapılandırılan kuramdan bağımsız olarak anlaşılan bir aday

²⁷ Burada, şimdiye kadar vardığım sonuçlar ve şimdi vardıklarım bir açıdan bütünüyle yeni değil. (Örneğin, R. Harré, *An Introduction to the Logic of the Sciences*, Londra, 1960, Bölüm 4; M. B. Hesse, *Models and Analogies in Science*, Londra, 1963; N. R. Campbell, *Physics, The Elements*, Cambridge, 1920, Bölüm 6 (*Foundation of Science* başlığıyla Dover'ın editörlüğünde yakınlarda yeniden basıldı.); H. Putman, 'What Theories Are Not,' in *Proceedings of Congress of Logic, Methodology, and Philosophy of Science*, Stanford, 1962, 240-51.)

Ancak ben bu sonuçları önemli ölçüde yeni bir tarzda tartıştığıma inanıyorum. Fizik kuramları yapısının 'kısmi yorum' çözümlemesinden, bu sonuçların nasıl *türediğini* göstermeye çalıştım ve meseleyi ele alış tarzım buna en yakın durandır. Kabaca 'gerçekçi' diyebileceğim genel bakış açım ise, elbette hiç de yeni değil.

tedarik etmelidir. Aksi halde olan biten, Carnap'ın söylediği gibi, 'sembolik kalkülüsün bir sembolünden, kelimelerin kalkülüsündeki o sembole karşılık gelen/uygunluk gösteren ifadesine' yapılan işe yaramaz transkripsiyonu olur.²⁸ Bu gereklilik genellikle, kalkülüs terimlerinin adayları olacak olan özellikler, şeyler ve ilişkilerin gözlemlenebilir olmasını talep eder bir biçimde kendini gösterir; yani üst-dil, kuramın bulaşmadığı bir gözlem dili olmalıdır. (Bu gözlem dili, çözümlenen nesne dilinin bir parçası olan kuramın kalkülüsünün gözlem diliyle karıştırılmamalıdır.) Aşinalık yeterli olması gerekirmiş gibi görünüyor; ama gelin şimdilik daha güçlü bir gözlemlenebilirlik gerekliliğini teslim edelim. Şimdi, eğer kalkülüsün kuramsal yüklemeleri için semantik kurallar verirsek ve bunu az önce bahsedilen üst-dil koşulu gereğince yaparsak, o zaman *gözlemlenemez nesnelerin, gözlemlenebilir yüklemelerle karakterize olabileceği* sonucuna varırız. Daha doğrusu, ' $P(a)$ ' biçiminde bir cümlemiz olacak; gözlemlenemez (=kuramsal) bir nesneyi adlandıran ' a ' ve gözlemlenebilir nesnelere uygulandığı örnekleri gözlemenin olanaklı olduğu bir özelliği adlandıran ' P ' (elektron ya da atoma uygulandığında 'ağırlığa sahip olmak' gibi).

Bu, daha önce kuram için model fikrinden hareketle varılan sonuçla aynı sonuçtur. Model nesnelerinin (özelliklerinin), 'kuramın kendisinin' kuramsal terimlerinin adaylarıyla özdeşleşmesi, kuramsal terimler için semantik kurallar vermekle ve dolayısıyla gözlemlenebilir yüklemelerin gözlemlenemez nesnelere uygulanmasıyla eşdeğerdi, bunu gördük. Kinetik gaz kuramı örneğinde bu, gözlemlenemez atomların gözlemlenebilir özellikleri olabildiğini ya da hiç değilse diğer kuramdan (klasik dinamik) alınmış özellikleri (kütle, hız) olabildiğini iddia etmek anlamına geldi.

Buna ilaveten, gözlemlenebilir yüklemelerin karakterize ettiği gözlemlenemez nesnelerin anlaşılmayan bir tarafı olmadığını gördük. Bir fizikçi, gözlemlenebilir özellikleri gözlemlenemez nesnelerin üstüne yıkmaya götüren akıl yürütme, tastamam kabul edilebilir analogik akıl yürütme olarak görülüyordu.

Bu sonuçlar her nasılsa, semantik sistem yaklaşımı taraftarlarının en temel önsayıltılarıyla çatışır. Bu, fizik kuramlarında genel itibarıyla iki tür terim ya da kavram (ve önerme) ayrımı gittiğimiz varsayımdır: *Yalnızca* gözlemlenebilir özellikler, ilişkiler, olaylar ve nesneleri adlandıran gözlem önermeleri; ve *yalnızca* gözlemlenemez özellikler, ilişkiler, olaylar ve nesne-

²⁸ 'Foundations of Logic and Mathematics,' 210.

leri adlandırma iddiasında olan kuram önermeleri. Bilim kelimelerinin bu 'çifte dil modeli,' Carnap tarafından şöyle ifade edilir:

Alışlagelmiş ve kullanışlı bilim dilinin iki parçaya bölündüğünü kabul ederiz; gözlem dili, gözlemlenebilir şey ve olayların açıklaması için gözlemlenebilir özellikleri adlandıran terimleri kullanır ve kuram dili, olayların gözlemlenemez taraf ve özelliklerine gönderme yapan terimleri kullanır, sözgelimi çok küçük parçacıklar...²⁹

Buradan hareketle kısmi yorum tezinin en temel üç varsayımının nerede yanlışlığı içinde olabileceğini gördük.

Şimdi bu varsayımlar iki kritik kavram içerir; gözlem terimi kavramı ve kuramsal terim kavramı. Bu makalede bu kavramları sanki açık ve sorunsuzmuşlar gibi ele aldım. Ancak öyle değildir; kısmi yorum tezinin tam bir değerlendirmesinin ve semantik sistem yaklaşımının kendisinin, titiz bir çözümlemeye ihtiyacı var. Bu, benim ilerideki çalışmalarımda yapmayı umduğum şey.



²⁹ 'The Methodological Character of Theoretical Concepts', *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, I, Minneapolis, 1956, 38.

MAX BLACK

‘Modeller ve Arketipler’*

Bilim insanları çoğu kez model kullanımından bahsederler ama varsayımlarını ve pratikte beraberinde getirdiklerini ele almak için nadiren duraksarlar. Burada, aşına olduğumuz ve sıradan, inandırıcı olmaktan uzak ama önemli dediğimiz bir dizi işleyiş arasında, her biri model kullanımı adını almış bu yelpaze içinde bir ayrıma gitmeyi uygun buluyorum.

Geniş bir alana yayılmış hızlı bir inceleme, bilişsel modellere başvurma-nın değeri üzerine iyi temellendirilmiş bir yargıya izin verebilir. Bilimsel bir kuramla bağlantılı olarak ‘modeller’ üzerine konuşmak çoktan beridir metaforik kokar. Eğer bizden, kelimenin tam anlamıyla modelin net ve tartışmasız bir kullanımını isteselerdi, şöyle bir düşünüyorum da, Bohr’un atom modelini ya da Keynes’in ekonomik sistem modelini ortaya atmak hiçbirimizden aklına gelmezdi.

Kelimenin tam anlamıyla tipik modeller örneği şunu kapsayabilir: Bir seyahat acentası vitrininde sergilenen gemi (Queen Mary’nin bir modeli), küçük bir oğlan çocuğunun lego takımından çıkan uçak, doğal tarih müzesindeki Taş Devri köyü. Diyeceğim o ki, standart örnekler, söz konusu modelin *aslının* bir modeli tarafından sergilenen, iyi kötü ‘ölçeğe sadık’ birtakım gerçek ya da hayalî üç boyutlu minyatürlerinden oluşur.

‘Model’ kelimesini, bir tür tasarımı (moda tasarımcısının ‘bahar kreasyonu’, 1959 model Ford) temsil için ya da kastımız belli örnekler (örnek/model bir koca, örnek/model bir denklem çözümü) olduğunda da kullanırız. Modelin bir tür tasarım anlamına geldiği ya da örnek almaya değer bir şey olması, devamında genellikle göz ardı edilebilen bir şeydir.

Model fikrini, aslından *daha küçük* bir şeyle daraltmak keyfi gibi görünüyor. Doğal bir ilave, bir sivrisineğin olduğundan geniş-ölçek-yaşam tasvirindeki gibi büyütmenin tasdikidir. Daha fazla ilave, zaman gibi ilgili herhangi bir boyuttaki ölçünün oransal değişimin tasdikidir.

* Max Black, ‘Models ve Archetypes’, *Both Human and Humane: The Humanities and Social Sciences in Graduate Education*, ed. Charles E. Boewe ve Roy F. Nichols (Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 1960), 39-51. University of Pennsylvania Press’in izniyle.

Tüm bu durumlar için ölçek modellerden bahsedeceğim. Bu etiket, gerçek olsun hayalî olsun, göreceli oranları muhafaza eden somut nesneler, sistemler veya işlemlerin bütün kopya hallerini kaplayacak. Bu etiketleme, kimyasal ve biyolojik işlemlerin yapay bir biçimde hız azalttığı ('yavaş hareket deneyleri') ve ufak çapta toplumsal süreçleri örnek almak için yapılan deneyleri içerir.

Ölçek modellerle ilgili şu noktalarda tartışmaya yer yok gibi görünüyor:

1. Bir ölçek model her zaman bir şeyin modelidir. Ölçek model kavramı ilişkiseldir ve aslında asimetrik olarak ilişkiseldir: A , B 'nin bir ölçek modeli ise, B , A 'nın bir ölçek modeli değildir.

2. Bir ölçek model, bir amaca hizmet için belli bir hedefe doğru araç olarak tasarlanmıştır. Bu, geminin neye benzeyeceğini, makinenin nasıl çalışacağını ya da aslında bulunan parçaların etkileşimine hükmeden yasaların hangileri olduğunu gösterecektir. Model, amatör meraklısının zararsız bir fetişizme bulaştığı sınır durumunda sırf kendisi için eğlencelik olsun diye tasarlanır.

3. Bir ölçek model, temsil ettiği gerçek ya da hayalî şeyin bir temsidir; modelin doğrudan sunulan özelliklerinden hareketle, aslının özelliklerinin 'okunması' için kullanılır.

4. Buradan, modelin bazı özelliklerinin söz konusu temsil için abes ya da önemsiz, bazı özelliklerinin ise ilgili ve özsel olduğu çıkar. Eksiksiz olarak aslına uygun model diye bir şey yoktur; bir model, ancak *bazı* bakımlardan aslına uygun olmayarak aslını temsil edebilir.

5. Tüm temsillerde olduğu gibi, modeli okumanın doğru yolu olarak yorumlamanın altında yatan uylaşımlar mevcuttur.

6. Yorumlamaya ilişkin uylaşımlar, oransallığın değişmezliğiyle birlikte özelliklerin kısmi özdeşliğinde yatar. Bir ölçek model yaparken, bir yandan bazı özellikleri (geminin gövdesinin rengi, uçak kanadının şekli ve sertliği) yeniden üreterek aslına benzetmeye, diğer yandan ilgili büyüklükler arasındaki göreceli oranları muhafaza etmeye çalışırız. Peirce'in terminolojisiyle ifade edecek olursak, model, aslına ilginin konusu olan özelliklerinin düpedüz somutlaşmasıyla bir *ikondur*. Şöyle diyor âdeta: 'Bu, aslı nasıl ise, öyledir.'

Bir ölçek model yaparken amacımız, göreceli olarak değiştirilebilir veya erişilebilir bir somut örnekte, 'aslının' seçilmiş özelliklerini yeniden üret-

mektir: Yeni evin nasıl görüneceğini görmek, uçağın nasıl havalanacağını ortaya koymak ya da kromozom değişikliklerinin nasıl meydana geldiğini öğrenmek isteriz. Uzak ve bilinmeyen, orta-ölçekli varlık seviyemize getirmeye çalışırız.¹

Gelgelelim bu amaçta kendi kendini baltalayan bir şey mevcut çünkü ölçek değişimi, konu dışı bir yersizlik ve çarpıtmayı devreye sokmak zorunda. Yaşayan dokuyu yarım yamalak bir şeyle ikame etmek zorunda kalırız. Yeğîn bir ölçek değişimi orijinaldeki faktörlerin dengesini alt üst edebilir. Çok ufak bir uranyum bombası modeli patlamadan kalır; Güneş sisteminin, planetaryum modeline benzemesi beklenemez. Ölçek modelden hareketle orijinal şey için yapılan çıkarımlar esas itibarıyla güvenilmezdir, tamamlayıcı doğrulamaya ve düzeltmeye ihtiyaç vardır.

Gelin şimdi ortam değişikliği içeren modelleri ele alalım. Bu örnekleri, ekonomik sistemlerin hidrolik modelleri ya da bilgisayarda elektrik devresi kullanımı olarak tasarlıyorum. Böyle örneklerde, *analog model*'lerden bahsetmeyi öneriyorum.

Bir analog model, bir orijinal şeydeki ilişki yapısı ya da ağını mümkün olduğunca aslına bağlı kalarak yeni bir ortamda yeniden üretmek için tasarlanmış belli bir somut nesne, sistem veya işlemdir. Daha önce ölçek modelle ilgili yaptığımız açıklamaların çoğu bu yenisi için de geçerlidir. Tıpkı ölçek model gibi analog model de, modelin ilgili özelliklerinden hareketle yapılan hatasız çıkarımların sembolik bir temsilidir.

İki tür model arasındaki kritik fark, bu modellerdeki ilgili yorumlama yönteminde. Gördüğümüz gibi ölçek modeli belirgin bir biçimde özdeşliğe dayanır: Burada amaç, değiştirilebilirlik ihtiyacının, yeniden üretim sürecini büsbütün terk etmeye zorladığı durumlar haricinde aslını örnek almaktır. Bu olduğunda, aslından sapma âdeta en azda tutulur: Durmaksızın değişen orantıya rağmen, aslındaki geometrik büyüklükler yine de *yeniden üretilebilir*. Diğer yandan analog model yapımı, aslının *yapısının* yeniden üretimi gibi daha soyut bir amaçla biçimlenir.

¹ İyi bir deneysel model kullanım örneği, Victor P. Starr'ın 'The General Circulation of the Atmosphere,' *Scientific American*, CXCIV (Aralık 1956), 40-45, makalesinde tasvir edilir. Yarımkürenin atmosferini, sıg ve dönen bir tava içindeki su, akışı görünür kılmak için eklenen boya ile temsil eder. Tavarın çeperi ısındığında, ortaya çıkan örtüntü, atmosferle ilgili yakın zamanda ortaya atılan kuramların yaptığı öngörülerini doğrular.

Yeterli bir analog model, *kendisinin* cisimleştirdiği ve aslında cisimleşen ilişkiler arasında noktası noktasına bir denklik sergileyecektir: Bir ilişkinin aslında her oluş sıklığı, analog modelde bağdaşık bir ilişkinin ona karşılık gelen oluş sıklığında yankılanması gerekir. Bir başka deyişle, doğruluk değerini muhafaza edecek biçimde modele uygulanabilir olan terminolojiyi tercüme etmeye dair kurallar olmalıdır.

Bu nedenle, analog modelin hakim ilkesi, matematikçilerin ‘izomorfizm’ dediği şeydir. İstersek analog modeli, ölçek modelinde yaptığımız gibi orijinal şeyin ikonu sayabiliriz ama bu halde, ölçek modelin analog modelden daha soyut bir biçimde ‘ikonik’ olduğunu hatırlamamız gerekir. Analog model aslıyla, birtakım özellikler ya da büyüklüklerin özdeş oransallığını değil, daha soyut bir biçimde aynı yapıyı ya da ilişki örüntüsünü paylaşır. Böyle olunca, yapının özdeşliği, en geniş içerik çeşitliliğiyle uyumludur ve dolayısıyla analog model inşası olanaklarının sonu gelmez.

Sonu gelmez farklı ortam çeşitliliğindeki aynı ilişki örüntüsünün, aynı yapının cisimleşebildiği gibi dikkate değer bir gerçek, analog modeli güçlü ve tehlikeli kılar. Modeldeki kaçınılmaz olan alâkasızlıklar ve çarpıtmalardan hareketle yapılan çıkarımların riski, şimdi ağırlaştırılmış ölçekte burada mevcuttur. Analog modelin müstakbel bilimsel kullanımı bağımsız doğrulama gerektirir. Analog model, kanıt değil makul hipotezler ortaya koyar.

Şimdi ‘matematiksel modeller’ konusunu ele almak üzere asıl konudan uzaklaşacağım. Bu ifade, tipik bir biçimde bir ‘nesne sitemi’ni, bir dizi ‘matematiksel sistem ya da model’den biri ya da diğeriyle eşleştirmekten bahseden sosyal bilimciler arasında çok popüler oldu.

‘Model’ böyle bir bağlamda vurgusuz kullanıldığında, çoğu kez ‘kuram’ ya da ‘matematik işlem’in’ gösterişli bir ikamesinden fazlası değildir. Ancak genellikle, en az üç ilave fikir belirtilir: Esas etkinlik alanı, kümelerin ve fonksiyonların soyut alanına ve bağdaşık matematiksel kuramın konusu olan benzerlerinin alanına ‘yansıtılan’ alan olarak düşünülür; böylelikle toplumsal güçlerin, matematiksel şeyler arasındaki ilişkilerle ‘modellenen’ güçler olacağı söylenir. Model, aslından daha yalın ve daha soyut kavranılır. Sık sık modelin, bir tür uçuk analog model olduğu ileri sürülür; sanki matematiksel denklemler görünmez bir mekanizmaya işaret ediyormuş gibi ve bu mekanizmanın işleyişi, soruşturulan asıl toplumsal sistemin işleyi-

şini aydınlatan ve hatta kısmen açıklayan bir işleyişmiş gibi. Bu son öneri bir yanılısma olarak reddedilmelidir.

Matematiksel model kullanımına dahil olan prosedürler şöyledir:

1. Bazı orijinal soruşturma alanlarında, bir dizi ilgili değişken, ya sağduyu ya da daha sofistike kuramsal akıl temelinde tespit edilir. (Örneğin, nüfus artışı çalışmalarında, zaman içindeki nüfus değişikliklerinin, o zaman doğan kişilerin, ölenlerin, bölgeye girenlerin ve terk edenlerin sayısına bağlı olduğuna karar verebiliriz.)

2. Empirik hipotezler, seçilmiş değişkenler arasındaki ilişkilere dair bir çerçeve çizer. (Nüfus kuramında istatistikle güçlendirilmiş sağduyu, herhangi bir kısa dönem için doğum ve ölüm sayısının, hem o dönemle hem de nüfusun başlangıçtaki büyüklüğüyle orantılı olduğunu söyler.)

3. Çoğunlukla keskin olan yalınlaştırmalar, değişkenlerin matematiksel formülasyonunu ve kullanımını kolaylaştırmak uğruna devreye sokulur. (Bir nüfustaki değişiklikler, sanki aralıksız devam ediyormuşçasına ele alınır; başlangıçtaki deneysel veriyle uyuşan en yalın diferansiyel denklem benimsenir.)

4. Ortaya çıkan matematiksel denklemleri çözmek için ya da bu becerilemediyse, inşa edilen matematiksel sistemlerin *küresel* özelliklerini incelemek için çaba sarf edilir. (Nüfusun matematiksel denklemleri, özellikleri tamamıyla belirlenebilir olan 'lojistik fonksiyon' denilen fonksiyonu sağlar. Daha genel olarak, toplumsal verilerin matematiksel işlemi, Kenneth Boulding'in yerinde ifadesini kullanacak olursak,² olsa olsa 'makul topoloji' sağlar; söz gelimi, minimum, maksimum vb. bölüşümle ilgili niteliksel sonuçlar. Bu sonuç, başlangıç verilerinin çoğu durumda, olsa olsa, karakter bakımından *sıralı* veriler olduğu gerçeğiyle bağlantılıdır.)

5. Asıl alandaki verilerden sınanabilir sonuçlara ulaşmak için bir girişimde bulunulur. (Böylelikle, yalıtık nüfusun, onun başlangıçtaki boyutundan bağımsız olan sınırlayıcı bir boyuta doğru eğilim kazandığı öngörüsü yapılabilir.)

² 'Economics as a Social Science,' *The Social Sciences at Mid-Century: Essays in Honor of Guy Stanton Ford* (Minneapolis, 1952), 73.

6. Yalınlıktan (sözgelimi, fonksiyonların doğrusallığı) yana olan tamamlayıcı fonksiyonlara uygulanan başlangıçtaki kısıtlamaların bazılarını çıkartmak, kuramın genelliğini artırabilir.

Yukarıda sözü geçen prosedürlerin avantajları genellikle, matematiksel çözümün empirik soruşturma alanına girmesinden kaynaklı avantajlardır; ilişkileri formüle ederkenki kesinlik, matematik hesap yoluyla çıkarımın kolaylanması ve açığa çıkan yapının kavranışı bu avantajlar arasındadır. (Örneğin, düzenleyici ya da mnemonik düzenek olarak 'lojistik fonksiyon'un ortaya çıkışı.)

Bunlara eşlik eden tehlikeler de bir o kadar açıktır. Matematiksel çözümlemenin başarısı için istenen keskin yalınlaştırmalar, orijinal alandaki empirik doğrulamanın gücüyle, matematiğin hatasızlığını birbirine karıştırma gibi ciddi bir riski beraberinde getirir. Matematiksel işlemlerin *açıklama* sağlamadığını hatırlamak özellikle önemlidir. Matematikten, başlangıçtaki empirik varsayımlardan sonuçlar elde etmesinden fazlası beklenemez. Fonksiyonlar ve eşitliklerin benzer bir biçimi olması şartıyla, elimizdeki örnekleme kolayca uygulanacak saf matematiksel araştırmanın bir evveliyatı olabilir. Eğer istersek, saf matematiğin, ne *tür* bir fonksiyonun bilinen verilere yaklaşık olarak uygunluk sağladığını göstererek, açıklamanın *formunu* verdiğini söyleyebiliriz. Ancak nedensel açıklamalar başka yerde aranmalı. 'Matematiksel modeller', açıklama getirmeyişleri bakımından, şimdi tartıştığımız kuramsal modellerden adamakıllı farklıdır.³

Şimdi 'kuramsal modeller'in bilimsel kullanımı kavrayışını açıkça oluşturmak için, Clerk Maxwell'in o meşhur, hayalî, sıkışmaz bir sıvının özellikleri bakımından elektrik alan temsilini paradigma olarak kabul edeceğim. Böylelikle, bilim insanının kendisinin tek tek ortaya koyduğu düşüncelerinden faydalanabiliriz. Maxwell'in kendi prosedürüne getirdiği açıklamaya bakalım:

Bu nedenle etkili bilim çalışmasında ilk işlem, yalınlaştırma ve önceki soruşturmanın sonuçlarını, zihnin onları kavrayabildiği bir forma indirgemektir. Yalınlaştırma sonuçları, fiziksel bir hipotezin ya da saf matematiksel bir formülün formunu ala-

³ Bugünlerde mantıkçıların, biçimsel bir aksiyomatik sistemin 'yorumlaması' ya da 'gerçekleşmesi'nin temsili için 'model' kullanımları dikkate değer olabilir. John G. Kemeny, 'Models of Logical Systems,' *Journal of Symbolic Logic*, XIII (Mart 1948), 16-30.

bilir. İlk durumda, açıklanması gereken fenomen tamamıyla gözden uzaklaşır; verili yasaların sonuçlarını takip edebilirsek bile, konu bağlantılarının geniş bir görüşünü asla elde edemeyiz. Diğer yandan, bir fizik hipotezini benimsediğimizde, fenomeni ancak bir ortam aracılığıyla görürüz, dolayısıyla olgulara körlük eğilimi ve kısmi açıklamanın teşvik ettiği varsayımında bulunmakta acelecilik baş gösterebilir. Bu nedenle, zihne her adımda kavramın ödünç alındığı fizik bilimine dayalı herhangi bir kuramı benimsemeksizin, açık bir fiziksel anlayış edinmesine izin veren araştırma yöntemi keşfetmemiz gerekir ki bu sayede ne analitik incelikler peşinden gideyim derken konudan uzaklaşsın ne de favori bir hipotezin peşinde doğrunun ötesinde başka bir yere taşısın.⁴

Maxwell'in sonrasında söyledikleri aklında ne olduğunu açıklıyor:

Her şeyi, hayalî bir sıvı hareketinin saf geometrik fikrine havale ederek, genellik ve kesinliğe ulaşmayı, ama bir fenomenin nedenini açıklama iddiasındaki vaktinden evvel gelen bir kuramın tehlikelerinden de kaçınmayı umuyorum... Burada ele alınan madde... elimizin altındaki fenomeni açıklamak için devreye sokulan varsayıma dayalı sıvı bile değil. Bu şey, pek çok zihin için yalnız cebir sembolleri kullanıldığı durumdan daha anlaşılır ve fiziksel sorunlara daha uygulanır bir biçimde, saf matematiğin belli teoremlerinin kanıtlanmasında yer alabilen hayalî özelliklerin bir toplamıdır yalnızca.⁵

Maxwell'in, hem 'anlaşılır' hem 'fizik problemlerine uygulanabilir' olan 'açık fizik anlayışı', 'tam olgunlaşmamış kuram'dan uzak durma arzusu ve hepsinden öte kendi soruşturmalarında başvurduğu sıvının 'hayalî' karakterinde ısrarcı olması özel ilgiyi hak eden noktalardır. Yukarıda ana hatları çizilen prosedürün daha sonraki ayrıntılarında, sıvı ilk başta, yedekte tutulan cebir denklikleriyle ifade edilmiş matematiksel ilişkileri daha kesin bir biçimde kavramak için mnemonik bir düzeneğin ancak bir parçasını oynuyormuş gibi görünür. Maxwell'in peşinde olduğunu öne sürdüğü 'sağın (*exact*) zihinsel imge',⁶ cebir sembollerinin sunduğu kolaylığın temsili halinden biraz daha fazlasıdır.

Ancak Maxwell çok geçmeden daha çok ontolojik taahhütte bulunmaya doğru ilerler. Belli bir mesafeden etkileyen eylem üzerine yazdığı makalesinde, tüm mekânı dolduran 'harika ortam'dan bahseder ve artık Faraday'ın kuvvet çizgilerini 'saf geometrik kavrayışlar' olarak görmez.⁷ Şimdi ise doğrudan şunları söylemekte: O çizgilerin 'salt matematiksel soyutlamalar

⁴ *The Scientific Papers of James Clerk Maxwell* (Cambridge University Press, 1890), I, 155-56.

⁵ A.g.e., I, 159-160.

⁶ A.g.e., II, 360.

⁷ A.g.e., II, 322.

olarak görülmemesi gerekir. Bu çizgiler, ortamın, bir ipinki gibi ya da daha çok kendi kaslarımızın gerilmesi gibi bir gerilim uyguladığı yön almalar-dır.⁸ Şüphesiz bu, hiçbir şekilde hayalî özellik düzenlemesinden söz etmek değildir. Saf geometrik ortam tümüyle tözsel hale gelmiştir.

Maxwell'in büyük bir çağdaşı çok daha kararlı ve gerçekçi bir ağızla konuşur. Lord Kelvin şunları söylemektedir:

Bizimle en uzak yıldızlar arasında gerçek bir madde olduğuna ve ışığın bu maddenin gerçek hareketlerinden oluştuğuna inanıyorum. Işık veren eteri bazı şeylerde olan maddelerden daha iyi biliyoruz. Onu esnekliğinden biliyoruz; onu farklı periyodlarda ışığın yayılım hızının tutarlılığına bakarak biliyoruz... Işık veren eter, uç noktada yalın bir töz olmalı. Onu, nihai özelliği anlaşılmazlık olan bir madde olarak düşünebiliriz; zaman içindeki titreşimlerinde belli bir sınırdan az değişmezliği olan ama yine de, yeterli bir süre güç uygulandığında mum benzeri cisimlerde gördüğümüz mutlak esnek karaktere sahip olan bir madde.⁹

Maxwell'in ilk belirlemelerinin gösterdiği gibi eteri salt heuristik bir yaklaşım olarak görmek ile onu Kelvin tarzında, imgelemimizden bağımsız olan, şüphesiz paradoksal da olsa belirli özelliklere sahip 'gerçek madde' olarak görmek arasında elbette muazzam bir fark bulunuyor. Bu fark, elektrik alanını maddi bir ortamla doluymuş gibi düşünmek ile onun öyle bir ortam olarak varolduğunu düşünmek arasındaki farktır. Bir yaklaşım, benzetme ve analogi temelli argümanı arımsatan ayrık bir kıyaslama kullanır; diğeri ise metafora özgü bir saptama gerektirir.

Buradaki *-miş gibi* düşünmede ontolojik inançsızlığın gönüllü olarak as-kiya alınması söz konusudur ve ödenen bedel, Maxwell'in ısrar ettiği gibi, açıklama gücünün yokluğudur. Burada *heuristik kurgular* olarak model kullanımından bahsedebiliriz. Varlık bildiren önermeleri riske atarken bir açıklamanın avantajına sahip oluruz ama öte yandan mitlerle kendini kandırma tehlikesine de maruz kalırız (eterin daha sonraki tarihinin yeterince gösterdiği gibi).

Modellerin varlıksal kullanımı bana, büyük fizik kuramcılarının yaptıkları şeye özgü bir şeymiş gibi gelir. İster Kelvin'in 'kaba mekanik modelleri'¹⁰ olsun ister Rutherford'un Güneş sistemi ya da Bohr'un atom modeli, bu fizikçilerin, kendilerini, yalnızca karnaval kostümü giydirilmiş matematiksel

⁸ A.g.e., II, 323.

⁹ Sir William Thomson, *Baltimore Lectures* (Londra, 1904), 8-12.

¹⁰ A.g.e., 12.

formüller sunan değil, atomu *olduğu gibi* betimleyen fizikçiler olarak gör-
düğünü anlamanın önüne geçemeyiz. Fizikçiler kuramsal modellerin kul-
lanımında, her ikisine birden nötr olan iki alanı kıyaslamıyorlardı. Uygula-
ma alanı hakkında düşünürken modele uygun dili kullandılar: *Analoji ile*
değil, temelde yatan *analoji sayesinde* ve aracılığıyla çalıştılar. Onların mo-
delleri, açıklayıcı ve heuristik düzeneklerden fazlası olarak kavrandı.

İster kurmaca ister varlık bildiren yorumlar benimsenmiş olsun, bu ma-
kalede daha önce tartışılmış model anlamlarından keskin bir biçimde ayrı-
lan söz konusu ‘model’ anlamının kritik bir yönü bulunmaktadır. Ölçek ve
analog modellerin bir araya getirilmesi gerekir. Salt ‘hipotetik’ bir mimarın
modeli hiçbir şey değildir ve hayali analog modeller şeylerin bütün içinde
nasıl işlediklerini asla göstermeyecektir. Ancak kuramsal modeller (ister
gerçek ister kurmaca) harfiyen inşa edilmez; yöntemin özü, belli bir biçim-
de *konusmaktan* ibarettir.

Kuramsal modelin inşa edilmesi gerekmez; *betimlenmiş* olsun yeter. An-
cak betimleme özgürlüğünün kendi sorumlulukları var. Kuramsal model
buluşunu yapan birinin dikkati, yalnız kendi atfettiği özelliklere sahip ol-
ması gereken model nesnesinin rastlantısal ve ilgisiz özellikleriyle dağılmaz
ama modelin gerçekten inşası girişiminin getirdiği kontrole sahip değildir.
Temel düzeyde öz tutarlılık gerekliliği dahi, bağımsız sınamalar mevcut
olmadığı sürece hemen göze çarpmayacak biçimde ihlal edilebilir; modelin
gerçekliğiyle gerçekten kastedilen şey anlaşılmaz hale gelir.

Kuramsal model her ne kadar inşa edilmese ama betimlense dahi, ilgili
‘model’ anlamı daha önce incelenen anlamlarla devamlılık içindedir. Bu,
kuramsal model kullanımı için koşulları sıralamamızla birlikte açık hale ge-
lir.

1. *Bazı* olgu ve düzenliliklerin yapılandırıldığı asıl araştırma alanımız
var (muhtemelen görece iyi eklenmiş bir kuramla düzenlenen bağlantı-
sız kelimeler ve kaba saba ayrımlardan kesin yasalara doğru herhangi bir
biçimde yayılan).

2. Belirli olguları ve düzenlilikleri açıklama, asıl alana uygulanan temel
terimleri anlama, bilgi ve kestirimin esas gövdesini genişletme ve onu şim-
diye kadar birbirinden ayrılmış bilgi bütünlerine bağlama ihtiyacı vardır;
kısacası, asıl alanda bilimsel uzmanlaşmayı arttırmaya ihtiyaç vardır.

3. Bazı şeyleri (nesneler, malzemeler, mekanizmalar, sistemler, yapılar), göreceli olarak sorunsuz, daha tanıdık ve daha iyi düzenlenmiş ikincil alanın içinde betimleriz. Bu şeylerin postüle edilmiş özellikleri, detayların sonunda verimli olduklarını ortaya çıkartacak şekilde betimlenir.

4. İkincil alan önermelerini, asıl alanda onlara karşılık gelen önermelere çevirmek için açık ya da örtük korelasyon kuralları mevcuttur.

5. İkincil alandaki varsayımlar temelinde yapılan çıkarımlar korelasyon kuralları aracılığıyla çevrilir ve daha sonra birincil alandaki bilinen ve öngörölmüş verilere karşı bağımsız olarak kontrol edilir.

‘Betimlenmiş model’ ve orijinal alan arasındaki ilişki, analog model ve onun orijinali arasındaki ilişki gibidir. Daha önceki durumlarda olduğu gibi burada da, tüm işlemi anlamanın anahtarı, uygun durumlarda asıl ilgi alanının kavranışı için ikincil alan hakkında yapılan iddialara izin veren yapının kimliğidir.



RONALD GIERE

Bilimi Açıklamak*

Modeller ve Kuramlar

Mekanik kitapları sürekli şöyle göndermeler yapar: 'lineer salıncı', 'katı simetrik bir cismin serbest düşmesi', 'yalnızca merkezi bir kütleçekimine maruz kalan cisim hareketi' vb. Ancak yine bu kitaplar, bu sistemlerin paradigma örneklerinin, bu sistemlerin betimlendikleri eşitlikleri tam olarak karşılamadıklarını ortaya koyar. Ne sürtünmesiz sarkaç diye bir şey vardır ne de dış kuvvetlere maruz kalmayan herhangi bir cisim. Bu açık bağdaşmazlığı nasıl açıklamamız gerekir?

Modeller

Yalın harmonik salıncı ve benzerlerini, standart kitaplarda yalnızca kendilerine atfedilen tüm özelliklere sahip *soyut şeyler* olarak gördüğümüzü öne sürüyorum. Örneğin yalın harmonik salıncının ayırt edici özelliği, kuvvet yasasını, $F = -kx$, karşılamasıdır. O halde yalın harmonik salıncı inşa edilmiş bir şeydir. Aslında çeşitli hareket denklemleriyle betimlenmiş sistemlerin, *toplumsal olarak* inşa edilmiş oldukları söylenebilir. Bunlar fizikçilerin onlara verdiklerinden öte bir gerçekliğe sahip değildir.

Mekanik kitaplarının tartışma konusu olan idealize edilmiş sistemleri 'kuramsal modeller' ya da, eğer bağlam açıksa, yalnızca 'modeller' olarak adlandırmayı öneriyorum. Bu öneri, bilim insanlarının kendilerinin bu terimi kullanma (belki de aşırı kullanma) biçimiyle iyi bir uyum gösterir. Bununla birlikte bu terminoloji, kendileri için, bir aksiyom kümesi modelinin aksiyomları karşılayan bir konu ya da konular kümesi olduğu mantıkçılaların kullanımıyla hoş bir örtüşme sergiler. Kuramsal bir model, örneğin yalın harmonik salıncı, kendi hareket denklemlerini kusursuz biçimde karşılar.

* Ronald Giere, *Bilimi Açıklamak: A Cognitive Approach* (University of Chicago Press, 1988), 78-86.

Bazı (yerli yerinde yorumlanmış) denklemler ve onlara karşılık gelen modeller arasındaki ilişki, bir nitelendirme, hatta tanımlama olarak betimlenebilir. Burada ‘doğruluk’ bahsini gereğince ortaya atabiliriz. Yorumlanmış denklemler, onlara karşılık gelen modelde geçerlidir. Ancak buradaki doğruluğun *epistemolojik* anlamı yoktur. Denklemler gerçekten de modeli doğru betimler çünkü model, onları karşılayan bir şey olarak tanımlanır.

Modelleri nitelendiren önermeler, değişen soyutluk derecelerinde baş gösterir. Lineer salıncı, en soyut haliyle, lineer restore edici güce ve ayrıca bir dizi ikincil güce sahip olan sistemdir. Yalın harmonik salıncı, lineer restore edici güce sahip ama başka gücü olmayan bir lineer salıncıdır. Sönümlü salıncı, lineer iyileştirici güce ve ayrıca yatıştırıcı güce sahip olan sistemdir. Bu böyle devam eder. Benzer şekilde, kütle-yay salıncı, restore edici gücü ideal yayın bükülme direnciyle özdeşleştirir. Sarkaç salıncısında ise, restore edici güç, çekimin bir fonksiyonu ve yayın uzunluğudur. Bu da böyle devam eder.

O halde ‘lineer salıncı’, en iyi biçimde, farklı özgün uyarlamaları olan tek bir model olarak değil de, değişen düzeylerde özgünlüğü olan modeller *salkımı* olarak düşünülebilir. Daha biyolojik bir metafora başvuracak olursak, lineer salıncı, modeller ailesi veya daha da ileri giderek modeller ailelerinin ailesi olarak görülebilir.

Hipotezler

‘Model’ kelimesinin olağan anlamının akla getirdiği gibi, kuramsal modeller sadece diğer kuramsal modellerin inşasında kullanılan örnekler olarak değil, bir şeyin modeli olarak tasarlanmıştır. Bu modellerin, şimdilerde bilişsel psikolojide kullanılan genel anlamlarından biriyle (‘temsiller’) işlev gördüğünü öne sürüyorum. Kuramsal modeller, bilim insanlarının hem kendileri hem de diğerleri için, dünyayı temsil etmede kullanılan araçtır. Gerçek dünyada bulunan türlü türlü sistemleri temsil etsinler diye modeller kullanılır: Yay ve sarkaçlar, fırlatıcılar ve gezegenler, keman yayı ve davul derileri.

Bilimde kuramsal modellerin rolüne ilişkin bu anlayış, hem bilim felsefecileri hem de bilim sosyologlarının canını sıkkan ‘gerçekçilik’ meselesini hemen açığa çıkarır. Burada sadece, kuramsal model ile modelin modellik yaptığı şey arasındaki ilişkiyi betimlerken biraz daha kesinlik yakalama pe-

şindeyim. Bu, yeni bir kavramı, yani ‘kuramsal hipotez’ kavramını devreye sokmayı gerektirir. Burada yine, benim kendi kullanımım daha sistematik olsa da, bu terimi bilim insanlarının kullandığı ‘hipotez’ terimiyle örtüş-türme amacındayım.

Modelin tersine, benim açıklamamda kuramsal bir hipotez, *dilsel* bir varlıktır yani belirlenmiş gerçek sistem (ya da gerçek sistemler sınıfı) ile model arasındaki belli tür ilişkiyi öne çıkartan bir önermedir. O halde kuramsal bir hipotez, bu ilişkinin bulunup bulunmadığına göre doğru ya da yanlış olur. Ancak model ve gerçek sistem arasındaki ilişki doğruluk ve yanlışlık ilişkisi olamaz çünkü bunlardan hiçbiri dilsel bir varlık değildir. Bu nedenle bu ilişki başka bir şey olmalıdır.

Uygun ilişkinin *benzerlik* olduğunu düşünüyorum. O halde hipotezler, model ve gerçek sistem arasında bir benzerlik ilişkisi öne sürer. Ancak herhangi bir şey bazı bakımlardan ve bazı düzeylerde bir diğeriyle benzerlik gösterebildiği için, benzerlik iddiaları, ilgili hususların ve derecelerin en azından örtük bir şekilde saptanması olmaksızın boştur. Böylelikle kuramsal bir hipotezin genel biçimi şudur: Şu-ve-şu özdeşleşebilir gerçek sistem, belirtilen hususlarda ve derecelerde belirlenmiş model ile benzerdir. Farklı bir örneği ele alacak olursak:

Dünya-Ay sisteminde Dünya ve Ay’ın konumları ve hızları, ters kare kuvvet yasasıyla işleyen (iki-parçacıklı) Newtoncu modeldekilere çok yakındır. Burada derece için ‘çok yakın’ denilebilirken, ilgili hususlar ‘konum’ ve ‘hız’dır.

Yukarıdaki hipotezin daha basit bir formülasyonu, aslında bilim insanının dillendirdiği şey şöyle olabilir:

Dünya ve Ay yüksek düzey yaklaşıklıkla (iki-parçacıklı) Newtoncu kütleçekim sistemini oluşturur.

Bu son formülasyon, kuramsal model ile gerçek sistem arasındaki ayrımı, yani bir bilim kuramının hassas bir biçimde koyması gerektiğini düşündüğüm bir ayrımı bulanıklaştırma eğilimindedir. Bu aynı zamanda ilgili husus ve derece arasında, her ikisini birden daha belirsiz bir ‘yaklaşıklık’ kavramı altında topladığından ötürü ayrım yapamaz. Ancak bu ayrımlar anlaşıldığı sürece daha gevşek formülasyonlar genel olarak yeteri kadar açıktır.

Kuramsal hipotezlerin doğru ya da yanlış olabilmesi pek de önemli bir sonuca yol açmaz. Bir hipotezin doğru olduğunu ileri sürmek, benzerliğin

gösterilmiş tür ve derecelerinin model ve gerçek sistem arasında bulunduğunu ileri sürmekten daha fazlası ya da azı değildir. Dolayısıyla doğruluğu unutup, benzerlik detaylarına odaklanabiliriz. 'Doğruluk kuramı' yeterli bir bilim kuramı için önkoşul değildir.

Bilimsel Kuram Nedir?

Modern ders kitaplarında sunulduğu haliyle kısa bir klasik mekanik incelemesi bile bu bilimsel kuramın toplam yapısı hakkında kayda değer sonuçlar için bir temel sağlar çünkü aslında kuram, gerçekte bilimsel topluluğun ana gövdesi tarafından anlaşılır.

Standart bir ders kitabında olan şey, model salkımı (salkımların salkımlarının), ya da daha iyi bir ifadeyle, ilişkili modeller ailesinden oluşan modeller nüfusu olarak betimlenebilir. Çeşitli aileler, Newton'ın hareket yasası, özellikle ikinci yasa ile lineer fonksiyon, ters kare fonksiyonu ve bunun gibi çeşitli kuvvet fonksiyonlarının bir araya gelmesiyle yapılandırılır. Bu şekilde tanımlanan modeller daha sonra diğer kuvvet fonksiyonlarının tanıma eklenmesiyle çoğaltılır. Bunlar yine başka başka model ailelerini tanımlar ve bu böyle devam eder.

Kuramlar bizim diğer kaynakların yanı sıra ders kitaplarında yazılı bulduğumuz şeyler olarak görüldüğü için, kuramın kendisi olarak 'dilsel' bir şeyler bulma eğilimde oluruz. Ne var ki mekanik kuramını, belirli *cümleler* kümesiyle özdeşleştiremeyiz. Bu, bir ders kitabının İngilizceden Fransızcaya çevirisini farklı bir kuram yapardı ki, saçmadır. Filozoflar uzun zaman önce bu sorunun üstesinden gelmek için 'cümleler' veya 'önergeler' dediğimiz daha soyut şeyleri devreye soktular. Önerme kabaca bir cümlenin öne sürdüğü şeydir. Bu nedenle, aynı önerme farklı cümleler kullanılarak, bazıları İngilizce bazıları Fransızca olabilir, öne sürülebilir.

Eğer biri önerme arıyorsa, Newton'ın hareket yasaları ve standart kitaplardaki çeşitli kuvvet yasaları en açık adaydır. Ancak bunlar, doğrudan dünyaya ilişkin iddialarda bulunan önermeler olarak anlaşılırsa, birinin yazılı bulunduğu tüm hareket ve kuvvet yasaları, yanlış olarak, en azından söylenmesi sıkıntı yaratan olgu diye bilinir. Bu, büyük ölçüde bu yasaların çeşitli modeller için soyut da olsa dilsel olmayan modellere tanım sağlayan yasalar olarak yorumlanması gerektiğini öne sürmemin nedenidir.

Diğer yandan, hareket yasaları tanım olarak anlaşılacaksa, dünyaya ilişkin iddiada bulunmaz. Fizikçiler, Newton yasalarının empirik iddialar mı yoksa tanımlar mı olduğu konusunda muğlak kalırlar. Ne var ki, bir kuramın tanımlardan başka hiçbir şeyden oluşmadığı fikrine katılacak bir fizikçiye nadiren rastlanır. Pek çok fizikçi, Newtoncu mekaniğin dünyaya ilişkin iddialar ortaya attığı konusunda ısrarcıdır ve aksini söyleyenler ilgi görmez.

Aşıkâr bir alternatif, kuramsal *hipotezlere* odaklanmaktır. Bunlar gereği-ne uygun olarak dilseldir ve dünyaya ilişkin doğru ya da yanlış olabilecek iddialar ortaya koyarlar. Bu öneriyle ilgili sorun, Newton yasalarının ve kuvvet yasalarının, Newton'ın mekanik kuramının parçası olmayan önermeler arasında olduklarının ortaya çıkmasıdır. Mümkün olan en tuhaf genel hipotezi ele alalım: Bütün evren, aşağıdaki gibi tanımlanan Newtoncu modele benzer: Bu hipotez, Newton yasaları birleştirir ama yasalar kuramı oluşturan ayrı önermeler görüntüsünde değildir.

Benim tercih ettiğim öneri ise şudur: Bizim anladığımız şey iki öğeden oluşan bir kuramdır: (1) bir modeller anakütlesi ve (2) bu modelleri gerçek dünyadaki sistemlere bağlayan çeşitli hipotezler. Böylece, ders kitaplarında gördüğümüz şey, tam anlamıyla kuramın kendisi değil, kuramın parçası olan modelleri tanımlayan önermelerdir. Kuramın da bir parçası olan hipotezlerden bazılarının formülasyonları da bulunabilir. İşte bu nitelendirme bana, fizikçilerin kullanışlı olduğunu düşündükleri ve öyle konuştukları şeye yeteri kadar yakın görünüyor.

Modeller arasındaki bağlantılar mantıksal bağlantılar değil, benzerlik ilişkileridir. Bazı durumlarda iki model arası fark, birinin diğerine yaklaşıklığıdır ve bu yine mantıksal ilişki değildir. Modeller ve gerçek dünya arası bağlantılar, terimleri şeylere ya da terimleri diğer terimlere bağlayan denklik kuralları gibi kurallar değildir. Bu bağlantılar daha çok, yine, bütün bir model ile gerçek sistem arasındaki benzerlik ilişkisidir. Gerçek bir sistem, modellerden biriyle benzer olmasıyla *nitelendirilir*. Ne modelleri tanımlamak için kullanılan terimlerin yorumu ne de denklemler gibi tanımlayıcı dilsel varlıklar resimde belirir.

Kuramlar İyi Tanımlanmış Varlıklar mıdır?

Bilimsel kuramın iyi tanımlanmış olmadığına ortaya çıkması yukarıdaki yorumun bir sonucudur. Diğer bir deyişle, hiçbir gerek ve yeter koşul, hangi modellerin ya da hangi hipotezlerin kuramın bir parçası olduğunu belirleyemez.

Hipotez durumunda apaçık ortada olan şey budur. Gezegenler ve ters kare kuvvet yasasıyla birlikte Newtoncu modeller arasındaki benzerlikleri öne süren genel hipotezlerin kuramın parçası olduğu konusunda birçok bilim insanının hemfikir olacağından şüpheliyim. Pek çoğu da, gezegenlerden birinin Dünya diye saptanması halinde anlaşacaklardır. Peki antika saatimin üstündeki sarkacın, harmonik işleyen lineer bir salınıcı modeline benzediği iddiasına ne demeli? Bu iddia klasik mekanik 'kuramı'nın parçası mıdır? Burada bu durum iki şekilde de tartışılabilir görünüyor. Benim görüşüm, birinin böyle sorulara nasıl cevap verdiğinin ya da cevap verip vermediğinin hiç de fark etmediğidir.

Klasik mekanik için model anakütlesi de iyi tanımlanmış değildir çünkü kabul edilebilir bir kuvvet fonksiyonunu neyin oluşturduğunun gerek ve yeter koşulları yoktur. Buradan enteresan bir soru çıkar: Bir modelin, Newtoncu doğru bir model sayılıp sayılmayacağını belirleyen şey nedir?

Bir modelin, klasik mekanik kuramının parçası olması için kuramdaki bazı model aileleriyle 'aile benzerliği' taşıması gerekir. Modeller arasında böylesi aile benzerliklerinin bulunduğu inkar edilemez. Diğer yandan, herhangi modelin kendi yapısındaki hiçbir şey, benzerliğin aile üyeliği için yeterli olduğunu belirleyemezdi. Öyle görünüyor ki bu soru, bilimsel topluluk üyelerinin o zamanki yargılarıyla karara bağlanan bir konu. Bu, doğru ya da değil diye hüküm verilecek nesnel bir benzerlik olması demek değildir. Bilim insanlarının toplu verdiği yargıların, benzerliğin yeterli olup olmadığını *belirlemesi* demektir. Kuramların yalnızca inşa edilmediği, aynı zamanda toplumsal olarak da inşa edildiği bağlam budur.



VAKA ÇALIŞMALARI

ASTRONOMİ HATTI

Ödev 5: Einstein'ın Genel Görellik Kuramı ve Merkür Perihelyonunun İlerleyişi

Vaka

Newtoncu kuram geniş ölçüde başarılı olurken, Güneş sistemiyle ilgili astronomları rahatsız eden bir durum varlığını sürdürmekteydi. Merkür'ün yörüngesi on dokuzuncu yüzyıldan beri tuhaf bir özelliğiyle biliniyordu. Birisi gezegenin izlediği yolun taslağını çıkartsa, beklendiği üzere kabaca elips olurdu ama Merkür'ün yörüngesi gezegen Güneş etrafında dönerken hafiften yer değiştiriyordu. Merkür'ün Güneş'ten en uzak olduğu noktayı incelediğinizde, bu noktanın kendisi her bir yüzyılda yaklaşık kırk üç yay saniye ilerlemekteydi; her bir yörüngede algılanamaz bir değişim ama uzun gözlem tarihinde birikmiş etkisi görülüyordu.

Bu acayiplik ilginçti ama geniş ölçüde endişe uyandırmadı çünkü benzer bir sorun Uranüs gezegenindeki düzensizliklerde görülmüştü. O ömekte Urbain-Jean-Joseph Leverrier ve John Couch Adams adında iki astronom birbirinden bağımsız olarak, çekimi Uranüs'ün pertürbasyonunun nedeni olan ayrı ve büyük bir gezegenin varlığı varsayımında bulundular. Sapmanın ölçüsü ve konumunun hesaplanması, 1846 yılında Neptün'ün keşfine yol açtı.

Aynı şekilde Merkür'ün sıradışı yörüngesinin, yörüngesi Güneş'e daha yakın bir gezegenle açıklanabileceği düşünüldü. Bu gezegen Güneş'in göz kamaştırıcı parlaklığında kaybolacaktı, ki böylece yeryüzüne Neptün'den çok daha yakın olmasına rağmen hiçbir gezegenin keşfedilememiş olması açıklanabilecekti. Leverrier, bu görünmeyen gezegenin boyutlarının ve yörüngesinin ne olması gerektiğini hesapladı ve Vulkan adı verilen bu yeni gezegenin peşine düştü. Pek çokları onu aradı, hatta birkaçı onu bulduklarına inandılar ama sonuçta ortalarda yeni bir gezegen yoktu.

Albert Einstein'ın, Newton'inkinden radikal biçimde ayrılan kütleçekim görüşünü öne sürdüğü tarih olan 1916'ya kadar bu sorun devam etti. Newton, kütleçekimi, hep aynı kalan bir uzaydaki iki cisim arasında bulunan güç olarak görmüştü. Einstein kütleçekimi, uzayı bükten bir kuvvet olarak gördü. Madde uzayı bükerek ve sonrasında uzaydaki bu bükülmeler cisimlere nasıl hareket edileceğini bildirir. Einstein uzaya bu

yeni yaklaşımıyla, Merkür perihelyonunun ilerleyişini ele aldı ve mevcut verileri kendi yeni kuramına soktuğunda, Merkür'ün hareketini eksiksiz öngördüğünü keşfetti.

Bilim İnsanı

Fransız matematikçi Urbain-Jean-Joseph Leverrier (1811-1877) Adams'ın çalışmasından sonra Neptün'ün varlığı üzerine çalışmaya başladı ama çalışmalarını ondan önce bitirdi. Öngörülmüş gezegeni bulmak üzere teleskop başında zaman geçirmeye adanacak astronomlar bulmak için her ikisi de çok çalıştılar, Leverrier en sonunda Berlin Rasathanesi'nde gerekli gözlemleri yapması için Johann Galle'ı ikna etti. Gezegenin keşfine yol açan buydu.

Albert Einstein (1879-1955) Almanya'da doğdu, ailesiyle birlikte İtalya'ya gitti ve patent memuru olduğu İsviçre'de üniversiteye devam etti. 1905 yılında kanşım mekaniği tezini, özel görelilik kuramı üzerine ilk makalesini, Nobel ödülü kazandığı fotoelektrik etkisi ve Brown hareketi üzerine yazdığı makalelerini yayımladı. Almanya'ya döndükten sonra 1916 yılında, yaklaşık üç yüzyıldır egemenliğini sürdüren Newtoncu kütleçekim görüşünü yerinden eden genel görelilik kuramını ortaya attı. Adolf Hitler'in yükselişiyle birlikte Almanya'dan kaçtı, bilimsel çalışmalarını sürdürdüğü ve uluslararası etkiye sahip bir figür olduğu Birleşik Devletler'e göç etti.

Göreviniz

Merkür'ün yörüngesi sorununu açıklayın. Leverrier bu sorunu nasıl açıkladı? Einstein bunu nasıl açıkladı? Semantik kuram görüşünü açıklayın. Semantik görüşe bağlı biri bu durumu nasıl açıklar? Burada ne tür modeller söz konusudur? Einstein'ın modelini Leverrier modelinden daha iyi yapan şey nedir?

FİZİK HATTI

Ödev 5: Standart Model ve Üst Kuarkın Keşfi

Vaka

Kuantum kuramı geliştikçe, atomların parçaları, atomların parçalarının parçaları hakkında sorular devam etti. Parçacık hızlandırıcı deneysel olarak parçacıkları birbirine çarpıştırmak için kullanıldı ve bu, bilim insanlarının, çarpışmadan sonra kısa süre varolan parçacıkları görmelerini sağladı ve atom parçalarını iki kategoriye ayırmalarına imkân verdi; leptonlar ve hadronlar. Leptonlar (örneğin elektronlar) içsel bir

yapılan olmadığından ötürü parçalanamaz. Bilim insanları bu parçacıklardan altısını saptadılar. Diğer atomik yapı taşları, yani parçalanmaz olmayan ama daha fazla bölünebilir olan hadronlar da mevcuttu. Bunların bileşenleri, 'kuarklar' olarak adlandırıldı.

Bilim insanları bu kuarklardan beşine ait kanıtlara ulaşabildi ama bu gözlemleri en iyi açıklayan bir kuantum alan kuramı geliştiren kuramcılar, bir altıncının olması gerektiğini söyleyen parçacık fiziğinin 'standart model' adındaki modelini elde ettiler. Standart model, altı leptonu ve varlıkları için kanıt bulunan, atomik olmayan dört 'ulak' parçacığı açıkladı ama gözlemlenebilir kanıta sahip sadece beş değil, altı kuark olmalıydı.

Bu kayıp parça, yani üst kuark, modelin parçasıydı ve onu bulmak üzere bir arayış başladı. Bu parça tuhaf bir parçacıktı, bir parçacık için fazla ağırdı (daha hafif ve sabit kuarklardan oluşan bir protondan yaklaşık 190 kat daha ağır) ve büyük olasılıkla kısa bir süreliğine, modele göre çok yüksek enerjinin sıra dışı koşullarında belirecekti. Bulması zordu ama standart modelin önemli bir sağlamasını verecekti.

Daha sonra 2 Mart 1995 yılında Batavia, Illinois'de bulunan Birleşik Devletler Fermi Ulusal Hızlandırıcı Laboratuvarı'nda (Fermilab) parçacık hızlandırıcısı ile çalışan DZero takımı diye ün yapmış bir grup parçacık fizikçisi, üst kuark kanıtına ulaştıklarını ilan etti. Bunu ilk yapan onlar değildi; 1984 yılında diğer bir grup kanıt gördüklerini kaydetti ama sonrasında muhtemelen yanlışlıkları ortaya çıktı. Fermilab'taki DZero takımı pek çok fizikçinin çabalarını bir araya getirip, geniş ölçüde üst kuarkın varlığına işaret olarak kabul edilmiş bulguyu ortaya koydu. Standart model pekişti. Daha önce hiç görmediğimiz ve şimdi gördüğümüz bir şeyi öngördü. On yıllar süren arayışlarından sonra, üst kuarkın Illinois'de olduğu ortaya çıktı.

Göreviniz

Standart modeli açıklayın. Standart modele göre bir atomun parçaları nelerdir? Kuarkların varlığı için hangi gözlemlenebilir kanıtlar mevcuttur? Bilim insanları, kayıp ama gözlenmeyen bir kuark olduğuna neden inandı? Standart model ne türden bir modeldir? Sentaktik görüşü açıklayın. Sentaktik görüşü savunan biri, bu epizodu nasıl açıklardı?

KİMYA HATTI

Ödev 5: Kekulé ve Kimyasal Yapı

Vaka

John Dalton'dan öncesine uzanan ve hemen onu izleyen atom çalışmaları, bileşimden türetilen gözlemlenmiş kimyasal özelliklere odaklanmıştır. Bileşiği oluşturan maddelerin oranları, ağırlık ve yakınlık oranları, sonuç olarak ortaya çıkan moleküllerin tepki ve özelliklerini açıklamak için kullanıldı.

1830 ve 1840 yıllarında kimyacılar kimyasal özelliklerin yalnızca belirli atomlardan ve bir molekülde kaç tanesinin bir araya geldiğinden değil, aynı zamanda bu düzenlemenin geometrisinden de türetilmesi olasılığını göz önüne alarak deney yapmaya başladılar. Bir molekülün nasıl bir araya getirildiğinin belki de, neden hareketle bir araya getirildiği kadar önem taşıdığını ileri sürdüler. Atomik yapı taşları ne yazık ki gözlemlenebilir olmadığı için, bu bağları anlamının bir yolu olarak iç yapıyı ele almak, kimyacıların kavrayışının ötesinde olmaya mahkum gibi göründü.

Zamanının kuramları, belli atomların, genellikle oksijenin molekülün merkez odağı, daha büyük molekülü karmaşık yollarla bir arada tutan anahtar olarak iş gördüğünü düşünüyorlardı. Charles Gerhardt ve Edward Frankland'ın çalışmalarını izleyen Friedrich August Kekulé, atomların tip bir, tip iki, üç ve dört olarak sınıflandığı bir kimyasal tip kuramı ortaya attı. Bu tipler, şu anda birleşme değeri (valans) olarak adlandırılan şeyi, yani kendisiyle bağlanan atomların numarasını gösteriyordu.

Kekulé belirli atomların belirli tipleri olduğunu kabul ederek, oksijen, sülfür gibi aynı tip atomların neden benzer bileşimlerin bileşenlerini oluşturduğunu açıklayabiliyordu. Dahası, moleküller için yapısal diyagramlar, belirli moleküllerin, aynı içeriği kullanan birbirine karışabilen diğerlerinden çok, neden belirli tepkimelerde yayıldığını açıklayabilecek şekilde numaralandırılmıştır. Kekulé karbon atomlarının uzun zincirlerle birbirine bağlanabildiğini fark etmesiyle organik kimyada önemli bir araştırma alanı açtı. Aynı zamanda, benzen molekülünün kapalı zincir modeli yaptığında, zincirlerin tek bir yapı türü olmadığını da fark etti.

Kimyacılar, Kekulé'in izinde, moleküllerin geometrik yapısı üzerine çalışmalar sürdürmekle kalmadı, aynı zamanda yeni kimyasallara yol açan diğer muhtemel kombinasyonları öngörmeye devam ettiler.

Bilim İnsanı

Friedrich August Kekulé (1829-1896) en başta mimarlık okumak çalışma niyetindeydi. Hiçbir zaman mimar olmadı ama kimyaya yaptığı katkı, moleküllerin mimarisini açığa çıkarmasına dayanır. En ünlü keşfi olan benzen halkalarının yapısının, her biri diğerini kuyruğundan ısırarak altı yılanın altı kenarlı bir halka oluşturduğunu gördüğü rüyasından geldiğini söyler. Hikâye, bilimcinin şaşkın bir şekilde uyandığını ve sorunu çözdüğünden artık emin olduğunu anlatır.

Göreviniz

Kekulé'in atomik tip kuramını ve bu kuramın nasıl yapısal kimyaya yol açtığını açıklayın. Moleküllerin geometrik temsili, atomların salt kombinasyonlarının açıklayamadığı şeyleri nasıl açıklayabilmiştir? Semantik görüşü açıklayın. Model nedir ve bilimde neyi yapması beklenir? Semantik bir kuramcı Kekulé'in çalışmasına nasıl yaklaşacak ve onu nasıl model kullanımının bir örneği olarak görecektir? Bunlar ne tür modellerdir? Kekulé öncesi birkaç on yılda, kimyacılar, kurucu atomların gözlemlemeyeceği için molekül yapısı hakkında gerçekçi bir konuşmanın bilimsel olmadığını ileri sürüyorlardı. Kekulé'in çalışmasından sonra bu modellerin gerçek olduğunu ya da onların sadece kullanışlı olması gerektiğini düşünmek için neden var mıdır?

GENETİK HATTI

Ödev 5: İnsan Genom Projesi

Vaka

Genetik bilgilerin aktarılmasındaki etkili bir mekanizma olan DNA'nın keşfiyle birlikte, çeşitli türlerde DNA'nın bileşimiyle ilgili sorular da beraberinde geldi. Türler arasındaki genetik kodlamanın ne kadar benzerlik gösteriyordu? Ne kadar belirli bir türün üyeleri arasında aynıdır ve ne kadar tek tek üyelerin özelliklerini açıklar? Kodlamanın anlaşılması, evrim tarihi ve türlerin dallara ayrılmasının dizilişi hakkında bize ne söyler?

Bilim insanları bu soruları cevaplamak için çeşitli türlerin genom çizelgesini hazırlamaya başladılar. Buradaki fikir, daha yalın türlerden başlayıp insana doğru giderek, bir organizmayı belirli bir türün üyesi yapan genetik enformasyon haritaları oluşturma

turmaktı. Gittikçe daha etkileyici sonuçlarla İnsan Genom Projesi'yle doruğa ulaşan bu projeye büyük zaman, çaba ve para harcadı.

Bilim insanları genom haritasıyla kalıtsal hastalıkları daha iyi anlayabildiler ve daha önce çok az ya da hiç iyileşme umudu olmayanlara yardım için potansiyel olarak gen terapileri geliştirebildiler. Bu sayede insan türü ve onun antropolojik tarihi daha iyi kavranmış ve şimdi, gruplar arasındaki kalıtsal farklılıklar ve ilişkilerin temeli anlaşılır hale gelmiştir. Bilim insanlarının, daha önce sormayı düşünmediği ama şimdi cevaplamaya hazır olduğu yeni sorular ortaya çıkmıştır.

Göreviniz

İnsan Genom Projesi'ni ve amaçlarını açıklayın. Semantik görüşü açıklayın. İnsan genom haritası ne tür bir modeldir? Nasıl olur da herkes farklıyken insan genom haritasını çıkarabiliriz? Haritalanmış genom, şehir krokisinin tersine, genellikle atlasla karşılaştırılır. Neden daha özgün bir modelin işe yaramayacağı yerde belirsiz bir model başanlı olsun? Semantik görüşü savunan biri bu durumu nasıl açıklardı?

EVİRİMSSEL BİYOLOJİ HATTI

Ödev 5: Sıçramalı Evrim (Punctuated Equilibrium)

Vaka

Evrimsel gelişimin standart modeli, mutasyonların rastgele meydana geldiğini düşünüyordu. Bir yavrunun doğduğu herhangi bir anda, genetik değişim için bir şans mevcuttu ve herhangi bir genetik zar atımı diğeri kadar iyiydi. Mutasyon genel olarak zararsız ve anlamsız olacaktı ama ara sıra avantajlı olabilirdi. Bu avantajlı karakteristیکlerin görünümü rastgele olduğundan, iki türün ortak bir soydan kopup geldiği yerde çatallanma yaratarak aşamalı biçimde inşa olurlar. Bu nedenle bir türün lineer gelişimi, sürekli, uzun, yavaş ve düzenli bir süreçtir.

Ancak Amerika Jeoloji Demeği'nin 1971'deki yıllık toplantısında, 'Paleontolojide Modeller' başlıklı bir sempozyum düzenlendi. Türlerin nasıl ortaya çıktığına dair yeni bir model ile evrimsel gelişimin standart görüşüne meydan okuyan Stephen Jay Gould ve Niles Eldredge'in 'Speciation and Punctuated Equilibria: An Alternative to Phyletic Gradualism' [Türleşme ve Sıçramalı Evrim: Soya Özgü Gradualizm] başlıklı bildirisi, sunulan bildiriler arasındaydı.

Gould ve Eldredge'e göre, aşamalı olarak yeni türlerin ortaya çıkmasına izin veren yavaş ve istikrarlı adaptasyon yerine, türlerin jeolojik zamana göre hızlı gelişimi-

ne neden olan sistem için ani şoklar vardır. Doğru varsayılan model ve tür çoğu zaman çok az gelişim emaresi göstermiş olmasıyla oldukça durağan seyreder. Ancak çevresel değişimlere cevap olarak türler arada sırada, daha önce düşünülmüş olduğundan çok daha az sayıda bir kuşakta radikal biçimde değişir.

İki modelden hangisinin baskın türleşme modu olduğu konusundaki soru biyoloji çevresinde pek çok tartışmaya yol açtı. Fosil kayıtlarından gelen durum ve örnekler, karşı görüşlerce toplandı.

Bilim İnsanı

Stephen Jay Gould (1941-2002) Harvard Üniversitesi'nde paleontologdu ve New York Yankee hayranıydı. Doğuştan yetenekli bir bilim insanı olmasının yanı sıra, bilimi ve bilim tarihini halkın erişimine açmak üzere tasarlanmış pek çok kitap yazarak bilimi popüler hale getirmiştir.

Niles Eldredge de (1943-) paleontologtur ve Amerikan Doğa Tarihi Müzesi'nde küratörlük yapmıştır. Columbia'da Stephen Jay Gould'un sınıf arkadaşı olmuştur ve ikisinin uzun arkadaşlıkları bilimsel işbirliğine yol açmıştır.

Göreviniz

Gradualist ve sıçramalı evrim türleşme modelleri arasındaki farkı açıklayın. Tartışmanın her iki tarafının da sahip olduğu kanıt nedir? Semantik görüşü savunan biri bu tartışmayı nasıl açıklardı? Modeller, yalnızca doğru açıklamalar mı yoksa salt kullanışlı açıklamalar mı verir?

JEOLJİ HATTI

Ödev 5: Coğrafi Enformasyon Sistemleri ve Modelleri

Vaka

Şüphesiz hâlâ yapılacak saha çalışması mevcut olsa da, John Woodward'ın yaptığı gibi madenlere girmek ve uçurum kenarlarında gezinmek geride kaldı. Jeoloji alanında yürütülen çağdaş çalışmaların pek çoğu artık monitör başında yapılıyor. Coğrafi enformasyon sistemleri (CES) ya da karmaşık harita ağı ve kanşık sorulara cevap aramada kullanılabilen diğer coğrafi ve jeolojik enformasyon, bu alanı kökten değiştirdi.

Araştırmacılara küçük bölgelerin ince detaylarına odaklanma ya da büyük ölçekte küresel merakla bakma becerisi veren uydu görüntüsü ve CES sistemlerinin hesaplama gücü jeolojik ve jeofizik araştırmalar için bir nimettir. Üstünüz kirlenmeden jeolojik çalışma yürütebilmek pek çok bakımdan harika bir avantajdır.

Göreviniz

Araştırmasında CES kullanan çağdaş bir jeolog ya da jeofizikçi örneği bulun ve çalışmayı açıklayın. Semantik görüşü açıklayın. Semantik görüşü savunan biri bu araştırmayı nasıl açıklardı? Ne türden modelleri kullanımda görüyorlar? Bu araştırmanın semantik görüşle uyumlayan yönleri var mıdır?

PSİKOLOJİ HATTI

Ödev 5: Harlow'un Annelik Bağı ve Hayvan Modelleri

Vaka

Bir psikolog düşündüğümüzde aklımıza gelen görüntü, labirent boyu koşan beyaz farelerin hızını ölçen laboratuvarındaki beyaz önlüklü araştırmacıdır. Bu, Freud'un psikolojinin görünmez bilinçdışının iç işleyişini sorgulaması gerektiği yönündeki belirlemesinin tersine, yükselen davranışçılığın sonucudur. Eğer bazı psikologların endişelendiği gibi eğer bilinçdışı görünmez olsaydı, gerçek bilim insanlarının ilgileneceği türden bir şey olmazdı. Psikolojinin sahici bilimsel yoldan sapıyor olduğu endişesiyle davranışçılar, doğrudan gözlemlenebilir olmayan herhangi bir kavramı profesyonel söylemin dışında bırakmak istediler. Bu, psikologlar, ölçülebilir uyaranlar ile gözlemlenebilir tepkiler ve davranışlar arasında ilişki bulmayla sınırladı. Bu yalnızca insanlarda değil, çevresel uyancılara karşı insan tepkilerine uygulanan sonuçlarla hayvanlarda da yapıldı.

Bu çizgideki en ünlü deneylerden biri Harry F. Harlow'un maymunlar ve annelik bağları üzerine yaptığı çalışmasıdır. Harlow yeni doğan maymunları annelerinden ayırdı ve onları, sütü biberonla veren, biri salt metal telden, diğeri ise yumuşak havlulardan yapılmış manken maymunların bulunduğu bir ortama koydu. Bebekler ilk denemede beslenmek üzere iki mankene birden verildi ve ezici üstünlükle yumuşak olan 'anne'ye sınıksız olarak vakit geçirmeyi tercih ettiler. Harlow sütü yalnızca, salt telden 'maymun'a verdiğinde, bebekler yine de yumuşak olana sokulmayı tercih ederek, konfor ve zarardan korunma arayışı içine girdiler. Bu, bebeklerin yalnızca beslenme arayışı içinde olmadıklarını gösterdi.

Harlow daha sonra telden ve havludan yapılan iki 'anne' grubu oluşturdu. Sonuç olarak ortaya çıkan gruplarda hem davranış hem de psikolojik faktörler bakımından büyük farklar gözlemlendi. Harlow bunun, salt psikolojiye indirgenemez duygusal gelişimin sonucu olduğunu düşündü. Psikologlar, insanların yaptıklarını şeyi neden yaptıklarını açıklamada 'bağlılık', 'bakım' ve 'sevgi' gibi terimleri kullanma ihtiyacı duydular.

Harlow böylelikle, psikolojiyi daha bilimsel yapmak üzere tasarlanmış davranışçı kısıtlamaların fazla bağlayıcı olduğunu ve duygusal kavramların, uyaran ve davranış betimlemelerine eklenmesi gerektiğini ileri sürdü.

Bilim İnsanı

Harry F. Harlow, Iowa'da bulunan Fairfield'da doğdu. Stanford'taki tez danışmanı Lewis Terman'ın ısrarıyla Israel olan soyadını değiştirdi. Stanford-Binet IQ testinin yaratıcısı olan bu ünlü uzman dâhi, anti-semitizm nedeniyle gözde öğrencisini bir yere yerleştiremedi. Bu, Harlow'un ailesinin hiçbir zaman Yahudi olmadığı göz önüne alındığında ironik bir durumdur. Yeni soyadıyla Harlow, primat davranışı çalışmalarında dünyanın en prestijli laboratuvarından birini geliştirmek için Wisconsin Üniversitesi'ne kabul edildi. Toplumun, laboratuvar hayvanlarına yapılan muamele ve araştırmacıların onlara yapabildiklerini ve yapamadıklarını belirleyen bağlayıcı kurallara şimdi neden sahip oldukları konusuyla ilgilenmeye başlamasının nedeni, kısmen bu araştırma ve onun primatlar üzerindeki etkileridir.

Göreviniz

Harlow'un deneyini açıklayın. Davranışçılık nedir? Harlow'un elde ettiği sonuçların, davranışçılığın temel ilkelerine nasıl karşı çıktığını açıklayın. Psikolojide neden hayvan modelleri kullanılmıştır? İnsanlar hakkında varsayımda bulunmak için hayvanlarla ilgili çalışmaların sonuçlarından nasıl bir çıkarım yaparsınız? Hayvan modeller ne türden modellerdir? Harlow'un çalışmasının semantik görüşle uyuşmayan yönleri var mıdır?

SOSYOLOJİ HATTI

Ödev 5: Parsons, Ahel ve Eylem Modelleri

Vaka

Pitirim Sorokin'in Harvard Üniversitesi'nden çalışma arkadaşı olan Talcott Parsons, bağımsız sosyolojik olguların varlığını reddeder. Doğa bilimcinin çalıştığı doğa dünyası, kendi seçimlerini yapan otonom insanların bulunduğu bir yer olan eylem dünyasından bütünüyle farklıdır. Eylem dünyasındaki bir olgu olarak düşünülen herhangi bir şey, olguların betimlediği varsayılan toplumsal dünya çerçevesi çizmek için sosyolojik bir kurama gerek duyar. Sosyoloji, olgu gözleminden kuram üretmez; sosyoloji daha çok kuramdan başlamak zorundadır, aksi halde olgular olmayacaktır.

Parson'un kuramına, tüm toplumsal olguların daha geniş yapı için yerine getirilen işlev bakımından anlaşılması gerektiği anlamına gelen 'yapısal işlevcilik' adı verilmiştir. Sistemin parçaları, onların yalnızca daha geniş sistem çıkarlarına hizmet ederkenki rolü ve işlevi bakımından bir anlama sahiptir. Sosyolojinin çalışma konusu sistemdir ve tüm olaylar, kuramsal çerçevenin gözünden anlaşıldığı kadıyla, sistemin yapısını aydınlatmak için kullanılır.

Tüm toplumsal sistemler zaman içinde kendilerini sürdürmek için vardır. Toplumlar öz-süreklilik olarak inşa olur ve dolayısıyla onların çözüm üretmek için mekanizmalar geliştirmeleri gerekir. Bu sorunlar dışsal, yani diğer bir deyişle, kültürün geniş bir çevreyle etkileşimi olabilir ya da içsel, yani kültür içi örgütlenme ve uyuşma sorunları olabilir. Bu sorunlar her toplumun karşı karşıya kalacağı sorunlardır ve bu nedenle sosyolog, toplumu, onun sorunları çözmede kullandığı mekanizmalar bakımından ele alabilir. Bu mekanizmalar dört kategoride toplanır; adaptasyon, hedefe ulaşma, entegrasyon ve latensi (AHEL).

Parsons adaptasyon derken, toplumsal sistemin çevresiyle ilişkilenme becerisine gönderme yapar. Sistemin çevreden gelen kaynakları güvende tutması ve kendisini, çevredeki değişimlere göre sistemin ihtiyaçlarına uygun biçimlerde değiştirebilmesi gerekir.

Hedefe ulaşma, sistemin hedeflerini belirlemesine gönderme yapar; hedefleri öncelikli kılar, kaynakları tahsis eder, onları karşılamak için stratejiler, aynı zamanda yapmak üzere işe koyulduğu şeyi gerçekten başarmak için kullandığı araç ve yöntemler geliştirir.

Entegrasyon, yeri geldikçe çark dişlilerini yağlamak üzere mekanizmalara gönderme yapar. Sosyal sistemler, her biri büyük sistemin çıkan için kendi işini yapmaya

çalışan bir sürü hareketli parçasıyla birlikte karmaşık bir yapıdır. Ancak bu parçalar ille de uyum içinde çalışmaz. Entegrasyon, sistem parçaları arasındaki uyumu sürdürmek için kullanılan araçlarla ilgilenir.

Parsons'ın daha sonra örontü işletmesi (pattern management) dediği latensi, kültür değerleri ve eşsiz yönlerinin aktarılması ve sürdürülmesinin yollarıyla ilgilenir. Toplumsal sistem nasıl yaratılır ve bu sistemin anlaşılacak ve kendini idame ettirmek için ne yapması gerekir?

Bilim İnsanı

Talcott Parsons (1902-1979) Colorado eyaletinde bulunan Colorado Springs şehrinde doğdu ve çalışmaları henüz Amerika'ya ulaşmamış Max Weber gibi sosyologların yazılarını keşfettiği Avrupa'da yüksek öğrenim gördü. Harvard Üniversitesi'ndeki özgün sosyologlardan biri olan Parsons, Amerika Sosyoloji Derneği'nin başkanıydı. Yalnız sosyoloji alanında değil, ekonomi, eğitim kuramı ve antropoloji üzerine de çalıştı. Tüm toplumsal bilimlerini birleştirmek için genel bir kuram oluşturma fikrinin izinde, Harvard'da disiplinler arası bir bölüm kurdu.

Göreviniz

Parsons'ın yapısal işlevciliğini ve AHİL'in rolünü açıklayın. Semantik görüşü açıklayın. Semantik bir kuramcı Parsons'ın çalışmasını nasıl açıkladı? AHİL ne türden bir modeldir? Parsons'ın çalışmasının semantik görüşle uyuşmayan yönleri var mıdır?

EKONOMİ HATTI

Ödev 5: Keynes, Arz-Belirlenimli Denge ve Modeller

Vaka

Makroekonomik düşünce tarihindeki başlıca dönüm noktası, John Maynard Keynes'in 1936 yılında yayımlanan *Genel İstihdam, Faiz ve Para Kuramı* [*General Theory of Employment, Interest and Money*] çalışmasıdır. Bu çalışma, dönemin ekonomik kuramlarına göre meydana gelmemesi gereken bir duruma, Büyük Buhran'a gösterilen bir tepkidir. Klasik kapitalist kurama göre, kitlesel işsizlik ve düşük faiz oranları yeni yatırımları cazip kılmalıydı ve ekonomik büyümeyi ateşlemeliydi. İş çevreleri, böylesi uzun süren küçülmeyi sürdürememeliydiler. Marx'a göre kapitalistlerin, işçiler ayaklanana kadar, bir yenilik yapmış olmaları şarttı. Tarihin diyalektik ilerleme-

sinde bu türden bir durmaya yer yoktu. Her iki yaklaşım birden değişim ve ilerleme mekanizmalarını betimlerken, Büyük Buhran ortalığı kasıp kavurdu.

Keynes, kapitalist ekonomi işleyişinin, çoklu talep-belirlenimli denge noktalarının bulunduğu yeni bir tablosunu sundu: ekonomi, Buhran'da ilk elden görülen kitle-sel işsizlik ve ekonomik büyümenin olmayışı da dahil olmak üzere, farklı koşullarda sıkışıp kalabilir. Keynes, klasik kuramın özel bir durumun doğru açıklaması olduğunu ama muhtemel tüm makroekonomik durumların tam açıklaması için para ve iktidar politikalarını bağlayan, daha geniş arz-talep anlayışına sahip genel bir kurama ihtiyaç duyulduğunu ileri sürmüştür.

Klasik görüş, Say yasası (dengeyi sağlamak için ücret ve fiyatlar yeterince esnek olması koşuluyla) izinden giderek iktidarı, ekonominin işleyişine karışmamasını her zaman en iyi politika olarak belirlemişti. Klasik talep kavramının, toplam talep (tüketim, özel yatırım ve iktidar harcamalarının kombinasyonu) kavramıyla artırıldığı ve para politikasının arz-talep sorunlarından ayrı değil de, durgunluğun ya da piyasa kı-zışmasının etkisini azaltmak için yeterli görülmediği Keynes yaklaşımı gereğince, iktidarın bütçe açıkları ekonomik yayılma girişimi için gerekli olabilir. Ancak Keynes'e göre, istikrarlı ve istenen bir dengeyi sürdürmek için dikkatli idare edilmesi gerekecekti.

Bilim İnsanı

John Maynard Keynes (1883-1946), ekonomist John Neville Keynes'in üst sınıf ailesinde dünyaya geldi. Cambridge'de, iğneleyici espri anlayışlarıyla olduğu kadar zekalarıyla da bilinen seçkin entelektüellerin oluşturduğu bir çevre olan meşhur Bloomsbury Grubu'nun üyesi oldu. Birbirlerinden farklı akademik disiplinlerde parlak bir düşünür olan Keynes, hem bu dünyada büyük bir servet yaparak hem de Cambridge'de prestijli pozisyonlarda bulunarak çalışmalarına devam etti.

Göreviniz

Keynes'in makroekonomik görüşlerini ve klasik kuramla ilişkisini açıklayın. Keynes, klasik görüş gereğince olanaklı olmayan Büyük Buhran'ı nasıl açıkladı? Semantik görüşü açıklayın. Semantik bir kuramcı Keynes'in çalışmasını nasıl açıkladı? Ne türden modeller kullanmıştır? Keynes'in çalışmasının semantik görüşle uyuşmayan yönleri var mıdır?

BİLİMSEL KURAMA İLİŞKİN ELEŞTİREL GÖRÜŞLER

Şimdiye kadar ele aldığımız tüm yaklaşımların ortak bir yönü var. Bunların hepsi, taslağı verilebilen bilimsel yöntem diye bir şey olduğu öncülüyle işe koyulurlar. Bunun nedeni, evrenin akılla anlaşılabilir bir yer olduğu ve akıl yürütmenin onu anlamak için yeterli olduğu önsayıltısının kabul edilmesi-dir. Bu görüşe 'modernizm' denir. Modernist dünya görüşü, dünya hakkındaki bilgiye erişim sağlama konusunda diğerlerinden üstün nesnel bakış açısını entelektüel olarak yakalayabildiğimizi öne sürerek akılcılığa özel bir yer ayırır. İşte bilim, bu nesnelliğin ta kendisidir. Kim olduğunuz, nerede ve ne zaman çalışıyor olduğunuz fark etmez; iyi bilim, iyi bilimdir ve iyi bilim bize, ulaştığı sonuçlara güvenmemiz için sağlam nedenler sunar çünkü onun kullandığı yöntem en rasyonel yöntemdir.

Gerçekten de buna inanmak için sağlam nedenlerimiz var mı? Bilimsel bir yöntem var mı? Peki ya, bilime özgü olan ve makul inancın maksimum sağlayıcısı olarak ayrıcalıklı yerini sağlama alan bazı akıl yürütme biçimleri? Böyle bir yöntem olsa bile, gerçekten de bir reklamın bizi inandırabileceği kadar nesnel mi? Bu, gözlem, mantık ve belki biraz da dehadan fazlası değil mi? Yoksa bilim, siyasi baskı, dini güçler ve kültürel bağnazlığa karşı gelişen sosyal bir etkinlik mi? Bilimsel yöntem diye anılan şey gerçekten de zamanın önyargılarının etkilerinden kendini koruyan ve nesnel olarak doğru sonuçlar üretir mi?

Paul Feyerabend'e göre, gerçek bilim tarihine baktığınızda, ders kitaplarında tarif edildiği gibi bilinmeyen yığınının iyi örgütlediği bir sınamayı ateşleyerek yükselen, akılcılığa sahip düzenli bir ilerleme görmezsiniz. Daha çok, harika şeyler üreten entelektüel bir kaos görürsünüz. Feyerabend'e göre bilimsel yöntem yoktur, hiçbir zaman olmamıştır ve bu, bilim için çok daha iyi bir şeydir. Dayatılmış 'bilimsel yöntem' uygulamasının yapacağı

şey, özgürlüğe en çok ihtiyaç duydukları zamanda bilim insanlarına entelektüel kelepçe vurmaktır. Bilimin radikal bir biçimde özgür olmaya ihtiyacı vardır; anarşinin, bilimin sağlığı ve büyümesi için yol gösterici entelektüel ilke olması gerekir.

Feyerabend, bilimsel yöntemi, bilimsel sonuçlara fazladan ve haksız güvenilirlik kazandırmak üzere tasarlanmış tarihsel bir kurgu olarak görür. Bu güvenilirlik, bilimi fazlasıyla basitleştirmekten ileri gelir; gerçek bilim karikatürünün, ortaya çıkan mutlak ve kuşku duyulmaz hakikatiyle insanlığı kurtarmak için belirsizliğe korkusuzca saldıran bir çizgi roman kahramanı olarak belirmesinden ileri gelir. Bilim insanlarının yaptığı şeyler, yani tarih halısının altına süpürülmüş ve sonunda unutulmuş pek çok hata ve yanlış başlangıçlar gizlenir; tartışmalar ve hatalar, hâlihazırda kayrılan kuramın kaçınılmazlığını vaaz eden düzmece temiz bir zemin hatırına örtbas edilir. Ancak böyle bir hikaye, bilimi, inanç edinmenin diğer araçlarından daha üstün olduğunu savunmak isteyenlere kullanışlı görünebilirken, sonuç olarak bilime, onun ilerleme becerisini sınırlayarak zarar verir. Feyerabend'e göre, dürüstlük ve bilimin kendi sağlığı için duyulan arzu yalnızca bir ilke gerektirir: Ne olsa uyar.

Feyerabend'in argümanının devreye soktuğu şeyin kritik bir ögesi vardır: Rasyonel metodolojinin yerini alan toplumsal ve siyasi retoriğin rolü. Bilim, insanlar tarafından yapılır ve insanlar tarihin belli bir anında belli bir toplumda yaşar. Daha önceki bilimsel yöntem açıklamalarımızın hepsi, içerideki tarihsel bağlamı ve insanları dışarıda bırakmaya çalıştı. Bilim, mutlak zamansız hakikatler üreten mantıksal/empirik bir soyutlama olarak vardır. Bilimsel metodoloji, bilimin rasyonel inanç bakımından ayrıcalıklı bir konuma yerleşmesini gerekçelendirir. Bilim, bir anlamda insanüstüdür; onun duyuruları tüm diğerlerinin sorgulamasının ötesindedir.

Ancak bilim, toplumun parçasıdır. İktidarlar araştırmacıları burs sağlayan organizasyonlar aracılığıyla fonlayarak, neyin araştırılabilir neyin araştırılamaz olduğu konusunda karar verirler. Esas işleri yüksek kâr sağlamak olan şirketler ise geri kalanına karar verir. Öyleyse bilimin izlediği yolun kılavuzu, bir siyasetçinin bilimle ilgili çok az fikri olan nüfus tarafından tekrar seçilmesini sağlayacak şey ve hissedarların iyi bir kâr payı alması için hangi uygulamaların yeterince zengin bir pazara gireceğidir.

Araştırma tamamlanır tamamlanmaz, sonuçlar hakemli dergilerde görünmek suretiyle bilgi diye kabul edilir. Bu dergiler, hemen hepsi benzer

eğitim ve sosyo-ekonomik arka plana sahip, benzer siyasi eğilimleri olan ve genelde aynı ırk ve cinsiyetten, güç sahibi profesörlerin oluşturduğu belirli bilimsel hizipler tarafından kontrol edilir. Hangi bilimsel sonuçların meşru diye kabul görmesi ve hangilerinin görmemesi konusunda bu faktörlerin gerçekten de rolü var mıdır? Eğer varsa, inceliyor olduğumuz sterilize bilimsel yöntem resimleri kurgudur. Bilimin gerçekten nasıl işlediğini anlamak için tarihsel, toplumsal, ekonomik ve siyasi etkilerin rolünü incelememiz gerekir ve bunların tam da bilimsel metodoloji taslağı projesine getirilen eleştirel sorgulamalar olarak görülmeleri gerekir.

Biyolog ve biyoloji felsefecisi Ruth Hubbard, siyaset ve toplumsal cinsiyetin bilimdeki rolünü inceledi. Ona göre, bilimsel olgular yaratılır, tam da katı kuralları olan özel toplumsal organizasyonlardaki insanlar tarafından yaratılır. Ancak bu kurallar, diğerlerinin öne sürebildiği mantıksal çıkarımlar değil, daha çok, bilim yapmayı sıkı sıkıya kontrol eden seçilmiş birkaç kişi tarafından koyulan kurallardır.

Bu grup neyin öğretileceğini, gruba dahil olmak için gereken doktora derecesini almak üzere lisansüstü programlara kimin kabul edileceğini, işi kimin alıp neyin yayımlanacağını kontrol ettiği için, bilim diye ortaya çıkan şey bu kulübün üyeliğinden derin bir biçimde etkilenir. Üyeliğin, ezici bir şekilde finansal olarak varlıklı beyaz ve erkek olduğu ortaya çıkar. Homojen bir grubun elinde toplanmış bilim üzerinde iktidar sahibi olmanın sonucu, bilimin açık olmayışı ve gruba dahil olmayanların ilgisi olan soru ve sorunları için araştırma yapmıyor oluşudur.

Dahası, grubun önyargıları, kendilerine ayrıcalık tanıyan ve diğerlerine, örneğin kadınlara, özellikle de yoksul ve işçi sınıfından kadınlara, azınlık gruplarından kadınlara küçük düşürücü ve ataerkil bir gözle bakan inançları bilime sokmaktadır. Bunun sonucunda bilim, ikiyüzlü bir tutumla nesnel ve siyaset dışı kaldığını iddia ederken, siyasi bir baskı aracı olarak kullanılabilmektedir. Hubbard, toplumsal önyargıların bilimsel kuramdaki bu kodlamasını sosyo-biyolojide görmeye devam ettiğimizi öne sürer.

Bunun yanı sıra, bilim insanların kullandığı metodolojilerde, bilim yapmanın ne demek olduğunun ve hangi olgulara bilimsel statü tanındığının belirlenmesi konusunda, belli bir toplumsal cinsiyet nosyonuyla hareket ettiklerini görürüz. Bu, birtakım olguların doğru olmayabileceği anlamına gelemmez ama yazarın ortada olmadığı nesnellik iddiaları açıkça bu

gayretin sosyo-politik öğelerini saklamak üzere tasarlanmış mitolojinin bir parçasıdır.

Bruno Latour bu hususa parmak basarak, bilimsel olguların toplumsal inşa olduğu postmodern yaklaşım lehine tartışmayı sürdürür. Postmodernizm, dünyanın mutlak doğruları olduğu, onları kavrasın kavramasın, insan zihninden bağımsız doğru kabul edilen olgular olduğu ve insan varlığının aklını kullanarak bu doğrulara erişebileceği gibi modernist ilkelere doğrudan bir meydan okumadır.

Postmodernistler, doğrunun insanüstü olmadığını, insanın inşa ettiği bir şey olduğunu öne sürerler. 'Keşfedilmeyi bekleyen' bir şey yoktur, 'oradadır çünkü biz onu oraya inşa etmişizdir.' Sınırları düşünün. Mason-Dixon Hattı, Maryland ve Pennsylvania arasındaki sınırdır ama gerçek midir? Hem evet hem hayır. Mason ve Dixon adında iki topoğraf çizmiştir bunu ve insan inşasından başka bir şey değildir. Yine de bizden bağımsız metafizik bir gerçeklikmiş gibi davranınız ve sonuç olarak, hattın iki farklı tarafında yaşayanların hayatlarında gerçek farklılıklar bulunabilir; ne kadar vergi ödediğin, gönüllü itfaiye eri mi yoksa profesyonel bir itfaiyeci mi olduğunun acil durum anında kapında belirmesi, çocuklarının okula nerede devam edeceği gibi şeyler bu yapay hatla belirlenir. Gerçek etkiler, bizim rastgele inşa ettiğimiz şeylerden ileri gelir.

Latour'un öne sürdükleriyle aynı yoldan, bilimsel 'doğrular'da toplumsal olarak inşa edilir. Bir kültürün oluşturduğu olguları, toplumdaki toplumsal etkilerden bütünüyle ayıramazsınız. Siyaset ayrılmaz biçimde süreç dahildir ve tıpkı sınırlar gibi bilimin insan yaşamına etkileri olacak olsa da, o yapay bir inşadır.

Plüton'un konumunu ele alalım. 2006 Ağustos ayındaki Uluslararası Astronomlar Toplantısından hemen önce, Plüton'un gezegen olduğu bir olguydu. Bunu reddedenler olgusal olarak yanılıyor sayılırdı. Toplantı ve yapılan oylama sonrası, Plüton'un gezegen olduğunu iddia edenler olgusal olarak yanılıyordu. Ama bu esnada Plüton'un kendisine hiçbir şey olmadı.

Bilim insanları kendilerinin, dünyada bağımsız bir biçimde varolan olguları toplayarak yalnızca gözlemci olduklarını düşünürler. Onlar keşfederler, yaratmazlar. Ne var ki Latour'a göre bilimin aslında yapılış biçimine baktığımızda, bilim insanlarının kendi olgularını yarattığı görülebilir.

Sosyologlar ve bilim tarihçileri arasındaki 'toplumsal inşacılık' görüşü, bilimsel nesnelliğin Akademi'deki yerine yüksek sesle meydan okumuş ve

'Bilim Savaşları'na yol açmıştır. Savaşın bir tarafında bilimden gelen sonuçlarının, dünyanın kendisi hakkındaki doğruları açıkta bıraktığını savunan bilim insanları bulunurken, diğer tarafında bilimden gelen sonuçların bilim insanları tarafından inşa edildiğini savunanlar vardır. Fizikçi Alan Sokal, inşacılığın önde gelen dergilerinden *Social Text*'de bilerek yalnızca yanlış değil, aynı zamanda anlamsız iddialarla dolu bir makale yayımlar. *Lingua Franca* adlı dergide yayımlanan makalede işin gerçek yüzü ortaya çıktığında Sokal, kendi deyişiyle, *Social Text* editörlerinin ciddi bir makale ile şaka arasındaki farkı görememelerinden hareketle, inşacılık projesinin iflas ettiğini göstermiş oluyordu.

Sokal'ın arkasına toplananlar, Latour'un kurgusal diyalogunda iş başında bir astronomla kastettiği Sokalistlerdir. Latour bu diyalogda, toplumsal inşacılığın, Sokalistlerin öne sürdüğü kötü adam olmayı becerememe biçimlerini örneklemeye çalışır. Ona göre, Sokalistlerin yarattığı toplumsal inşa görüşü, kolayca hücum edilmek üzere tasarlanmış, sözüm ona bilimi aşağı çeken bir arzudan türemiş yanlış bir imgedir. Bunun yerine, Latour, toplumsal inşacılığın, siyasetin varolduğu yerleri göstererek bilimi maksimum düzeyde siyasetten arındırılabilmesiyle, bilimsel ilerlemeye katkıda bulunma girişimi olduğunu öne sürer.

PAUL FEYERABEND

*Yönteme Karşı**

Bu deneme, en cazip *siyaset* felsefesi olmasa da, *anarşizmin*, *epistemoloji* ve *bilim felsefesi* için kesinlikle dört dörtlük bir tedavi olduğu kanısından yola çıkarak yazılmıştır.

Bunun nedenini bulmak zor değil.

‘Genelinde tarih, özelinde devrim tarihi her zaman,’ en iyi metodolojistin dahi hayal edebileceğinden içerik bakımından daha zengin, daha çeşitli, daha çok-yönlü, daha canlı ve ince olmuştur.¹ Tarih, ‘rastlantılar ve kestimler, olayların tuhaf bir biçimde yan yana gelmesiyle doludur’² ve bize, ‘insan değişiminin karmaşıklığını ve insanların belirli bir eylem ya da kararının nihai sonuçlarının öngörülemez karakterini’³ gösterir. Metodolojistlerin kılavuz diye gördükleri naif ve kendi halinde kuralların ‘etkileşimler labirentini’⁴ açıklama kapasitesine sahip olduklarına gerçekten inanmamız mı bekleniyor? Hiçbir felsefeyle bağı olmayan ve hangi prosedür duruma uyuyorsa onu benimseyen acımasız bir oportünist için, ancak bu türden bir süreçte başarılı *katılımın* olanaklı olduğu açık değil midir?

Bu aslında, kafası çalışan ve düşünceli bir gözlemcinin vardığı bir sonuçtur. Lenin, alıntılıdığım pasajın hemen ardından devam ederek, ‘[tarihsel sürecin karakterini] çok önemli iki pratik sonuç izler’ demiştir.⁵ ‘Dev-

* Paul Feyerabend, *Against Method* (New York: Verso, 1993), 9-19. Verso’nun izniyle.

¹ (V. I. Lenin, ‘Left Wing Communism—An Infantile Disorder,’ *Selected Works*, Cilt 3, Londra, 1967, s. 401). Lenin, bilim insanları ve metodolojistlerden çok, partilere ve devrimci elebaşlarına söylüyordu; ancak ders ayırdır. Ayrıca bkz., dipnot 5.

² Herbert Butterfield, *The Whig Interpretation of History*, New York, 1965, s. 66.

³ A.g.e., 21.

⁴ A.g.e., 25, Ayrıca bkz., Hegel, *Philosophie der Geschichte, Werke*, Cilt 9, ed. Edward Gans, Berlin, 1837, s. 9: ‘Ancak deneyim ve tarihin bize öğrettiği şey şudur: ulus ve iktidarlar tarihten hiçbir şey öğrenmediler ya da tarihten türetilebilecek kurallara göre hareket etmediler. Her dönemin, bu dönemde ve ondan hareketle belirli kararların alınmak zorunda olduğu, ancak kararların *alınabildiği* böylesi tek bir durum olarak, kendine özgü koşulları vardır.’—‘Çok akılcıca; ‘cin gibi ve çok zeki; ‘NB’, Lenin’in bu pasaj için kenar notu olduğunu yazıyor. (*Collected Works*, Cilt 38, Londra, 1961, s. 307.)

⁵ A.g.e. Burada, çok az sayıda ikamenin siyasi bir dersi, *metodoloji* için çıkartılacak bir derse nasıl dönüştürdüğünü çok açık bir biçimde görebiliriz. Bu hiç de şaşırtıcı değil. Metodoloji ve siyaset, her ikisi birden, bir tarihsel aşamadan diğerine geçmenin araçlarıdır. Burada ayrı za-

rimci sınıf [yani toplumun ya bilim gibi bir parçasını ya da tamamını değiştirmeyi isteyen sınıfın bütünü] görevini tamamlaması için ilk olarak toplumsal etkinliğin istinasız *tüm* biçimleri ve yönleri konusunda uzmanlaşmak zorundadır [yalnuzca belirli bir metodolojiyi değil, herhangi metodoloji ve onun, buradan hareketle akla gelebilen herhangi bir varyasyonunu anlayabilmek ve uygulayabilmek zorundadır]...; ikincisi, en hızlı ve en beklenmedik biçimde birinden diğerine geçmeye hazır olmalıdır. ‘Deneyim olgularının bilim insanının önüne koyduğu dış koşullar,’ diyor Einstein,⁶ ‘kendi kavram dünyasının inşasında, epistemolojik sisteme bağlılıkla kendisine aşırı kısıtlama getirmesine izin vermez. Bu nedenle sistematik bir epistemolojiste, ilkesiz bir oportünist tipi gibi görünmek zorundadır...’ Şaşırtıcı ve umulmadık gelişmeler barındıran karmaşık bir ortam, karmaşık prosedürler talep eder ve tarihin sürekli değişen koşullarına aldırış etmeksizin önceden koyulmuş kuralları esas alan çözümlemeye karşı durur.

Şimdi elbette, temel aktörlerini basitleştirerek bilim insanının çalıştığı ortamı basitleştirmek olanaklıdır. Buna karşın bilim tarihi, olgular ve olgulardan elde edilen sonuçlardan meydana gelmez. Aynı zamanda fikirleri, olgu yorumları, çatışan yorumlardan çıkan sorunları, yanlışları da barındırır. Daha yakından bir çözümlemeye dayanarak, bilimin hiç de ‘çıplak olgular’ bilgisine sahip olmadığını ama bilgimize dahil olan ‘olguların’ zaten belli bir şekilde görüldüğünü ve bu nedenle özsel olarak düşüncel (ideational) olduğunu buluruz. Öyleyse bilim tarihi, olguları bulan zihinler kadar karmaşık, kaotik ve hatalarla dolu ve eğlenceli olacaktır. Tersine, ufak bir beyin yıkama, bilim tarihini daha donuk, daha basit, daha tekdüze, daha

manda, geleneksel sınırların gözünü korkutmadığı ve düşüncesi, belirli bir uzmanlaşmanın ideolojisiyle bağlı olmayan Lenin gibi tek bir kişinin, bilim felsefecileri de dahil olmak üzere herkese faydalı tavsiyelerde bulunabildiğini görürüz. 19. yüzyılda esnek ve tarihsel olarak enformasyon yüklü bir metodoloji olağan bir şeydi. Bu nedenle Ernst Mach, *Erkenntnis und Irrtum [Bilgi ve Hata]* adlı kitabında şunları yazdı (Darmstadt, 1980, s. 200): ‘Araştırmanın öğretilmeyeceği sık sık söylenir. Bu bir anlamda oldukça doğrudur. *Biçimsel* mantık ve *tümevarımlı* mantık şemasının kullanımı nadirdir çünkü entelektüel sorunlar hiçbir zaman tam olarak aynı olmamıştır. Ancak büyük bilim insanlarından örnekler bize bir fikir verir.’ Onlar, kendilerinden kurallar soyutlayabildiğimiz ve gelecek araştırmaları onların yargı gücüne bırakabildiğimiz için değil, zihni atak hale getirdikleri ve tümüyle yeni araştırma alanına müdahale edebildikleri için fikir verebilirler. Mach felsefesinin daha detaylı bir açıklaması için bkz. *Farewel to Reason*, Londra 1987, 7. Bölüm ve *Philosophical Papers*, 5. ve 6. Bölümler, Cambridge, 1981.

⁶ Albert Einstein, *Albert Einstein: Philosopher-Scientist*, ed. P.A. Schilpp, New York, 1951, s. 683 ve devamı.

‘nesnel,’ katı ve değişmez kurallarla tedaviye daha kolay erişilebilir hale getirirken uzun bir yol katedecektir.

Bugün bildiğimiz haliyle bilimsel eğitimin tam olarak böyle bir amacı vardır. O, bilimi, katılımcılarını basitleştirerek basitleştirir. İlk olarak bir araştırma alanı tanımlar. Alan, tarihin geri kalanından ayrılır (örneğin fizik, metafizik ve teolojiden ayrılır) ve kendisine ait bir ‘mantık’ verilir. Ardından, böyle bir ‘mantık’ içindeki esaslı bir eğitim bu alanda çalışanları koşullar, *eylemlerini* daha tekdüze hale getirir ve aynı zamanda *tarihsel sürecin* büyük bir kısmını dondurur. Tarihsel iniş çıkışlara rağmen sabit ‘olgular,’ azimle ortaya çıkamaya devam eder. Böyle olguları ortaya çıkartan eğitimin esas kısmı, sınır bulanıklığına yol açabilecek kurumların önüne geçer. Örneğin, bir kişinin dini, metafiziği ya da espri anlayışının (onun, uzmanlaşma gerektiren mesleklerdeki, kişiliğin bir parçası olmayan ve hep kaba kaçabilecek türden *doğal* mizah duygusu) bilimsel etkinliğiyle en ufak bir bağlantısı olmamalıdır. Onun imgelemi dizginlenmiştir, hatta dili dahi artık kendi dili olmaktan çıkmıştır. Bu yine, fikir, inanç ve kültürel arka plandan bağımsız olarak deneyimlenen bilimsel ‘olgular’da kendini gösterir.

Böylelikle katı kurallarla ayakta tutulan ve bir ölçüde başarılı bir gelenek yaratmak *olanaklı* olur. Peki, böyle bir geleneği desteklemek her şeyin dışında bırakılmasına karşın *arzu edilir* mi? Diğer yöntemlerle elde edilmiş herhangi bir sonuç derhal kapı dışarı edilsin diye biricik hakları, bilgi alıp satmak için buna devretmeli miyiz? Bilim insanları hiç bu kadar dar tanımladıkları gelenek sınırları içinde kaldı mı? Bu sorulara cevabım, kati ve tiz bir HAYIR’dır.

Böyle bir cevabın uygun olmasının iki nedeni var. Keşfetmek istediğimiz dünya geniş ölçüde bilinmeyen bir şeydir. Bu nedenle fikirlerimizi açık tutmalı ve kendimizi önceden kısıtlamamalıyız. Epistemolojik reçeteler diğerleriyle ya da genel ilkelerle kıyaslandığında müthiş görünebilir ama sadece birkaç ‘olgu’ değil, aynı zamanda doğanın derinliklerinde yatan sırları keşfetmek için en iyi yolun bu reçeteler olduğunu kim garanti edebilir? İkincisi ise, yukarıda betimlendiği (ve okullarımızda devam ettiği) haliyle bilimsel eğitimin, insani tavırla uzlaştırılmaz olmasıdır. Bu, ‘tek başına, iyi yetişmiş insan varlığı ortaya koyan ya da koyabilen bireyselliğin yetişmesi’⁷ ile çatışma içindedir; bilimde ve bilim felsefesinde moda olan akılcılık ideal-

⁷ John Stuart Mill, ‘On Liberty,’ *the Philosophy of John Stuart Mill*, ed. Marshall Cohen, New York, 1961, s. 258.

lerinden 'bir kişiyi kaba hatlarıyla önemli ölçüde farklı kılmaya yönelmiş ve belirgin bir şekilde öne çıkan insan doğasının her parçasını, tıpkı Çinli kadınların ayakları gibi sıkıştırarak sakat bırakır.'⁸ Özgürlüğü arttırma çabası, tam ve yaşamaya değer bir yaşama yol vermek ve buna karşılık gelen insanın ve doğanın sırlarını keşfetme çabaları bu nedenle tüm evrensel standartların ve tüm katı geleneklerin reddini gerektirir. (Doğal olarak çağdaş bilimin büyük kısmının reddini de gerektirir.)

Meslekten anarşistlerin, 'Aklın Yasaları' ya da bilimsel pratiğin aptallaştırma etkisini nadiren incelediklerini görmek şaşırtıcıdır. Her türlü kısıtlamaya karşı dururlar; bireyin özgürce gelişimine izin verilmesini; yasalar, ödev ve yükümlülüklerle engellenmemesini talep ederler. Ne var ki bilim insanları ve mantıkçıların, araştırmaya, bilgi-yaratma ve bilgi-değiştirme etkinliğine dayattığı ağır standartları kabul ederler. Zaman zaman bilimsel yöntemin yasaları ya da belirli bir yazarın bilimsel yöntemin yasaları olarak öğrettiği şeyler dahi anarşizme katılmakta. 'Anarşizm tüm fenomenlerin mekanik açıklamasına dayalı bir dünya kavramıdır,' der Kropotkin.⁹ 'Araştırma yöntemi, sağıın (*exact*) doğa bilimlerinin yöntemidir... tümevarım ve tümdengelim yöntemi.' Columbia'daki 'radikal' bir profesör ise,¹⁰ 'bilimsel araştırmanın mutlak ifade ve tartışma özgürlüğü talep ettiği çok da açık değildir. Kanıtlar, daha çok, belli biçimlerde özgürlüğün dışarıda bırakılmasının, bilim yoluna engel teşkil etmediğini gösteriyor...' diye yazmaktadır.

Elbette bu söylenenin, 'çok da açık olmadığı' bazı insanlar vardır. Öyleyse gelin, anarşist metodoloji ve ona karşılık gelen anarşist bilim taslağıyla başlayalım. Bu türden bir anarşizmi karakterize eden bilim ve toplumda yasa ve düzene duyulan düşük ilginin, kaosa yol açacağından korkmaya

⁸ A.g.e., 265.

⁹ Peter Alexivich Kropotkin. 'Modern Science and Anarchism,' *Kropotkin's Revolutionary Pamphlets*, ed. R. W. Baldwin, New York, 1970, s. 150-2. 'Bu Ibsen'in, bilimden başka hiçbir şeyin onun için geçerli olmadığı muazzam ayrımlarından biridir.' B. Shaw, *Back to Methuselah*, New York, 1921, s. xcvi. Strindberg bu ve benzeri fenomenler üzerine yorum yaparak şunu belirtiyor (*Antibarbarus*): 'Tanrı'dan kurtulma, kilise ve devletle çarpışma, toplum ve ahlakı devirme cesareti göstermiş bir nesil hâlen Bilim önünde eğiliyor. Özgürlüğün hüküm sürmesi gereken Bilim için günlük emir, 'otoritelere inan, aksi takdirde kellen gider' idi.'

¹⁰ R. P. Wolff, *The Poverty of Liberalism*, Boston, 1968, s. 15. Wolff'un eleştirisi için, 'Yönetme Karşı' çalışmamın 52. dipnotuna bakın. 'Against Method', *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, Cilt 4, Minneapolis, 1970.

gerek yoktur. İnsanın sinir sistemi bunun için gereğinden fazla iyi düzenlenmiştir.¹¹ Geçici bir avantaj için neden göstermenin gerekli olduğu ve her şeyin dışarıda bırakılmasına karşı onun kurallarını savunmanın akıllıca olacağı zaman elbette gelebilir. Şu an öyle bir zamanda yaşadığımızı düşünüyorum.

Bilimin işini yapması için sıkı, değişmez ve mutlak bağlayıcı ilkeler içeren bir yöntem fikri, tarihsel araştırmanın sonuçlarıyla yüzleşildiğinde, dikkate değer zorluklarla karşılaşır. O halde, akla yakın da olsa, şu veya bu zamanda ihlal edilmeyen epistemolojide sıkı sıkıya temellenmiş de olsa, tek bir kuralın olmadığını görürüz. Bu ihlallerin rastlantısal olmadığı, yetersiz bilginin ya da kaçınılmış olması gereken dikkatsizliğin sonucu olmadığı açık hale gelir. Tam tersine, bunlar ilerleme için gereklidir. Bilim felsefesi ve bilim tarihinde son zamanlarda yürütülen tartışmaların çarpıcı özelliklerinden biri, olay ve gelişmelerin gerçekleşmesidir; antik dönemde atomculuğun icadı, Kopernik Devrimi, modern atomculuğun yükselişi (kinetik kuramı; yayılma kuramı; stereokimya; kuantum kuramı), ışığın dalga kuramının kademeli olarak ortaya çıkışı gibi gelişmeler ya bazı düşünürlerin, belirli 'açık' metodolojik kurallara kendilerini bağlı görmemeye karar vermelerinden ya da onları istemeyerek ihlal etmelerinden meydana gelmiştir.

Liberal pratiğin, yalnızca bilim tarihindeki bir *olgu* olmadığını tekrar ediyorum. O, bilimin gelişimi için hem makul hem de *mutlak bir zorunluluktur*. Daha kesin bir biçimde ifade edersek, şunu gösterebiliriz: ne kadar 'temel' ya da ne kadar 'rasyonel' nitelikte olursa olsun, verili herhangi bir kural için, yalnızca kuralı görmezden gelmenin değil, karşıtını benimsemenin tavsiye edilebildiği koşullar her zaman mevcuttur. Örneğin, *ad hoc* hipotezlerin, yerleşik ve genel kabul görmüş deneysel sonuçlarla çelişen hipotezlerin ya da içeriği, varolan ve empirik olarak yeterli alternatifinin içeriğinden az olan ya da kendi içinde tutarsız hipotezlerin devreye sokulmasının, ayırtılandırılmasının ve savunulmasının tavsiye edilebildiği koşullar mevcuttur.¹²

¹¹ Belirsiz ve muğlak durumlarda dahi eylemin bir örnek olması sağlar ve buna sıkı sıkıya sadık kalınır. Muzaffer Şerif, *Sosyal Kuralların Psikolojisi*, New York, 1964.

¹² Bilgi gelişiminin bu özelliğini anlayan birkaç düşünürden biri Niels Bohr'dur: '... o hiçbir zaman bitmiş bir resmin taslağını vermeye çalışmayacaktır ama açık paradokslardan başlayıp, kademeli olarak açıklamasına doğru gider, sorunun gelişiminin tüm aşamalarından sabırla geçecektir. Ashına bakarsanız elde edilmiş sonuçları, daha çok keşif için başlangıç noktası ışığından fazlası olarak görmez. Birtakım araştırma sırası ihtimalleri üzerine düşünürken, yalınlık,

Argümanın ileriye-bakan yönünü kaybettiğini ve ilerlemeye ayak bağı olduğunu sık sık ortaya çıkaran koşullar da mevcuttur. Hiç kimse küçük çocukların eğitiminin (her ne kadar argüman yer alsada ve alışlagelmiş olduğundan daha geniş ölçüde yer alması gerekse de) özellikle bir argüman meselesi olduğunu iddia edemez. Şimdi hemen hemen herkes, aklın sonucunun neye benzediği konusunun, yani bir dilde uzmanlık, zengin eklemelenmiş algı dünyasının bulunması, mantıksal beceri gibi konuların, kısmen telkin yoluyla kabul ettirmeden dolayı, kısmen de doğal yasanın gücüyle ilerleyen *büyüme* sürecinden dolayı olduğu konusunda hemfikir-dır. Argümanların etkili görüldüğü yerde, bu genellikle onların *semantik içeriğinden çok, fiziksel tekrarından* dolayı böyledir.

Bunun böyle olduğunu kabul ederek, din, bilim, fahişelik vb. kurumlarda (kuramsal kısımlarında) olmakla birlikte, *yetişkinlerde* de argümansız büyümenin olanağını kabul etmeliyiz. Burada kesinlikle küçük bir çocuk için neyin olanaklı olduğunun, yani en ufak bir tahrikte yeni davranış biçimleri edinmesinin, dikkate değer bir çaba olmaksızın onlara saplanması-nın, onlardan yaşça büyük kimselerin erişemedikleri bir yerde olduğunu öylece kabul edemeyiz. Fiziksel çevrenin yıkıcı değişimi, savaşlar, kuşatıcı ahlak sisteminin çöküşü, siyasi devrimler... bunların, argümantasyonun

incelik ve hatta tutarlılıkla ilgili olağan hassasiyetleri, bu özelliklere ancak olaydan *sonra* [italik benim] doğru dürüst hüküm verilebildiği uyarısıyla dışarıda bırakacaktır... ' L. Rosenfeld, *Niels Bohr. His Life and Work as Seen by his Friends and Colleagues*, S. Rosenthal (ed.), New York, 1967, s. 117. Bilim asla tamamlanmış bir süreç değildir, bu nedenle her zaman olaydan 'önce' olur. Demek ki, yalınlık, incelik ya da tutarlılık *hiçbir zaman* bilimsel pratiğin zorunlu koşulları değildir.

Bu gibi düşünceler genellikle, bir 'çelişki her şeyi 'gerekştirir' gibi çokuksu bir uyarıyla eleştirilir. İnsanlar, çelişkileri belli biçimlerde kullanmadığı sürece çelişkiler hiçbir şey 'gerektilirmez.' Türetmenin daha kendi halinde birtakım kurallarını kabul ederlerse ancak, insanlar onları her şeyi gerektirir diye kullanacaktır. Mantıksal hataları olan kuramlar sunmuş ve onların yardımıyla ilginç sonuçlar elde etmiş (örneğin, erken dönem kalkülüs biçimleri doğruların noktalarından, düzlemlerin doğrulardan, hacimlerin düzlemlerden oluştuğu bir geometri; eski kuantum kuramı öngörülleri ve erken dönem quantum radyasyon kuramı biçimleri vb.) bilim insanları açıktır ki farklı kurallara göre devam ettiler. Bu nedenle, mantıksal olarak arındırılmış bilimin daha iyi sonuçlar verdiği gösterilemediği sürece eleştiri, yazarına geri döner. Böyle bir ispat olanaksızdır. Mantıksal olarak kusursuz uyarlamalar (tabii eğer böyle uyarlamalar varsa) genellikle ancak uzun zaman sonra kusursuz uyarlamalara ulaşır ve onlar, katkılarıyla bilimi zenginleştirir. Örneğin, dalga mekaniği, kendisinden önce gelen kuramların 'mantıksal olarak yeniden inşası' değildi; onların kazanımlarını koruma ve kullanımlarından kaynaklanan fizik sorunlarını çözme çabasıydı. Hem kazanımlar hem de sorunlar, her şeyi 'mantık' tiranlığına maruz bırakmak isteyenlerin yollarından çok daha farklı bir yolla üretilmiştir.

önemli örüntüleri dahil olmak üzere, yetişkin tepki örüntülerini de dönüştüreceğini düşünmeliyiz. Böyle bir dönüşüm, davranış taşkınlığını öncele-yen ve ona *neden olan* zihinsel gerilimi yükselttiği gerçeğinde yatıyor olabi-lir.

Şimdi eğer ille de, yeni ve daha karmaşık argümantasyon biçimleri de dahil, yeni standartlar benimsememize *neden olan* argümantasyon değil de olaylar mevcutsa, yalnızca karşı-argüman değil, aynı zamanda karşı *neden-ler* sunmak *status quo* savunucularına bağlı değil midir? ('Erdem terör ol-maksızın etkisizdir,' der Robespierre.) Eski argümantasyonların biçimleri-nin, bir neden olmak için çok zayıf oldukları ortaya çıkıyorsa eğer, savunu-cuların, ya vazgeçmeleri ya da daha güçlü ve 'irrasyonel' araçlara başvur-ması gerekmez mi? (Argüman yoluyla beyin yıkamanın etkileriyle baş et-mek çok zor, hatta belki tümüyle olanaksızdır.) En püriten akılcılar dahi, nedenlerinin artık geçersiz olmadığından değil, onları etkili yapan ve diğer-lerini etkileme kapasitesiyle donatan *psikolojik koşulların* ortadan kakmış olmasından dolayı akıl yürütmeyi bırakmaya, *propaganda* ve *zor kullanma* yöntemine itilecektir. İnsanların elini kolunu bağlayıp onları hareket ede-mez hale getiren bir argümanın ne faydası olur ki?

Sorun elbette tam da bu biçimde çıkmaz. Standartların öğretilmesi ve onların savunulması, yalnızca öğrencinin aklının önüne koymaktan ve on-ları olabildiğince *temiz* kılmaktan ibaret değil. Standartların maksimum *ne-densel tesir* (*causal efficacy*) yaratması da beklenir. Bu, bir argümanın *mantık-sal gücü* ile *somut etkisi* arasında ayrım yapmayı oldukça zorlaştırıyor. Kendisini ne kadar büyük bir kargaşada bulduğu ve yeni davranış örüntüsünü benimseme ihtiyacının ne kadar acil olduğu fark etmez, tıpkı iyi eğitilmiş bir ev hayvanının sahibini dinlemesi gibi iyi yetişmiş bir rasyonalist tam da aynı yoldan *kendi* ustasının zihin imgesine boyun eğecek, öğrendiği argü-mantasyon standartlarını karşılayacak, kendisini ne kadar büyük bir karga-şada bulduğu fark etmez, bu standartlara bağlanacak ve 'aklın sesi' olarak gördüğü şeyin, aldığı eğitimin *nedensel etki-sonrası* olduğunu anlamaktan aciz kalacaktır. Zorlanmadan teslim olduğu aklın cazibesinin, *siyasi mane-vradan* başka bir şey olmadığını büsbütün keşfedemez hale gelecektir.

Çıkar, güç, propaganda ve beyin yıkama tekniklerinin, bilimin gelişi-minde çoğunlukla inanıldığından çok daha büyük bir rol oynaması, *fikir ve eylem arasındaki ilişki* çözümlemesinden hareketle de görülebilir. Yeni fikir-leri açık ve seçik bir biçimde anlamamanın, onların formüle edilmesini ve ku-rumsal ifadesini öncelediği ve öncelemesi gerektiği çoğu kez baştan sorgu-

suz kabul edilir. *İlkin*, bizim bir fikrimiz ya da bir sorunumuz vardır, *sonra* ya konuşarak ya inşa ederek ya da imha ederek eyleme geçeriz. Yine de bu, kesinlikle küçük çocukların gelişme yolu değildir. Onlar, o ana kadar erişimlerinin ötesinde olan bir anlam yakalayana kadar, kelimeler kullanır, onları bir araya getirir ve onlarla oynarlar. Başlangıçtaki eğlenceli etkinlik, sonundaki anlama eylemi için esaslı bir önkoşuldur. Bu mekanizmanın yetişkinlerde işlevselliğini yitirmesi için bir neden yoktur. Örneğin, özgürlük *fikrinin*, özgürlüğü *yaratması* gereken, yalnızca tam da aynı eylemler aracılığıyla açık hale geleceğini görmek zorundayız. Bir *şeyin* yaratılması ve yaratma, artı, o *şeyin doğru fikrinin* anlaşılması, *çoğu zaman bir ve aynı bölünmez sürecin parçalarıdır* ve süreci sonlandırmadan ayrılamazlar. Sürecin kendisine, iyi tanımlanmış bir program kılavuzluk etmez ve zaten edemez çünkü bu program, olanaklı tüm programların gerçekleşmesinin koşullarını içerir. Sürece, belli belirsiz bir itki, bir 'tutku' (Kierkegaard) kılavuzluk eder. Bu tutku, süreci açıklamak ve çözümlemek için sırasıyla zorunlu koşullar ve fikirleri oluşturan özel bir davranışa neden olur.

Galileo'dan 20. yüzyıla kadar Kopernikçi bakış açısının gelişimi, betimlemek istediğim sorunun mükemmel bir örneğidir. Çağdaş akıl ve çağdaş deneyimle tersleşen güçlü bir inançla başlıyoruz. Bu inanç yayılır ve daha çok olmasa da eşit ölçüde makul olmayan (süredurum yasası; teleskop) diğer inançlardan destek alır. Araştırma şimdi yeni yönlere sapmış, yeni enstrümanlar boy göstermiştir; kendisinin herhangi belirli parçası için bağımsız argümanlar sağlayacak kadar zengin ve gerekli görüldüğünde böyle argümanları bulacak kadar mobil bir ideoloji ortaya çıkıncaya dek, 'kanıt' kuralı yeni yollardan ilişkilendirir. Bugün baktığımızda Galileo'nun o zamanlar doğru yolda olduğunu söyleyebiliriz çünkü bir zamanlar aptalca bir kozmoloji olarak görünen şeyin ısrarla peşinde olması, yalnızca belirli bir biçimde söylendiğinde bir görüşü kabul edecek ve yalnızca 'gözlem raporları' denilen belli başlı sihirli tümceler içerdiğinde o görüşe güvenilecek olan herkese karşı söz konusu kozmolojiyi savunmak için gerek duyulan malzemeyi oluşturmuştur. Bu, istisnai değil, olağan bir durumdur: Kendilerinin birbirini tutmayan parçaları uzun süre kullanıldıktan *sonra* ancak, kuramlar açık ve 'makul' hale gelirler. Böylelikle bunun gibi makul, anlamlı ve metodolojik olmayan ön oyunun, açıklık ve empirik başarı için kaçınılmaz bir önkoşul olduğu ortaya çıkar.

Bu türden gelişmeleri genel bir biçimde betimleme ve anlamaya giriştiğimizde, umulmadık sorunları sığdırmak için kendilerini göz önünde bu-

lundurmayan ve çarpıtılması, kötüye kullanılması, yeni örüntülerin ezberletene kadar tekrarlanması zorunlu, varolan konuşma biçimlerinden medet ummaya elbette mahkumuz (dilin sürekli kötüye kullanımı olmaksızın gelişme ve ilerleme olamaz). 'Bunun yanı sıra, geleneksel kategoriler, (olağan bilimsel düşünce de dahil) gündelik düşüncenin ve gündelik pratiğin dini esasları olduğundan dolayı, [böyle bir anlayış] etkileri itibariyle, yanlış düşünce ve eylem için kurallar ve formlar sunar; yanlıştır yani (bilimsel) sağduyunun bakış açısından yanlıştır.'¹³ Bu, diyalektik düşüncenin, biçimsel mantık dahil 'hiç bir şeyde değil ama anlayışın detaylı belirlenimlerinde çözülen'¹⁴ bir düşünce formu olarak nasıl ortaya çıktığıdır.

(Aklıma gelmişken söyleyeyim, 'ilerleme,' 'yükselme,' 'gelişme,' vb. kelimelerini sıklıkla kullanmam, bilimde neyin iyi neyin kötü olduğuna ilişkin özel bilgiye sahip olduğumu iddia ettiğim ve okuyucularına bu bilgiyi empoze etmek istediğim anlamına gelmez. *Herkes bu terimleri kendince ve ait olduğu geleneğe göre de okuyabilir.* Bu nedenle bir empirist için 'ilerleme,' en temel varsayımlarının büyük kısmı için doğrudan empirik sınamalar sağlayan bir kurama doğru geçiş anlamına gelecektir. Bazıları kuantum kuramının böyle bir kuram olduğuna inanıyor. Diğerleri için 'ilerleme,' belki de empirik yeterlilik aleyhine de olsa, birleşme ve uyum anlamına gelebilir. Einstein'ın genel görelilik kuramı böyle görülüyordu. *Benim tezim, anarşizmin, birinin özenle seçeceği anlamların herhangi birinde ilerlemeye yardım ettiği*dir. Yasa-ve-düzen bilimi dahi, arada bir anarşist kıpırdanmalara izin verilmesi kaydıyla, başarıya ulaşacaktır.)

O halde sabitlenmiş bir yöntem ya da sabitlenmiş bir akılcılık kuramı fikrinin, çok naif bir insan ve onun toplumsal çevresi görüşüne dayandığı açıktır. Tarihin sağladığı zengin malzemeye bakanlara ve ayrıca kendi düşük içgüdülerini tatmin için ve açıklık, kesinlik, 'nesnellik,' 'hakikat,' biçimlerindeki entelektüel güvene duydukları iştahlarını bastırmak için bu malzemeyi fakirleştirme niyetinde olanlara, tüm şartlarda ve insan gelişiminin tüm aşamalarında arkasında durulabilen yalnızca bir ilke olduğu açık gelecektir: *Ne olsa uyar.*



¹³ Herbert Marcuse, *Reason and Revolution*, Londra, 1941, s. 130.

¹⁴ Hegel, *Wissenschaft der Logik*, Cilt 1, Hamburg, 1965, s. 6.

RUTH HUBBARD

‘Bilim, Olgular ve Feminizm’*

Feministler, bilim yapmanın toplumsal bir süreç olduğunu, bilimsel yasaların ve bilimin ‘olgular’ının, üniversitede eğitim görmüş, ekonomik olarak ayrıcalıklı, baskın bir biçimde onları üretmiş beyaz erkeklerin ilgilerini yansıttığını kabul eder. Bizler aynı zamanda, doğaya ilişkin bilginin, öznellik ve nesnellik arasındaki karşılıklı etkileşim tarafından yaratıldığını kabul ediyoruz ama kadınların evde, bahçede ve hasta bakım odasındaki geleneksel etkinlik biçimlerinin doğayı anlamaya katkı sağladığına çoğunlukla gerektiği kadar itibar etmiyoruz.

Bilimin Olguları

Brezilyalı eğitimci Paulo Freire, eğitimi şekillendirmede siyasetin rolünü anlamak isteyen insanların ‘olguların arkasındaki nedenleri görmek’ zorunda olduklarına dikkat çeker.¹ Belirli türden olguların, doğa bilimi olgularının arkasındaki nedenlerden bazılarını inceleyerek başlamak istiyorum. Her şeyden önce olgular, orada öylece durmaz. Her olgunun bir faktörü, bir yaratıcısı bulunur. Burada enteresan soru şudur: İnsanlar dünyayı gezdikçe, olgu olmalarına izin verdiklerimizi, kurgusal, doğru değil, hayal edilmiş, hayali ya da imgelemin uydurmaları diye gördüklerimizden ve daha da kötüsü, fark etmediklerimizden, dolayısıyla olgu, kurgu ya da uydurma bile olamayanlardan ayırırken dünyanın veçhelerini nasıl sınıflandırırız? Diğer bir deyişle, bilim insanları olguları yaparken hangi ölçütleri ve seçme mekanizmalarını kullanırlar?

Bir şey açık: Olgu yapmak toplumsal bir girişim. Bireyler kendi kendilerine ortadan kaybolup, olgu istiharesine yataamazlar. İnsanlar bunu yaptıklarında ve geri kalanımız bize sundukları olguları kabul etme ve paylaşma konusunda anlaşılamadığımızda, onların şizofrenik ve deli olduklarını düşünürüz. Ya onların olguları bizimkilere yeterince benziyor diye veya bizi, kendi olgularının gerçek ve doğru olduğunu kabul etmeye zorlayacak güç-

* Ruth Hubbard, ‘Bilim, Olgular ve Feminizm’, *Hypatia* 3 (1988): 5-17. John Wiley and Sons’ın izniyle.

¹ *The Politics of Education*, Paolo Freire (South Hadley: Bergin and Garvey, 1985), s. 2.

leri var, yani bize, kralın yeni elbiselerini gösterecek güçleri var diye anlaşırsak eğer, yeni olgular paylaştığımız gerçekliğin parçası olur ve bu yaptıkları da olgu-yapıcı girişimin parçası olur.

İşte bilim yapmak böyle bir girişimdir. Bilim insanları olarak işimiz, insanların doğayı anlamalarına yardımcı olan olgular üretmektir. Ancak bunu yaparken bilimsel topluluğun üyelik kurallarını izlemeliyiz ve profesyonel olarak tasdik edilmiş yollardan olgu-yapıcılığı görevimize başlamalıyız. Yeni olguları iş arkadaşlarımızın eleştirilerine sunmalıyız ve onları yazmak ve konuşmak suretiyle nitelikli yabancılarla paylaşmaya gönüllü olmalıyız (tescilli çıkarları olan özel şirketler için çalışmadığımız sürece, ki bu durumda olgularımızı yine de paylaşmak ama yalnızca belirli insanlarla paylaşmak zorundayız). Eğer doğru prosedürleri izlersek, resmen onaylı olgu-yapıcılar oluruz. Bu durumda olgularımız imanla kabul edilecek ve insanların büyük bir kısmı, yayımladıklarımızın neden kurgu değil de, olgu olduğunu söyleyecek konumda olmasalar da, onlara inanacaktır. Her şeyden öte, pek çok bilimsel olgu sezgilere aykırıdır; Dünya Güneş'in etrafında döner ya da bir gram tüy ile bir gram taşı aşağı bıraktığınızda ikisi de aynı hızda düşer.²

Aramızda bilimsel olgu oluşturmalarına izin verilenlerin toplumsal veya grupsal karakteristikleri nelerdir? Hepsinden önce, lisans ve lisans sonrasını kapsayan belirli türden bir eğitime sahip olmamız gerekir. Bu şu anlama gelir; öğrendiğimiz şey her ne ise, buna ilaveten belirli biçimlerde düşünmek üzere toplumsallaştırdık ve geçen yüzyıl ya da iki yüzyıl süresince esas olarak batı Avrupalı ya da Kuzey Amerikalı üst sınıf erkeklerin deneyimleriyle uğraşan beşeri tarih ve kültürün ince bir dilimine kendimizi aşına ettik. Bu aynı zamanda, kabul görmüş bireysel ve toplumsal davranış kurallarından çok fazla sapmamamız ve bilim insanı olmak için gerekli akademik unvanları elde etmemize izin verecek biçimde konuşmamız ve düşünmemiz gerektiği anlamına da gelir.

Son on ya da yirmi yıla kadar, temel olarak üst orta ve üst sınıf, çoğu beyaz ve erkek gençler bu türden bir eğitim aldılar. Son zamanlarda daha çok beyaz kadın ve beyaz olmayan insanlar (erkekler ve kadınlar) bu eğitimi aldılar ama bilim insanlarının sınıfsal kökenleri hissedilir derecede de-

² Son zamanlarda bazı fizikçiler, bir gram tüyün bir gram taştan daha hızlı düştüğü hipotezini ortaya attı. Bu, lisede fizik dersinde öğrendiğimizden daha sezgilere aykırı bir 'olgu'.

gişmedi. Bilimsel uzmanlaşma hâlen üyelerini ezici bir üstünlükle üst-orta ve üst sınıftan devşiriyor.

Peki ya diğerleri? Onların bilim yapmada rolü yok muydu? Tam tersine. Bilimin hazır hale getirildiği fildişi (yani beyaz) kulelerinde pek çok insan işçi sınıfından ve alt-orta sınıftandır ama teknisyen, sekreter, temizlik işçileri olarak çalışırlar. Fakülte düzeyinde olgu-yapıcının kim olacağına ilişkin kararlar, üniversiteler ve bilimsel uzmanlık alanlarının tayin ettiği standartları karşılayacağını düşündükleri adayları tavsiye etmeleri için diğer benzer kurumlardan bilim insanlarından ricacı olan profesörler, dekanlar, rektörler tarafından alınır. Söz konusu kararlar daha geniş ve sistematik düzeyde, iktidar ve bağımsız değerlendirme dedikleri değerlendirmeye çalışan fon sağlayıcı özel kuruluşlar tarafından alınır. Bunun anlamı, belirli bir olgu-yapıcılığı önerisinin, finanse edilmeye yeteri kadar layık olup olmadığına, benzer kişisel ve akademik arka plana sahip insanların oluşturduğu küçük bir grubun karar verdiğidir.

Aynı ya da ilişkili alanlarda çalışan bilim insanları, birbirlerinin karar alma panel kurullarına karşılıklı dahil olur ve kimin kabul edileceğinin ölçütü sözüm ona nesnel ve meritokratiktir ama ortodoksi ve uygunluk hatırı sayılır ölçüde hesaba katılır. Fikirleri ve/veya kişiliği çizgi dışına çıkan birinin başarılı olması, 'oğlanların birinden' daha az olasıdır. Bugünlerde biz kızların, onların kurallarıyla oynamamız şartıyla oğlanlara katılmasına izin veriliyor.

Demek ki bilim genel itibarıyla, kendi kendini sürdüren ve kendi kendini yansıtan bir grup tarafından, seçilmişler için seçilmişler tarafından yapılıyor. Buradaki varsayım, bilimin, profesyonel anlamda 'iyi' ise, toplum için de iyi olacağıdır. Ancak hiç kimse ve hiçbir grup, bunun böyle olup olmadığını gözden geçirmekten sorumlu değildir. Kamusal hesap verilebilirlik, sistem içine inşa edilmez.

Peki alternatifler nelerdir? Daha açık ve erişilebilir bir bilime, insanlar için olan bir bilime nasıl sahip olabilirdik? Ve ne ölçüde, insanlar tarafından yapılan bir bilim olabilirdi ya da olmalıdır? Sonuçta işbölümünün ille de kötü bir şey olması gerekmez. Bizimki gibi komplike bir toplumda herkesin her şeyi yapabilmesi için neden ve olanak yoktur. Kötü olan eşitsizlikler, farklı insanların farklı şeyler yaptığı gerçeğinden değil, farklı görevlere farklı biçimlerde değer verildiği ve bu görevlerin farklı miktarda prestij ve güç taşıdığı gerçeğinden kaynaklanır.

Bu toplum tarihsel nedenlerden ötürü kafa emeğine kol emeğinden daha çok değer verir. Çoğu zaman zihinsel emeğe daha çok para öderiz ve onun daha özel insan niteliği gerektirdiğini ve dolayısıyla üstün olduğunu düşünürüz. Bu bir yanılgıdır, özellikle de bilimsel bir laboratuvar bağlamında yanılgıdır çünkü itibar kazanan laboratuvarın başı, 'fikirlere sahip olan' kişidir ama gelgelelim, işleri yürüten, bunun yanı sıra yeni hipotezler üreten gözlemleri ve önsezilerin, fikirlerin, hipotezlerin olgu olmasına olanak veren gözlemleri yapanlar elleriyle (ve çoğu zaman imgelemleriyle de) çalışan laboratuvar işçileridir.

Ancak bu yalnızca kafa ve kolun, zihinsel ve elle yapılan işin çoğu kez sıkıca bağlandığı doğa biliminin yapılma biçiminden dolayı böyle değildir. Doğa bilimi, kafa ile kolun birlikteliğini gerektirir çünkü o, doğanın *kullanım için* anlaşılmasıdır. Doğayı anlamak yeterli değildir. Doğa bilimi ve teknoloji ayrılmaz derecede birbirine karışmıştır çünkü doğa anlayışımız, ancak onlar uygulanabildiği ve teknolojik olarak kullanılabilirdiği ölçüde doğrudur. Bir ya da iki yüzyıl önce yapılan bilim/teknoloji ayrımı, ekonomik, siyasi ve toplumsal pratiklerin gerçek dünyasında tutunamaz.

Kadın Doğasının Gerçeklikleri Bilimsel Mitlere Karşı

Daha önce söylediğim gibi, bilimsel bulguların zamanın dünya görüşüne uygun olmak zorunda olduğu düşünülür. Bu nedenle, geçtiğimiz son yirmi yılda olduğu gibi büyük değişim ve gerilimlerin yaşandığı dönemlerde bazı araştırmacılar erkekler ve kadınlar, siyahiler ve beyazlar, zenginler ve fakirler arasındaki politik, sosyal ve ekonomik farklılıkların her zaman kaçınılmaz olduğunu 'ispatlamaya' çalışır çünkü onlara göre bu farklılıklar, insanların doğuştan gelen özellik ve niteliklerinin bir sonucudur. Bu bilim insanları siyahi insanların beyazlardan doğuştan daha az zeki olduğunu ya da kadınların doğuştan daha zayıf, daha anaç ve matematikte daha kötü olduklarını 'ispatlamayı' denediler. Bu tartışmanın amacı doğrultusunda cinsiyet farklılıklarına odaklanırsak, kadın doğası ideolojisi kadın yaşamı gerçekliğinden sert bir biçimde ayrılabilir ve hatta bu gerçekliğe aykırı olabilir. Aslında ideoloji, en azından kısmen, kadınların yaşama biçimini örtme ve insanların bu gerçekliklerden yüz çevirmesini sağlama ya da yine bu gerçekliklere dair yanıltıcı sorular sormalarına yol açma işlevini görür. Bunun sonucunda, örneğin kadını türün doğal çoğaltıcısı, erkeği ise üretici

olarak sınıflandıran ideoloji, kadınları üretmekten ve hizmet etmekten muaf tutmak için kullanılmadı ama bizi yüksek ücretli işlerden, uzmanlaşmaktan, bunlarla beraber devamlılık gerektiren ve kendi üstünde, zaman zaman da diğer insanların hayatları üstünde bir kontrol yetkisi sağlayan diğer işlerden uzak tutmak için kullanıldı. Ciddi oranda görünmez bir sorumluluk gerektiren sekreterlik ve hemşirelik gibi meslek gruplarında ücret karşılığı çalışan çoğu kadın bu durumda; ama hak ettiklerinden daha az kazanıyorlar. Bu, meslek grupları *içindeki* eşit ücret ısrarının, kadınların ekonomik açıdan dezavantajlı durumlarına çare olamayacağının nedenlerinden biri. Kadınların meslekleri erkeklerinkinden daha düşük ücretli olduğu sürece, geleneksel erkek işlerine girmek, toplumsal baskılar, kariyer danışmanlığı, eğitim, işe alım uygulamaları, sendika politikaları ve daha pek çok üstü kapalı, yahut kız çocuklarının uzamsal algı, matematik ve bilimde erkek çocuklar kadar iyi olmadıklarını 'ispatlayan' araştırmalar gibi hiç de üstü kapalı olmayan toplumsal işleyiş mekanizmaları tarafından sınırlandırıldığı sürece, kadınlar hak ettiklerinden daha az kazanmaya devam edecek. Tüm bu ayrımcı uygulamalar dizisi, bu uygulamaların kadının biyolojik çalışma kapasitesinin sınırlılığından ileri geldiği iddiasıyla gerekçelendirilir. Savaşlar ve diğer acil durumlar gibi istisnai durumlar olsa da, kadınlar hayat normal akışına döner dönmez unutulurlar. Sonra da onlardan önemsiz işlerine geri dönmesi beklenilir; ancak acil durumlar süresince yapmış oldukları işlerin düşük nitelikli olmuş olmasından değil, rollerinin doğal görülmesinden ötürü.

Birkaç yıl önce Amerikan kimya ve otomobil endüstrisinde bir grup kadının çalışan daha önce erkeklerin yaptığı, göreceli iyi ücretli işlerde çalışmakla doğurgan kalmak arasında gerçekten de seçim yapmaya zorlandı. Bir keresinde Batı Virginia'da bulunan Willow Adası'ndaki Amerikan Sıyanamit fabrikası, kurşun boyar madde bölümünde çalışan beş kadından, oldukça düşük ücretli ve ek ödemesi az olan bina sorumluluğu görevine aktarılmasını diye, *histerektom** yöntemiyle kısırlaştırılmayı kabul ettiklerini beyan etmeleri istendi.³ Bu kadınların hiçbiri hamile olmamasına ve

* *Hysterectomy*: uterusun operasyonla vücuttan dışarı çıkarılması (ç.n.).

³ Stellman, J.M. & M.S. Henifin. 'No Fertile Women Need Apply: Employment Discrimination and Reproductive Hazards in the Workplace.' *Biological Women—The Convenient Myth*, (ed.) R. Hubbard, M.S. Henifin ve B. Fried (Cambridge: Schenkman, 1982). s. 117-45.

yakın gelecekte hamile kalmayı düşünmemesine rağmen (gerçekten de bu kadınlardan birinin eşin vazektomi yaptırmıştı), kısırlaştırıldıklarını ispatlamadıkları sürece 'potansiyel hamile' muamelesi gördüler. Kurşuna maruz kalmak spermli olduğu kadar yumurtalıklara da zarar verebileceği ve (kadın olsun erkek olsun) işçi sağlığı kadar 'potansiyel fetüs' sağlığını da etkileyebileceği gerçeğine rağmen bu böyle sürüp gidiyor; sanki doğurgan kadın her zaman potansiyel ebeveynmiş de erkek hiçbir zaman değilmiş gibi. Ancak burada önemli olan bu korkunç seçime sadece, yakın geçmişte görece yüksek ücretli ve geleneksel olarak erkeklerin yaptığı işlere girmiş olan kadınların zorlanıyor oluşunun farkında olmaktır. Kimyasallara ya da radyasyon tehlikesine maruz kaldıkları işlerde çalıştıkları için rutin olarak üremeye ilişkin tehlikeler içeren işlerde çalışan ama hemşirelik, radyoloji teknikeri, laboratuvar teknisyenliği, cerrahi operasyon odalarında, bilim laboratuvarlarında ya da kimyasal ve biyoteknoloji endüstrisinde görülen temizlikçilik, estetisyenlik, sekreterlik, seramik endüstrisi işçiliği, ev içi hizmetlisi gibi geleneksel olarak kadınlara özgü mesleklere sahip olan kadınlar, yaptıkları işlerin kendi sağlıkları ya da hamile olmaları durumunda ceninin sağlığı konusunda doğurabileceği kimyasal ve fiziksel tehlikeler hakkında uyarılmıyor. Diğer bir deyişle, ceninin zehirli kimyasallara ve radyasyona karşı duyarlılığı hakkındaki bilimsel bilgi, kadınları, daha önce ayrımcı istihdam uygulamalarıyla zaten dışarıda bırakıldıkları (daha yüksek ücretli) meslek gruplarından uzak tutmak için kullanılıyor ama kadınlar genellikle (veya aslında erkekler de) sağlığı tehlikeye atan işlere karşı korunmuyor.

Şimdilerde başvurulmuş kadın doğası ideolojisi bizden, kadının hamile kalma kapasitesinin, onu, erkeklere kıyasla her zaman fiziksel olarak elverişsiz kıldığına inanmamızı istiyor. Bu fikirler için bilimsel altyapı desteği, on dokuzuncu yüzyılda obsteri, jinekoloji, biyoloji, psikoloji, sosyoloji ve antropoloji gibi yeni uzmanlık alanlarını dolduran beyaz, üniversite eğitimi almış, çoğunlukla üst sınıf erkekler tarafından hazırlandı. Bu uzmanlar, eğitimde ve uzmanlık statüsünde kendilerine rakip olabilecek, kendi ırklarından ve kendi sınıflarından kız çocuklarını ve kadınları niteliksizleştirmek için kadının doğuştan zayıf olduğu yönündeki kuramları kullandılar. Bu erkekler, kendileriyle aynı sınıftan olan kadınlar bu uzmanlıklara erişim

* Doğum ve gebelik bilimi (ç.n.).

sağladıklarında, annelerinden, karılarından ve kız kardeşlerinden görmeye alıştıkları kişisel ilgiyi kaybedebileceklerinin de farkına vardılar. Bu erkekler, mesele üst sınıf üyelerine ait evlerde ve fabrikalarda uzun saatler boyunca çalışan fakir kadınlara gelince, hiç de kadının zayıflığına başvurmadılar; siyah kadın kölelerin tarlalarda, beylerinin ve hanımlarının evlerinde çalıştırılma şekillerine karşı kullanmadılar.

On dokuzuncu yüzyıl biyologları ve tıp doktorları kadın beyninin erkek beyninden daha küçük olduğunu, kadının yumurtalıkları ve rahminin işlevini doğru bir şekilde yerine getirmesi için çok daha fazla enerjiye gereksinin duyduğunu iddia etti. Tam da bu nedenle, genç kızların menstrüasyona girer girmez okullardan ve yüksek öğrenimden uzak tutulması gerektiğini, buna dikkat edilmezse kadın yumurtalıkları ve rahminin büzüşüp kırışacağını ve insan ırkının yok olacağını 'ispatladılar'. Ancak yine bu çözümleme, sadece çok çalışmaları istenen değil ama aynı zamanda sıklıkla çok fazla çoğaldıkları söylenen fakir kadınlar için geçerli olmadı. Aslında bilim adamları, fakir kadınların çok çalışabildikleri ama yine de çok çocuk sahibi olabildikleri gerçeğini, onların üst sınıfa ait kadınlardan daha hayvansal ve daha az evrimleşmiş olduklarının bir işareti olarak yorumladı.

Geçtiğimiz son on yılda feministler bu hikayenin aslını ortaya çıkardı. Bizler, kendine yontan kuramları çözümledik ve saçma iddialarının yanı sıra, sınıf ve ırka dayalı yanlılıklarını ve açık siyasi niyetlerini de ortaya kaydık.⁴ Ancak bu türden bilimsel efsane yaratmak eski bir hikaye değil. Tıpkı on dokuzuncu yüzyılda olduğu gibi, tıpçılar ve biyologlar, üreme organlarımızın bizi çocuk doğurmaya ve çocuk yetiştirmeye elverişsiz hale getirdiğini iddia ederek kadınların eşitlik uğruna siyasi örgütlenme çabasına girmelerine karşı çıktılar; tıpkı Freud'un kadınları özünde erkeklerden daha az istikrarlı, entelektüel açıdan daha az yaratıcı ve üretken ilan etmesi gibi, 1970'lerin başlarında, kadınların doğuştan ev işlerinde ve annelik konusunda erkeklerden daha iyi olduklarını, erkeklerin ise doğuştan piyasanın rekabetçi yaşamına kadınlardan daha uygun olduklarını iddia eden cinsiyet farklılıkları araştırmasında rönesans yaşıyordu.

⁴ *Genes and Gender II: Pitfalls in Research on Sex and Gender*. (ed.) R. Hubbard ve M. Lowe. (Staten Island: Gordian Press, 1979), *Women's Nature: Rationalizations of Inequality*. (ed.) M. Lowe ve R. Hubbard (New York: Pergamon, 1983), *Science and Gender*. R. Bleier. (New York: Pergamon, 1984), *Myths and Gender*. A. Fausto-Sterling. (New York: Basic Books, 1985).

Hayvanlardan elde edilen (en çok da prototipik insan özellikleri taşıyan beyaz laboratuvar fareleri) şüphe götürür deney sonuçları sanki tüm insanlara eşit ölçüde iyi uygulanabilirmiş gibi ele alındı. Bu temelde bazı bilim insanları şimdi de, dişi ve erkek fetüslerin farklı miktarlarda salgıladığı erkeklik hormonlarının (androjenler), kadın ve erkek beyinde yaşam boyu sürecek farklılıklar ürettiğini iddia ediyor. Yalnızca fetüs hormonu düzeyinde bu (ispatlanmamış) farklılıkların varolduğunu iddia etmiyorlar, aynı zamanda nesnelerin yerini uzamda belirleme becerilerimizde, sözlü ve matematiksel yatkınlıklarımızda, saldırganlık, rekabet gücü ve yetiştirme becerisi vb. alanlarda doğuştan gelen farklılıkları ortaya koymak için bu hormonların, *iki ayrı grup olarak* kadınlara ve erkeklere yatkınlık kazandırdığını (kanıt olmaksızın) ima ediyorlar.⁵ Sosyobiologlar, Batılı ve kapitalist toplumlarda görülen (örneğin, erkekler arasında saldırganlık, rekabetçilik, tahakküm, kadınlar arasında mahcubiyet, bakım ve destek sağlama, teslimiyetçilik) toplumsal davranışlardaki bazı cinsel farklılıkların, her dönemde ve her kültürde görülen, insana dair evrensel özellikler olduğunu öne sürerler. Bu özelliklerin hep varolduğu söylendiği için, sosyobiologlara göre, bunlar Darwinci doğal seçimle türemiş olmalıdır ve şimdi genetik mirasımızın parçasıdır.⁶

Sosyobiologlar, kadınların, çocuk bakımı ve ev işlerine yaptığı gereğinden çok katkının onların biyolojik olarak bu tür işlere programlanmış olduğunu gösterdiğini ispatlamaya çalıştılar çünkü kadınlar, çocuklarımıza erkelerden daha büyük biyolojik 'yatırım' yapmışlardı. Şu gerekçelendirmeyi sundular: Darwinci anlamda bir organizmanın biyolojik sağlığı, olanaklı olan en-yüksek sayıda, tekrar üremek için yeterince uzun süre hayatta kalan yavru doğurmasına bağlıdır çünkü bu, bireyin geninin, sonraki kuşaklarda temsil edileceği sıklığı belirleyen şeydir. Hesap şöyle devam eder: Yumurtalar spermilerden çoktur ve kadınlar, erkeklerin sperm üretebileceğinden çok daha az yumurta üretebilir. Bu nedenle çocuk haline gelen her bir yumurta, çocuk haline gelen bir spermin erkek 'sağlığı'nı temsil etme-

⁵ *Man & Woman, Boy & Girl*. J. Money ve A. A. Ehrhardt. (Baltimore: John Hopkins University Press, 1972), *Sexual Differentiation of the Brain*. R. W. Goy ve B. S. McEwen. (Cambridge: MIT Press, 1980), *Science* 1981, Cilt 211. s. 1263-1324.

⁶ *Sociobiology: The New Synthesis*. E. O. Wilson. (Cambridge: Harvard University Press, 1975).

sinden, bir kadının üretebildiği toplam çocuk sayısının, dolayısıyla kadının 'üreme sağlığı'nın çok daha geniş bir fraksiyonunu temsil eder. Buna ilave-ten, her kadın her bir çocuğa dokuz ay hamilelik 'yatırımı' yapar. Dolayısıyla kadınlar, az miktardaki yatırımlarının (bunu, çocuk diye okuyun) ol- gunluğa ermesini garanti edecek iyi tedarikçiler olan iyi donatılmış cinsel partner edinme konusunda erkeklerden daha dikkatli olmalıdır. Öyleyse, sperm ve yumurta arasındaki görünürde masum biyolojik asimetrilere- den, dişil sadakat, eril hovardalık, kadınların ev ve çocuklara daha çok ilgi gös- termesi, cinsiyetle gelen eşitsiz işbölüşümü gibi temel toplumsal sonuçlar ortaya çıkar. Sosyolog David Barash 'Doğa anamız cinsiyetçidir' der, o ne- denle onun erkek evlatlarını suçlamayın.⁷

Sosyobiologlar bu açıklamaları tertiplerken, insan toplumlarının istis- nai cinsel güce sahip birkaç erkekle işlemediği ve güçlü erkeklerin kural olarak zayıflardan daha fazla çocuk sahibi olmadığı gerçeğini görmezden gelir. Teoride erkekler kadınlardan çok daha fazla çocuğa sahip olabilirdi ama çoğu toplumda, konu çocukların bakımı olunca eşitlik bozulsa da, eşit sayıda erkek ve kadın çocuk yapmaya kalkar. Bu türden saçmalıklar, varo- lan eşitsizliklerin devam etmesinden nemalanan insanlar için kullanışlıdır. Bu insanlar üremeyi mistifiye eder ama yine de üstünkörü bir makuliyet çemberleri vardır ve buradan ayrımcı pratikler için doğalcı gerekçelendir- meler sunarlar.

Kadınlar üzerine çalışan disiplinler arttıkça, az sayıda antropolog ve bi- yolog bu türden kuramların altında yatan eril önyargıları, kadınların top- lumsal yaşama ve türün devamına, onları yalnızca üretimle ilişkili düşü- nen, diğer her şeyi erkeklere bırakan bilim insanlarının gözden kaçırdığı yollardan nasıl katkıda bulunduğunu betimleyerek hafifletmeye çalıştılar.⁸ Ancak bilim insanları, standart eril-merkezli betim ve analizlerin altında

⁷ *The Selfish Gene*. R. Dawkins. (New York: Oxford University Press, 1976) and *The Whispering Within*. D. Barash. (New York: Harper & Row, 1979), özellikle s. 46-90.

⁸ *Primate Behavior and the Emergence of Human Culture*. J. B. Lancaster. (New York: Holt, Rinehart ve Winston, 1975), *The Women that Never Evolved*. S. B. Hrdy. (Cambridge: Harvard University, 1981), 'Empathy, Polyandry, and Myth of the Coy Female' in *Feminist Approaches to Science*, (ed.) R. Bleier. (New York: Pergamon, 1986). s. 119-146, *Females of the Species*. B. Kevles. (Cambridge: Harvard University Press, 1986).

yatan temel öncüllere karşı çıkmadıkları sürece, böylesi revizyonlar radikal biçimde farklı formülasyonlar ve içgörüler sunmaz.⁹

Öznellik ve Nesnellik

‘Gerçeklik hiçbir zaman yalnızca nesnel veri, yani somut olgu olmamıştır, o aynı zamanda insanların [belirli insanların] onu algılama biçimidir’, diyor Paulo Freire’e geri dönmek istiyorum. Freire aynı zamanda şundan da bahseder: ‘Bilme eyleminde öznellik ve nesnellik arasındaki tartışılmaz birlik.’¹⁰

Buradaki ‘tartışılmaz birlik’, feminist metodolojinin ne hakkında olduğudur. Bu özellikle bilimde feminist metodoloji için gerekli çünkü bilimsel yöntem, nesnelliğin belirli bir tanımına, biz feministlerin sorgulaması gereken bir tanımına dayanıyor. Egemen grupların, ister siyasi güç olsun ister olgu yapma gücü olsun, diğerlerini güce erişimden yoksun bırakmak için kullandıkları aygıtlara dikkat çekmek isteyen feministler ve diğerleri, başta tartıştığım dışarıda bırakma işleminde nesnellik tanımının nasıl işlevselleştirdiğini yavaş yavaş anlamaya başladı.

Doğa bilimcileri sahip oldukları nesnellığe (diğer insanlar da dahil), küçük yığınlardaki doğaya yalıtık nesneler gibi bakarak varır. İnceledikleri ‘nesneler’ ile olan ilişkilerini genellikle inkâr eder ya da en azından teslim etmezler; kendi etkinliklerini sanki bir boşluk içindelermiş gibi betimlerler. Bilimsel yazılarındaki dilin kullanılış biçimi, bu yanılsamayı güçlendirir çünkü zaman, mekan, toplumsal bağlam, yazarlık ve kişisel sorumluluk gibi öğelerin işin içinde olduğunu örtük olarak reddederler. Bir keşfi bildirirken şöyle yazmam: ‘Sakin bir hafta sonundan sonra güneşli bir Pazartesi günü laboratuvara girdim, deneyimi hazırladım ve kısa bir süre sonra fark ettim ki...’ Hayır, doğru tarz şöyledir: ‘Şunlar şunlar gözlemlendi...’ Bu, yapılan işin zaman ve mekândan koparıldığını ve gözlemin bir insan gözlemcinin kafasından, özellikle benim kafamdan çıkmadığını ama dünyadaki bir yerden geldiğini ima eder. Bilim insanının hem failliğini hem de gözlemci ola-

⁹ Evrimci düşünce ve sosyobiyojiye getirilmiş temel eleştiri örnekleri için bkz. ‘Sociobiology and Biopsychology: Can Science Prove the Biological Basis of Sex Differences in Behaviour?’, Lowe, M. ve R. Hubbard, *Genes and Gender II: Pitfalls in Research on Sex and Gender*, (ed.) R. Hubbard ve M. Lowe (Staten Island: Gordian Press, 1979), s. 91-112; ‘Have Only Men Evolved?’, R. Hubbard, *Biological*, s. 17-46; Not in Our Genes, R. C. Lewontin, S. Rose ve L. J. Kamin (New York: Pantheon, 1984).

¹⁰ Freire 1985, s. 81.

rak katılımını silerek insanlar, tam olarak doğayı yansıtan ve doğa kadar gerçek, hatta onunla eşdeğermiş gibi görülebilen (kendinde şey gibi) bir bilim kavramıyla baş başa kalırlar.

Hep bir ağızdan nesnellik dedikleri (bağlamdan koparılmış) tür için bilhassa bariz bir örnek, E. O. Wilson'ın *Sociobiology: The New Synthesis*¹¹ [*Sosyobiyoloji: Yeni Sentez*] kitabının son bölümünün ilk cümlelerinde görülür. Şöyle yazıyor Wilson: 'Gelin, insanı* başka bir gezegenden gelen ve yeryüzündeki toplumsal türlerin kataloğunu tamamlayan zoologlarmışçasına, doğal tarihin özgür ruhunda ele alalım.' Bu cümle, bizim kurtulmamız gereken safsatanın somut bir örneğidir. Doğal tarihin özgür ruhu diye bir şey yoktur, yalnızca, çoğunlukla beyaz, eğitilmiş, geçtiğimiz iki yüzyıl boyunca belirli bir bilimle uğraşan Avrupalı-Amerikan erkeklerin ortaya attığı betimler kümesi vardır. 'Başka bir gezegenden gelen zoologlar', 'erkekler' hakkında (sanırım burada erkekten kasıt 'insanlar' olmalı) ya da 'yeryüzündeki toplumsal türler' hakkında ne söylemek zorunda kalacaktır, bunun hakkında da bir fikrimiz yok çünkü bu, 'zoologlar' kendi gezegenlerinde nasıl yaşardı, hangi deneyimlere dayanarak bizim hakkımızda hüküm vereceklerdir, işte bunlara bağlı. Bilimi, doğayı ve toplumu anlamamanın bir yolu olarak kullanmak istiyorsak ve yapısal yollardan elde ettiğimiz bilgiyi kullanmak istiyorsak, feministler öznelliğin ve bağlamın bir kenara atılamaz olduğu, öznellik ve bağlamın kabul edilmesi gerektiği konusunda ısrarcı olmalı.

Başka türden bir örnek için, Birleşik Devletler'de 'kronik işsizlik' ya da hatta 'olağan işsizlik oranı' haline gelen ekonomik işsizlik kavramına bakalım. Böyle sözde-nesnel tümceler toplumsal eylem ve değişime tabi olan politik ve ekonomik ilişki refahını anlaşılmaz hale sokar. İnsanları işe alma ya da almama yetkisini elinde tutan bir takım insanların etkinliklerini, ekonomik olguların kişileştirilmiş betimlemelerine dönüştürerek, bilim insanının etkinliğini, doğa ve topluma dair 'olgusal' önermelere dönüştürerek, bilim dili, 'sıradan halkı' ve anonim olan diğerlerini, hatta bilim insan-

¹¹ Wilson 1975, s. 547.

* Burada 'insan' olarak çevirdiğim kelimenin geçtiği yerde, aslında 'erkek' kelimesinin karşılığı olan 'man' kullanılmış. Alıntılanan yazarın kastı insan olduğu için, her ne kadar feminist bir makale de geçse de insan olarak çevirmeyi tercih ettim. Ancak bu çeviri, alıntılanan yazarın insanı erkekten ibaret gördüğünün önüne geçmemelidir. Zaten makalenin yazarı da bunu biraz sonra bu kelimeyi tırnak içine alarak vurgulayacak (ç.n.).

larını mistifiye etmeye ve onların gözlerini korkutmaya yarar, onların kendilerini güçsüz hissetmelerine neden olur.

Nesnelmiş numarası yapan gülünç başka bir örnek, *New York Times*'da anlatılan bir çalışma. Bilim insanları, küçük çocuklarda ileride şizofreni görülme ihtimali için öngörü değeri taşıyan sekiz karakteristik özellik tespit ettiklerini açıklamış. Çocuklar büyüdükçe bu öngörülerin doğruluğunu tartacak, boylamasına bir çalışma sunuyorlar. Bu saçmadır çünkü böyle bir deney yapılamaz. Çocuklarının, şizofreni için öngörü değeri taşıyan sekiz karakteristik özellikten beşini, ya da daha beteri, hepsini birden gösterdiğini söylediğiniz ebeveyn 'kontrol' grubunu nereden bulacaksınız? Bazı ailelere, bu öyle olmasa da öyledir mi diyeceksiniz? Çocuklarında böyle bir şey tespit edilmeyen ebeveynlere hiçbir şey söylemeyecek misiniz? Psikiyatristler şizofreni tanısında hemfikir olsalar bile (ki değiller), böyle bir araştırma nesnel bir biçimde gerçekleştirilemez. Elbette etik bir biçimde de, yani insanları incitmeden de gerçekleştirilemez.

Buradaki sorun, klasik fizikteki serbest düşen cisimler için makul ölçüde işleyen bağlamdan koparma girişiminin, her türlü bilimin nasıl yapılacağı konusunda model olmuş olmasıdır. Bu yüzyılın başından beri fizikçilerin, deneyi yapanın deneyin bir parçası olduğunu ve deneyden çıkan sonuçları etkilediğini kabul etmelerine rağmen bu böyle. Bu içgörü, Heisenberg'in fizikteki belirsizlik yasasını üretti: Deneyi yapan kişinin yürüttüğü işlemlerin sistemi bozduğu, dolayısıyla atomların ve temel parçacıkların konumunu ve momentumunu eşzamanlı olarak belirlemenin olanaksız olduğu anlaşıldı. Peki, söz konusu durumu baştan aşağı değiştirip, bağlamdan koparmanın açıkça olanaksız olduğu sosyal bilimlere model olarak kullanmaya ve tüm bilimlere, gözlemlediği fenomenlerin meydana geldiği bağlamda yaşayan ve bilim yapan deneycinin, öz bilinç sahibi öznenin yaptığı gibi yapmaya ne dersiniz? Antropologlar çoğu kez alana girdikten sonra yeni bir kültürün perspektif ve beklentilerine mümkün olduğunca hızlı eklenmeden önce o kültüre ilişkin olarak uzun uzun notlar tutmaya çalışırlar çünkü yabancı kültürü bir kez tanıdılar mı, bir de onun içinde kendilerini evlerindeymiş gibi hissettiler mi, onun en önemli yönlerinden bazılarını sorgusuz kabul etmeye başlayacaklarını ve artık onları görmeyi bırakacaklarını anlamışlardır. Ancak aynı zamanda, kendi kişisel ve toplumsal arka planlarının, yabancı toplumu algılama biçimlerine getirdiği sınırlamaları kabul etmeleri gerektiğini de anladılar. Kendi öznelliğimizin ve bağlamı-

mızın farkındalığı, bilim yapmanın parçası olmalıdır çünkü onları dışarıda bırakabilişimizin bir yolu yok. Üzerinde çalıştığımız konulara, bize özgü kişisel ve toplumsal arka planımızla ve kaçınılmaz kaygılarla yaklaşıyoruz. Bunları bir kez kabul edersek, dünyayı, deyim yerindeyse içeriye bakan nesnel dışarıdakiler gibi yapmak yerine, içeriden anlamayı deneyebiliriz.

Bilim insanlarının çalıştığı laboratuvarın toplumsal yapısı ve içinde yaşadıkları (kişiler arası ilişkilerle oluşan) topluluk da, öznel gerçekliğin ve bilim yapma bağlamının parçasıdır. Yine de, doğa bilimcilerin hayli örgütlü toplumsal sistemlerde faaliyet gösterdiği gerçeğine rağmen, bilim insanının bilimsel çalışmasından bahsederken bunları çoğunlukla görmezden geliriz. Şurası açık ki, laboratuvar yaşamının sosyolojisi, tıpkı toplumun geri kalanında olduğu gibi, sınıf, cinsiyet ve ırkla yapılanmaya elvermektedir. Laboratuvar da neler olup bittiğini anlamak için, kimin ne türden çalışmalar yaptığı hakkında sorular sormak zorunda olduğumuzu daha önce gördük. Laboratuvar amirinin, yani ismi, sabit cepte ya da kapıda yazan kişinin katkısı nedir? Hangi çalışmanın hangi düzende tamamlanacağına ilişkin kararlar nasıl alınır? Sınıfımız ve ırkımız bağlamında, kadınların rolü nedir ya da beyaz olmayan ve işçi sınıfından gelen erkekler bu performansta nasıl bir rol oynar?

Kadınların, genellikle olduğu gibi bilim insanı olarak kabul edilmesler de, eşler, kız kardeşler, sekreterler, teknisyenler ve 'büyük adamların' öğrencileri olarak bilim üretiminde çok büyük bir rol oynadığını dikkate alalım. Feministler olarak görevlerimizden biri bu rolü tanımak olmalıdır. Feministlerin bilim yapma ve onun anlaşıldığı biçimlerinde fark yaratması bekleniyorsa, geleneksel yapıları işgal etmiş, yerleşik davranış örüntülerini ve yaygın açıklama sistemlerini benimsemiş bilim insanları olmayı reddetmekle kalmamamız, ayrıca bilim yapma sürecinde başından beri kadınların oynadıkları rolü anlayıp doğru tanımlamamız gerekir. Sistematik olarak doğayla etkileşime girmenin ve bu yolla edinilmiş bilgiyi kullanmanın belli başlı biçimleri bilim diye kabul ediliyor da, diğerleri neden edilmiyor, bunu da sormalıyız.

Kadınların botanik, kimya ve hijyeni farklı bir tarzda kullandıkları hane gibi oldukça farklı yapılandırılmış keşif ve olgu-yaratma yerleri olan bahçelerimiz, mutfaklarımız, çocuk yuvaları, hasta odaları gibi çalıştıkları yerler ile laboratuvar arasındaki ayırmadan bahsediyorum. Kadınların bu mekanlarda edindiği bilgilerin büyük bir kısmı sistematik ve etkilidir, ağızdan

dökülen sözlerle ve yazılı olarak aktarılagelmiştir. Ancak bizim toplumu-muz tıpkı el emeğinin niteliğini küçük düşürdüğü gibi, sistematik de olsa profesyonel ortamlar dışındaki diğer yerlerde üretilen bilgiye de aynısını yaptı. Sözlü olarak aktarılan bilgi, ücretsiz gözlemler, deneyler ve öğretme: hane içinde harcanan bu emekler nitelikçe değersiz görülür. Bunlar, bilgi denilecek şeyleri kataloglayan ve betimleyen ve dolayısıyla onları kesin kı-lan kurumlar tarafından onay dışı bırakılmıştır (aslında değersizleştirilmiş ve geçersiz kılınmıştır). Erkeklerin doğayı keşfetmeleri de evde başladı ama sonradan kurumsallaştı ve profesyonel hale geldi. Kadınların keşifleri eve yakın kaldı ve değeri kabul görmedi.

Benim önerdiğim şey, bu yüzyılın başında ortaya atılan hane içi bilim hareketi projesinin tersi. Bu hareket, kadının hane işlerini, kelimenin gele-neksel anlamıyla daha 'bilimsel' kılmaya çalıştı.¹² Kadınların evde ve gö-nüllü organizasyonlarda biriktirdiği ve sürdürdüğü bilgi ve olguların ço-ğunun bilimsel değerini teslim edelim diyorum.

Kadınların cinsiyetlendirilmiş varlıklar olarak bilime sunacakları yeni ve farklı bir katkı olduğundan şüpheliyim ama siyasi varlıklar olarak suna-cakları şeyler var. Yapmak zorunda olduğumuz en önemli şeylerden biri, bilimin siyasi içeriği ve siyasi rolü konusunda ısrar etmemiz gerektiğidir. Bilimin nesnel, apolitik ve nötr değerli olduğu yutturmacası son derece si-yasidir çünkü bilim ve teknolojinin, toplumda varolan iktidar bölüşümünü sağlama alma konusunda oynadığı siyasi rolü anlaşılmaz hale getirir. Bilim ve teknoloji her zaman birilerinin çıkarına işler ve birilerine ya da bir grup insana hizmet eder. Bilim insanların nötr kalması halinde, bu ancak, varo-lan çıkar ve güç bölüşümünü destekledikleri anlamına gelir.

Feminist siyaseti bilimimize entegre etmek istiyorsak, bilimsel çalışma-nın siyasi doğası ve içeriği, bilimin, aksi durumda kamuya sirayet eden öğ-retilme biçiminin siyasi doğası konusunda ısrar etmeliyiz. Bilim insanların, daha geniş bir yelpazedeki insanlar için bilim yapmayı ve farklı yollar-dan yapmayı olanaklı kılarak elde ettiği bilgi ve deneyim zeminini geniş-letmeliyiz. Daha geniş kesimlerden insanlar için kullanışlı ve kullanılabilir olan anlayış türleri de sağlamak zorundayız. Önemli soruların farklı bir toplumsal süreçle üretilmesi gerekecektir. Daha geniş kesimlerden insanlar,

¹² *Men's Ideas/Women's Realities: Popular Science, 1870-1915.* (ed.) L. M. Newman. (New York: Pergamon, 1985). s. 156-191.

bilimsel olguları yapma ve onları anlayıp kullanma imkânına sahip olmalı-
lar. Bunun yanı sıra, geçerlilik sınama süreçleri daha çok kamusal merccek
altına alınmalıdır. Nüfusun geniş kesimleri baskılanırken, ufak seçkin bir
kesime fayda sağlayan araştırma konuları ve olguları kabul edilemez: Sö-
züm ona doğayı açıklamak için varolan ve bizi doğa içinde daha konforlu
yaşatan şimdiki bilimimizin doğası aslında mistifiye edilmiştir. Virginia
Woolf'un Orlando'sunun mağaza asansörüne bindiğinde dediği gibi: 'Ya-
şamın dokusu şimdi tam da... sihirdir. On sekizinci yüzyılda her şeyin nasıl
yapıldığını biliyorduk ama burada havada yükseliyorum, Amerika'nın se-
sini dinliyorum, uçan adamlar görüyorum—ama bu nasıl oluyor, içimde
bir merak bile uyanmıyor.'¹³

Bilim Yapmanın Başka Yolları?

Başka türden bir bilimin aklıma gelen en somut örnekleri, Boston Kadın
Sağlık Kitabı Kollektifi'nin *The New Our Bodies, Ourselves*¹⁴ [Yeni Bedenle-
rimiz, Bizler] ve Feminist Kadın Sağlık Merkezi Federasyonu'nun *A New
View of a Woman's Body*¹⁵ [Yeni bir Kadın Bedeni Görüşü] ile beliren kadın
sağlık hareketleridir. Bu gruplar çeşitli kesimlerden kadınları bilinçli bir bi-
çimde hem gündemin belirlenmesine hem de ilgili sorular sorma ve sorula-
rın cevaplanmasına dahil etmeye çalıştı. Günümüz bilimine karşı çıkmanın
muhtemelen tek bir yolu yok ve olmamalıdır da. Sonuç olarak şimdi oldu-
ğu biçimiyle bilimle ilgili sorunlardan biri, bilim insanlarının, doğayı öğ-
renme yollarını dar bir alanla sınırlandırmaları ve sapmaları yoldan çıkma
diye reddetmeleridir.

Elbette kadın olarak daha yeni yeni bilime erişim sağlayan feministler
için bilim insanlarının bilimi algılayışlarına ve yapıp edişlerine kökten de-
ğişimler getirmeye çalışmak zordur. Bu nedenle biz feminist bilim insanları
çifte yaşam sürdürüp, iş yaşamlarımızda apolitik ve değerden azade/liya-
kate dayalı bilim numaralarına intibak ederken, siyasi yaşamlarımızı başka
bir yerde sürdürürüz. Bu sırada siyasetimizi işle birleştirmek isteyen bizle-
rin pek çoğu, standart bilimi çözümlüyip eleştirir ama artık bu standart bi-

¹³ Orlando. V. Woolf. (New York: Harcourt Brace Jovanovich, Harvest Paperback Edition, 1928). s. 300.

¹⁴ (New York: Simon and Schuster, 1984).

¹⁵ (New York: Simon and Schuster, 1981).

limi yapmazlar. Yine feminist sağlık merkezleri ve danışma grupları, feminist inceleme ve siyasi pratiği birleştirme çabaları olarak aklımıza gelen girişimlerdir. Gerçekliği yeniden kavramsallaştırmayı deneyen, bilgiyi ve bilginin sağlık dışındaki alanlarda kullanımını kabul eden biz feministler için birlikte çalışabildiğimiz, diğerleri ve diğer gruplarla iletişimde olabildiğimiz ve dolayısıyla farklı arka plan ve gündemlere sahip insanların soru, cevap ve uzmanlık alışverişi yapabildiği bir çevre ('outstitutes')¹⁶ oluşturmak önemli olacaktır.



¹⁶ Yazar burada 'institute' terimini kelime oyunuyla 'outstitutes' terimine çevirmiş (ç.n.).

BRUNO LATOUR

‘Bilim Savaşları: Bir Diyalog’*

Kadın: Demek sen sosyologsun ve bilim insanları üzerine araştırma yapıyorsun. O halde bana şunu açıklayabilirsin. Laboratuvarımdaki insanlar sürekli ‘Bilim Savaşları’ deyip duruyorlar. Bütün bu yaygara ne için?

Erkek: Ah bir bilsem! O zaman hangi cephede savaşacağımı, hangi donanıma sahip olacağımı ve hangi kamuflajı giyeceğimi bildirdim. Olaylar geliştikçe, insanlar her yöne ateş açıyor. Neler döndüğünü anlamak kolay değil.

Kadın: Esas meselenin rölativizmden uzak durmak olduğunu duydum. Ancak ben bir fizikçiyim ve bu benim için gerçek bir sıkıntı teşkil ediyor. Görelilik olmadan ölçüm yapmanın olanağı yok ve o olmaksızın sonsuza dek bir bakış açısında tutsak kalırdık. Benim alanımda çalışmaya başlamak için bile referans noktasının rölativitesine ihtiyacımız var. Büyük Patlama’ya yakın olaylar üzerine çalıştığım için benim rölativiteye özellikle ihtiyacım var. Senin de öyle değil mi?

Erkek (*derin bir nefes alarak*): Evet, elbette ama *rölativizm* bu savaşın kurbanlarından biri; o bir mülteci. Sana göre bu kelime rölativite. Ancak insani bilimlerde ve etikte, bu, ‘tüm bakış açılarının eşit ölçüde geçerli, tüm kültürlerin eşit, doğru ve yanlışın aynı düzlemde, Rembrandt ve grafitinin aynı değerde olduğunu, yaratılış ve evrimciler arasında ayırım yapamayacağımızı çünkü her şeyin geçerli olduğunu ve *ne olsa uyar* diye düşünüyorsun’ iması olan bir aşağılamadır.

Kadın: İyi de, *sen* gerçekten bunların böyle mi olduğunu düşünüyorsun! Dehşete kapıldım. Laboratuvardaki mesai arkadaşların haklıymış: ‘Asla bir sosyologla çıkma...’

Erkek: Elbette ben böyle düşünmüyorum. Sana bunun bir aşağılama olduğunu *söyledim*, kavram değil. Rölativist her zaman, aksiyolojiye saygı duymamakla, aklını kaçırmış bir bilim insanı ile akli başında olanı, bir kardinal ile Galileo’yu, soykırım inkarcısı ile sahici bir tarihçiyi ayıramamakla suçlanan ötekidir.

* Bruno Latour, ‘Bilim Savaşları: Bir Diyalog,’ *Common Knowledge* 8, no.1 (2002): 71-79. Copyright 2002, Duke University Press.

Kadın: Peki, sen fark görüyor musun? Çünkü eğer göremiyorsan, hiç şüphesiz sen de rölativistsin.

Erkek: Elbette fark görüyorum. Nereye çekmeye çalışıyorsun? Jeoloji ya da yerbilimi bölümleri ile yaratılışçıların antika dolapları (San Diego’da birini ziyaret etmiştim — ‘yaratılışçının araştırma merkezi!’) arasındaki fark o kadar muazzam ki doğruyla yanlış arasında daha da mutlak bir ek ayrımına gerek görmüyorum. Bir yandan, son iki yüzyıldır birkaç milyon yıl yaşındaki bir dünyanın tarihini inşa edenler, diğer yandan İncil takıntısıyla kurtaja savaş açanlar mevcut. Bu ikisi arasında bağlantı yok. Onlar ölçüştürülemez dünyalarda yaşıyorlar.

Kadın: Eğer seni doğru anladıysam, rölativizmi reddediyorsun ama şu veya bu durumu ayırmak için doğru ve yanlış arasında *mutlak* bir ayrım olması gerekmediğini iddia ediyorsun. Benim çalışma alanımda, mutlak referans çerçevesini reddedersen rölativist olursun. Ancak bu, bizim için olumlu bir işaret ve rölativitenin, ölçüştürülebilirliği gerçekleştirmesinin tek yolu.

Erkek: Çok güzel, istersen şöyle diyeyim: Ben de tıpkı senin gibi, mutlak referans noktasını reddetmekle rölativist sayılırım. Bu reddedişin, ilişki ve ayrımlar inşa etmeme ve bakış açıları arasındaki boşlukları ölçmeme izin verdiğini kabul ediyorum. Rölativist olmak benim için, referans çerçeveleri arasında ilişkiler kurmak ve böylece ölçümleri (en azından açıklamaları ve betimlemeleri) dönüştürürken bir çerçeveden diğerine geçebilmek anlamına geliyor. Rölativistin tersi mutlakçı (absolutist) olduğu ölçüde olumlu bir işaret olduğuna katılırım.

Kadın: Söylediğin şey doğruysa, neden mesai arkadaşlarım senin bu kadar üstüne gidiyor? Bana söylemediğin bir şey mi var? Sen koyun postuna bürünmüş bir kurtsun, *n’est-ce pas* (öyle değil mi)?

Erkek: Bağışla, fakat arkadaşların yalnızca fizikçi değil, aynı zamanda siyasetçi ve *siyasi* nedenlerden dolayı bana yeryüzündeki her ismi yakıştırlar. Kurtların saldırısı altındaki koyunlarmış gibi yapan kurtlar onlar.

Kadın: Hiç de değil! Politik davranmakla suçladıkları sensin. Senin, bilimsel doğruluk alanına giren meselelerle, değer sorularını karıştırdığını ve senin tarafında olanlar için her şeyin siyasi olduğunu söylüyorlar. Kuasarlardan gerçekten de orada, İkizlerevi (Betelgeuse) takımyıldızında olduğunu ve Büyük Patlama’nın bir milyon yıl sonrasına dayandığını belirlemek için, tüm yapmamız gereken laboratuvarındaki herkesi toplayıp, oylama yapmaktır. Oylamanın arkasından, abrakadabrayla, oy birliğiyle söz konusu dört

kuasar gökyüzünde tam da doğru zamanda belirecektir. Bu, trafik kurallarına düzenleme eklemek ya da Tanrı eylemlerinin karşılamak üzere yasa koymak kadar kolay.

Erkek (*yine derin bir nefes alarak*): Kolay tabii! Çünkü siyasetin sırf toplanıp oy kullanmaktan ibaret olduğunu düşünüyorsun. Söylediğine göre abrakadabra yoluyla kararlar alınır ve yeni şeyler kendi kendine gündeme gelir! Ancak siyaset bundan biraz daha çetrefilli.

Kadın: Elbette öyle. Siyaset aynı zamanda çıkarlar, tutkular, değerler ve etik sorulardan da oluşur. Ancak eninde sonunda Evet ya da Hayır değil midir? İkizlerevi takımıyıldızındaki kuasarlar sayısını rastgele değiştirebildiğimi, bilimsel makalelerimin göksel fenomenlere tabi olmadığını, bilimin yalnızca bir 'dil oyunu' (bunun *à la* ifade kipi olduğunu duydum) olduğunu mu iddia ediyorsun? Bana öyle gelen her şeyi öylece söyleyebildiğimi mi iddia ediyorsun?

Erkek: Evet, sana öyle gelen her şeyi öylece söyleyebilirsin. Az önce sorduğun soru bunun kanıtı!

Kadın (*heyecanla*): Beni aşağılamak yerine, kuasarın nasıl olur da benim ve arkadaşlarımdan baştan aşağı giydirdiği toplumsal bir inşa olduğunu açıklasan iyi edersin. 'Gerçekliğin toplumsal inşası' hakkında korkunç şeyler yazmışsın, öyle görünüyor. Ayrıca bana öyle gelen her şeyi öylece söylemekle suçlanan kişi neden ben oluyor muşum!

Erkek: Bilim Savaşları'nın ne anlama geldiğini görüyorsun işte: Birbirine aptalca sorular soran iki akıllı akademisyen. Öncelikle 'toplumsal inşa' bir şey anlamına gelmiyor. İkicisi, bu terimi kullanan kişi ben değilim, bazı meslektaşların kullanıyor. Ne olursa olsun buradaki sorun terim değil, senin huysuzluğun ve o utanç verici çifte standartın.

Kadın: İşte şimdi gerçekten haddini aştın, alenen hile yapmakla suçlanıyorsun ve beni aşağılamakla kalmıyor, bir de üstüne benim hilekâr olduğumu iddia ediyorsun.

Erkek: Ama öylesin! Belki biraz sert oldu ama ilk senin meslektaşların beni aşağıladı! Bak, bir radyo-teleskop kullandığında, bilgisayarında simülasyon yaptığında, haritalarını 'yanlış renkte' bastığında, kırmızıya kayma hesabı yaptığında, parçacık fizikçilerinin kuramlarını uyguladığında, bu enstrümanların, kuramların, metodolojilerin ulaştığın sonuçlarda rolü var mı?

Kadın: Elbette. Bu apaçık ortada. Elbette öyle. Onlarsız hiçbir şey söyleyemeyiz. Kuasarların varlığı asla ispatlanamazdı eğer—

Erkek: O zaman seni borçlu hanesine yazan ne?

Kadın: Bilmiyorum. Beni kuaslar hakkında konuşmaktan alıkoyan her ne ise o: Yetersiz enstrümanlar, karman çorman veriler, kuramcılar arasındaki tartışmalar ve hepsinden öte yetersiz bütçe. Gezegeni devasa bir radyo-teleskoba dönüştüremiyoruz, bunu gerçekleştirmek için harcadığımız çabaları eşgüdümlü hale getiremiyoruz, falanca olmadığı sürece, ki bu akıl almaz bir şey çünkü düzeneğimize eşgüdüm sağlayabilseydik, başarabilirdik... Şans eseri Uluslararası Topluluk'un son toplantısında Sloan Dijital Gökyüzü Araştırması'nın ikinci evresini düzenlemek üzere seçilmiştim, bu ilgini çekebilir çünkü...

Erkek: Sakıncası yoksa bir önerim var, gel ayrıntıda boğulmayalım. Yaptığın iş ilgimi çekiyor ama bu küçük muhasebe meselesiyle bitirmek isterim. 'Radyo-teleskopların varlığına ve onlarla bağlantılı donanımlara ve kuramlara rağmen kuasların varlığını varsaydım' diye söylemek hiç aklına gelmedi, öyle mi?

Kadın: Kesinlikle hayır. Söylediğim gibi, 2005 yılı itibariyle devasa bir anten yapmak için yeryüzündeki tüm teleskoplara eşgüdüm sağlamakla yetkili konsey üyesi olarak seçildim çünkü. Beni dinlemiyorsun bile.

Erkek: Yanılıyorsun. Kendinle çelişkiye düşmeni büyük bir memnuniyetle dinliyorum.

Kadın (*gücenik*): Kendimle nasıl çelişiyor muşum? Bilmek isterim.

Erkek: Çünkü laboratuvar hesabının alacaklı hanesine yeni makineler koymak için ter döküyorsun. Makinelerin güçlendikçe, kuasların hakkında daha kesin şeyler söyleyebiliyorsun, kendin dedin...

Kadın: Doğal olarak. Biz böyle çalışıyoruz. Bunun nesi yanlışmış?

Erkek: Burada yanlış olan şey, benim sevgili fizikçim, dinleyicine göre, ben ya da genel bir dinleyici olabilir, hesap defterinde değişiklik yapman. Hep iki hanen var; biri alacak, diğeri borç için. Alacak hanesine sanki tartışma götürmezmiş gibi kuasları yerleştiriyorsun, borç hanesine enstrümanlarını, kuramlarını, makalelerini ve meslektaşlarını koyuyorsun ve mızımızlanıyorsun: 'Keşke bu düzeneklere sahip olmasam, bu engeller olmasa da, en sonunda gizlemeden rahat rahat kuaslarımdan bahsedebilsem.'

Kadın (*soğuk*): Tam tersini söyledim. Radyo-teleskoplar olmadan kuaslar hakkında konuşamayız.

Erkek: O zaman neden benimle dalga geçerek siyaset ve gerçeklik arasında bir seçim yapmak gerekiyormuş gibi davranıyorsun? *Ya siyaset yapıp, abrakadabrayla, oy birliğiyle meslektaşlarınla toplantıda İkiizlerevi takımıyıldızı için dört kuasarn varlığına rastgele karar verirsın, veyahut kuasrlar hakkında basılı olarak ne söyleyeceğini onlar belirler.* Bu olmayacak ‘dil oyunu’ versus ‘gerçeklik’ seçimini bana dayatan sendin. Burada aslında iki hane var; bir borç, bir de alacak hanesi; dil oyunları, toplumsal inşa ve diskur hanesi ve gerçeklik ise, doğruluk ve kesinlik hanesi. İki dilden konuşuyorsun ve dilin bir yılanınki kadar çatallı. Paraya ihtiyacın olduğunda sana uyarsa, ‘Enstrümanlar kuasrların konuşmasına izin veriyor’ dersin. Ancak diğer taraftan, işine gelirse, ‘Toplumsal inşalar ve gerçeklik arasında seçim yapmak zorundayız’ diye konuşursun. Bunun bizzat hilekârlığın özeti olduğunu düşünüyorum...

Kadın (*biraz mahcup*): Him, belki de yeterince açıklayamadım. Senin toplumsal inşa ve dış gerçeklik arasında seçim yapmaya zorladığını söyleyen benim meslektaşlarımdı. Ayrıca, seni engellemeselerdi, bilimler ile patafizik, numeroloji ve astrolojinin tüm saçmalıkları arasında ayırım yapmanın hiçbir yolu kalmazdı dediler. Alan Sokal’ın yaptığı bir konuşmayla devam ettiler ve onun söylediklerini bana aktardıklarında şok oldum. Onlara göre, bilim insanları için bir ölüm kalım meselesi ortaya atmışsın. Buna izin veremeyiz.

Erkek: İyi de neymiş ‘o’? Anladığım kadarıyla, olmasına izin verilemeyen şey, ‘Sokalistler’ için bu düzmeceyi, bu entelektüel hilekârlığı, bu muhasebe şamatasını sürdürmek; tüm bunlar sayesinde, bir yandan gerçeklik ve toplumsal inşa eşanlı oluyor (enstrümanların ne kadar iyiye, gerçekliği o kadar iyi yakalarsın), diğer yandan toplumsal inşa ve gerçeklik birbirine zıt şeyler oluyor. Kusura bakma ama ortada gerçek bir skandal olduğunu düşünüyorum. Eğer mafyadan bahsediyor olsaydık, bunun adı kara para aklamak olurdu... ve dahası bu, bilime aykırıdır. Sokalist hilekârlık, bilimsel etkinlik savunusunu olanaksız kılar.

Kadın: O halde şimdi sen, Bay Sosyolog, bilimsel etkinliği savunmayla ilgileniyorsun. Ne zamandan beri bilim dostu oldun?

Erkek (*kendinden hoşnut*): Otuz yıldır. Bilimleri ilginç, zengin, işlenmiş, medeni, kullanışlı, tutkuyla merak uyandırıcı buluyorum. Nasıl olur da bu kadar çok bilim insanının bilimi soğuk, aptal, yontulmamış, çelişkili, top-

lum karşıtı, kullanışsız ve sıkıcı yapma konusunda anlaştığını anlayamıyorum.

Kadın: Kafam iyice karıştı. Ben de bilimleri tutkuyla merak uyandırıcı bulurum. Hayatımı onlara adadım, onlar benim tutkum. O halde neden karşı kamplardayız? Eğer haklıysan, müttefik olmamız gerekir.

Erkek (*biraz yumuşakça*): Benim sevgili fizikçim, biz elbette müttefikiz. Bu, bilim savaşçılarının savaş çıgıklarıdır ve bizi zıt kamplarda olduğumuza inanmaya, bizleri sanki bir savaş varmış gibi bir araya getirip, aynı hizada toplanmaya zorlayan *şey sadece bu*. Ortada savaş falan yok...

Kadın (*gene tereddütle*): Hayır, sorun bu olsaydı Bilim Savaşları bu kadar yoğun yaşanmazdı. İş arkadaşlarım Sokal'ın seminerinden döndüklerinde çok öfkeliydi. Temsil ettiğin tehlike, muhasebe pratiklerinin ya da inşacılığın sınırlarına ilişkin tartışmadan daha esaslı olmalı.

Erkek: Elbette bir tehlike teşkil ediyoruz. Biz, Sokalistlerin *siyasi* muhalifleriyiz.

Kadın: En sonunda bilimleri *politize* etmek istediğini kabul ettin demek.

Erkek: Hayır, bilimler siyasi tartışmaları susturmak için nahoş bir araç olarak kullanılmasın diye onları *siyaset dışında bırakmak* istediğimi ispat etmiş oldum.

Kadın: Tamam o zaman: Senin deyiminle Sokalistler siyasi davranan kişiler. Onlara dair elimizde yalnız bu var demek?

Erkek: Fazlası var. Kendi dilleri ve gerçeklik, kendi inşaları ve hakikat, kendi enstrümanları ve dış dünya arasındaki bağlantıyı vurgulamalarına karşın, hâlen gerçeklik, hakikat ve dış dünyaya sadece onlar *aracsız* erişiyormuş gibi davranıyorlar. İhtilaf anında, laboratuvaradaki inşa etme sürecinde, tarihsel olarak yoğun emek harcarken, hakikati söyleyen ve bunun için hiç bedel ödemeyen sihirli bir makineleri varmış gibi davranıyorlar.

Kadın: Gerçi böyle söylemezler ama. Böyle konuşmayacak kadar makul kişilerdir onlar.

Erkek: Yok, tam da böyle konuşuyorlar. Ancak tahrifat yaptılar, yalan dolanla dolu hesap defterleri tuttular ve iki yoldan da onu elinde tutabiliyorlar. İşlerine geldiğinde, enstrümanlar ve hakikat arasındaki bağlantıya işaret ediyorlar. İşlerine gelmediğinde, fizik yasaları sanki gökten inmiş gibi yapıp, enstrümanlara ve dil oyunlarına işaret edenlere deli ya da suç işlemiş kişi muamelesi yapıyorlar.

Kadın (*ironiyle*): Senden bunları duymak ilginç çünkü ikili oynamakla suçladıkları kişinin sen olduğu söylendi bana. Fırsatını bulduğunda top-

lumsal inşacı olduğunu söylüyorsun ama işine gelirse bilimin en sadık dostu olup, bir gerçekçi olarak yeniden doğuyorsun. Bu yolla, seni dinleyen iki kesime birden (bilime karşı ve ondan yana olanlara) duymak istedikleri şeyi, şöhretine leke sürmeden söylüyorsun.

Erkek: Evet, Sokalistlerle birlikte. İki dilde konuşuyorum çünkü söylediklerimi anlamıyorlar. Dalga-parçacıkları diyorum, bana birini seçmek zorunda olduğumu söylüyorlar; ya dalga ya da parçacık.

Kadın: Fizik yapmaya başlamayacaksın umarım.

Erkek: Sana, onların idrak eksikliğinin boyutlarını göstermek için bir imge kullanıyorum. Bizim bilim tarihi, sosyolojisi ve antropolojisiyle çözüme kavuşturmaya çalıştığımız soruyu sormaya dahi başlamadılar: İnsanlar, olaylar ve yeni nesnelerin dünyaya doluşması hakkında nasıl isabetli şeyler söyleyebilir ki? Bilim savaşıları için böyle bir sorun yoktur. Benim şeytanı oynadığımı ve zorluklardan kaçındığımı düşünüyorlar. Ben aslında onların titizlikle kaçındıkları sahtecilikle dolu hesapları inceliyorum, yani: insan varlığı dünyayı nasıl olur da dil ile aşılır ve doldurur? Büyük Patlama'dan hemen hemen bir milyon yıl genç olan kuasarlar hakkındaki hakikat nasıl söylenebilir ki? Bilim savaşıları buradaki zorluğu dinlemek, anlamak, tekrar inşa etmek yerine, toptan reddediyorlar. Tahta ayaklabılarının çıkardığı sesle görgüsüzce tartışmanın ortasına dalıp, 'Bu soru sorulmayacak! İkiizlerevi'ndeki kuasarlar burada, fizikçi Mme. X ise orada, elimizin altında. Bu konuyu karıştırmak isteyenler, tehlikeli rölativistlerdir' diye bağırıyorlar. Kendi adıma, 'Gelin işimizi yapalım. Gidin kirli işlerinizi başka yerde yapın. Ortaya koyduğumuz sorunu anlamıyorsanız, anlayanları rahatsız etmeyin' diyorum.

Kadın (*tamamen yumuşamış*): Evet, bu benim de anladığım bir sorun! Beni bile cezbeder, günler geceler boyu aklımı kurcalar. Nasıl olur da biri hakikatten bahsedebilir? Haklısın, bu soru öylece bir kenara koyulamaz. Bu senin araştırma alanın mı?

Erkek (*biraz duygulu*): Evet, bu benim kuasarım, İkiizlerevim, günlerimi gecelerimi işgal eden şey.

Kadın: Sen de araştırmacısın... Düşünmüştüm ki sosyologlar... [*sarkastik ama kibarca*]. Aslında senin gerçek bir işin var.

Erkek: Evet, olduğuna inanıyorum. Öyle umuyorum. Bilim kavramını değiştirerek ancak, fizikçi arkadaşlarının yaptığı siyasi kullanımın önüne geçebiliriz ve esasında bizi affedemeyecekleri bir kalkışmadır bu. Bu ihtilaf doğrudan bir araştırma sorunuyla ilgili değil.

Kadın: Onların tavrında siyasi olan ne var, hâlâ anlamış değilim.

Erkek: Aracısız doğrudan bilinen, ihtilafsız, tarihsiz, tartışma götürmez bir dış dünyanın varlığında dur durak bilmeden ısrar etmekle çok açık bir biçimde tüm siyasi istenci kısır bırakıyorlar. Kamusal yaşam, kendi artığına indirgeniyor.

Kadın: Ama seni anladıysam, sen de dış gerçekliğe inanıyorsun. Yoksa hiç mi anlamamışım?

Erkek: Seni öpmeliyim. Benim için belge imzala, 'Fizikçi Mme. X, sosyolog Y. Bey'in dış gerçekliğe inandığına dair kanıta sahip' diye. Buradaki mesele, *tartışma götürmez* ifadesi. Kendi adıma, beni konuşturan şeyler dış gerçeklikler; onlar tartışmayı yeğînleştirir, karmaşık hale getirir ve genişletirler.

Kadın: Benim için de öyle. Evrenin bu köşesinde, bir tanesi şimdiye dek keşfedilmiş en eski şey olan üç değil, dört tane kuasar olduğu konusunda meslektaşlarımı ikna ederken nasıl zorlandığımı tahmin bile edemezsin.

Erkek: Ama bilim savaşçıları dış gerçekliği, tartışma götürmez olanla, sessizlikle, zavallı insan varlığının susturulmasına izin veren şeyle denkleştirir. Hiçbir şey söylemeden konuşanlar, bu siyasetçiler...

Kadın: Belki de siyasetçiler çok da bir şey söylemeden konuşur, ama ya ben? Ya kendimi tartışma-ötesi-gerceklik ile susturmaya çalıştıysam? Aslında, Profesör, gerçek bir maço idiottu, kırmızıya kayma hesabında yaptığım yanlış bahanesiyle beni susturmaya çalıştı. Ben kesinlikle neyse onu söyledim. Haklısın! Ağzımızı kapatmak isteyenlere karşı mücadele etmek zorundayız. Eğer Bilim Savaşları bu ise, senin yanında savaşmaya hazırım.

Erkek: *Benim* yanımda mı? Ama sana göre biz karşı kamplardayız. Tartışmayı, gerçekliği sessizlikle bulandırarak kapatmak isteyenler, sevgili arkadaşım, senin meslektaşların, onlar hakkında şöyle demiştin...

Kadın: Evet, orası öyle. Artık nerede durduğumu bilmiyorum. Bu Bilim Savaşları o kadar akıl almaz ki...

Erkek: Sana en başında söylediğim buydu. Neden tek kelimeyle barıştan bahsetmiyoruz?

Kadın: Evet, gel savaşlardan daha ilginç bir şeylerden konuşalım. Gezen kadar geniş antenlerle ilgili işten bahsedebilirim... Eminim çok ilgini çekecek...

VAKA ÇALIŞMALARI

ASTRONOMİ HATTI

Ödev 6: Plüton'un Rütbesinin Geri Alınması

Vaka

Neptün'ün başarılı keşfi astronomların kolay kolay unutamadıkları bir ders oldu. Vulkan belki bulunamamıştı ama aynı düşünce biçimi başka bir yerde hâlen verimli olabilirdi. Neptün'ün büyüklüğü ve yörüngesi yeterince belirlendiğinde, beklenmedik sapmalar konusunda dikkatli gözlemler yapıldı. Ufak tefek uyumsuzluklar bulunduğu zaman, bir sonraki gezegenin ne kadar büyük olduğunu ve gökyüzünde nerede bulunduğunu hesaplama üzerine yarış başlıyordu.

Birçoğu yıllarca nafiye çabaladı ama 1930 Şubat ayında Flagstaff, Arizona gözlemevindeki araştırmacılar fotoğrafik yöntemler kullanarak en sonunda gezegeni konumlandılar. Bu ilan, başlıca gözlemlerindeki astronomların hepsinin gözlemde bulunmasına yol açtı ve ardından onaylamalar geldi. Böylece Plüton keşfedilmiş oldu. Plüton'un kütlesinin öngörüldüğünden önemli ölçüde küçük olduğu ortaya çıkmasına rağmen, James W. Christie'nin 1978'de Plüton'un yörüngesinde bulunan Charon uydusunu keşfetmesiyle Plüton dokuzuncu gezegen olarak kabul edildi.

En azından Uluslararası Astronomi Birliği onu yerinden edecek kadar güçleninceye dek böyleydi. 2006'da Prag'da gerçekleşen bir toplantıda gök cisimleri için yeni bir kategori, cüce gezegen kategorisi oluşturuldu ve Plüton, 424 profesyonel astronomun oyuyla Güneş sistemindeki başlıca gezegenlerin bulunduğu listenin dışına kaldı.

Bazıları bunun meşru olmadığını düşündü çünkü mesele, astronomların pek çoğu toplantıdan ayrıldıktan sonra masaya yatırıldığı için katılımcı astronomların yüzde 4'ünden azı oy kullanmıştı. Ancak karar protokole göre alındı ve Plüton'un statüsündeki değişiklik resmileşti. Plüton'un, bir gezegenden daha azı olduğu düşünüldü ve bu, Güneş sisteminin, Güneş yörüngesinde bulunan dokuz değil, sekiz gezegeni olduğu olgusunu ortaya koydu.

Göreviniz

Uluslararası Astronomi Birliği nedir? Neyin gezegen, neyin gezegen olmadığını neden onlar belirler? Hubbard ve Latour'un bilimde iktidarn rolünü nasıl açıkladıklarını tartışın ve neyin gerçek bilim sayıldığını iktidarn nasıl biçimlendirdiğini ele alın. Prag'da gerçekleşen olay Hubbard ve Latour'un gözünden nasıl anlaşılabilir? Oylamadan sonra Güneş sistemi farklı bir sistem mi oldu? Bu hamlenin bizim Güneş sistemi ve astronomi anlayışımız için anlamı nedir?

FİZİK HATTI

Ödev 6: Lee Smolin ve Sicim Kuramı

Vaka

Fiziğin en büyük ilgi konularından biri (büyük ve hızlı olanı açıklamak için kullanılan), Einstein'ın genel görelilik kuramıyla (küçük olanı kapsayan) kuantum kuramının birleştirilmesi oldu. Bu, 1930'larda tespit edilen bir sorundu ve kuantum alan kuramındaki modern ilerlemelerle birlikte daha çok arka planda kaldı. Tam bir fizik kuramı, fiziğin alanıyla, onun betimlediği fiziksel alanları birleştirmeliydi.

Sırf bunu yapmak üzere, gelecek vadededen bir olanak olarak, zaman-uzamın kendisinin sicim düğümlerinden meydana gelen bir şey olarak ve standart modelin betimlediği çeşitli parçacıkların bu minik sicimlerin titreşim tarzları olarak düşünüldüğü sicim kuramı ortaya çıktı. Sicimlerin hareketini yöneten kurallar, hem görelilik hem de kuantum etkilerini açıklayabilmeli, buradan da istenen birleşmeye olanak verebilmeli. Her bir bağımsız titreşim tarzı, bir boyuta eşdeğerdir. Bu nedenle bir sicim kuramı on bir boyutlu bir uzam gerektirir. Sicim kuramı ve ondan türetilmiş bazı uzantıları, on yıllardır aranan görkemli birleşmeye izin vermesiyle fizikteki ilerlemeler için bir sonraki başlıca devrimci adım olabildi.

Ancak herkes bu projenin alıcısı olmadı. Örneğin, fizikçi Lee Smolin sicim kuramını kabul etmemekle kalmamış, aynı zamanda bu kuramı öne çıkaranların rakip fikirlerle ilişkin araştırmayı önlediğine inanmıştır. Smolin, 'How Do You Fight Sociology?' [Sosyolojiyle Nasıl Mücadele Edersiniz?] kitabının on altıncı bölümü olan *The Trouble with Physics: The Rise of String Theory, the Fall of a Science, and What Comes Next* [Fizik Belası: Sicim Kuramının Yükselişi, Bilimin Düşüşü ve Sıradaki] adlı bölümünde sicim kuramcılarının başarılı bir halkla ilişkiler kampanyası yürütebildiklerini ve etkin bir biçimde diğer fırsatları dışarda bırakan dar görüşlü bir grup yarat-

tıklarını öne sürer. Ona göre, sicim kuramına verilen destek, parçacık fiziğinin ilerletişine zarar vermiştir.

Bilim İnsanı

Lee Smolin (1955-) teorik fizikçi olmadan önce Hampshire Koleji'nde hem fizik hem felsefe okudu. Kuantum çekim döngüsü kuramının kurucusu olarak Ontario'da bulunan Waterloo Üniversitesi'ne bağlı Perimeter Teorik Fizik Enstitüsü'nde çalışmaktadır.

Göreviniz

Sicim kuramı ne için tasarlanmıştır? Ona karşı çıkanların temel argümanları nelerdir? Smolin neden sicim kuramının parçacık fiziğindeki gelişimi yavaşlattığını düşünüyor? 14 Mart 2005 tarihli *The San Francisco Chronicle* basımı, 'Theory of Everything' Tying Researchers Up in Knots' [Araştırmacıları Sersemleten 'Her Şeyin Kuramı'] adlı makalede Nobel ödüllü Robert Laughlin'den şu alıntı yapılıyor: 'Sicim kuramının, sorumsuzca para harcanarak beslenen 'post-modernizm' ders kitabı olduğunu düşünüyorum.' Latour'un postmodern bilim anlayışını açıklayın. Sicim kuramı ne kadar postmodernidir? Smolin'in yürüttüğü haliyle sicim kuramına ilişkin tartışma Latour gibi bir postmodernist tarafından nasıl açıklanırdı?

KİMYA HATTI

Ödev 6: 116 ve 118 Numaralı Elementlerin 'Keşfi' ve Geri Çekilmesi

Vaka

Birleşik Devletler Enerji Bakanlığı'nın Lawrence Berkeley Ulusal Laboratuvarı araştırmacıları 1999 yılında ziyadesiyle prestijli *Physical Review Letters* dergisinde, (116 atom numaralı) ununheksiyum ve (118 atom numaralı) ununoktiyum olmak üzere iki yeni element keşfettiklerini iddia eden bir makale yayımladılar. Teorik kimyacı Robert Smolańczuk'ın hesaplarının temel alınmasıyla, yüksek-enerji kripton iyon huzmesini kurşun parçalarına odaklayarak, tepkimenin 'kararlı adalar' olarak gönderme yapılan şeye sahip olacağı öngörüldü. İstikrar, kendisi daha küçük bir atoma doğru bozulmadan önce yalnızca bir milisaniye dayanacak olan 116 proton ve 173 nötronlu bir atom olarak bozulmadan önce bir milisaniye süresince varolacak 118 proton ve 293 netronlu bir atom demektir.

Araştırmacılar laboratuvarın geniş siklotronunu kullanarak bir deney hazırladılar ve güçlü bir bilgisayar kullanarak veri çözümlemesi yaptılar. Veri çözümlemesine dayanarak sonraki tepkimede iki 'kararlı ada' gözlemlendiler. Bilgisayar programı çözümlemesi, maddenin bu hallerinin etkilerini işlenmemiş verilerden ayırt edilebildiğini düşünmek için bir nedendi.

Ancak üç yıl sonra bu ekip makaleyi geri çekti ve vardıkları sonucu yok saydı. Bu sefer süper ağır elementleri sonuçta hiç gözlemlemediklerini ileri sürdüler. Basın bildirilerine göre, 'Laboratuvar fiziğinden ve nükleer bilim dalından teknik komite uzmanları süper-hesaplama (supercomputing) yaparak 1999 yılı sonucunun verilerini ve metodolojisini gözden geçiriyor. Farklı yazılım kodlarına sahip başlangıçtaki verilerin sonraki yeniden çözümlemesi, 118 numaralı elementin varlığını doğrulayacak olan atom bozulma örüntülerini ya da zincirlerini gözlemleme hususunda başarısız olmuştur.'

Göreviniz

116 ve 118 numaralı elementlerin 'keşfi' ve arkasından gelen bu keşfin reddedilişini çevreleyen şartları açıklayın. Feyerabend, Hubbard ya da Latour bilimde toplumsal iktidarın rolüne ilişkin ne söylemiştir, açıklayın. Elementler gerçekten gözlemlenir mi? Eğer gözlemlenirse, bilim insanları onları gözlemledikleri konusunda nasıl yanılabildiler? Eğer gözlem için bilgisayar programına ihtiyaç duyulduysa, bu aslında bir gözlem midir yoksa yorum mudur? Farklı yazılım programları, farklı gerçeklikleri mi gözlemler? Yazılım programları teleskop ya da mikroskop gibi midir? Neden prestijli bir araştırmacı ekibine ihtiyaç duyuldu? Bu yazarlar, bilim insanlarının gözlemlerini geri çekmesine yol açan toplumsal koşullar hakkında ne söylerdi?

GENETİK HATTI

Ödev 6: Devletin ve Özel Şirketlerin Genom Araştırmaları

Vaka

Organizmaların genom kodlarını çözme becerisiyle birlikte bilimsel bilgiye ilişkin yeni sorular baş gösterdi. Örneğin, insan genomunun bir kısmını detaylı bir biçimde bilmek, kalıtsal hastalıklar için yeni tedaviler formüle etmeye olanak verecektir. Bu tedaviler pek çok hayat kurtarmakla kalmayacak, aynı zamanda her kim genetik nedeni keşfedip, genetik tedaviyi formüle ederse ona büyük getirisi olacaktı.

Polimeraz zincir tepkimesi gibi yeni araçlar bize, kod parçalarını organizmanın DNA'sına yerleştirme ve insan sorunlarını çözmek üzere yeni ve gelişmiş uyarlamalar oluşturma olanağı sağladı. Bir mermer blok heykeltıraş için ne ise, yaşayan organizmalar deneysel bir biyolog için odur. Yetiştirmesi daha ucuza gelen, daha çok hasat veren ya da zararlı haşereye ve hastalığa direnç gösteren yeni bir buğday türü yaratan biyologlar yalnızca insanlığa büyük bir katkı sunmakla kalmayacak, ayrıca kendileri için de kayda değer bir getiri elde edeceklerdir.

Buradaki iddia, bu getirinin bilimin çok daha yüksek hızla ilerlemesine neden olduğudur. Maddi ödülün özendirici etkisi, bilim insanlarını salt merakın yapamayacağı biçimde ileriye itmek olacaktır. Ancak bu özendirmenin işlemesi için bilim insanlarına, kendi bulgularının mülkiyet olarak korunduğu garantisi verilmelidir. Dolayısıyla doğaya ilişkin bilgi, yani aslında bizim kendi bedenlerimize ilişkin olgular, bizim sahip olabildiğimiz şeyler değil, ancak başka birinin edindiği şeylerdir.

İktidar kuruluşlarının finanse ettiği pek çok araştırma yapılıyor ve kamu fonlarından gelen bu bilgi kamuya ait. Ancak gittikçe artan sayıda araştırma, kar amaçlı olduğu fikriyle biyoteknoloji firmaları tarafından yapılıyor.

Göreviniz

Neden bazılarının bilimin özel şirketlerce fonlanması bilimin ilerlemesi için zorunlu olduğunu ileri sürmektedirler, açıklayın. Bu, genlerin patentli olması gerektiği anlamına gelir mi? Latour ya da Hubbard bu bilimsel bilgi edinme girişimini nasıl açıklardı? Bu, hangi kaygıyı gündeme getirir? Genlerin patentli olmaması gerektiğine ilişkin argüman ne olurdu? Hangisi haklıdır?

EVİRİMSEL BİYOLOJİ HATTI

Ödev 6: Akıllı Tasarım ve Bilim Öğretim Programları

Vaka

William Dembski *No free Lunch* [Bedavaya Yemek Yok] kitabında akıllı tasarım kuramının meşru bir bilimsel kuram olduğunu öne sürer. Rastgele mutasyonların, biyolojik türün evrimsel gelişiminin sorumlusu (speciation) olarak değil, türlerin, akıllı bir yaratıcının önceden belirlenmiş tasarımının parçası olarak ele alındığı bir alternatif olarak akıllı tasarım ortaya çıkmıştır. Buna göre, doğanın karmaşıklığı, çevre baskılarıyla belirlenen doğal ve cinsiyet seçiliminin sonucu olarak değil, onu yapan bir varlığın zihnindeki plana göre kurulan bir şey olarak anlaşılmalıdır.

Dembbski'nin kendi kuramının bilimsel statüsü tartıştığı başlıca araç, karmaşıklık kuramına başvurması oldu. Örneğin SETI (Search For Extraterrestrial Intelligence) [Dünya Üstü Akıl Arayışı] projesi üstüne çalışan bilim insanları geniş bir alanda sıralanmış radyo-teleskoplarından toplanan sinyalleri inceliyor ve akıllı tasarımlanmış mesaj belirtisi olacak örüntüler yönünden onları çözümüyor. Düzensiz sesleri amaçlı sinyallerden ayırt etmek için matematiksel araçlar kullanıyor. Tasarımlanmış ve düzensiz fenomenler arasında empirik olarak belirlenebilir farklar bulunuyor. Böyle yöntemleri bir durumda kullanmak bilimsel sayılırsa, Dembski'nin iddiasına göre, aynı yöntemleri farklı bir konuya, biyolojik türün evrimsel gelişimi konusuna uygulamak da eşit ölçüde bilimsel sayılmalıdır.

Ona göre, akıllı tasarımın bilim dışı görülmesinin nedeni, bunu hak etmesi değil, evrim kuramı taraftarlarının bilim krallığının tüm anahtarlarını kontrol etmesidir. Akıllı tasarım onların iktidana ve tuttıkları yere yönelik bir tehdittir. Bu nedenle evrim kuramı taraftarları, akıllı tasarımın kötülendiğinden ve bilim öğretilen sınıflardan uzak tutulduğundan emin olmak için çok çalışır. Akıllı tasarım kuramcılarına göre, Darwinciler, öğrencilerin iki kuramla ilgili kendi zihinlerini toparlamalarına izin vermek yerine, kendi iktidatlarını ve egemenliklerini kullanarak böyle bir tartışmanın olmasına asla izin vermiyorlar.

Bilim İnsanı

William Dembski (1960-), Princeton Theological Seminary'den ilahiyat uzmanlık derecesine ilaveten, biri Chicago Üniversitesi'nde matematik, diğeri Chicago Illinois Üniversitesi'nde felsefe olmak üzere iki dalda doktora yapmıştır. Dembski, Southwest Baptist Theological Seminary'de araştırmacı profesör ve akıllı tasarıma adanmış bir düşünce kuruluşu olan Discovery Institute [Keşif Enstitüsü], Center for Science and Culture'da [Bilim Ve Kültür Merkezi] kıdemli akademisyendir.

Göreviniz

Akıllı tasarım kuramını açıklayın. Karmaşıklık kuramı nedir ve akıllı tasarımı hangi yoldan bilimsel yapması beklenir? Latour ve Hubbard'ın sosyolojik bilim görüşlerini açıklayın. Onlar bu anlaşmazlığa nasıl yaklaşırdı? Latour ve Hubbard'a göre akıllı tasarım bilimsel olarak görülmeli midir? Cevap evet ise, bu doğru mudur? Neden doğrudur ya da neden doğru değildir?

JEOLojİ HATTI

Ödev 6: Büyük Kanyon, Siyaset ve Yeryüzünün Yaşı

Vaka

Büyük Kanyon jeolojije ilgi duyanlar için yaşayan bir laboratuvardır. İster bir yankıdan bakın ister katmanlar arasında gezinti yapın, kayalar ister istemez ziyaretçiye etkiler ve zihin hemen böyle olağanüstü bir şeye yol açan güçleri merak etmeye başlar. Ziyaretçi hediye dükkânında, bölgenin jeolojisi hakkındaki sorulara cevap bulmayı kolaylaştıracak cilt cilt kitaplar vardır.

2003 yılında bunlar arasında *The Grand Canyon: A New View [Büyük Kanyon: Yeni Bir Yaklaşım]* başlıklı bir kitap belirdi. Genç dünya yaratılışçılığından* olan ve kanyona rafting gezileri düzenleyen turist rehberi Tom Vail'in yazdığı bu kitap, bilimsel açıklamaların hatalı olduğunu iddia ederek İncil'in harfi harfine yapılmış bir yorumuyla uyumlu olacak biçimde tasarlanan yeni bir uyarlama sundu. Buna göre kanyon birkaç bin yıldan daha yaşlı değildi.

Büyük Kanyon'da çalışan park korucuları, park görevlilerinin bilimsel yaklaşımı ziyaretçilere daha iyi iletmesine yardım etmeye çalışarak bu kitaba bir reddiye yazdı ama iktidar, reddiyenin basımını engelledi.

Wahington Post'ta çıkan 'At Grand Canyon Park, a Rift Over Creationist Book' (Büyük Kanyon Parkı'nda, Yaratılışçı Kitap Üzerine Bir Aynılık) makalesinde Vail'den şu alıntı yapılmıştır: 'Hiçbiri bilim değil. Bilim tekrarlanabilir ve ölçülebilir olmak zorunda. Bilim dedikleri şey, tıpkı benim kitabımda olan şeyin kuram olması gibi bir kuramdır.'

Göreviniz

The Grand Canyon: A New View [Büyük Kanyon: Yeni Bir Yaklaşım] etrafında dönen ihtilafı açıklayın. Feyerabend, Hubbard ya da Latour'un bilim görüşünü açıklayın. Açıkladığınız bu görüşte bilim ve siyaset gerçekten de ayrılır mı? Seçtiğiniz görüşün savunucusu Büyük Kanyon olayına nasıl cevap verirdi? Nasıl cevap vermeleri gerekir?

* Genç dünya yaratılışçılığı (young earth creationism): Dünya yaşının 6.000-10.000 yıl arasında olduğuna ve Tanrı'nın dünyayı bir anda yarattığına dayanan inanç (ç.n.).

PSİKOLOJİ HATTI

Ödev 6: Homoseksüelliğin Sınıflandırılması ve Bilginin Toplumsal İnşası

Vaka

İlk olarak 1952'de basılan *Diagnostic and Statistical Manual (DSM) (Tanısal ve İstatistiksel El Kitabı)* psikiyatristler tarafından zihinsel hastalıkların tanısında kullanıldı. İlk basım homoseksüelliği 'sosyopatik kişilik bozukluğu' başlığı altında ele alıyordu. 1968'deki ikinci basımında ise, homoseksüellikten 'cinsel sapma' olarak söz edildi. Örneğin Freudyenler, homoseksüelliği, uzun süre, bireyin olağan işlevine izin vermeyen bilinçdışı sorunlara işaret eden 'sapkın yönelim' olarak ele aldılar.

1973'te Amerikan Psikiyatri Birliği'nin San Francisco'daki yıllık buluşmasında homoseksüelliği hastalık olarak görmeyen bir hareket baş gösterdi. Gey hakları aktivistlerinin ve alt takımdan psikiyatristlerin başını çektiği bu hareketle, homoseksüellik, ikinci basımının yedinci baskısında, *DSM II*, kitaptan çıkartıldı.

DSM III çıktığında homoseksüellik bir hastalık olarak ele alınmadı ama yeni bir tanı, toplumsal cinsiyet kimliği hastalığı, yani kendilerinin homoseksüel olduğuna inanan ve karşı cinse özgü ilgi ve davranışlar sergileyen gençleri etiketlemek üzere ortaya atıldı. Bir durumu hastalık olarak ele almak için belirtilmek zorunda olan etiyoloji, sınıflandırma ve tedavi ölçütlerine ilişkin sorular psikiyatri çevresinin içinde ve dışında, birbirinden farklı zeminlerde eleştirildi.

Göreviniz

Homoseksüelliğin hastalık olarak kategorize edilmesi üzerine 1973'te ortaya çıkan ihtilafı açıklayın. Toplumsal cinsiyet kimliği bozukluğuna ilişkin çağdaş eleştirilerden birini açıklayın. Latour ya da Hubbard'ın bilimsel metodoloji eleştirisinden birini seçin ve detaylı olarak açıklayın. Bu olaylar, seçtiğiniz eleştirinin gözünden nasıl görünürdü? Bu görüşte, iyi açıklanamayan yönler var mı?

SOSYOLOJİ HATTI

Ödev 6: Burawoy, Kamu Sosyolojisi ve Siyaset

Vaka

Michael Burawoy başkanı olduğu Amerikan Sosyoloji Birliği'nin 2004'teki yıllık toplantısında yaptığı konuşmada, akademik sosyolojinin tersine, kamu sosyolojisine odaklanması gereken bir mesleğe ihtiyaç duyulduğunu ileri sürdü. Onun açıklamasına göre, kamu sosyolojisi 'sınıf, ırka dayalı eşitsizlik, yeni toplumsal cinsiyet rejimleri, çevresel bozulma, çok kültürlülük, teknolojik devrimler, piyasa fundamentalizmi, devlet ve devlet dışı şiddet hakkında kamusal tartışmaları tanımlar, teşvik eder ve açıklar.'

Sosyolojik akademik öğrenime eşlik eden bilgi, kendisiyle birlikte, uzmanın toplumsal diskur ve siyasetteki rolü için moral bir anlayışı beraberinde getirir. Bu, Platon'un filozof-krallarının sosyolojik bir uyarlaması olmak üzere iktidar elde etmek anlamına gelmez. Ama ne zaman birisi önemli insani alt bölümleri olan bir meselenin detaylı bir anlayışına sahip olsa, o anlayışı insan esenliğini arttırmak için kullanma sorumluluğuna sahip olduğu anlamına gelir.

Bilim İnsanı

Michael Burawoy (1947-) dünyanın çeşitli yerlerindeki endüstriyel işyerlerini incelemiştir. Zambia Üniversitesi'nde uzmanlık derecesi için araştırma yaparken, o ülkede çelik işçiliği yapmıştır. Burawoy hâlen Berkeley California Üniversitesi'nde sosyoloji profesörü olarak çalışmaktadır.

Göreviniz

Burawoy'un kamu sosyolojisiyle ne demek istediğini açıklayın. Kamu sosyolojisinin gerekliliği konusundaki argümanı nedir? Ya Latour'un ya da Hubbard'ın bilimin eleştirel çözümlemesi açıklayın. Bu çözümleme Burawoy'un çağrısını nasıl karşılıyor? Bilim ve siyaset arasındaki ilişki nedir? Kamu sosyoloğu olmak, araştırmacının nesnelliğini zedeler mi?

EKONOMİ HATTI

Ödev 6: Dünya Bankası, Uluslararası Para Fonu ve Makroekonomik Siyaset

Vaka

Büyük Buhran ve Birinci Dünya Savaşı'ndan sonraki batık Alman devletinin neden olduğu istikrarsızlıktan alınan derslerle birlikte yeni bir makroekonomik planlama değerlendirmesi, 1944 yılında New Hampshire'deki Bretton Woods bölgesinde bir toplantı düzenlenmesine yol açtı. Uluslararası Para Fonu ve Dünya Bankası bu toplantıda faaliyete geçti.

Uluslararası Para Fonu (IMF) borçlarını ödeme durumunda olan ülkelere kısa vadeli borç vermek üzere tasarlanmıştır. Borçlu ülkelere duyulan güven, onların ödeme zafiyetine düşmesine engel olarak, yatırım fonlarının dışarıya çıkmak yerine içeriye akmasını sağlayacak ve böylelikle ekonomiye, sorunlarından kurtarma şansı verip istikrar sağlayacaktır. Dünya Bankası geliştirme projeleri ve ihtilaf sonrası altyapının yeniden inşası aracılığıyla ifade edilen küresel yoksulluğu azaltma misyonuyla ülkelere daha yüksek miktarda kredi sağlamak üzere tasarlanmıştır.

Geçerli makroekonomik karar almanın önünde duran yerel siyasetten, ulusüstü kurumlar yoluyla kaçınılabilir ve ülke ekonomilerinin savaş, doğal afet yahut yönetim zafiyeti sonucu çökmesinin önüne geçmek için güvenlik ağı sağlanabilir.

Ancak Dünya Bankası ve IMF bütünüyle apolitik olamaz. Kredinin onaylanması ve gerekli krediyi almak için ülkenin yerine getirmesi gereken ('yapısal maliye ve kur politikaları' olarak adlandırılan) koşulların belirlenmesinde, güçlü ve zengin ülkeler hatın sayılır yer tutar. Bu yapısal politikalar çoğunlukla, kamu mülkiyeti kapsamında ve işletmesinde olan endüstrilerin özelleştirilmesinin yanı sıra sağlık hizmetleri, sosyal yardım, eğitim yatırım fonu ve pazarın dış rekabete açılması konularında kesintilere mecbur bırakan kemer sıkma önlemlerini de kapsar. Ayrıca IMF ve Dünya Bankası'nın en yetkili makamlarına yapılan atamalar, küresel siyasi güç dağılımının etkisi altındadır.

Ticaret refah sağlayabilir ve karşılığında yoksulluğun azaltılmasına yardımcı olabilecek iş imkânı yaratabilir. Altyapının gelişmesi, ülke insanların daha iyi, daha sağlıklı ve daha mutlu yaşamalarını destekleyebilecek büyüyen bir ekonominin zoru önü önkoşuludur. IMF ve Dünya Bankası'nın işi bu gelişime destek olmaktır ve bu, makroekonomik kararlar gerektirir. Ancak bu kararlar, belli başlı ülkelerin siyasetçileri tarafından atanan IMF ve Dünya Bankası üyeleri tarafından alınır.

Göreviniz

Dünya Bankası ve IMF'nin görevi nedir? Bu iki kuruluşun yoksulluğu ortadan kaldırma misyonunu başaramadıklarına ilişkin eleştirilerden bazılarını açıklayın. Hubbard ya da Latour'un eleştirel görüşünü açıklayın. Seçtiğiniz bu görüşe göre siyasetin bilim üzerindeki etkisi nedir? Bu görüşte olan biri Dünya Bankası ve IMF'nin durumunu nasıl açıklardı? Bu görüşün iyi açıklayamadığı başlıklar mevcut mudur?

BİTİRİRKEN

‘Bilimsel yöntem’ fikri ilk bakışta kolay, düz ve sorunsuz görünür. Bu ilk bakışın ötesine geçip derinlere daldığımızda sorular elbette çok daha ilginç hale gelir. Bu kısmı adlandırırken bilerek ‘sonuç’ kelimesini kullanmadım çünkü hiçbir şeyi sonuçlandırmak niyetinde değilim. Felsefe, kökeninde, sürmekte olan bir söyleşi, çalışmanızın size açmasını umduğum bir söyleşidir. Tartışmanın bu kısmı bazı sorunlara odaklanabilir ama kuşkusuz onları çözemez.

Bu, felsefede hiçbir şeyin hiçbir zaman yerleşik olmadığı anlamına gelmez. Elbette bazı önermeler doğru, bazıları yanlıştır ve dolayısıyla bazı görüşler usa uygun bir şekilde elde tutulurken, diğerleri sorunlu görülür ve haklı olarak reddedilir. Ancak incelediğimiz birbirinden farklı tartışmalar, zeki insanlar sayesinde oldukça farklı rakip görüşlerin şekil vermesine açık kalır.

Bilimsel keşfin bir mantığı var mıdır? Katı tümdengelimciler ve tümevarımcıların aldığı pozisyon, açıkça, bir durumu diğerinin lehine olacak biçimde abartır. Yeni olma iddiası taşıyan doğa yasaları üretmek için ‘kol çevirme’ mekanizması olamaz. William Whewell, bilim yapmanın yaratıcı bir edim olduğunu söylerken bir ölçüde haklı olmalı. Tarihsel ilerlemelere imza atmış büyük dehalar, çoğu bilim insanının ele aldığı şeyin ötesinde bir içgörüyü sahipti. Ama yine de, bu gerçekten yapıdan bağımsız entelektüel bir bağlam mıdır? Bilimsel önerilerin türetilme biçimlerini yöneten akıl yürütmenin mantıksal kısıtlamaları ya da örüntüleri yok mudur?

Onaylama mantığı nedir? Tümevarımlı kanıt, sürecin bir parçası mıdır? Karl Popper, David Hume’un tümevarım sorunu böyle bir kanıtı kullanmayı olanaksız hale getiriyor derken haklı olabilir miydi? Yoksa bu felsefe oyunu, kaygı duyduğumuz gerçek bilim pratiğinden, işin başında olan hiçbir bilim insanının kaygı duymayacağı kadar uzakta bir yerde midir? Kanıta ilişkin paradokslar, gerçek bilim sorunları mıdır, yoksa süregelen çabayla gerçek temastan uzak bir bakış açısıyla bilim hakkında düşünen felsefecilerin sorunları mıdır?

Tümevarımlı kanıtın anlamlı olmasına izin verdik diyelim, bu durumda doğrulanıyor olan şey nedir? Bilimsel kuramların parçaları bağımsız sınıanabilir mi, yoksa ancak bir bütün olarak mı sınıanabilir? Thomas Kuhn, ku-

ram seçimine getirilen açıklama akılcı olmak yerine büyük ölçüde tarihseldir derken haklı olabilir mi? Paul Feyerabend, Ruth Hubbard ve Bruno Latour sosyolojik etkenler her zaman ve zorunlu olarak tartışmanın parçasıdır derken ya da bilimsel ilerleme sorununa saf mantıksal bir pozisyondan bakmak gerçek yaşam sürecini naifliğe varacak kadar basitleştirir derken haklı mıydı?

Bu onaylama, doğruluğun işareti mi, yoksa sadece fayda mıdır? Imre Lakatos, herkesçe bilindiği gibi, bütün bilimsel kuramların çürütülmüş olduğu, diğer bir deyişle zamanı gelince tüm kuramların yanlış olduğu, karşı örneklere sahip olduğunun ortaya çıkacağı iddiasında ısrarcıdır. Bu, bizim bilimi, gerçek şeyler ve özellikleri arasındaki ilişkilerin gerçek yansımaları değil de, sırf bize kullanışlı araçlar sağlayan bir şey olarak görmemiz gerektiği anlamına gelir mi? En iyi kuramlarımızla, bu kuramların görünüşte tasvir etmek için uğraştığı temel doğa arasındaki ilişki, eğer varsa, nedir? Kuramları model olarak düşünürsek, gerçekten modellenen bir şey var mıdır? Modellerimiz gerçekten zihinlerimizi doğaya yaklaştırır mı? Yoksa kendimizi öylesine, iyi öngörüler sağlamak için heuristik araçların kollarına mı bırakıyoruz?

Bilimin kendisi gibi bilim üzerine felsefece düşüncenin de ilerlediği açık olmalıdır. Bu iki evrim birbiriyle ilişkili midir? Bilimin nasıl yapılıyor olduğuna, nasıl yapılmış olduğuna ve nasıl yapılması gerektiğine dair biricik betimleyici olan tek bir doğru görüş mü mevcuttur? Bilimsel metodoloji, belki de bilimdeki ilerlemelerle birlikte, bilimin soruları değiştikçe değişerek mi gelişmiştir? Bilimsel yöntem yalnızca bilimsel araştırmadaki ilerlemelere mi yanıt verir yoksa siyasetin durumunu, dini, servetin ve iktidarın bölüşümünü de yansıtır mı?

Bunlar, felsefecilerin çeşitli çizgilerde çeşitli bakımlardan tartışmaya devam ettiği sorulardır. Umarım bunlar, bu soruşturmaya başlamadan önce alakalı görünmemiş bir yoldan, şimdi ilginizi çeken sorular haline gelmiştir. Umarım ilgili olduğunuz bilimdeki tarihsel anlayışınıza dokunan bu sorular üzerine artık olgun ve derin düşünceler, fikirler geliştirmişsinizdir. Umarım şimdi bunlar hakkında ateşli tartışmalar yürütebilirsiniz. Aslına bakarsanız çoktan başladığınızın sanırım farkındasınız. Bu hararetili tartışma bilim felsefesidir.

TÜMDENGELİMLE İLGİLİ ÖRNEKOLAY OKUMALARI

ASTRONOMİ HATTI*

Okuma Parçası 1: Aristoteles—*Gökyüzü Üzerine*

İkinci Kitap

Birinci Bölüm

Gökyüzü, bazılarının öne sürdüğü gibi, ne bir bütün olarak vücut bulmuştur ne de yok olmaya olanak tanır; toplam süresinin bitişi ve başlangıcı olmaksızın, kendinde zamanın sonsuzluğunu içeren ve kucaklayan gökyüzü, bir ve öncesiz sonrasızdır. Yalnızca şimdiye kadar ortaya atılmış argümanlarla değil, kendi oluşumunu sağlarken bizden ayrılan görüşlerin ele alınmasıyla da kendimizi ikna edebiliriz. Eğer görüşümüz olanaklı bir görüş ise ve onların olanaksız dediği oluşum tarzındaysa, bu olgu, dünyanın ölümsüzlüğü ve öncesiz sonrasızlığı konusunda bizi ikna ederken büyük ağırlığa sahip olacaktır. Bunun için, devinime sahip, ölümsüz ve tanrısal bir şey olduğu konusunda eskilerin ve tam anlamıyla geleneksel kuramların

* Aristotle, 'De Caelo,' On the Heavens, The Oxford Translation of Aristotle, Cilt 2, ed. W. D. Ross, çev. J. L. Stocks (Oxford:Oxford University Press, 1930), 283, 286, 288-89. Oxford University Press'in izniyle.

- hakikatleriyle kendini ikna etmek güzel şey; bu öyle bir devinimdir ki, sınırı yoktur ama kendisi diğer tüm hareketlerin sınırı olur.

Üçüncü Bölüm

...Bir işlevi olan her şey kendi işlevi için vardır. Tanrı'nın etkinliği ölümsüzlüktür yani öncesiz sonrasız yaşam. Bu nedenle tanrısal olanın devinimi öncesiz sonrasız olmalıdır. Böyle bir şey gökyüzüdür, bu da demek oluyor ki tanrısal bir cisimdir ve bu nedenle ona, doğası gereği her zaman dairesel devinim yapması beklenen dairesel cisim bahsedilmiştir. Peki öyleyse, neden gökyüzünün tümü bu parçası gibi onunla aynı karakterde değil? Çünkü devir yapan cismin merkezinde sabit duran bir şey olmalı ve bu cismin, ne merkezinde ne de başka bir yerindeki parçası sabit durabilir. Eğer cismin doğal hareketi merkeze doğru olsaydı, bu böyle olabilirdi. Ancak doğal olan dairesel harekettir çünkü başka türlü öncesiz sonrasız olamazdı çünkü doğal olmayan hiçbir şey öncesiz sonrasız değildir. Doğal olmayan, doğal olanın kendi oluşum aşamasında meydana gelen düzensizlikleri olarak doğal olandan sonra gelir. Dolayısıyla yeryüzü varolmak zorundadır çünkü merkezde sabit duran yeryüzüdür. (Sonra açıklamak üzere şimdilik bunu böyle kabul edebiliriz.) Ancak eğer yeryüzü (toprak) varolmak zorunda ise, ateş de öyle çünkü karşıtlıklar çiftinden biri doğal olarak varsa, diğeri de, eğer gerçekten karşıtsa, doğal olarak vardır. Belli bir formda bulunmalı çünkü karşıtlıkların maddesi aynıdır. Bunun yanı sıra, pozitif olan, kendisinin eksikliğinden önce gelir (örneğin, ılığın soğuktan önce gelmesi gibi), durağanlık ve ağırlık, devinim ve hareketliliğin olmayışı demektir. Ancak dahası, eğer ateş ve toprak varsa, ara cisimler de olmak zorunda. Her bir element diğer her birine karşıt ilişkide durur. (Bu yine burada böyle kabul edeceğimiz ve daha sonra açıklamaya çalışacağımız bir şey.) Bu dört elementin oluşumu açıkça birbiriyle ilişkilidir çünkü bunlardan hiçbiri öncesiz ve sonrasız olamaz; çünkü karşıtlar birbirleriyle etkileşir ve birbirlerini yok ederler. Dahası devinebilen bir cismin, eğer onun devinimi doğal olarak öncesiz sonrasız görülemez ise, öncesiz sonrasız olması gerektiği anlaşılmaz bir şeydir. Biz bu cisimleri devinime sahipler diye biliyoruz. Öyleyse, oluşumun zorunlu olarak içerildiğini görüyoruz. Ancak eğer öyleyse, en azından bir diğer dairesel hareket olmalı çünkü tüm gökyüzünün tek bir hareketi, cisimlerin elementlerinin birbirleriyle özdeş ilişkisini zorunlu kılacaktır. Bu konu da ileride açıklanacak ama şimdilik, neden tek bir yuvarlak

cismin, ateşin varlığını ve diğer cisimlerle birlikte toprağın varlığını izleyen oluşumun zorunlu koşulu olduğu oldukça açıktır. Toprak gereklidir çünkü bir cisimdeki öncesiz sonrasız devinim, diğerindeki öncesiz sonrasız durağanlığı zorunlu kılar.

Altıncı Bölüm

Şimdi sırada gökyüzü deviniminin düzensiz değil, düzenli olduğunu gösterme zorunluluğumuz var. Bu yalnızca ilk gökyüzü ve ilk devinim için geçerlidir çünkü daha alt katmanlar, birbirinden farklı devinimlerin bir kompozisyonunu sergiler. Devinim, düzgün olmayan bir devinimse eğer, şurası açık ki, hızlanma, en yüksek hız ve yavaşlama olacaktır çünkü bunların hepsi düzensiz hareketlerde görülür. En yüksek hız ya başlangıç noktasında ya varış noktasında ya da ikisinin arasında bir yerde olabilir. Doğal hareketin varış noktasında, doğal olmayan hareketin başlangıç noktasında, fırlatılan şeylerin ise ikisi arasında orta noktada en yüksek hıza ulaşmasını bekleriz. Oysa kelimenin doğrudan anlamıyla başlangıcı, sınırı ya da ortası olmayan dairesel devinimin ne geldiği ne gittiği bir yer vardır ne de orta bir yer. Bunun nedeni, zamanda öncesiz sonrasız oluşu, sonunda ise kesintiye uğramadan kendine geri dönmesidir. O halde dairesel devinimin en yüksek hızı yoksa, düzensizliği de olamaz çünkü düzensizlik, hızlanma ve yavaşlamanın ürünüdür. Dahası, hareket eden her şey, bir şey tarafından hareket ettirildiği için, hareketteki düzensizliğinin nedeni, ya hareket ettirene ya hareket edene ya da her ikisine birden bağlıdır. Çünkü eğer, hareket ettiren her zaman aynı güçle hareket etmediyse ya da hareket eden değişip aynı kalmadıysa yahut hem hareket ettiren hem de edenin değişmesi bekleniyse, o zaman sonuç elbette hareket ettirilende görülen düzensiz devinim olabilirdi. Ancak bu ihtimallerden hiçbirini, gökyüzündeki gerçeklik olarak kavranamaz. Hareket ettirilene gelecek olursak, onun birincil, yalın, oluşturulmamış, yok edilemez ve genel itibarıyla değişmez olduğunu gösterdik. Hareket ettirenin, bu niteliklerin hepsinde daha çok payı vardır. Bir cisim olarak hareket ettirilen şey yine de değişmez, o zaman cisimsel olmayan hareket ettirici nasıl değişsin?

O halde, buradan hareketin düzensiz olamayacağı çıkar. Çünkü eğer düzensizlik varsa, ya hızlıdan yavaş, yavaştan hızlıya bir bütün olarak devinimde ya da onun parçalarında değişim olmak zorundadır. Parçalarda düzensizlik olmadığı açıktır çünkü olsaydı, zamanın sonsuzluğunda yıldız-

larda, biri yavaşladıkça ve diğer hızlandıkça bazı sapmalar olurdu. Ancak bunların geçişlerinde şimdiye kadar hiç bir değişim gözlenmedi. Yine, bütün olarak devinimde bir değişiklik akla uygun değil. Yavaşlama her zaman bir yetersizliğin sonucudur ve yetersizlik doğal değildir. Hayvanların yetersizliği, yaş ve çürüme ve benzer şeylerin hepsinin doğal olmadığı ortadadır ve bu, öyle görünüyor ki, bütün hayvan kompleksinin, kendi uygun yerleri bakımından farklılaşan maddelerden meydana gelmesi ve bu parçaların birisinin bile kendi yerinde olmamasından kaynaklıdır. Bu nedenle, yalın, katışıksız, yerli yerinde ve karşıtı olmayan bir şey olarak birincil olan şey, doğal olmayan hiçbir şey taşımıyorsa, onda yetersizliğe ve sonuç olarak ne yavaşlamaya (çünkü hızlanma yavaşlamayı gerektirir) ne de hızlanmaya yer yoktur. Yine, hareket ettirenin sonsuz zaman noktasında yetersiz kalması ve sonrasında diğer bir sonsuzluk için kapasitesi olması akıl almaz bir şeydir. Çünkü açık ki, yetersizlik gibi doğal olmayan hiçbir şey sonsuz bir zaman boyu sürmez. Ne doğal olan, doğal olmayan olduğu sürece ne de herhangi bir yetersizlik biçimi, yeterli olduğu sürece devam eder. Ancak devinim yavaşlatılırsa eğer, bu ille de sonsuz zaman boyunca olmak zorunda. Daimî hızlanma ve daimî yavaşlama eşit ölçüde olanaksızdır. Çünkü böyle devinimler sonsuz ve belirsiz olurdu ama bizim görüşümüzde her devinim bir noktadan diğerine olur ve karakteri belirlidir. Yine farz edelim, birisi gökyüzünün devinimini tamamlayacağından daha az bir en az süre varsayıyor. Belirli bir yürüyüş ya da belirli kitara egzersizi nasıl her zamana ya da tüm zamana yayılamazsa, nasıl ki her performansın aşamaz belirli bir en az süresi varsa, gökyüzü deviniminin her zaman ya da tüm zamanda tamamlanamadığı varsayılabilir. Ancak bu durumda, eğer hızlanmayı sonsuz bir zaman için, özdeş ya da artan hız eklenmesiyle ilerler diye alabilirsek, daimî hızlanma olanaksız olur (ve daimî yavaşlama da eşit ölçüde olanaksızdır çünkü bu iddia, her biri ve her ikisi için geçerlidir). Geriye kalan seçenek, devinimin daha hızlı ve daha yavaş olanının birbirini izlemesi olduğunu söylemek olur ama bu salt bir kurgudur ve oldukça akıl almaz bir şeydir. Dahası, özellikle böyle bir düzensizliğin gözden kaçması pek olası değil çünkü zıtlık gözlemi kolaylaştırır.

O halde, bir ve tek gökyüzünün olduğu, onun oluşturulmaması ve öncersiz sonrasız olduğu, ayrıca, deviniminin düzenli olduğu yeterince açıklanmış oldu.

FİZİK HATTI·

Okuma Parçası 1: Epikuros— Herodotos'a Mektup

Epikuros'tan Herodotos'a Selamlar

Tüm fizik yazmalarımı ve bunlardan daha uzun olan incelemeleri dikkatlice çalışmayı çalışmayı beceremeyenlere, öğretinin ilkelerinin yeterli ölçüde akıllara yerleşmesi için ve fizik çalışmalarına başlama seviyelerine göre her fırsatta en önemli noktalarda kendilerine rehber olsun diye, bizzat kendim tüm sistemin özetini hazırladım, Herodotos. Tüm sistemin araştırmasını yapanlar, akıllarını ilkesel başlıklar altında konunun bütünsel olarak ele alınışı için başlangıçta ana hattına sabitlemeli. Çünkü kapsayıcı bir bakış çoğunlukla gereklidir ama ayrıntılar o kadar da değil.

O halde ilk söylediğimiz şey için, tam olarak genel hatları bir kere hakkıyla anlaşılıp hatırlandığında, hem olguların geçerli bir anlayışına hem de tüm ayrıntıları keşfetme araçlarına varıncaya dek, sürekli olarak temel başlıklara dönüp ezberlememiz gerek çünkü kendi kavrayışlarından, onların her biriyle temel olgulara ve yalın terimlere gönderme yaparak her an faydalanmak olgun öğrencinin ayrıcalığıdır. Kısa formüllerde yakalayamadıkça ve en küçük ayrıntısıyla kesin bir biçimde ifade edilmiş her şeyi akılda tutmadıkça, şeylerin bütününe kapsayan devamlı titiz çalışmanın sonuçlarını toplamak olanaksızdır.

Böyle bir ders, doğa bilimi okuyan herkesin hizmetinde olduğundan, tüm enerjisinin bu konuya vermiş ve bunun gibi sakın bir yaşam sürmeye adanmış olan ben, sizin için böyle bir öğretiler özeti ve el kitabı hazırladım.

Herodotos, öncelikle kelimelerin ne anlama geldiği anlamalısın ki bunlara başvurmak yoluyla fikirleri, soruşturmaları ya da sorunları sınama durumunda olabilelim. Böylelikle ne kanıtlarımız sonsuz biçimde (*ad infinitum*)

* Yayıncıların ve Trustees of the Loeb Classical Library'nin izniyle yeniden basılmıştır. *Dio- genes Laertius: Volume II*, Loeb Classical Library, Cilt 185, çev. R. D. Hicks (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1925), 565-71, 573-75. Copyright, 1925 by President and Fellows of Harvard College. Loeb Classical Library, the President and Fellows of Harvard College'in tescilli ticaret markasıdır.

sınamadan geçmeden kalacak ne de kullandığımız terimle anlamsız olacak. Kullanılan her terimin temel anlamının açıkça anlaşılması gerekir ve kanıt-lama ihtiyacı olmamalıdır. Söz konusu meseleye ya da önümüzde duran so-runu yahut düşünceye gönderme yapabildiğimiz bir şey varsa şayet elimiz-de, bu zorunlu olur.

İkinci olarak, her şekilde duyumsamalarımıza, yani ister akıldan gelsin ister herhangi bir ölçütün olsun, mevcut izlenimlerimize ve yine benzer bi-çimde, hâlihazırdaki duygularımıza bağlı kalmalıyız. Böylelikle, neyin doğ-ru lamaya ihtiyaç duyduğunun ve neyin belirsiz kaldığının belirlenmesinin araçlarına sahip olabiliriz.

Bu açık bir biçimde anlaşıldığında, belirsiz olan şeyleri genel olarak ele almak zamanı gelmiştir. Başlangıç olarak, hiçbir şey, olmayan bir şeyden vücut bulmaz. Çünkü bu durumda her şey, kendi özel çekirdeği gibi her şeyden ortaya çıkabilirdi. Ve ortadan kaybolmuş olan şey yok edilmiş ve yok olmuş olsaydı eğer, her şey, şeylerin bitmesiyle sona ermiş olmaya doğ-ru yok olurdu. Ayrıca, şeylerin toplamı, şimdi nasılsa hep öyleydi ve öyle de kalacaktır. Çünkü kendisine doğru değişim geçireceği hiçbir şey yoktur. Çünkü şeylerin toplamının dışında, ona katılabilen ve bu değişime neden olabilen hiçbir şey yoktur.

Bununla birlikte varlığın tümü, cisimlerden ve uzamdan meydana gelir. Çünkü cisimlerin varlığı duyumun kendisiyle her yerde kanıtlanır ve bili-nenden bilinmeyen çıkarsamaya giriştiğinde aklın dayanması gereken işte bu duyumsamadır. Eğer uzam olmasaydı (biz buna boşluk, yer ve maddi olmayan doğa da deriz), cisimlerin açıkça hareket ettikleri görüldüğünde, içinde oldukları ve kendileri boyunca hareket ettikleri hiçbir şeyi olmazdı. Cisimler ve uzamın ötesinde zihinsel kavrayış ve benzetmeyle varolduğu kavranabilen hiçbir şey yoktur. Cisimlerden ve uzamdan bahsettiğimizde, bunlarda ikisi de ayrı şeylerin nitelikleri ya da ilinekleri olarak değil, bütün-ler ya da ayrı şeyler olarak görülür.

Bazı cisimler bileşiktir, diğerleri bu bileşik cisimlerin elementlerinden meydana gelmiştir. Şeylerin hepsinin yok olması ve varlık alanından çıkma-sı beklenmez ve onlar bileşik cisimler parçalandığında dayanacak kadar güçlü olaksa, bu elementler bölünemez ve değişmezdir, bu zorunlu ola-rak böyledir çünkü bileşik cisimlerin doğası katıdır ve herhangi bir yerde herhangi bir yoldan çözülemezler. Buradan hareketle, ilk başlangıçların bö-lünmez ve cisimsel şeyler olduğu çıkmalıdır.

Bunun yanı sıra, kendilerinde boşluk bulunmayan, kendisinden bileşik cisimlerin ortaya çıktığı ve kendilerine doğru çözüldükleri atomlar, şekilleri bakımından kesin olmayan bir biçimde değişiklik gösterir. Çünkü gördüğümüz gibi, şeylerin bu kadar çeşitlilik göstermesi, aynı şeklin belirli sayıda yinelenmesinden ortaya çıkamazdı. Her bir şeklin benzer atomları mutlak olarak sonsuzdur ama şekillerin çeşitliliği her ne kadar kesin olmayan bir biçimde geniş olsa da mutlak olarak sonsuz değildir.

Atomlar sonsuza dek sürekli hareket içindedir. Bunlardan bazıları önemli bir mesafeden birbirine çarpıp geri sekerken, diğerleri dolaşma imkânı ya da dolaşmak üzere şekillenmiş başka atomların kütlesiyle çevrelenme imkânı bulduğunda bir yerde sadece salınırlar.

Bunun nedeni her bir atomun geri kalanlardan, geri sekme direnci gösteremeyen boşlukla ayrılmasıdır. Diğer yandan, bir çarpışmadan sonra geri sektirdiği mesafe kısa da olsa, kendini dolaşık atomların kütlesinde kapalı kalmış halde bulduğunda, geri sekmesine neden olan şey atomun katılığıdır. Tüm bunlar için başlangıç yoktur çünkü her iki atom ve boşluk ezelden beri vardır.

Şimdi tekrar zihnimizde hatırlıyor olduğumuz böylesine geniş bir tekrar, şeylerin doğası konusundaki anlayışımız için yeterli bir çerçeve veriyor.

KİMYA HATTI*

Okuma Parçası 1: Paracelsus—*Hermetik ve Simya Üzerine Yazılar*

Tüm illetlere deva olmuş gizli hekimlikleri birleştiren simyaya şükran duyuyorum. Bunu görmezden gelenler ne kimyacı sıfatını hak ediyor ne de hekim. Çünkü bu devalar ya simyacıların ya da hekimlerin gücünde yatar. Eğer ikincisinde ise, birincisinden habersizdirler. Birincisinde ise, ikincisi onlara bir şey öğretmez. Peki bu insanlar nasıl oluyor da övgüyü hak ediyor? Ben kendi açımdan, böyle bir adamın doğayı, onu yardım sunacak noktaya getirebilen kimseyi, yani sağlığa faydalı kısımları çıkarttıktan sonra işe yaramaz olanı nasıl atılacağını bilen kimsenin göklere çıkartılacağı kanaatindeyim. Tesir konusuna aşına olan da övgüyü hak eder çünkü o kişi, tedarik ve bilimin, diğer bir deyişle kimya ve tıbbın birbirinden ayrılmasının olanaklı olmadığını görmeli; dolayısıyla, birinin bunları birbirinden ayırmaya girişmesi gerekirse eğer, o kimse tıba daha çok belirsizlik sokacak ve sonuç kesinlikle aptalca olacaktır. Benim nedenlerimin kesinliğini kabul edebilmeniz için çok çaba harcamam gerektiğini düşünmüyorum.

...Yeryüzünde yetişen şeyler ve yemiş, şifalı ot, çiçek, yaprak, çimen, odun gibi yanıcı şeylerin birbirinden ayrılması da pek çok yoldan düzenlenir. Bunlardan damıtma yoluyla, ilkin flegm,¹ sonra cıva, bundan sonra yağ, dördüncü olarak kükürt ve son olarak da tuz ayrılır. Tüm bu ayrımlar Simya Sanatı'na göre yapıldığında, hem dahili hem de harici kullanılmak üzere dikkat çekici ve mükemmel ilaçlar elde edilir.

Tanrı'nın dünyayı yaratma tarzına gelince, şu açıklamaya bakalım. Tanrı diğer elementler oluşurken, ilk başta dünyayı tek bir cisme indirgedi. Cıva, kükürt ve tuzdan yaptığı bu cisim böylece tek bir cismi oluşturdu. Tüm şeylerin olduğu ya da üretildiği bu üç madde dört elemente dahildir. Bu üç madde, kendi içinde, ölümlü olan her şeyin gücüne sahiptir. Bunlarda mi-

* Paracelsus, *Hermetic and Alchemical Writings*, A. E. Walte (London: James Elliot and Co., 1894), 167, 204-5, 208-9, 257.

¹ Felgm (phlegma) Paracelsus'tan önce Hipokrates'in aralarındaki oran bozukluğunu tüm hastalıkların nedeni olarak kabul ettiği dört vücut sıvısından biridir. Türkçede genellikle balgam kelimesiyle karşlanır (ç.n.).

neraller, gün, gece, sıcak, soğuk, taş, yemiş ve diğer her şey, henüz oluşmamışlarsa bile gizlidir. Tıpkı çöpe giden bir odunun yine de bir odun olması gibi, geride işe yaramaz kalan ne varsa yontup atan herhangi birinin yetiştirdiği hayvanların, bitkilerin ve icat ettiği aletlerin tüm biçimleri o odunda gizlidir. İliaster (ilk kaos) cismi de, alt tarafı bir ağaç gövdesiydi ama tüm şifalı otlar, su, cevherler, mineraller, taşlar ve yalnız Yaratıcı'nın işe yaramayan ne varsa çıkarıp atarak yontup, incelikle biçimlendirdiği şeyler, kargaşanın kendisi onda saklıdır. İlk havayı oluşturup ayırdı. Bu böyle olurken geri kalandan diğer üç element, yani ateş, su, toprak ortaya çıkarıldı. Yaratıcı daha sonra tüm bunlardan diğer ikisini bırakarak ateşi aldı ve sırası geldikçe böyle devam etti.

Şimdi bu üç temel elementin felsefesine gelirsek, bunların nasıl hava elementinde filizlendiğinin görülmesi gerekir. Cıva, kükürt ve tuz, hava elementi olarak hazırlanır ve bunların üçü havayı oluşturarak bu elementi yapar. Başlangıçta gökyüzü tuz ruhu ile koyulaştırılmış ve cıvayla temizlenmiş kükürtten başka bir şey değildi ve bu elementin sertliği, yine kendisinden oluşmuş bu ince zar ve kabukta bulunur. Bundan sonra ikinci olarak, üç temel parçadan, biri hava diğeri kaos olmak üzere iki parçaya şu şekilde dönüşür. Kükürt kendini, kendisi de gökyüzünden dünyaya dağıtılan bir çözelti, gökyüzü albumini ve orta uzam olan cıva çözeltisinde bulunan tuz ruhundan ayırıştırır. O temizdir ve bir kaostur; zor fark edilir ve yarı saydamdır. Tüm yoğunluk, kuruluk ve onun zor fark edilen doğası ayırıştırılır ama artık önceden olduğu şey değildir. İşte bu havadır. Üç temel elementin üçüncü artığı böylece havaya geçer. Odun yanarsa, dumana geçer. Oradan da havaya geçer, elementlerinin bitimine kadar havada kalır ve tıpkı duman olan odun gibi esasen tüketilmiş ve havaya dönüşmüş kükürt, cıva ve tuz olur. Aslında bu, havanın üç temel elementinin dumanından başka bir şey değildir. O halde, hava elementlerinden bahsedilenin ötesinde başka bir şey çıkmaz.

Tuz ve Tuz Başlığı Altında Anlaşılan Maddeler

Tanrı insanı bir zorunluluk sahasına sürerek oraya indirgedi ve hiçbir yolla tuz olmadan yaşayamaz olmasını, buradan da tuzun yiyecek ve yenilir durumdakiler için en acil ihtiyaç olmasını istedi. Bu, insanın ihtiyacı ve dayanılmaz isteğinin koşuludur. Bu isteğin nedenlerini kısaca açıklayacağım.

İnsan üç şeyden meydana gelir: Kükürt, cıva ve tuz. Herhangi bir yerde bulunan herhangi bir şey de bunlardan meydana gelir; bu üçünden ne azı ne de fazlasıdır. Bunlar, ister duyum bahşedilmiş olsun ister olmasın, her bir şeyin cisimidir. Şimdi insanlar türlere ayrıldığı için çürümeye mahkumdur ve Tanrı'nın ona, kendisi de bu üç içerikten meydana gelen doğuştan bal-samı bahşetmesi haricinde çürümekten kaçamaz. İnsanı çürümekten koruyan tuzdur, Tanrı'nın bedenimizi çürümekten korumak için bize doğal olarak karıştırdığı şey yine tuzdur. O halde gelin, bu kuram insanın üç cisimden meydana geldiğini ve bunlardan birinin, onunla dünyaya gelen bedenin bozulmasını önleyen koruyucu bir element olarak tuz olduğunu savun-sun. Yaratılan her şey, tüm maddeler bu üç şeyden meydana geldiği için bu elementlerin buna göre kendi besin maddeleriyle sürdürülmesi ve korun-ması gerektiği bir zorunluluk olarak çıkar.

GENETİK HATTI*

Okuma Parçası 1: Aristoteles— *Hayvanların Oluşumu Üzerine*

Birinci Kitap

Bölüm 18

Yavru semenden gelir ve bu açıkça, şu iki anlamdan birisi bakımından böy-ledir; semen ya yavrunun kendisinden yapıldığı madde ya da etkin neden-dir. Yani şurası kesin ki, örneğin Panathenaea sonrası yolculuk olması gibi, B'den *sonra* gelen A anlamında değil. Yine, karşıtlar, karşıtların ardından ge-lir anlamında da değil çünkü o zaman iki karşıttan biri sürmezdi ve kendi-sinden yeni bir şeyin vücut bulduğu, doğrudan altta yatan bir temel olarak varolması gereken üçüncü bir tözün olması gerekir. O halde, semenin, diğer iki sınıftan hangisine koyulması beklendiğini keşfetmemiz gerek; madde ve bu nedenle başka bir şeyin etkisinde olarak mı, yoksa form ve bu nedenle başka bir şeyi etkiliyor olarak mı, yoksa aynı zamanda her ikisi olarak mı ele

* Aristotle, 'De Generation Animalium', *Parts of Animals*, in *The Oxford Translation of Aristotle*, Cilt 5, ed. W.D. Ross, çev. Arthur Platt (Oxford: Oxford University Press, 1912), 724, 729, 730. Oxford University Press'in izniyle.

alınması gerektiğini keşfetmemiz gerek. Belki böylelikle aynı zamanda semenin tüm ürünlerinin nasıl karşıtlarından vücut bulduklarını açıkça görmüş olacağız çünkü karşıtlardan vücut bulmak da doğal bir süreçtir; tıpkı bazı hayvanların dişi ve erkekten vücut bulmaları gibi. Bitkilerde ve dişi-erkek ayrımının olmadığı tüm diğer hayvanlarda olduğu gibi, yalnızca bir ebeveyninden vücut bulanlar da mevcuttur. Şimdi öyleyse, doğası birleşmek olan tüm hayvanlar için oluşturucu ebeveynlerden gelen şeye, oluşturma ilkesini kendinde taşıyan sperm denir. Semen ise, dişi ve erkeğin birleşmesinden ortaya çıkan ilk karışım olarak birleşmiş ebeveynlerin *her ikisinden* gelen ilkeyi ilk olarak kendinde bulunduran şeydir; bu ister fetüs olsun, ister ovum, zaten kendilerinde her ikisinden gelen şeyi bulundurur.

Bölüm 20

O halde dişinin, oluşuma semen katkısında bulunmadığı ama yine de bir payı olduğu, bunun da regl veya kansız hayvanlardaki benzeşiği neyse o olduğu, hem söylenenlerden hem de sorunun genel ve soyut bir araştırmasından açıktır. Çünkü ister meydana gelen şey olsun ister onun kendisinden doğduğu şey olsun, bu gereklilikler şart. Bunlar bir olsa dahi, form bakımından ayrıdır ve özleri farklı olması gerekir. Böyle kuvvetleri olan bu hayvanlar iki cinse ayrılır; aktif ve pasif cinsiyetin doğası ve bedeni de farklılık göstermek durumundadır. Öyleyse erkek, etkili ve aktif olan tarafta, dişi, öyle ele alındığında pasif olan tarafta ise, dişinin erkek semenine katkısı semen değil, semenin üzerinde iş göreceği malzeme olacaktır. İşte bu bizim bulduğumuz şey; regl kendi doğasında ilk maddeyle ilişkisini taşır.

Bölüm 21

Bu soruyla ilgili çok tartıştık. Soruşturmamız gereken sıradaki sorunun cevabı aynı zamanda bu düşüncelerden hareketle açık hale geliyor. Şunu demek istiyorum, erkeğin oluşumdaki payı nasıl gerçekleşir ve erkekten gelen semen nasıl yavruların nedeni olur. Semen, dışıdan gelen malzemeyle karışarak embriyonun bedeninde en başından beri onun bir parçası olarak bulunur mu? Yoksa semen, embriyonun cisimsel bedenine hiçbir şey nakletmeden yalnızca ondaki güç ve devinime mi sirayet eder? Hareket eden ve yapan bu güç olmakla birlikte, yapılan ve formu kabul eden şey dışıdaki salgının kalıntısıdır. Bu ikinci seçenek hem *a priori* hem de olgusal olarak doğru görünüyor. Soruya genel bir zeminden bakarsak, ne zaman bir şey birisi aktif diğeri pasif iki şeyden meydana gelse, aktif failin, yapılan şeyde bulunmadığını görürüz. Daha da genel konuşacak olursak, biri devindiği,

diğeri devindirildiği zaman da aynı şey geçerlidir. Devinen şey devindirilen şeyde bulunmaz. Ancak dişi, dişi olarak pasiftir, erkek ise erkek olarak aktiftir; devinim ilkesi erkekten gelir. Bu nedenle, bunların altında olduğu en yüksek cinsi ele alırsak, bir aktif olmakla devindirici, diğer pasif olmakla devinen olur. Üretilen tek bir şey bunlardan gelir; ama sadece marangoz ve tahtanın var ettiği yatak ya da balmumu ve formdan oluşan bir yumak gibi. Açık ki, herhangi bir şeyin erkekten kopup gitmesi hiç de gerekmiyor. Eğer bir şey kopup gidecekse, buradan, bu kopuşun embriyo içindeki varlık olarak embriyoya neden olduğu sonucu çıkmaz; yalnızca hareket ve form olduğunu açıklar. Öyleyse hekimlik sanatı hastayı iyileştirir.

Bu söylenenlerden açıktır ki... dişinin oluşturunca üründeki payı erkeğin kiyle aynı değil; erkek devinim ilkesiyle katkıda bulunurken, dişi malzeme-si ile oradadır. Bu nedenle dişi kendi başına yavru veremez çünkü embriyodaki devinimi başlatmak ve üstleneceği formu tanımlamak için bir şeye, bir ilkeye ihtiyacı vardır. Ne var ki, kuşlarda olduğu gibi bazı hayvanlarda desteksiz dişinin doğası belli bir ölçüde dünyaya gelebilir çünkü gerçekten de bir şey oluşturlar ama tamamlanmamış bir şey; yumuşak kabuklu yumurtaları kastediyorum.

Bölüm 22

Aynı nedenle embriyo gelişimi dişide meydana gelir. Ne erkeğin kendisi ne de dişi, erkeğe semen salar. Dişi, her ikisinin de katkıda bulunduğu payı kendisi içine alır çünkü dişide, sonuç olarak ortaya çıkan ürünün yapıldığı malzeme bulunur. Embriyonun ilk anda meydana geldiği malzemenin kütlesi orada bulunur, ona aynı zamanda sürekli fazladan malzeme ilave edilmesi gerekir ki boyutları büyüyebilsin. Bu nedenle doğum dişide meydana gelmek zorundadır. Çünkü marangozun kerestesiyle, çömlekçinin kiliyle olan sıkı bağlantısını sürdürmesi gerekir ve genel olarak tüm ustalığın ve maddeye düşen nihai devinimin, örneğin tıpkı mimarının kendi yapılarında bulunduğu gibi, söz konusu malzeme ile bağlantılı olması gerekir.

Bu düşüncelerden hareketle erkeğin oluşumdaki payını toparlayabiliriz. Erkek bazı hayvanlarda hiç de semen salmaz ve bunu yaptığı yerde sonuç olarak ortaya çıkan embriyonun parçası olmaz. Tıpkı, örneğin üzerinde çalıştığı kereste gibi, hiçbir malzeme parçası marangozdan malzemeye aktarılmadığı gibi, marangozluk sanatının herhangi bir parçası da, marangozun yaptığı şeyde bulunmaz; ancak şekil ve form, marangozun başlatığı hareket

aracılığıyla ondan malzemeye aktarılır. Aletlerini hareketlendiren onun elle-ridir, malzemeyi devindiren onun aletleridir. Onun ellerini veya diğer herhangi bir parçasını belirli bir devinimle, değişen nesnenin doğasıyla birlikte değişiklik gösteren bir devinimle hareketlendiren onun sanatının ve ruhunun bilgisidir, formdur. Benzer biçimde, semen salgılayan erkek hayvanlarda doğa, semeni bir araç ve gerçekte devinim sahibi olduğundan dolayı kullanılır, tıpkı araçların herhangi bir sanatın ürünlerinde kullanıldığı gibi, çünkü onlarda belirli bir anlamda devinim sanatı yatar. İşte erkeğin bu yolla oluşumda payı vardır.

EVRİMSEL BİYOLOJİ HATTI*

Okuma Parçası 1: Aristoteles— *Hayvanların Oluşumu Üzerine*

İkinci Kitap

Bölüm 1

Erkek ve dişinin oluşumunun ilkeleri olduğu, aynı zamanda onların güçleri ve özlerinin ne olduğu daha önce belirtildi. Gelgelelim bunlar neden tek bir şey halini alıyor ve neden biri erkek diğeri dişi? Yürüteceğimiz tartışma şu noktalara dikkat çekmeye çalışacak; (1) cinsiyetlerin zorunluluktan ve ilk etkin nedenden ortaya çıktığı, (2) onların ne tür bir malzemeden oluşturulduğu, (3) onların varolduğu çünkü böylesinin daha iyi ve erek nedenden ötürü olmasının bizi hâlen çok uzaktaki bir ilkeye geri götüreceği.

Şimdi (1) varolan bazı şeyler öncesiz sonrasız ve ilahi iken, diğerleri hem var olmaya hem de olmamaya olanak verir. Ancak (2) soylu ve ilahi olan, her zaman, kendi doğasından ötürü bu şeylerde, onlar daha iyi ya da daha kötü olmaya olanak verdikçe daha iyi olanın nedenidir. Öncesiz sonrasız olmayan, var olmaya ve olmamaya olanak verir ve böylelikle daha iyi ve daha kötü olandan pay alabilir. (3) Ruh bedenden iyidir, dolayısıyla ruha sahip bir canlı olmak, ruhu olmayan bir cansız olmaktan iyidir. Olmak ol-

* Aristotle, 'De Generation Animalium,' *Parts of Animals*, in *The Oxford Translation of Aristotle*, Cilt 5, ed. W.D. Ross, çev. Arthur Platt (Oxford: Oxford University Press, 1912), 731-32, 733, 734-35. Oxford University Press'in izniyle.

mamaktan, yaşamak yaşamamaktan yeğdir. Böylelikle bunlar hayvanların oluşum nedenleridir. Şeylerin, öncesiz sonrasız doğaya dahil hayvanlar olarak böyle bir sınıflı olması gerektiği olanaksız olduğu için, vücuda gelen şey olanaklı tek bir yoldan ancak öncesiz sonrasızdır. Şimdi, vücuda gelen için, tekiller olarak öncesiz sonrasız olmak olanaksızdır (şeylerin gerçek özü elbette tekil olanda yatsa da bile)—olanaklı olsaydı, öncesiz sonrasız olurdu—ama bir tür olarak olanaklıdır. Bundan ötürü insanlar, hayvanlar ve bitkilerin bir sınıfı hep mevcuttur. Ancak erkek ve dişi özleri, bunların ilk ilkeleri olduğundan dolayı, bunlar varolan tekillerde oluşum uğruna varolacaklardır. Yine, yeri tanım ve form olan ilk etkin ya da devindirici neden, doğası bakımından, üzerine çalıştığı malzemeden daha yeğ ve ilahi olduğundan, üst ilkeyi alt ilkeden ayırmak gerektiği ortadadır. Bu nedenle, her nerede olanaklıysa ve olanaklı olduğu kadarıyla erkek dışiden ayrılır. Kendisiyle vücut bulanın erkek olduğu ilk devinim ilkesi ya da etkin neden, kendisiyle dişi olan malzemeden daha yeğ ve tanrısalıdır. Ancak erkek oluşumun işlemesi için dişiyle bir araya gelir ve karışır çünkü bu, ikisi için de ortakır.

Öyleyse bir şey, erkek ve dişi ilkelerden pay almasından ötürü yaşar, hatta bu ilkelerle bitkiler dahi bir tür yaşama sahiptir. Ancak hayvan sınıfı, duyu algısı olması dolayısıyla vardır. Bunların hareket halinde olabilen hemen hemen hepsi, çoktandır söylenen nedenlerden ötürü, iki cinsiyete ayrılır ve yine daha önce söylendiği gibi, bazıları çiftleşme esnasında semen salgılamak, bazıları salgılamaz. Bunun nedeni, daha büyük boyutlarda olmaları için yüksek hayvanların doğaları bakımından daha bağımsız olmasıdır. Bu, hayat ısısı olmadan olamaz çünkü büyük bedene kendisini hareket ettirmek için daha çok güç gerekir ve ısı, devindirici bir güçtür. Bu nedenle daha genel bakarsak kan kırmızı (sanguinea) olanların, kansız hayvanlardan, hareket halinde olanların da sabit kalanlardan daha büyük boyutlarda olduğunu söyleyebiliriz. Ancak bunlar yine de, yalnızca ısı ve boyutları bakımından semen salgılayan hayvanlardır...

Öyleyse daha önce söylendiği gibi bazı hayvanlar semenden vücut bulmaz ama çiftleşmeyle oluşan bütün kan kırmızılar semenden vücuda gelir. Semen saçan erkek dişiye girdiğinde yavru oluşur. Doğurmayla oluştuğlarında yavruardan bazıları, hayvanların içinde, diğerleri ise yumurtalarda özgün karakterlerini alır.

Bitkinin çekirdekten, hayvanın ise semenden nasıl meydana geldiğini anlama konusunda dikkate değer bir zorluk mevcuttur. Vücut bulan ya da

yapılan her şey (1) bir şeyden yapılmış, (2) bir şeyin failliğiyle yapılmış ve (3) bir şey haline gelmiş olması gerektir. Şimdi, kendisinden meydana geldiği şey, malzemedir. Canlı olarak doğanlar değil de, skoleks ya da yumurta olarak üretilenlerin hepsinde olduğu gibi, bazı hayvanlar bu malzemeyi dışı partnerden alarak kendilerindeki ilk formda taşır. Diğerleri, yalnızca dışsal değil, içsel olarak da yavru doğuranların hepsinin genç üyelerinde görül- düğü gibi, bunu annesini emerek ondan alır. İşte bu, şeylerin kendisinden vücut bulduğu malzemedir ama biz şimdi bir hayvanın parçalarının neden yapıldığını değil, hangi failin yaptığını araştırıyoruz. Bu, ya onları yapan dışsal bir şey ya da sperm ve semende bulunan bir şeydir. Bunun yine, ya ruh ya ruhun bir parçası ya da ruh içeren bir şey olması gerektir.

İç organların ya da diğer parçaların dışsal bir şey tarafından yapıldığını varsaymak akıldışı görünecektir çünkü bir şey, diğerinde, ona dokunmadan ne hareket başlatabilir ne de diğerinden, eğer onda bir hareket başlatmıyorsa, herhangi bir yolla etkilenebilir. O halde, istediğimiz türden şey, ya onun bir parçası ya da ondan ayrı olarak embriyonun kendisinde bulunur. Bir şeyin, ondan ayrı başka bir şey olması gerektiğini varsaymak akıl dışı. Şöyle düşünelim: hayvan üretildikten sonra, bu şey yok olur mu yoksa onda mı kalır? Bu türden hiçbir şey, yani bütün olarak bitki ve hayvanın bir parçası olmayan hiçbir şey onda kalır görünmüyor. Ancak diğer yandan, ya parçaların hepsini ya da bazılarını meydana getirdikten sonra yok olur demek de saçma. Parçalardan bazılarını meydana getiriyor ve ardından yok oluyorsa, geri kalanını meydana getiren nedir? Diyelim ki, kalbi meydana getirdi ve bundan sonra yok oldu ve kalp diğer organı meydana getirdi; yine aynı akıl yürütmeyle, ya parçaların hepsinin yok olması ya da hepsinin kalması gerekir. Dolayısıyla, korunur ve ortadan kalkmaz. Yine bu nedenle, başından beri semende bulunan embriyo parçasının kendisidir. Aslına bakarsanız, bedeninin parçasında varolmayan ruh parçası yoksa eğer, bu, başlangıçtan beri kendisinde ruhu içeren bir parça olacaktır....

Semen ruh taşır mı taşımaz mı? Parçalarla ilgili soruda olduğu gibi, aynı argüman burada da geçerlidir. Ruhtan pay almıyorsa eğer, iki anlamlı olması haricinde (ölü bir insanın gözüne hâlen 'göz' dendiği gibi) hiçbir parça, parça olmayacaktır. Öyleyse herhangi bir şeyde, o şeyin ruhu olması haricinde ruh olmayacaktır. Bu nedenle semen, açıktır ki, hem ruh taşır hem de potansiyel olarak ruhtur.

Ancak potansiyel olarak varolan bir şey, kendisinin gerçekte gerçekleşmesine yakın ya da uzak olabilir; örneğin, bir matematikçi uyurken, ayakta olup matematik yapmasına oranla, gerçekte kendini gerçekleştirmekten uzaktır ve ayakta olup çalışmazken, çalışırken olduğu haline oranla yine uzaktır. Dolayısıyla ruhun vücut bulmasının nedeni, herhangi bir parça değil, dışarıdan gelen ilk devindirici nedendir. (Her ne kadar vücuda geldiğinde, geldiği andan itibaren kendini çoğaltsa da, hiçbir şey kendini oluşturmaz.) Bundan ötürü, hepsi birlikte değil, ilk önce sadece bir parça vücut bulur. İşte bir çoğalma ilkesine sahip olan şeyin ilk olarak vücut bulması gerekir (çünkü bu beslenme yetisi, hayvan olsun bitki olsun, hepsinde benzerdir ve bir hayvan ya da bitkinin, doğal olarak kusursuz olması şartıyla hepsinin işlevi olarak kendi gibi olanı üretmesini sağlayan güçle aynıdır). Bu zorunludur çünkü ne zaman canlı bir şey üretilse onun büyümesi gerekir. O halde, örneğin insanın, insan tarafından üretilmesi gibi, aynı isimden başka bir şey tarafından üretilir ama kendisi aracılığıyla çoğalır. O halde, onu çoğaltan bir şey mevcuttur. Eğer bu tek bir parça ise, ilk önce onun vücut bulması gerekir. Dolayısıyla, eğer kalp bazı hayvanlarda ilk oluşan şey ise ve kalbi olmayan diğerlerinde kalp ile benzeşik şey her ne ise, kalp ya da onun benzeşiğinden ortaya çıkacak devinim ilkesi işte budur.

İlk hareket ettirici ve oluşturuç güç olarak her bir durumda oluşumun etkin nedenin ne olduğu konusundaki soru üzerine öteden beri artarak devam eden zorlukları tartışmış olduk.

JEOLojİ HATTI

Okuma Parçası 1: John Woodward—

*Yerkürenin Doğal Tarihine Yönelik Bir Deneme**

Aslında asıl amacım, tüm *Mineral Ülkesi* hakkında elimden geldiğince eksiksiz ve tatmin edici Malumat edinmekti. Bu Amaçla, *Yeryüzünün İç Uzuvarlarının*, ya Doğa (eğer böyle diyebilirim) ya da El Emeği ve çağdaş sanayi ile önümüze açılan tüm *Yerlerin* bilgisine varıp, serimleyeceğim çok sıkı bir

* John Woodward, *An Essay towards a Natural History of The Earth* (Londra: F. Crooke, 1661),

Araştırma yaptım. Her nerede doğal bir *Spelunca* ya da *Crotto*² olduğunu Fark Etsem: Herhangi bir *Su Kuyusu* ya da *Yüzeyden aşağı, Çukurun Dibine* doğru kazıyla çıkartılan *Toprak, Kil, Marley, Kum, Çakıl, Kireç Taşı, Kolza, Taş, Mermer, Metal Cevherleri* veya buna benzer bir şey fark etsem, gözlemlenebilir her türlü *Toprak, Taş, Metal* ve diğer *Maddenin ne Durumda* olduğunu doğru bir şekilde ele alabildiğim yerde, hiç bekletmeden, bu Amaçla beraberimde getirdiğim *Seyir Defterine* onları dikkatlice not ettim. Böylelikle bir *Yerden bir Yere* giderken, her bir *Çukur, Taş Ocağı* ve *Madende hatırlamaya değer* ne varsa yazdım. Gözlemlerimin derlemesi olan bu kısım bu notlardan çıkmıştır...

Yine benzer biçimde, uzakta ya da yakında, *Dünyanın neresinde* olursa olsun, kendi arkadaşlarım ya da Tanıdıklarımın *Arkadaşlarına* iletmek üzere bu Konu hakkında bir *Soru Listesi* hazırladım.

Zaman içinde fazlasıyla ikna oldum ki, Sonuç, *uzak Ülkelerdeki bu Şeylerin Durumlarının* bizim *buradakilerle* epey aynı olduklarıydı. *Fransa, Flaman toprakları, Hollanda, İspanya, İtalya, Almanya, Danimarka, Norveç, İsveç*'te bulunan *Taş* ve *karadaki diğer Maddeler, İngiltere'deki* gibi *kat kat tabakalara* ayrılmıştı. *Paralel Çatlaklar* bu *Katmanları* bölmüştü. Tıpkı *Bu Ada'da* olduğu gibi, *Taşla* ve çok yüksek *Sayıda Deniz Kabuğu*, diğer *Deniz Ürünleri* gibi daha yoğun olan *karasal Maddelerle* kapatılmıştı. Kısaca söylemek gerekirse, *bu Şeylerin* aynı *Araçlar* yoluyla aynı *Biçimde Kuzey Afrika, Mısır ve Afrika'nın* diğer *Kısımlarında* bulunduğunu söylemek için yeterli nedenim vardı; hatta *Arabistan, Suriye, İran, Malabar, Çin* ve diğer *Asya Bölgelerinde; Jamaika, Barbados, Virjinya, kuzeydoğu Amerika eyaletleri, Brezilya, Peru ve Amerika'nın* diğer *Kısımlarında*, hepsi için böyle...

Şimdi onları iki genel *Sınıf* ya da *Bölüme* ayıracağım; *ilki*, doğal olarak *Tabaka* ve *Katmana* dönük olan tüm *Karasal Maddeler* üzerine *Gözlemlerimi* kapsayacak; örneğin diğerleriyle yaygın olarak görülen *Kum Taşı, Mermer, Kolza, Kireç Taşı*, tüm *Toprak Türleri, Marley, Kil, Kum*.

Karasal Kürenin en büyük Kısmı, kazabileceğimiz ya da çıkarabileceğimiz *Yüzeyden aşağı en Derinlere* doğru *Katmanlara* dönüşen bu çeşitli *Maddeden* meydana gelir. *Yeryüzüyle* ilgili tüm *genel Sonuçlarımı*, gözlem yaptığım bu

² Latince spelunca kelimesi doğal mağara görünümünü almış oyuk anlamına geliyor. Dişte çürümeden ötürü oluşan oyuklar için de aynı kelime kullanılıyor. Crotto ise, özellikle İtalya'da dağlık alanlardaki oyuklara gönderme yapmaktadır (ç.n.).

konu üzerine oturttum. Bunların hepsi onun *Formu*yla ilişkilidir; hepsi, her yeri kaplayan *Tufan* ve diğer *Büyük Sellerle* ilişkilidir. Sözün kısası, bunların hepsi şimdiye dek geçirdiği türlü türlü *Kararsızlıklar* ve *Değişimler*le ilişkilidir.

Belli başlı Gözlemlerinden hareketle, bahsi geçen *Metalik* ve *Mineral Cisimlerin*, bu *Cisimlerin Doğal Tarihi*yle bütünüyle ve doğrudan ilişkili olduğundan başka bir şey bulmadım.

Deniz Kabukları ve diğer deniz Cisimlerine İLİŞKİN BİR TEZ Karada bulunur. Bunların en başta *Denizde ortaya çıkıp oluştuğunu* kanıtlar; bunlar sonradan eğitim alan birtakım *Adamların düşündüğü* gibi *Taş* ya da *doğal Mineraller* değil, bir zamanlar yaşayan *Hayvanların gerçek Kalıntılarıdır*.

Bunların yanında söylemeliyim ki, *Taşın* içinde, *yekpare*, *eşit* ve *Mineral Bulaşmasından* tamamıyla bağımsız muazzam *Çeşitlilikte* *Deniz Kabuğu* bulunmaktadır. Bu kabuklar Bugün bizim *Kıyılarımızda* bulunanlarla eşleşecek olanlardır ve hiçbir *Bakımdan farklılık* göstermezler; onlarla *aynı Boyutlarda* ve tam olarak *aynı Biçimdedirler*; *aynı Maddeden* ve *Dokudandırılar*; *aynı özel Maddeden* meydana geldikleri gibi, *Denizdeki Emsal türüyle aynı Tarzda* oluşurlar ve hazır hale gelirler; *Lişlerin* ve *Şeritlerin Eğilimi* aynıdır; (kendisi *Aracılığıyla* *Hayvanın Deniz Kabuğuna* bağlanıp katıldığı) her birindeki *Tendonların Yapı Kalıntısı* aynıdır; aynı *Kabarcık*, aynı *Dikiş Yeri*; ister *Kabuğun içinde* ister *dışında* olsun, *Oyuğun içindeki* ya da *Dışbükeyin üstündeki*, *Maddenin içindeki* ya da *Yüzeyinin üstündeki* geri kalan her şey aynıdır. Bunların yanı sıra, *Fosil Kabukları* *deniz kabuklarının* sıradan *İlineklerine* katılır. Bunlar bazen, *daha küçük* olanlar *daha büyük* olanlara sabitlenerek birbirleri haline gelir. Bunların üstünde yetişen *Balsam Kanal kurtçukları*, *İnciler* ve buna benzer şeyler mevcuttur. En çok da, şimdi *Sahillere* vuran *Emsal türleriyle* tam olarak aynı *Özel Çekimde* olmaları çok dikkate değer. Hatta *Deniz Kabukları* gibi, *Kimyasal Durumlara* benzer *Biçimde* cevap verirler. Bunların *Parçaları* bölündüklerinde *Göze Görünüşü* aynıdır, onlarda aynı *Koku* ve *Tat* vardır. İçeriden *Hayvan Bedenlerine* uygulandığında, *Tıp alanındaki Güç* ve *Etkileri* aynıdır. *Nitrik Asit*, *Sülfürik Asit* ve *Menüstra* benzeri diğerleri, ikisinin üstünde aynı *Etkiye* sahiptir...

Bu nedenle, *Kıyılarımızdakilerle* eşleşmez olan *Karada bulduklarımızın* ne olduğu etraflıca ortaya çıktığında, yukarıda belirtilen *İlişkilerin*, bizi bilhassa ikna ettiği *Türden şeylerin çoğu Okyanusun Derinliklerinden* başka hiçbir yerde bulunmadığı konusunda haklı çıkacağım. Taşarak *Yeryüzünün üstüne*

çıkan *Okyanus Suyu* kendisiyle birlikte, geri *Dönüşte* tekrar *Kanalına* sokmak üzere *arkasında bıraktığı* her *Çeşit Balık*, *Deniz Kabuğu* ve bunun gibi hareket edebilen *Cisimleri* alıp götürdüğünde, eşleştiremediklerimizin yanı sıra eşleştirebildiklerimiz de, hepsinin *Kainat Tufanının Kalıntıları* olduğu ortaya çıkacaktır. Asıl doğal yerleri *Deniz* olan, bu nedenle hiçbir zaman *Kıyılara* vurmayan *Deniz Kabuğu Türleri* ve *Açık Denizlere* ait olan bazı şeylerin kalmış olması, sanırım, geri kalanlar arasında *tuhaf* kaçan bir düşünce olmaya-caktır. Şimdi çok makul bir biçimde, eşleştiremediğimiz bu *tuhaf* *Deniz Kabuklarının* *Açık Denizlere* ait oldukları sonucuna varılabilir. Bunların pek çoğu *Bugün Okyanusun koca Kalbinde* yaşıyor. *Kabuklu Deniz Hayvanlarının* hiçbir Türü yoktur ki, önceden Varolsun ama şimdi *ortadan kalsın* ya da *kaybolsun*.

O halde şimdi sadece bunlardan yaptığım *çıkarımlarla* devam edeceğim. Bu Kısımdakilerin tümü evetleyici *çıkarımlardır*. Bunlar arasından ilki, *Denize* ait *Cisimlerin*, *Büyük Tufanla* *Denizden* dışarı çıktığı ve *Suyun Çekilmesiyle* birlikte *Topraktan* ayrılıp geri dönerek *Karayı* arkalarında bıraktığı yolundadır.

Büyük Tufan Esnasında Sular yükselmiş, *Karasal Küreyi*, *Tufan Öncesindeki Yeryüzünün* tüm *Taşlarını* ve *Mermerlerini*, içindeki tüm *Metallerini* ve *Mineral Yumrularını* kaplamışken, yani kısacası, önceden *Katılık* kazanmış ne kadar *Mineral* varsa *hepsi* çözülmüş, kurucu *Parçacıklarının* *hepsi parçalarına* ayrılmış ve *Bitişikliği* bütünüyle sona ermiştir.

Bu biçimde *Sudan* yükselen tüm *Kütleler* tekrar uzunluğunca *çökelti* haline gelmiş ve *Dibe* doğru göçmüştür. *Çekim Yasalarına* göre, hemen her yerde gerçekleşen bu *Göçme*, olabildiğince büyük bir *Kargaşa* içinde meydana gelebildi.

Bu şekilde göçen *Madde*, *Taş*, *Mermer*, *Kolza*, *Toprak* ve geri kalan şeylerin *Tabakalarını* oluşturmuştur. *Karasal Küre* ya da en azından kendini gösterdiği kadarıyla bu kara, birbirleri üzerine kapanan tabakalardan meydana gelmiştir.

PSİKOLOJİ HATTI*

Okuma Parçası 1: Hipokrates—İnsanın Doğası ve Kutsal Hastalık

İnsan Doğası

2.

Bedenin, hem sözde hem özde, gençlikte, yaşlılıkta, sıcakta ve soğukta her zaman aynı ve sabit maddelerden oluştuğunu ortaya koymayı öneriyorum. Birtakım kanıtlar sunacağım ve bedenın bileşenlerinden her birinin, hem gelişmesinin hem de güçten düşmesinin nedenlerini göstereceğim.

4.

İnsan bedeninde kan, balgam (flegm), kara safra ve sarı safra bulunur. Bunlar bedenın bileşenlerini meydana getirir ve bedenın hastalığına ve sağlığa yol açar. Sağlık, esas olarak, bu bileşen maddelerin hem tesir hem de nicelik bakımından birbirleriyle doğru oranda bulunduğu ve birbirine iyi karıştığı haldır. Hastalık, bu bileşenlerden birinin eksik veya fazla bulunması, bedeni terk etmesi ya da diğerleriyle karışmaması durumunda meydana gelir. Bunlardan biri diğerlerinden ayrı düşüp kendi başına kaldığında, yalnızca kendisinden kopup geldiği parça değil, aynı zamanda toplandığı ve fazlaca bulunduğu yerin hastalanması ve belirli bir maddeden çokça bulunması nedeniyle ağrı ve sıkıntıya yol açması kaçınılmazdır. Ne zaman bu salgılardan biri bedenın dışına aşırı miktarda boşaltılsa, bu kayıpla birlikte ağrı meydana gelir. Ancak eğer bu kayıp değişiyor ya da diğer salgılardan ayrılma içeride oluyorsa, ağrının ikiye katlanması kaçınılmazdır çünkü, söylediğim gibi, ağrı hem salgının çıktığı kısımda hem de salgının toplandığı yerde meydana gelir.

5.

O halde şimdi, insan bedenının bu önerdiğim bileşenlerinin hem sözde hem de özde her zaman sabit olduğunu göstermiş oldum. Bu bileşenlerin, kan, balgam, sarı safra, kara safra olduğunu öne sürüyorum. Bunların isimleri özgün ve farklıdır çünkü görünüşlerinde çok büyük farklılıklar bulunur.

* Hippocrates, *The Medical Works of Hippocrates*, ed. John Chadwick ve W. N. Mann (Oxford: Blackwell, 1950), 203-5, 190-91.

Ne balgam kana benzer, ne kan safraya, ne de safra balgama. Zaten görüşlerinde benzerlik olmadığında ve dokunma duyusu bakımından farklı olduklarında, nasıl benzeşebilirler ki? Sıcak, soğuk, kuru ve nemlilik bakımından da benzeşmezler. O halde buradan, görüşleri ve nitelikleri bakımından bu kadar farklı maddelerin esas olarak özdeş olamayacakları çıkar. Her birinin kendi niteliği ve doğası olduğundan, benzeşmez oldukları gerçeğini bulgu kabul edip şu vakayı ele alalım: bir insana balgam söktürücü ilaç verirsiniz, kusmuğunun balgam olduğunu görürsünüz. Safra çıkartan bir ilaç sonrasında, çıkarttığı şey safra olur. Benzer biçimde, kara safra çıkartan bir ilaç tatbik ederek, kara safra vücuttan atılabilir. Vücutta açık bir yara oluşturacak biçimde kesik attığınızda o yer kanar. Bu türden işlemler, kişi nefes alıp verdiği sürece yahut doğuştan gelen bu elementlerden mahrum kalana kadar, her gün ve gece, yaz-kış aynı şekilde gerçekleşecektir. Bu elementlerin doğuştan gelmesi gerekir çünkü ilkin, yaşam devam ettikçe her yaşta bu elementler vardır ve ikinci olarak, bunların hepsini bulunduran insan varlığının ürettiği ve yine benzer biçimde, işaret ettiğim ve gösterdiğim tüm elementlerle donatılmış bir insan varlığında kaynağını bulan şeylerdir.

Kutsal Hastalık

17.

Tıpkı keder, acı, kaygı ve gözyaşlarımız gibi, haz, neşe, kahkaha ve keyfimizin kaynağının beyinden başka bir yerde olmadığı genel itibariyle bilinmesi gerekir. Düşünmemizi, görmemizi, duymamızı ve güzeli çirkinden, iyiyi kötünden, hoşı gideni hoşı gitmeyenden ayırt etmemizi sağlayan organ özellikle beyindir. Bazen uylarımlara göre bazen de yarar gözeterek hüküm veririz. Deliliğin ve çılgınlığın, çoğunlukla geceleri ama bazen de gündüz vakti üstümüze gelen korku ve ürpertilerin yuvası yine beyindir. Uykusuzluk ve uyurgezerliğin, akla gelmeyecek fikirlerin, unutulan işlerin ve acıyıplıkların nedeni burada yatar. Tüm bunlar, beyin sağlıksız durumundan kaynaklanır. Beyin, olması gerekenden daha sıcak, daha soğuk, nemli, kuru ya da diğer anormal durumlarda olabilir. Nemlilik deliliğin nedenidir çünkü beyin anormal nemlendiğinde sarsılır ve bu sarsılma görme ve duymanın sabit kalmasını engeller. Bundan dolayı, dil, şeyleri görüldüğü ve kulağa geldiği gibi betimlerken, görsel ve akustik duyumsamada değişkenlik meydana gelir. Bir insan, beyin sağlam durduğu sürece aklı başındadır.

18.

Beyin, balgam ya da safranın saldırısına uğrayabilir ve bundan kaynaklı iki tür hastalık şu şekilde birbirinden ayrıştırılabilir: balgamdan dolayı çıldıranlar sakindir, ne bağırtı görülür ne de rahatsızlık verirler. Safradan dolayı çıldıranlar ise bağırtır ve numara yaparlar; yerlerinde durmaz ve sürekli fesat peşinde koşarlar. Bunlar, devam eden çılgınlığın nedenleridir ama korku ve ürpertiler beyindeki değişimlerden kaynaklanabilir. Bu değişimler beyin ısındığında meydana gelir ve bu, bedenin geri kalanından çıkıp kan damarlarıyla beyne ulaşan safra etkisidir. Safra tekrar kan damarlarına ve vücuda geri çekilene kadar ürpertiler devam eder. Acı ve bulantı hissinin nedeni, olur olmaz soğuma ve beynin anormal sıkışmasıdır ve bu, balgamın yarattığı bir etkidir. Hafıza kaybının nedeni de aynı durumudur. Safra yapılı olanlar, beyin ansızın ısındığında gece bağırma ve çılgılık atma eğilimi gösterirler. Balgam yapılı olanlar böyle olmaz. Beyin, kan toplanması beyne yürüdüğünde de ısınır ve kaynar. Detaylı bir biçimde anlattığım gibi, bir insan kâbus gördüğünde ve dehşete kapıldığında, kan damarları yoluyla ısınma gerçekleşir. Hasta uyanıkken nasıl tepki verecekse uyurken de aynı şekilde tepki verir; tıpkı korktuğunda ya da bir suç işlemeye niyetlendiğinde olduğu gibi yüzü kızarır, gözleri kanlanır. Bu hâl, uyanır uyanmaz sona erer ve kan, kan damarları yoluyla tekrar dağılır.

SOSYOLOJİ HATTI

Okuma Parçası 1: Thomas Hobbes—*Leviathan**

Bölüm 13

DOĞA, insanları bedensel ve zihinsel yetileri bakımından eşit kılmıştır; öyleki, diğerine göre bedence açık olarak daha güçlü ya da daha çabuk düşünebilen birisi olsa dahi, her şey hesaba katıldığında, iki insan arasındaki fark, bunlardan birinin bu fark üzerinden kendisi için, hem kendisinin hem de diğerinin geri çeviremeyeceği herhangi bir çıkarı talep edebileceği kadar dikkate değer bir fark değildir. Çünkü bedensel güç söz konusu olduğunda,

* Thomas Hobbes, *Leviathan* (Oxford: Clarendon, 1909), 86-92, 100-1.

en zayıf kişi, gizli bir entrika yoluyla ya da kendisiyle aynı tehlikede bulunanlarla ittifak yaparak en güçlüyü öldürmeye yetecek kadar güçlüdür.

Bu beceri eşitliğinden, amaçlarımıza ulaşma konusunda umut eşitliği doğar. Bu nedenle, iki insan, her ikisinin birden aynı anda elde edemeyecekleri bir şeyi arzu ederse, birbirine düşman olur ve kendi Amaçlarına (esaslında kendi korumaları ve bazen de yalnızca kendi keyifleri olan amaçlarına) ulaşma yolunda, birbirlerini yok etmeye ya da boyunduruk altına almayla çabalar. Buradan şu çıkar: eğer bir saldırganın, diğerinin kendi başına sahip olduğu güçten korkusu kalmadıysa, eğer biri ekip biçtiyse, ev yapıp kendisine yer edindiysen, diğerlerinden, onun yalnızca emeğinin meyvelerini değil, yaşamını ve özgürlüğünü de elinden almak üzere güçlerini birleştirerek hazırlık yapmaları beklenebilir. Ancak bu sefer, saldırgan da, diğerinin benzer bir tehdidi altındadır.

Böyle bir durumda herhangi birinin kendisini, diğerine duyduğu bu güvensizlikten beklenti dahilinde bir makuliyetle korumasının yolu yoktur. Bu da şu demektir: zorla ya da isteyerek kendisini tehlikeye sokacak kadar başka büyük bir güç kalmadığını görene dek, elinden geldiğince çok insanın kişiliğini hakimiyet altına almak. Bu da, kendini korumanın gerekliliğinden başka bir şey değildir ve bu genellikle kabul edilir. Bununla birlikte, kendi güvenliklerinin gerektirdiğinden daha fazlasının peşinde düşenler, ele geçirme eylemleri konusunda güçleri üzerine düşünüp taşınmaktan keyiflenenler de olduğu için, başka türlü olsaydı makul sınırlandırmalara itiraz etmeyecek olan diğerlerinin ele geçirme yoluyla güçlerine güç katmaları gerekmedikçe, yalnızca savunma yaparak uzun zaman dayanacaklardır. Sonuç olarak, insanları boyunduruk altına almanın bu şekilde çoğalması, söz konusu o insanın korunması için zorunlu olur ve kendisine izin verilmez.

Buradan açıkça ortaya koyulabilir ki; insanlar, kendilerini huşu içinde bırakacak ortak bir Güç olmadan yaşadıkları sürece Savaş diye adlandırılan bir durum içindedir. Böyle bir savaş, herkesin herkese karşı savaştır. Çünkü SAVAŞ, yalnızca Çatışma veya kavga eyleminden değil, çatışma yoluyla çekişmek üzere ortaya koyulmuş İstencin yeterince bilindiği bir zaman aralığından oluşur. Bu nedenle *Zaman* kavramı, Hava durumunun doğasındaki gibi, savaşın doğası içinde ele alınmalıdır. Hava bozuk olduğunda, onun doğası nasıl bir sağanak, iki yağmur geçişinde değil de, pek çok günün birikip hep birlikte ne gösterdiğinde aranırsa, savaşın doğası da hâlihazırdaki

kavgada değil, aksinin güvencesi olmadığı tüm zamanlar boyunca biriken belirli bir mevzilenmede aranır. Bu zamanların dışında BARIŞ vardır.

Bu nedenle, herkesin herkesle Düşman olduğu Savaş zamanının sonucu her ne ise, insanların kendi gücü ve buluşlarıyla yapacaklarından başka güvenceleri olmaksızın yaşadıkları dönemde de aynı sonuçlar mevcuttur. Bu koşullarda Çalışmaya yer yoktur çünkü buradan elde edilecek verim belirsizdir ve bunun sonucunda toprağın İşlenmesine de yer yoktur; ne Denizcilik ne Deniz yoluyla ithal edilebilecek malların kullanımı ne ferah Yapılar ne fazla güç gerektirdiği için bir kenara koyulan taşıma Araçları ne yeryüzü Bilgisi ne Zaman hesabı ne Sanat ne Yazı ne de Topluma yer vardır. Hep-sinden kötüsü, sürekli bir korku ve korkunç bir ölüm tehlikesi vardır. İnsan hayatı ıssızdır; yoksul, sefil, kaba ve kısadır.

Herkesin Herkese karşı Savaşın bir sonucu daha vardır: hiçbir şey Adaletsiz olamaz. Doğru ve Yanlış, Adalet ve Adaletsizlik kavramlarına orada yer yoktur. Ortak bir Gücün olmadığı yerde Hukuk yoktur, Hukukun olmayan yerde Adaletsizlik yoktur. Zor Kullanma ve Hile, savaştaki en Temel iki erdemdir. Adalet ve Adaletsizlik ne Bedenin ne de Zihnin Yetileri olur. Eğer öyle olsalardı, dünyada Duyuları ve Tutkularıyla birlikte tek başına kalmış bir insanda görülebilirlerdi. Bunlar, insana Yalnızlıkta değil, Toplumda ilişen Niteliklerdir. Aynı savaş koşulunun başka bir sonucu da, Mülkiyet, Boyunduruk, *Benim* ve *Senin* ayrımının olmamasıdır; herkesin eline geçirebildiği şeyin, elinde tutabildiği sürece onun olması vardır yalnızca. Kısmen Tutkularıyla kısmen de Akılla içinden çıkma olanağı olsa da, salt doğanın onu edimsel olarak yerleştirdiği bu hastalıklı durumdan yeterince söz ettik.

İnsanları Barışa meylettiren Tutkular şunlardır: Ölüm Korkusu, rahat bir yaşam için gerekli şeylere duyulan Arzu ve çalışarak onları elde etme Umudu. Akıl, insanların üzerinde anlaşmaya varabilecekleri uygun Barış Kaidelerini söyler. Aksi olduğu durumda bu Kaidelere Doğa Yasaları denir. Sonraki iki Bölümde özellikle bunlardan bahsedeceğim.

Bölüm 14

Yazarların genel olarak *Jus Naturale* dedikleri DOĞAL HAK, her insanın kendi doğasını yani kendi hayatını korumak için kendi gücünü istediği gibi

kullanma ve buradan da, kendi yargısı ve aklıyla en uygun gördüğü yoldan her şeyi yapma Özgürlüğüdür.

Kelimenin doğru anlamıyla ÖZGÜRLÜK, dış engellerin yokluğu olarak anlaşılır. Engeller çoğu zaman insanın yapacağı şeyleri yapma gücünü kısımen elinden alabilir ama kalan gücünü kendi yargı ve aklının ona söylediklerine göre kullanmaktan alıkoymaz.

Bir DOĞA YASASI (*Lex Naturalis*), Aklın bulduğu, insanın kendi yaşamı için yıkıcı şeyler ya da onu koruma yollarından yoksun bırakan şeyler yapmasını ve yaşamın en iyi şekilde korunabileceğini düşündüğü şeyi gözden çıkarmasını insana yasaklayan Kural ya da genel bir Kuraldır. Bu konuda konuşanlar *Jus* ile *Lex*, *Hak* ile *Yasayı* birbirine karıştırmalarına karşın yine de bunların birbirinden ayrılması gerekir çünkü HAK, yapma veya yapmaktan kaçınma özgürlüğünden oluşurken, YASA bunlardan birini belirler ve bağlar, öyle ki yasa ve hak, bir ve aynı konuda bağdaşmaz olan yükümlülük ve özgürlüğün birbirinden ayrıldığı kadar ayrıdır.

İnsanın durumu (önceki Bölümde ifade edildiği gibi), herkesin kendi Aklının güdümünde herkese karşı Savaş içerisinde olduğu ve kendi hayatını düşmanlarına karşı koruma konusunda kullanabildiği şeyler arasında kendisine yardımı dokunmayacak hiçbir şey olmadığı için, böyle bir durumda, herkesin her şeye Hakkı vardır; hatta bir başkasının bedenine bile. Bu nedenle, herkesin her şey üzerindeki bu doğal hakkı sürdüğü sürece, ne kadar güçlü veya akıllı olursa olsun, hiç kimse için Doğanın olağan koşullarda yaşamalarına olanak verdiği sürenin sonuna kadar yaşama güvencesi olamaz. Sonuç olarak şu bir kuraldır ya da Aklın genel Kuralıdır; *herkesin, onu elde etme umudu olduğu sürece, Barış için çabalaması gerekir; kişi barış sağlamadığında savaşın tüm yardım ve avantajlarını gözetip kullanabilir*. Birinci ve Temel Doğa Yasasını içeren bu kuralın ilk bölümü şudur: *barışı gözetmek ve onu izlemek*. Doğal Hakkın özeti olan İkinci bölümü ise şudur: *savunabildiğimiz tüm yollardan kendinizi savunmak*.

İnsanlara Barış için çabalamalarını emreden bu Temel Doğa Yasasından şu ikinci Yasa çıkar: bir insan, Barış ve zorunlu olduğunu düşündüğü zaman kendini savunma konusunda, diğerleri de kendisi gibi istekli olduğu ölçüde, her şey üzerindeki bu hakkını bırakmaya ve başkalarına karşı, ancak kendisine karşı onlara olanak vereceği kadar özgürlükle yetinmelidir. Çünkü herkesin her dilediğini yapma hakkı olduğu sürece, herkes Savaş durumundadır. Ancak diğerleri, kendisiyle birlikte Haklarını bırakmayacaklarsa,

o zaman hiç kimsenin kendi hakkından yoksun kalması için Nedeni olmaz çünkü bu, kendisini Barışa bırakmaktan çok, Avlanmaya açık hale getirmek olurdu (hiç kimse buna mecbur değildir). Bu, Hristiyan Öğretisinin şu yasasıdır: diğerlerinin sana yapmasını istediğin şey her ne ise, sen de onlara ay-nusunu yap.

Doğa yasası gereğince diğerlerine devretme yükümlülüğümüz olan Hakları elimizde tutmaya devam edersek, bu, insanlığın barışına engel teşkil eder. İşte bu doğa yasasından Üçüncü bir yasa çıkar: *insanlar yaptıkları Anlaşmaları yerine getirmelidir*. Anlaşmalar (Covenant) yerine getirilmediğinde, nafil ve boş laf olur. Herkesin her şeyi yapmaya Hakkı devam eder, böylece halâ Savaş koşullarında oluruz.

Ancak (önceki bölümde söylendiği gibi) her iki tarafın da kendi adına karşı tarafın anlaşmayı yerine getirmeme korkusunun olduğu karşılıklı güven Anlaşmaları geçersiz olduğu için, Adaletin Kökeni Anlaşma yapmak olsa bile, bu korkunun nedeni ortadan kalkana kadar, yine de ortada gerçekten Adaletsizlik olamaz. Bu korku ise, insanlar doğal Savaş durumundayken ortadan kaldırılamaz. Bu nedenle Adil ve Adil değil sözlerine yer açılabilmesi için Anlaşmanın ihlâlinden gözettikleri faydadan daha büyük bir ceza korkusuyla, insanları eşit ölçüde kendi Anlaşmalarını yerine getirmek zorunda bırakan ve bıraktıkları evrensel Hakkı telafi etme noktasında karşılıklı Sözleşmeyle (Contract) edindikleri Mülkiyeti gerçekleştiren bir yaptırım Gücü olması gerekir. Devlet (Common-wealth) ortaya çıkmadan böyle bir güç olamaz. Bunun böyle olduğu, Okullardaki Adalet tanımından da çıkar: *Adalet herkese, Kendisinin olanı kesintiye uğramadan verme İstencidir*. Bu nedenle, *Kendisinin olanın olmadığı*, yani Mülkiyetin olmadığı yerde, Adaletsizlik olmaz, yaptırım Gücünün yani Devletin belirmediği yerde Mülkiyet olmaz, herkesin her şeye Hakkı vardır. Bu nedenle, Devletin olmadığı yerde, adil olmayan bir şey yoktur. Öyleyse Adaletin Doğası, Anlaşmaların geçerliliğini korumaktan oluşur. Ancak Anlaşmaların Geçerliliği, insanları bu anlaşmalara uymaya zorlamak için yeterli olan Sivil İktidarın Kurulmasıyla başlar. Mülkiyet de buradan başlar.

EKONOMİ HATTI*

Okuma Parçası 1: Aristoteles—*Politika*

Kitap 1

Bölüm 4

Mülkiyet hanenin, mülk edinme ise hane idaresi sanatının bir parçasıdır; çünkü hiçbir insan, zorunlu ihtiyaçları sağlanmadığı sürece iyi yaşayamaz, hatta yaşıyor bile sayılmaz. Tıpkı işlerini yapmak için uygun araçlara sahip olması gereken işçilerin bulunduğu belirli bir alana ait olan sanattaki gibi, hane idaresinde de durum aynıdır...

Bölüm 8

Şimdi gelin, her zamanki yöntemimizle, daha genel olarak mülkiyeti ve para kazanma sanatını inceleyelim... İlk soru şudur: mal varlığı edinme sanatı hane idaresi sanatıyla aynı şey midir, yoksa onun bir parçası mıdır? Yahut mal varlığı edinme sanatı hane idaresi için araçsal mıdır? Eğer bu sorunun cevabı evet ise, mekik dokuma sanatının dokumacılık ya da tunç dökümünün heykelcilik için araçsal olması gibi bir araçsallık mıdır? Çünkü bu ikisi aynı şekilde araçsal değildir; birisi araç, birisi malzeme sağlamaktadır. Malzemeden kastım, herhangi bir işin, kendisinden ortaya çıktığı dayanaktır (substratum). Yün, dokumacı için, bronz da heykeltıraş için malzemedir. Böylelikle hane idaresi sanatının, mal varlığı edinme sanatıyla özdeş olmadığını görmek kolaylaşır çünkü biri malzemeyi kullanıyor, diğeri malzemeyi sağlıyor. Hanenin varlığını kullanan sanat, hane idaresi sanatından başka bir şey olamaz...

Hane idaresi sanatı, yaşamak için zorunlu şeyleri ya da aile topluluğu ve devlet için faydalı şeyleri, saklanabildiği ölçüde ya hazırda tutması ya da kendisi sağlaması gerekir. O halde, bu böyle olduğu sürece, hane idaresi sanatının bir kısmı doğal olarak, kazanç sanatının bir türünü oluşturur. Zorunlu ve faydalı şeyler gerçek zenginliğin öğeleridir; Solon her ne kadar şiirlerinden birinde ‘insanlar için zenginliğin sınırları çizilmemiştir’ dese de, iyi

* Aristotle, ‘*Politica*,’ *Politics & Economics*, The Oxford Translation of Aristotle, Cilt 10, ed. W. D. Ross, çev. B. Jowett (Oxford: Oxford University Press, 1921), 1253, 1255, 1256-58. Oxford University Press’in izniyle.

yaşam için gerekli olan zenginlik miktarı sınırsız değildir. Diğer sanatlarda olduğu gibi, sabitlenmiş bir sınır mevcuttur çünkü hiçbir sanatın araçları, ister sayıca ister boyut bakımından olsun, sınırsız değildir. Zenginliği ise, bir hane ya da bir devlette kullanılması beklenen araçların sayısı olarak tanımlayabiliriz. Böylelikle hane idarecileri ve devleti yönetenlerin uyguladıkları doğal bir kazanç sanatı olduğunu ve bunu bir nedeni olduğunu görürüz.

Bölüm 9

Ortak bir biçimde ve haklı olarak servet yapma diye adlandırılan bir diğer kazanç sanatı türü bulunur ve bu aslında varlık ve mülkiyetin sınırı olmadığını ifade eder. Bir önceki kazanç sanatıyla neredeyse bağlantılı olduğundan ötürü çoğunlukla onunla özdeş tutulur. Ancak ayrı olmadıkları gibi, aynı da değildir. Bahsettiğimiz kazanç sanatı doğaldır, diğeri deneyim ve sanatla edinilir.

Bu soruyu tartışmaya başlamak üzere şunları ele alalım:

Sahip olduğumuz her şeyin iki kullanımı mevcuttur; her ikisi de bu şeye olduğu gibi aittir ama aynı yoldan değil çünkü biri yerinde kullanım, diğer uygun olmayan ya da ikincil kullanımdır. Örneğin, bir ayakkabı ya giymek üzere ya da mübadelede kullanılır; her ikisi de ayakkabının kullanımındır. Ya para ya da yiyecek isteyen birine ayakkabı veren kişi aslında ayakkabıyı bir ayakkabı olarak kullanmaktadır ama bu, onun yerinde ve birincil amacı olmaz çünkü bir ayakkabı pazarlık konusu yapılacak bir şey değildir. Aynı şey mülkiyetimizde olan tüm nesneler için söylenebilir çünkü mübadele sanatı tüm mülk edindiğimiz şeyleri kapsar ve ilkin doğal olandan ortaya çıkar; bazılarında az, bazılarında bol bulunan şartlardan ortaya çıkar. Dolayısıyla mübadele ticaretinin, servet yapma sanatının bir parçası olmadığı sonucuna varabiliriz. Eğer öyle olmuş olsaydı, yeterince elde ettiklerinde ticaret yapmayı bırakırlardı...

Para kullanımı keşfedildikten sonra, diğer servet yapma sanatı, yani mübadele ticareti, ihtiyaç parçalarının pazarlığından ortaya çıktı. Muhtemelen ilk başta basit bir konuydu ama insan yapa yapa, nerede ve hangi mübadelenin en fazla kâr getirdiğini öğrenir öğrenmez daha karmaşık bir hâl aldı. Kökeni para kullanımında olan servet yapma sanatının, genellikle yine para ile ilgili olduğu ve zenginlik ve servet üreten sanat olduğu düşünülür. Paranın nasıl biriktiğini ele almak lazım. Aslında zenginlik pek çok kimse tarafından yalnızca para istiflemek olarak bilinir...

Dolayısıyla bu, bazılarının, servet yapmanın hane idaresinin konusu olduğuna inanmasına yol açtı. Bu kişilerin tüm düşüncesi, ya parayı sınırsızca çoğaltmak ya da en azından para kaybetmemektir. İnsanlardaki bu eğilimin kökeni, iyi yaşama değil yalnızca yaşama amaçlarıdır. Arzularının sınırları ortadan kalktıkça, bu arzuları yatıştırmanın yollarının da sınırsız olması gerektiğini arzularlar. İyi bir yaşam amaçlayanlar, bedensel hazlara ulaşmanın yollarını ararlar. Bunların gerçekleşmesi mülkiyete bağlı görüldüğü için, hazlar servet yapmanın içine söğrulür. Böylelikle ikinci tür servet yapma ortaya çıkar. Haz almak aşırılaştıkça, aşırı haz almayı üreten sanatın peşine düşerler. Eğer servet yapma sanatıyla hazlarını gerçekleştiremezlerse, dogaya ters düşen bir yoldan, sırasıyla her yetiyi kullanarak diğer sanatları denerler...

Böylece, gereksiz olan servet yapma sanatını ve insanların onu neden istediğini ele almış olduk. Diğerinden farklı, hane idaresinin bir parçası olduğunu gördüğümüz zorunlu servet yapma sanatını da ele aldık. Birincinin aksine bu ikincisi, yiyecek tedariki ile ilgili olmakla, sınırlandırılmamış olan birincisinden, sınırlı olmakla ayrılır.

TÜMEVARIMLA İLGİLİ ÖRNEKOLAY OKUMALARI

ASTRONOMİ HATTI*

Okuma Parçası 2: Batlamyus—*Almagest*

Birinci Kitap

1. Önsöz

Gerçek filozoflar, Syrus, felsefenin kuramsal kısmını pratik kısmından ayırt ederken sanırım haklıydılar. Çünkü pratik felsefenin, pratik olmadan önce kuramsal olduğu ortaya çıksa bile, yine ikisi arasında büyük bir fark olduğu görülebilir. Öncelikle, pek çok insan için, daha öğretilmeden, ahlaki erdemlere sahip olmak olanaklıyken, evrenin kuramsal olarak anlaşılması eğitim olmaksızın olanaksızdır. Dahası, pratik felsefede günlük ilişkilerin sürekli devam eden pratiğinden çok fayda görülür ama kuramsal felsefede kuramda ilerleme kaydedilerek fayda görülür. Bunun için, pratik felsefenin (ne yapılması gerektiği konusunda gerçek düşüncelerimizin etkisi altındaki) eylemlerimize klavuzluk etmeye uygun olduğunu düşündük. Ancak olağan ilişkilerde dahi soylu ve disiplinli eğilimler edinmek için çabalamayı asla unutmadan, zamanımızın çoğunu, bir yığın güzel ve özellikle de matematiksel yakıştırmasının geçerli olduğu kuramları öğretmek için entelektüel

* Ptolemy, *Almagest*, çev. G. J. Toomer (Londra: Duckworth, 1984), 35-37, 38-40, 45-47, 426, 442-43. Gerald Duckworth & Co., Ltd.'nin izniyle.

konulara adanır. Bundan ötürü Aristoteles de kuramsal felsefeyi çok uygun biçimde, fizik, matematik ve teoloji olmak üzere üç temel kategoriye ayırır. Varolan her şey, madde, form ve hareketten meydana gelir. Bu üçünden hiçbirisi, diğerleri olmaksızın tözün (*substratum*) kendisinde görülemez, ancak hayal edilebilir. Evrenin ilk hareketinin ilk nedeni, şöyle yalın bir biçimde ele alındığında, görünmez ve hareketsiz ilahi varlık olarak düşünülebilir. Evrenin en yüksek noktalarına ulaşabilen böyle bir hareket ancak hayal edilebileceği ve algılanabilir gerçeklikten tamamen kopuk olduğu için kuramsal felsefenin bu bölümü 'teoloji' diye adlandırabileceğimiz bölümdür. Kuramsal felsefenin, maddeyi ve sürekli hareket halindeki doğayı ve onun 'beyaz,' 'sıcak,' 'tatlı,' 'yumuşak' ve buna benzer özelliklerini inceleyen ilgili bölümüne 'fizik' diyebiliriz. Böyle bir varlık düzeni (büyük ölçüde), bozulabilir cisimler arasında ve Ay altında konumlanır. Kuramsal felsefenin, formlar ve bir yerden bir yere hareketle ilgili doğayı belirleyen ve şekil, sayı, boyut, zaman ve mekan gibi şeyleri incelemeye hizmet eden bu bölümüne 'matematik' diyebiliriz. Matematikğin konusu, olabildiği ölçüde, diğer ikisinin ortasına düşer çünkü ilkin, duyuların yardımıyla ve onların yardımı olmaksızın kavranabilir ve ikincisi, ölümlü olsun ölümsüz olsun varolan istisnasız her şeyin bir özelliğidir. Ayrılmaz formları içinde devamlı değişen şeylerle birlikte o özellik de değişirken, göksel doğası olan öncesiz sonrasız şeyler için ise değişmeyen formunu değişmez tutar.

Bunlardan hareketle konuyu şöyle noktalarız: kuramsal felsefenin ilk iki bölümüne, bilgiden çok tahmin işi demeli; yani görünmez ve kavranamaz doğasından dolayı teoloji, maddenin istikrarsız ve belirsiz doğasından dolayı fizik, tahmin işidir. Filozofların bunlar hakkında anlaşılmaya varması konusunda umut yoktur. Yalnızca matematik, kendini ona adanmışlara, ona sıkı sıkı bağlanmak kaydıyla kesin ve sarsılmaz bilgi sağlayabilir çünkü matematikteki ispat, şüphe götürmez bir yöntemden, yani aritmetik ve geometriden gelir. Dolayısıyla kuramsal felsefenin bu kısmını araştırmaya yöneliriz yeter ki hepsinin hakkını, özellikle de ilahi ve göksel şeylerle ilgili kuramın hakkını teslim edelim. Sadece bu, öncesiz sonrasız bir biçimde değişmez olanın araştırmasına adanır. Bu nedenle, o da kendi alanında, (bilginin gerçek bir özelliği olan) öncesiz sonrasız ve değişmez olabilir ve bu alan ne belirsiz ne de düzensizdir. Bununla birlikte, matematik, kuramsal felsefenin diğer ikisinin alanında, onlardan hiç de geri kalmadan iş görebilir. Matematik, teolojiye kendince destek veren en iyi bilimdir çünkü hareket et-

meyen ve ayrı olan bu etkinliğin doğası üzerine iyi tahminler yapabilen tek bilim matematiktir. Matematik bunu yapabilir çünkü bir yandan algılanabilen, devinen ve devindirilen varlıkların, diğer yandan devinim ve devinimin düzenlemesiyle ilgisi olan öncesiz sonrasız ve değişmez olanların özelliklerine aşınadır. Fizik bölümüne gelince, matematik ona da büyük katkı sağlayabilir çünkü maddi doğanın neredeyse bütün özellikleri, onun bir yerden bir yere hareketinin özgünlüğünden belli olur. Düz bir çizgide mi ilerliyor yoksa daire mi çiziyor, buradan hareketle bozulabilir olan, bozulamayandan ayırt edilebilir. Yoksa merkeze doğru mu hareket ediyor ya da merkezden uzaklaşıyor mu, işte buradan da, hafif ağırdan, aktif pasiften ayırt edilebilir.

3. Gökyüzünün Bir Küre Gibi Hareket Etmesi Hakkında

Eskilerin bu konulardaki ilk kavramlarını şu gözlemlerden edindiğini düşünmek makuldür. Güneş, Ay ve diğer yıldızların birbirine hep paralel hareketler boyunca doğudan batıya doğru taşındığını gördüler; yeryüzünün altından tekrar yükseldiklerini, adeta yavaş yavaş en yüksek noktaya çıktıklarını, benzer biçimde daire çizmeye devam ettiklerini ve alçalarak tamamen kayboluncaya kadar adeta yeryüzüne doğru düştüklerini, ardından tekrar bir süreliğine görünür olduklarını, yeniden tazelenip tekrar battıklarını, işte bunların hepsini gördüler. Bu hareketlerin süreleri de, doğdukları ve battıkları yerler de sonuç olarak sabit ve aynuydı.

Onları küre kavramına götüren başlıca neden, dairesel olduğu gözlenen ve hepsi için hep tek ve ayrı merkezde meydana gelen ve daima görünen yıldızların devriydi. Bu nokta onlar için zorunlu olarak göksel kürelerin kutbu oldu. Bu kutba yakın olan yıldızlar küçük daireler çizerek, uzaktakiler ise mesafeleriyle orantılı olarak çok daha büyük daireler çizerek dönüyorlardı, ta ki görünmez olan yıldız mesafesine ulaşana kadar. Bu durumlarda dahi, daima görünen yıldızlara yakın olanların, yine mesafeleriyle orantılı olarak kısa süreliğine görünmez kaldıklarını gördüler. Sonuç ise, tıpkı başlangıçtaki gibi, yukarıda bahsedilen kavramın bu tür gözlemlerden elde edilmiş olduğudur. Ancak bunları takiben yapılan araştırmalarda, geri kalan her şeyin buna uyum gösterdiğini buldular çünkü bütün fenomenler ortaya atılan alternatif kavramlarla tümüyle çelişti.

Bazılarının düşündüğü gibi, yıldızların düz bir çizgi boyunca sonsuzluğa doğru hareket ettiği varsayılmış olsaydı, her gün aynı çıkış noktasından harekete başladıklarını ortaya çıkarmak için, tasarlayabildikleri hangi düze-

nek her birine neyin neden olduğunu açıklayabilirdi? Yıldızların hareketi sonsuzluğa doğru ise bu yıldızlar nasıl geri döndüler? Hadi döndüler diyelim, o zaman neden gözle görülmediler? Böyle bir hipotez uyarınca gözden kaybolana dek onların boyutlarının gitgide küçülmesi gerekirdi, oysa tersine, tam da gözden kayboldukları anda yani yeryüzünün yüzeyi tarafından gitgide kapandıkları ve kesilmiş gibi oldukları anda daha büyük görünürler.

Diyeğim ki yıldızların yeryüzünden yükselerek parladığı ve yine yeryüzüne düşerek söndüğü hipotezi saçma olsun. Boyut ve sayıları, aralıkları, konumları ve periyotları bakımından katı bir düzenin böylesine rastgele şansa dayalı bir işlemle yenilendiğini kabul etmek zorunda kalmış olsak bile; yeryüzünün bir tam alanının parlatan, diğer alanının ise söndüren bir doğası olduğunu ya da daha çok, yeryüzünün aynı kısmının bir gözlemci grubuna parladığını ve diğer gözlemcilere söndüğünü; ve aynı yıldızların bazı gözlemciler için zaten parlatıldığını ya da söndürüldüğünü, diğerleri için ise tam tersi olduğunu kabul etmek zorunda kalmış olsak bile... Diyeceğim o ki, tüm bu anlamsız sonuçları kabul etmiş olsak bile, ne doğan ne de batan, hep görünür olan yıldızlar hakkında ne söyleyebilirdik? Parlayan ve sönen bu yıldızlar her zaman ve her yerde gözlemciye görünür olmalıdır. Bunun böyle olmadığı gerçeğini ortaya koymak için hangi nedeni saptayabilirdik? Şüphesiz, bazı gözlemcilere yıldızların parlayıp söndüğünü, diğerlerine kesinlikle parlayıp sönmediklerini söylemeyeceğiz. Yine de, aynı yıldızların yeryüzünün belli bölgelerinde doğup battığı, diğer bölgelerinde ise böyle olmadığı çok açık.

Özetlersek, göksel küreler için küresel hareket hariç diğer hangi hareket söz konusuysa eğer, her ne zaman ve her nasıl yeryüzünün kendisinin yerleşik olduğu varsayımı olsa, orada, yeryüzünden yukarı doğru ölçülen mesafelerin değişmesi gerektiği zorunlu olarak çıkarsanır. Dolayısıyla, yıldızların boyutları ve karşılıklı mesafeleri her devir süresince bazı gözlemcilere sapsı görünmelidir çünkü bir anda daha uzak, diğerinde ise daha yakın bir mesafede olmaları gerekir. Yine de, biz böyle bir sapma görmeyiz. Çünkü ufukta, yıldızların boyutunda bariz artış olmuştur ama buna neden olan şey mesafelerindeki düşüş değil, kendisini gözlemlediğimiz yer ile göksel küreler arasına giren yeryüzünü çevreleyen nem buharıdır; tıpkı suyun içindeki nesnelerin olduğundan daha büyük ve dibe battıkça daha da büyük görünmesi gibi.

Bunu takip eden düşünceler bizi, gökyüzünün küresel olduğu kavrayışına götürür. Başka hiçbir hipotez değil ama bu, güneş saati yapılarının nasıl doğru sonuçlar verdiğini açıklayabilir. Dahası, göksel kürelerin hareketi en engelsiz ve tüm hareketler arasında en serbest olanıdır ve en serbest hareket düzlemsel şekillerden daireye, katı şekillerden ise küreye aittir. Benzer biçimde, daha geniş açılara sahip şekiller ile eşit çepere sahip farklı şekiller, alan ya da hacim bakımından daha büyük olduğu için daire diğer bütün yüzeylerden daha geniştir ve küre diğer tüm katılardan daha büyüktür ve ayrıca gökyüzü diğer tüm cisimlerden daha büyüktür.

Bunun yanı sıra, belirli fiziksel düşüncelerden hareketle, bu türden bir kavrama ulaşılabilir. Örneğin, tüm cisimlerde bulunan eter, en iyi ve birbirine en çok benzeyen bileşeni olan şeydir. Düzlemler arasında birbirine benzeyen parçaları olan cisimler dairesel olanlardır, üç boyutlu yüzeyler arasında ise küresel olanlardır. Eter, üç boyutlu olduğu ve bir düzlem olmadığı için, buradan onun şekil bakımından küresel olduğu sonucu çıkar. Benzer biçimde doğa, tüm dünyevi ve bozulabilir cisimleri küresel ama benzemez parçaları olan şekillerden, eterli ve ilahi cisimleri ise benzer ve küresel parçaları olan şekillerden meydana getirir. Düz ve disk benzeri bir şekle sahip olsalardı, dünyanın çeşitli yerlerinde eşzamanlı olarak onları gözlemleyenlere her zaman dairesel bir şekil sergilemezlerdi. Bu nedenle, onları çevreleyen ve aynı doğaya sahip eterin de küresel olması kabul edilebilir bir şeydir ve parçalarının benzerliğinden ötürü dairesel ve bir örnek biçimde devinirler.

5. Dünyanın Göklerin Merkezinde Olması Hakkında

Bu, bir kere kavrandığında, ardından da yeryüzünün konumu ele alınırsa eğer, bu konumun çağrıştırdığı olgunun şu koşulda meydana gelebildiğini görürüz; ancak ve ancak tıpkı bir kürenin merkezi gibi, yeryüzünün de göklerin merkezinde olduğunu varsaydığımızda. Çünkü eğer böyle olmasaydı, yeryüzü,

- (a) ya evrenin ekseninde değil de iki kutba eşit mesafede olması
- (b) ya eksen üzerinde ama bir kutba doğru çekilmiş olması,
- (c) ya da, ne eksen üzerinde ne de iki kutba eşit mesafede olması gerekirdi.

....[E]ğer yeryüzü evrenin merkezinde olmasaydı, gün süresinin uzaması ve kısalmasında gözlemlediğimiz şeylerin tüm düzeni kökten bozulurdu. Dahası Ay tutulmaları, Ay'ın Güneş'e taban tabana zıt olduğu yerlerle (ışık

saçan cisimlerin de dahil olduğu gökyüzünün hangi kısmı olursa olsun) kısıtlı olmazdı çünkü yeryüzü çoğunlukla, ışık saçan cisimlerin taban tabana zıt olmadıkları ve yarım daireden az aralıklarda oldukları zaman, Ay ve Güneş arasına girer.

Üçüncü Kitap

3. Birörnek Dairesel Hareket Hipotezi Üstüne

Genel olarak şuna işaret etmeliyiz ki, gezegen yerlerinin gökyüzüne göre geriye doğru yer değişimi, her durumda, tıpkı evrenin doğası gereği önde olan, birörnek ve dairesel hareketi gibidir. Yani düz çizgiler boyunca taşınan cisimleri düşünersek, söz konusu düz çizgi kesinlikle her durumda devrinin merkezinde eşit zamanlarda eşit açılar ifade eder. Hareketlerinde gözlemlenen bariz anomali, kendisi aracılığıyla hareketlerini gerçekleştirdikleri her birinin küresindeki dairelerin konumunun ve düzeninin sonucudur ve gerçekte, olgunun sergilenmesi beklenen 'kargaşa' içinde onların öncesiz sonrasız doğasına özünde yabancı olan hiçbir şey yoktur. Düzensizliğin belirmesinin nedeni, en temel iki yalın hipotezle açıklanabilir. Gezegenlerin hareketleri, ekliptik düzlemde olduğunu düşündüğümüz bir daireye göre ele alındığında ve bu ekliptik düzlemin merkezi evrenin merkeziyle çakıştığında (dolayısıyla merkezinin bizim görüş açımızla çakıştığı düşünülebilir), o zaman ya her cismin birörnek hareketinin, evrenle eş-merkezli olmayan bir daire üzerinde meydana geldiğini düşünebiliriz ya da böyle bir eş-merkeze sahip olduklarını ama birörnek hareketin tam olarak dairenin üstünde değil, ilk dairenin taşıdığı ve bundan ötürü 'üst çember' diye bilinen başka bir dairenin üstünde meydana geldiğini düşünebiliriz.

Dokuzuncu Kitap

5. Beş Gezegen Hipotezi İçin Başlangıç Niteliğindeki [Gerekli] Kavramlar

Bu [orta devrinimler] tablo haline getirildikten sonra işimiz beş gezegenin eksenlerine dair konumlarıyla bağlantılı olarak ortaya çıkan anomalileri tartışmak...

Söylediğimiz gibi en yalın ve amacımız için yeterli olan iki tür hareket mevcut; ekliptik merkezine eksantrik dairelerin yaptığı hareket ve ekliptik ile eşmerkezli ama üst çemberleri çevresinde taşıyan dairelerin yaptığı ha-

reket. Aynı şekilde her bir gezegen için iki bariz anomali mevcut: (1) eklipteki konumuna göre değişiklik gösteren anomali ve (2) Güneş'e göre aldığı konumu bakımından değişiklik gösteren anomali.

İkinci anomalide, ekliptiğin aynı kısmında döndüğü gözlemlenen bir dizi farklı [Güneş-gezegen] konumlanışından hareketle şunu görürüz: beş gezegenin durumunda en yüksek hızdan orta hıza doğru geçen zaman, orta hızdan en düşük hıza doğru geçen zamandan hep fazladır. Şimdi bu, tam olarak tersinin meydana geldiği eksantrik hipotezinin sonucu olamaz çünkü en yüksek hız, eksantrik hipotezdeki yerberide meydana gelirken, yerberiden orta hız noktasına doğru çıkan yay, orta hızdan hem eksantrik hem de üst çember hipotezlerdeki yeröteye doğru olan yaydan kısadır. Ancak üst çember, hipotezin bir sonucu olarak meydana gelebilir ama sadece en yüksek hız Ay'ın durumunda olduğu gibi yerberide değil, yerötede meydana geldiğinde böyledir. Yani yeröteden başlayan gezegen Ay'ın yaptığı gibi evrenin hareketine göre önceden hareket etmez, bunun yerine arkadan gelir. Bundan dolayı bu tür anomaliyi temsil etmek için üst çember hipotezleri kullanırız.

3.

Eskilerin, bu şeylerin ilk kavranışlarını bunun gibi gözlemlerden edinmiş olmaları muhtemeldir. Onlar, Güneş ve Ay ve diğer yıldızların hep aynı hareket ettiğini görüyorlardı; doğuşundan batışına paralel dairelerde hareket ederek sanki yeryüzünün kendisinden çıkıyormuş gibi aşağıdan yukarı doğru hareket etmeye başlayıp, ağır ağır en tepeye doğru yükselerek ve sonra tekrar yoluna girip en sonunda yeryüzüne düşüyormuş gibi gözden kaybolana kadar batışlarını seyrettiler. Bir süre gözden kaybolduktan sonra tekrar yükselerek sanki başka bir başlangıçtan battıklarını gördüler. Doğuş ve batış zamanlarının ve aynı zamanda yerlerinin de, sıralı ve düzenli bir biçimde çoğunlukla birbirlerine karşılık geldiğini gördüler.

Ama en çok da, hep görünür olan bu yıldızların gözlemlenen dairesel yörüngesi, bir ve aynı merkezden yaptıkları devirleri, onları küre anlayışına götürdü. Çünkü zorunlu olarak bu nokta, göksel kürelerin kutbu oldu. Buna yakın yıldızlar daha küçük çemberler etrafında dönen yıldızlardı ve uzaktakiler ise, yeterli bir mesafe onu gözden kaybolan yıldızla götürene kadar devirlerini tamamlarken, mesafelerine oranla daha büyük daireler çizdi. Daha sonra hep-görünen yıldızlara yakını olanların kısa süreliğine ve

uzaktakilerin oransal olarak daha uzun süreliğine gözden kaybolduğunu gördüler. Yalnızca bu nedenlerden ötürü, onlar için bu kavramı bir ilke olarak almaları ve bir an önce bilimin gelişimine uygun olarak aynı görünüşlere bağlı diğer şeylerin de üzerine düşünmek için yeterliydi. Buna karşın diğer görünüşlerin hepsi kesinlikle diğer görüşlerle çelişiktir.

Bunun yanı sıra, fizik üzerine belirli düşünceler böyle bir kestirime neden olmuştur. Örneğin, tüm cisimlerin en halis ve en homojen kısmı eterdir ama homojen kısımların yüzeylerinin homojen parçaları olmalıdır ve düzlemsel şekillerden daire, katı cisimlerden ise küre tam da böyledir. Eter, düz değil de katı olduğu için ancak, küresel olabilir. Benzer biçimde, doğa, tüm dünyevi ve bozular cisimleri, tamamıyla yuvarlak figürlerden ama homojen parçaları olan yuvarlak figürlerden ve eterde bulunan tüm ilahi cisimleri, homojen parçaları olan küresel figürlerden yapmıştır çünkü eğer düz ve disk-benzeri olsalardı, onları yeryüzünün değişik kısımlarından aynı anda gören herkese dairesel görünmezlerdi. Bu nedenle onları çevreleyen eter ve benzer doğası olan bir şeyin de küresel olduğu ve parçalarının homojen olmasından ötürü düzgün dairesel hareket yapmaları makul görünecektir.

8.

Kendilerini takip eden detaylı bir açıklama için varsayılması gereken bu hipotezlerin burada özet biçiminde taslağının çizilmesi yeterlidir çünkü bunlar, en sonunda görünüşlerin birbirini izleyen ispatlara uymasıyla kurulacak ve onaylanacaktır. Bahsettiklerimize ek olarak, gökyüzünde başlıca iki farklı temel devindirici olduğu genel varsayımı da, haklı olarak yapılabilir. Biri, her şeyin kendisi aracılığıyla hep aynı doğrultuda ve birbirine paralel dairelerdeki devirleriyle aynı hızda doğudan batıya doğru hareket eden ve düzenli devir yapan kürelerin kutbu etrafında açık bir biçimde betimlenmiş olan devindiricidir. Ekvator bu dairelerin en büyük olanıdır çünkü kürenin büyük bir dairesi olan ufuk tarafından her zaman tam olarak ikiye bölünür ve çünkü Güneş'in devir yaptığı her yer hissedilir olarak ekinoksa ilişkindir. Diğer hareket, kendisine göre, yıldız kürelerinin yukarıda açıklanan hareketin tam tersi yönde belirli yerel hareketler yaptığı ve ilk devrin kutuplarından çok, diğer kutuplar etrafındaki harekettir. Bunun böyle olduğunu varsayınız çünkü her gün yapılan gözlemlerden, gökyüzündeki tüm cisimlerin ekvatora oldukça benzer ve paralel yollarda hareket ettiği, doğduğu, en yüksek noktaya ulaştığı ve battığı (çünkü bu ilk hareketin niteliğidir) görü-

nür. Ancak diğer yandan, diğer bütün yıldızlar birbirlerine karşı açılma mesafelerini ve ilk hareketteki yerlerine göre niteliklerini koruyor görünseler bile, daha sonra gelen ve sürekli gözlemlerden hareketle, Güneş, Ay ve gezegenler birbirlerine eşit olmayan ama genel hareketin aksi yönde, karşılıklı açılma mesafelerini koruyan ve sanki bir küre gibi hareket eden sabit yıldızların hareketinin tersi olan doğuya doğru belirli karmaşık hareketler yaptığı için bu böyledir, diye düşünürüz.

O halde gezegenlerin bu hareketi ekvatora paralel dairelerde meydana gelseydi eğer yani ilk devir gibi kutup çevresinde olsaydı, bir ve aynı tüm devir hareketinin ilk hareketle uyum içinde olduğunu varsaymak yeterli olurdu. Çünkü o zaman gezegen hareketinin, aksi yönde hareketin değil de, bir gecikmenin sonucu olduğunu varsaymak kabul edilebilirdi. Ancak onlar her zaman, aynı zamanda doğuya doğru hareket ederlerken, kuzey ve güney kutbuna doğru sapıyor görünürler, hem de bu sapmada bir örnek büyüklük gözlenmeksizin; o kadar ki, bu, itmeye oluyor gibi görünür. Bu sapma, tek bir baş devindirici hipotezi üzerinden düzensiz olsa da, ekvatora meyilli bir dairenin etkisindeyken düzensizdir. Öyleyse, gezegenler için bir ve aynı, ayrıca gezegenlere uygun olan böyle bir daire oluşturulur, denir; sanki Güneş'in hareketiyle açıklanıyormuş gibi, ama aynı zamanda her iki yoldan da her gezegenin kendi adına bu daireden her sapmasıyla, hep onun etrafında dönen gezegenler ve Ay tarafından dolaştırılıyormuş gibi. Bu sapma, belirlenmiş mesafede olan ve kuralla belirlenen bir sapmadır. Güneş'in ekvatorun kuzeyine ve güneyine doğru eşit salınımından ötürü bu daire, büyük bir daire gibi görüldüğü için ve tüm gezegenlerin doğu yönündeki hareketi bir ve aynı dairede meydana geldiği için, bu eğik dairenin kutuplarına ilişkin ikinci bir hareket ya da bu hareketin aksi yönünde bir ekliptik varsaymak gerekliydi.

Dokuzuncu Kitap

5.

Anomalilerin, beş gezegenin eksen geçişleriyle ilişkisi, orta hızda hareketlerin açıklanmasını izler; biz burada genel bir taslak verdik.

Söylediğimiz gibi, söz konusu sorun için ikisi birlikte yeterli olan çok yalın hareketler iki tanedir: Biri, ekliptiğe eksantrik olan dairelerin harekete geçirdiği hareket, diğeri ekliptikle eş merkezli ama üst çember olmayı da

teşkil eden dairelerle harekete geçen hareket. Ayrıca benzer biçimde, kendi başına ele alınan her yıldız için bariz anomaliler de iki tanedir: Zodyak parçalarına göre gözlemlenen anomali ve Güneş'in konfigürasyonlarına göre gözlemlenen anomali. Bu ikinci durumda, bitişiklik içinde ve zodyakın aynı parçalarında gözlemlenen farklı konfigürasyonlardan yola çıkarak beş gezegen için, en yüksek hızdaki harekettten orta hıza geçişin, orta hızdan en düşük hıza geçişten her zaman daha uzun olduğunu buluruz. Böyle bir nitelik eksantriklik hipotezinden değil, tam tersi hipotezden çıkar çünkü en yüksek hızdaki geçiş, her zaman yerberide gerçekleşir ve her iki hipotezde de yerberiden orta noktaya doğru çıkan yay, bu noktadan yeröteye çıkan yaydan küçüktür. Ancak Ay'ın durumunda olduğu gibi en hızlı geçiş yerberide değil de, yerötede gerçekleştiğinde, yani yıldızlar yeröteden çıkarak Ay gibi batı yönünde değil de, doğuya doğru ters yönde ilerlediğinde, episikllar hipotezinde bu gerçekleşebilir. O halde bu anomaliye üst çemberlerin neden olduğunu düşünürüz.

FİZİK HATTI

Okuma Parçası 2: James Clerk Maxwell—'Moleküller'*

Atom, ikiye bölünemeyen bir cisimdir. Molekül, belirli bir maddenin en küçük parçasıdır. Şimdiye kadar hiç kimse bir molekülü görmüş ya da tutmuş değildir. Bundan ötürü molekül bilimi, duyularımız aracılığıyla görünmez, algılanamaz ve doğrudan deneye tabii tutulamaz olan şeyleri ele alan çalışma alanlarından biridir.

İnsan zihni pek çok zor soru karşısında bocalar. Uzay sonsuz mudur, eğer öyleyse hangi anlamda sonsuzdur? Maddi dünya kapsadığı alan bakımından sonsuz mudur? Bu yayılmada her yer eşit ölçüde maddeyle dolu mudur? Atomlar var mıdır? Yoksa madde sonsuzca bölünebilir mi?

Maddenin herhangi bir parçasını alın, diyelim ki bir damla su, ve özelliklerini gözlemleyin. Tıpkı maddenin şimdiye kadar gördüğümüz bütün diğer kısımlarında olduğu gibi o da bölünebilirdir. İkiye bölündüğünde her

* James Clerk Maxwell, 'Molecules', *Nature* 8 (1873): 437-41.

bir parçanın, en baştaki damlada ve bölünebilir olan diğerleri içindeki tüm özellikleri koruduğu görülür. Parçalar, mutlak boyut haricinde her bakımdan bütüne benzer.

Suyun ayrılmış parçaları o kadar küçülsünler ki, biz onları artık algılayamaz ve elle tutamaz hale gelene dek bölme işlemini tekrarlamayı sürdürürelim. Duyularımız daha kesin, araçlarımız daha hassas olsaydı, yine de alt-bölünmenin devam ettirilebilir olduğundan şüphemiz yoktur. Şimdiye kadar her şey tamam ama burada bir soru ortaya çıkıyor: söz konusu bu alt-bölümleme sonsuza kadar tekrarlanabilir mi?

Demokritos ve atom okuluna göre bu sorunun cevabı olumsuzdur. Su damlası, belirli sayıda alt-bölünmeden sonra her biri daha fazla bölünemeyen bir dizi parçaya bölünecektir. Dolayısıyla, isminin de tam anlamıyla işaret ettiği gibi, ikiye bölünemeyen atoma imgelemimizde varmalıyız. Bu, hocalarınız arasına katabildiğim Demokritos, Epikuros, ve Lukretius'un atom öğretisidir.

Yalın olsun bileşik olsun her maddenin kendi molekülü vardır. Eğer bu molekül bölünürse, onun parçaları, farklı bir maddenin ya da bir bütünün molekül olduğu maddelerin molekülleridir. Atom, eğer varsa, temel bir maddenin molekülüdür. Bu nedenle, her molekül atom olmadığı ama her atom bir molekül olduğu için, molekül kelimesini daha genel bir terim olarak kullanacağım.

Hava ya da bir kaba yerleştirilmiş herhangi bir gazın, kabın duvarlarına ve içinde olduğu her cismin yüzeyine basınç yaptığını biliyoruz. Kinetik kuarda bu basınç tamamıyla yüzeylere çarpan ve bundan dolayı bir dizi itkiyle bu yüzeylerle itibata geçen moleküllere bağlıdır. Bu itkiler birbirini o kadar hızlı takip eder ki, devam eden bir basıncın etkisinden ayırt edilemeyen bir etki üretirler.

Eğer moleküllerin hızı belirli, sayısı değişkense, ortalama her molekül, kabın duvarlarına eş sayıda ve eş büyüklükte bir itkiyle çarptığı için bunların her biri toplam basınca eşit ölçüde katkıda bulunur. Bu nedenle belirli boyutlarda bir kabın içindeki basınç, kendi içindeki molekül sayısıyla, yani içindeki gaz miktarıyla orantılıdır.

Robert Boyle'un keşfettiği tam dinamik olgu açıklaması, hava basıncının hava yoğunluğuyla orantılı olması budur. Bir kaba sıkıştırılmış farklı gaz miktarlarının her biri, geri kalandan bağımsız olarak kendi basıncını üretir. Miktarların aynı gaza ait olup olmamasından bağımsız olarak bu böyledir.

Diyelim ki, molekülün hızı artsın. Şimdi her bir molekül kabın duvarlarına her saniye daha çok sayıda çarpacak ama bunun yanı sıra her birinin itkisi aynı oranda artacaktır; o kadar artacaktır ki, her bir moleküle bağlı basıncın parçası hızın karesi oranında değişiklik gösterecektir. Hızın karesindeki artış bizim kuramımızda ısı derecesindeki yükselişe denk gelir ve bu yoldan, gaz ısınması etkisini ve Charles'ın keşfettiği yasayı, yani tüm gazlardaki oransal genleşme belirli derecelerde aynıdır yönündeki yasayı açıklayabiliriz.

Dinamik kuram bize aynı zamanda, farklı kütlelerin moleküllerinin birbirine sürtünmesi durumunda ne olacağını da söyler. Büyük kütleler küçük olanlardan daha yavaş ilerleyecek ve böylelikle küçük büyük ortalama her molekül aynı hareket enerjisine sahip olacaktır.

Önceliği olduğunu iddia ettiğim bu dinamik teoremin ispatı bu günlerde Dr. Ludwig Boltzmann tarafından geliştirildi. Bundan çıkan en önemli sonuç, standart sıcaklık ve basınçta her gazın kübik santimetresinin aynı sayı da molekül içerdiğiidir. Gay Lussac'ın eşdeğer hacimli gazlar yasasının dinamik açıklaması budur. Ancak biz şimdi bunlardan bazılarının detaylarına inip, bir hidrojen molekülünün gerçek hızını hesaplamak durumundayız.

Hidrojenin kübik santimetresi, buzun erime sıcaklığı ve atmosfer basıncında, 0,00008954 gram gelir. Bu ufak kütlelerin, kübik santimetrenin duvarlarındaki gözlemlenen basıncı ortaya çıkarması için hangi hızda hareket etmesi gerektiğini (hep birlikte ya da ayrı moleküllerde olması fark etmez) bulmamız gerekir. Bu, ilk defa Dr. Joule'un yaptığı hesaptır ve sonuç, her saniyede 1.859 metre çıkmıştır. Bizim büyük hız demeye alıştığımız şey budur. Topçu ateşinde elde edilen her hızdan daha yüksektir. Tabloda gördüğünüz gibi, diğer gazların hızı daha azdır ama her durumda mermininkiyle kıyaslandığında çok daha yüksektir.

Şimdi bu salonda, bir dakikada on yedi mil hızla her yöne doğru uçan hava moleküllerini kavramamız gerekir.

Eğer bu moleküllerin hepsi aynı yöne doğru hareket etseydi, dakikada on yedi millik bir hızla esen bir rüzgar yaratırdı. Bu hıza yaklaşan tek rüzgar, topun ağzından çıkan rüzgardır. O zaman sen ve ben nasıl hâlâ burada durabiliyoruz? Sırf moleküller farklı yönlerde doğru uçtuğundan ötürü durabiliyoruz; sırtımıza çarpan moleküler, yüzümüze çarpan şiddetli rüzgarı tutmamızı sağlıyor. Aslında eğer bu moleküler bombardıman bir anlığına bile olsa dursaydı, damarlarımız şişer, nefes alamaz olur ve son nefesimizi

vermemiz gerekirdi. Moleküller sadece bize ve oda duvarlarına çarpmaz. Muazzam sayıda molekülü ve onların olanaklı her yöne doğru uçtuğu olgusunu ele alalım; onların birbirine çarpışmalarının kaçınılmaz olduğunu göreceksiniz. İki molekülün çarpıştığı her anda ikisinin de yönü değişir ve yeni bir yöne doğru çekip giderler. Her molekül sürekli olarak izlediği yolu değiştirir; o kadar değiştirir ki, çok hızlı olmasına rağmen çıktığı noktadan çok uzağa varana dek epey uzun bir zaman geçmiş olabilir.

Burada amonyak dolu bir şişem var. Amonyak, kokusundan tanıyabildiğiniz bir gazdır. Molekülleri saniyede altı yüz metre hızla yol alır; eğer izledikleri yol salondaki hava moleküllerine çarparak kesilmemiş olsaydı, ben daha adını söyleyemeden galerinin en uzağında bulunan herkes amonyak koklamış olacaktı. Ancak bunun yerine, her amonyak molekülü hava molekülleriyle öyle sürtünür ki, bazen şu yöne bazen bu yöne dağılır. Sürekli çiftleşen yaban tavşarı gibi, çok tempolu olmasına rağmen, çok az ilerleme kaydeder. Yine de, amonyak kokusu şişeden uzakta fark edilir olmaya başladı. Gaz kendini yavaş da olsa havaya yayar ve eğer bu salonun bütün girişlerini, hava geçirmez olması için kapatıp, her şeyi birkaç haftalığına olduğu gibi bırakabilseydik, amonyak salondaki hava moleküllerinin her parçasıyla eşit oranda karışmış olurdu.

Gazların birbirlerine doğru yayılma özelliğine ilk defa Priestley dikkat çekti. Dalton bu özelliğin, gazların karşılıklı yayılmaları arasındaki herhangi kimyasal etkiden tamamen bağımsız olarak meydana geldiğini gösterdi. Moleküler hareketi açıklığa kavuşturmuş görünen bu fenomenlere yönelik araştırmalarıyla Graham, bu konuda titiz bir çalışma yaptı ve gazlardan yayılma hızının hesaplanabildiği ilk sonuçları elde etti.

Diğerlerine doğru yayılmış olduktan sonra izlerini sürmek için belirli sayıda seçili hava molekülünü işaretleme aracımız yok ama kendileri aracılığıyla molekül yayılımının kanıtını elde edebildiğimiz bazı özellikleri onlara aktarabiliriz.

Örneğin, havanın yatay bir katmanı yatay olarak hareket ediyorsa, bu katmandan aşağı ve yukarı doğru yayılan moleküller, yatay hareketlerini kendilerinde taşıyacaklardır; onlar böylelikle hareketi komşu tabakaya iletme eğilimindeyken, komşu tabakadan hareket halindeki tabakanın içine yayılan moleküller ise hareketi, geri kalan moleküllere götürme eğiliminde olacaklardır. Tabakalar arasındaki etki, biri diğerine sürterek geçip giden iki

pürüzlü yüzey gibidir. Sürtünme, katı cisimler arasındaki bu etkiye verilen isimdir. Sıvılarda ise, iç sürtünme ya da akışmazlık olarak adlandırılır.

Aslında bu yalnızca başka türden bir yayındır (*diffusion*), yani momentumun yanlamasına yayılması ve bunun miktarı, ilk yayınının, madde yayınının gözlemlerinden elde edilen verilerden hesaplanabilir. Farklı gazların karşılıklı akışmazlık değerleri, Graham tarafından uzun dar tüplerle gaz terlemesi üzerine yaptığı araştırmalarla belirlendi ve bunların mutlak değerleri, Oscar Meyer ve benim disk salınımı üzerine yaptığım deneylerden çıkarıldı.

Pürüzlü durgun havada molekül yayınının izini sürmenin başka bir yolu, bir kaptaki üst hava tabakasını ısıtıp, ısının alt tabakaya iletiildiği hızı gözlemlemektir. Aslında bu, üçüncü türden bir yayılma, enerjinin yayılmasıdır ve meydana gelmesi gereken hız, ısı iletimi üzerine doğrudan herhangi bir deney yapılmadan önce, akışmazlık üzerine yapılan deneylerden elde edilen verilerle hesaplandı. Yakın zamanda Viyana'dan Prof. Stefan çok hassas bir yöntemle havanın iletkenliğini belirlemeyi başardı ve söylediğine göre, iletkenliğin, kuramın öngördüğü değerle çarpıcı bir uyum içinde olduğunu buldu.

Maddenin, momentumun ve enerjinin oluşturduğu bu üç yayınının hepsi, molekül hareketiyle sürdürülür. Moleküllerin hızı arttıkça, izledikleri yol diğer moleküllerle çarpışmasıyla değişmeden önce daha uzaklara gittikçe, yayılma da bir o kadar hızlı gerçekleşecektir. Şimdi, moleküllerin hızını zaten biliyoruz ve bu nedenle yayılma üzerine yapılan deneyle bir molekülün diğerine çarpmadan ortalama ne kadar uzağa gittiğini belirleyebiliriz. Moleküllerin karışma hareketi hakkında bize ilk defa net fikirler veren Bonn'dan Prof. Clausius, bu mesafeye bir molekülün orta yolu, der. Prof. Loschmidt'in yayılma deneyinden hareketle, iyi bilinen dört molekülün orta yolunu hesapladım. Çok kısa bir mesafe; en iyi mikroskoplarımızla bile, bizim için bütünüyle belli belirsiz. Kabaca söylersek, bildiğiniz gibi çok ufak bir nicelik olan ışığın bir dalga boyu uzunluğunun onuncu parçası kadar. Elbette böylesine atik moleküllerin böyle kısa bir yolda harcadıkları zaman çok kısa olmalı. Her birinin bir saniyede olması gereken çarpışma sayısını hesapladım. Bin milyonlarla hesaplanıyor. İzlediği yol saniyede bin milyonlarca kez bütünüyle değiştiğinde, en atik molekülün hareket etme gücünün önemsiz olmasında şaşılacak bir şey yok...

Böylelikle katı bilimsel bir yolu takiben, bilimin bitmesi gereken noktanın çok yakınına geldik. Mesele, bilimin, bir araya getiremeyeceği bir organizmayı soruşturmaktan alıkonulması kadar, parçalarına ayıramayacağı bir molekülün iç mekanizmasını masaya yatırmaktan alıkonulması meselesi değildir. Bilim, madde tarihinin peşinde, bir yandan moleküllerin üretildiği, diğer yandan doğal dediğimiz herhangi bir işlemle üretilmediği konusunda kendini ikna ederken yakalanmıştır.

Bilim, maddenin kendisinin hiçlikten yaratıldığı konusunda akıl yürütme konusunda yetersizdir. Madde öncesiz sonrasız olamayacağı ve kendinden varolamayacağı için yaratılmış olmalı; bunu kabul ettiğimizde düşünme yetilerimizin en son noktasına erişmiş olduk. Kendinde madde değil de, maddenin edimsel olarak varolduğu form üzerine düşündüğümüzde ancak, zihnimiz tutunabileceği bir şey bulabilir.

Bu itibarla madde, birtakım temel özelliklere sahip olmalıdır; bir uzamda varolmalı, hareket kabiliyeti olmalı, hareketi sürekli olmalı vb. Bunlar, bildiğimiz herhangi bir şey için metafizikçilerin zorunlu dedikleri türden hakikatler olabilir. Tümdengelimnin amaçları doğrultusunda bu hakikatlere ilişkin bilgimizi kullanabiliriz ama bunların kökenleri konusunda spekülasyon yapmak için elimizde veri yoktur.

KİMYA HATTI

Okuma Parçası 2: Robert Boyle— *Kuşkucu Kimyager**

Peripatetiklerin (Aristotelesçiler) kitaplarında karşılaştığım ince akıl yürütmelere ve kimyagerlerin bana laboratuvarlarında gösterdikleri hoş deneylerle karşın, bunların birinin, kendi iddialarının doğruluğunu ortaya çıkarmak için, söylenmesi adet olmuş olanlardan daha inandırıcı argümanlar getirip getiremeyeceği konusunda düşünürken çok çekingen ve donuk bir havaya giriyorum. Bir insan, bazılarının bize element dedirttiği katışık cisimlerin materyal içeriklerinin sayısına ilişkin şüphelerini rasyonel bir biçimde sür-

* Robert Boyle, *The Sceptical Chymist* (Londra: Bettesworth and Taylor, 1723), 4-6, 9-10, 16, 23-24, 28-29, 83, 85-86.

dürebilir. Elementlerin kendileri, doğa felsefesi öğretileri arasında ele alınabilir olduğu kadar, evrendeki cisimler arasında sayılır. Şimdi bu fikirlerin, pek çok diğer fikir bunların üstüne inşa edilsin diye, sağlam bir inşasını bulmayı bekliyorum. Karışık elementlerden meydana geldiği söylenen cisimleri tarafsız olarak inceleme ve kurucu ilkelerinin itirafına zorlama zahmetine girdiğimde, elementlerin sayısı konusunda, başarılı olmaktan çok, gayretli filozofların birbiriyle çekiştiği izlenimine kapıldım hemen. Benim bu tatmin olmayışım, ele almamız gereken soru konusunda kendi aralarında ters düştükleri kadar benim ikisine de ters düşmüş olmama rağmen, şimdi bahsettiğim içeriklerin belirli bir sayısı olduğu ve hiç bahsetmediğim bu sayının kaç olduğu konusunda çok iyi anlaşılan bu iki beyefendinin merak konusu oldu. Olabilir (onlar ikna ettikten sonra neden olmasın?) Hem akıl hem deneyle yeterince açık bir biçimde tanıtlamak adettendir. Konferansımızın konusu budur.

‘Yanma ve Hava Arasındaki İlişkiye Değinen Yeni Deneyler’

DENEY I.

VACUO BOYLIANO İÇİNDEKİ KÜKÜRTÜ TUTUŞTURMANIN YENİ BİR YOLU

BAŞARISIZ DENEME

Hemen hemen silindir şeklindeki topraktan yapılmış eritme kabını aldık, ısıtarak (ilkın fırınlayarak) camla iyice kapladık. Bir inç kalınlığında ve bunun bir buçuk katı çapında ufak bir silindir demiri koyduk, ateşte kızdırdık. Camın kırılmasını önlemek için hızlıca havayı emerek çektik. Bu kap iyice boşaltılmış görüldüğünde kilidi açarak içine uygun miktar kükürt çiçeği olan bir parça kağıdı aşağı doğru bıraktık. Demir bunun altına dikkatlice yerleştirilmişti. Aşağı bırakılan kızgın metalin üzerine düşecekti ve öyle de oldu. Beklediğimiz gibi hararetili ateş az sonra yaklaşan kağıt parçasını yok etti. İçindeki sülfür anında olduğu yere, demirim üstüne çöktü. Üst kısmı içe doğru biraz bükülmüştü; eriyen çiçekten ötürü olabilir. Ancak demirin bütün ısısı, her ne kadar kağıt ve sülfürün tütmesine neden olduysa da, görebildiğimiz kadarıyla hiçbirini tam anlamıyla tutuşturamadı.

DENEY II.**VAKUMUMUZDA BULUNAN SÜLFÜRÜ TUTUŞTURMAK İÇİN
ETKİSİZ BİR GİRİŞİM
BİR BAŞKA YOL**

Havanın olmadığı ortamda sülfürün yanmazlığını incelemenin başka bir yolu olduğunu düşündüm. Bunun az çok riskli bir iş olduğu ortada olsa da denemeye karar verdim ve şu şekilde yaptım:

Uygun ölçülerde ve amacımıza uygun bir boynu olan cam tüp içine biraz kükürt çiçeği koyduk (muhtemelen sıradan sülfürden daha saf ve yanmaz olduğunu düşünerek) ve tüpü boşalttık ve havanın geri girmesini önledikten sonra yanan kömür üzerine koyduk. Burada tutuşmadı ama hepsi ince pudra biçiminde tüpün ters tarafına doğru yükseldi. Bu tarafı aşağı çevirip kömürün üzerine koyunca kükürt alev almadan, genişmiş madde biçiminde yine yükseldi. Ateşten ayrılmış bu maddenin önemli kısmı saydam ve cilaya benziyordu.

Boşaltılmış alıcılardaki sülfürü tutuşturma konusundaki bu başarısız girişimler birkaç fazladan denemeye birlikte başka bir yol bulalım derken hevesimizi daha da kaçırdı. Yine de, bu son yöntemin yeterince rasyonel olduğuna hükmederek, biraz da inatla denemelerimizi sürdürdük. Ve bu denemelerden geçen tüm mineraller arasında görmediğimiz ve sıradan sülfür için bitmiş birtakım farklar olabileceği tahmininde bulunarak, bundan sonra bahsedilecek şekilde bir deneme daha yaptım.

DENEY III.**GERÇEKTEN TUTUŞAN YA DA YANAN CİSİM OLMAKSIZIN TUTUŞMANIN MEYDANA GELMESİNDE HAVANIN ETKİSİNİ GÖSTERMEK**

Bundan sonra havanın hazırda bulunuşuyla, tutuşmanın ne gibi bir ilgisi olduğunu incelendiği için, bir ya da iki deney daha yapılması yersiz olmayacak. Havanın vakumun içine alınmasının etkisi aracılığıyla aynı havanın ilgisini göstermeye çalıştım. Böyle bir hal, bir cisme getirildiğinde, onu bir aleve çevirmek isteyen havanın varlığından başka bir şey olmaması gerektiğinden, gerçek bir alev ya da ateşin, hatta kızmış maddenin müdahalesi olmaksızın, bu cismin gerçekten yükselmesinde içeriye girmesine izin verilen havanın etkisi olabileceği varsayımının makul olduğunu düşündüm. Böyle bir varsayımın onaylanabilirliği, iki deneyle karara bağlanabilir.

Sahip olduğumuz önsayıltıyı incelemek üzere hak ettiği yerle çok önceden ilişkilendirilmiş deneyi yapmış olduğumuzda, sülfürü hava olmadan ya da çok az havayla yakmak için bir gereklilik olan demir, erimiş kükürtü böyle bir ısıda tutmak için yeterince sıcak olmadığına bile, eğer hava varsa, sülfürü tutuşturmak için yine de yeterince sıcak olacaktı. Bunu incelemek için iki üç deneme gerçekleştirdik ve bunlar aracılığıyla alev söndürüldükten biraz sonra, hava girişi kapatıldığında, sülfürün yeniden alev aldığını ve alevin önceki kadar kuvvetli olduğunu gördük. Tutuşmanın ortaya çıkmasında havanın rolü bu denemelerin gösterdiğinden biraz daha az olabilir mi diye, saçmalığa düşmeden şüphe edilebileceğini düşündüm çünkü alıcıyı çıkarmakla, sülfür yalnızca temiz havaya erişmekle kalmadı, aynı zamanda kapalı bir kapta aleve iyi gelmediği düşünülen dumanın uçup gittiği serbest alandan da faydalandı.

Bu şüpheye nereye kadar izin verilir, nereye kadar verilmelidir, yaptığım hatırlatmanın başından itibaren göreceğiniz gibi çok büyük ölçüde başka bir amaç için yapılmış olsa da, bunları ilave bir deney yardımıyla ayırt edebiliriz. Şöyle;

DENEY IV.

ÖNCEKİYLE AYNI AMACA YÖNELİK FARKLI BİR DENEY

Hava ne ölçüde seyrelir de, dıştan gelen ısı yardımıyla sülfürün tutuşması olanaklı olur, aklımda bunu deneme fikriyle, yukarıda bahsi geçtiği haliyle böyle bir deneyi tekrar etmek üzere işe koyulduk. Erimiş kükürt çiçeğinin tutuşması tamamıyla sönmüş görüldükten sonra bir süre daha pompalamaya devam edildi ve alıcının tam olarak kesildiğine pompayı kullananlar (ve muhtemel işaretler üzerine) karar verdi. Daha sonra alıcıyı harekete geçirmeden, vanayla çok ihtiyatlı bir biçimde içeriye biraz hava girmesine izin verdik. Bunun üzerine, devam eden bir alev değil de, kendilerini kükürtsü alevler olarak mavi renkleriyle açığa vuran, olabildiği ölçüde muhtelif küçük flaşlar gördük. Sülfürü yeniden tutuşturmak için yeterli gelen hava o kadar azdı ki, iki defa dışarı doğru emme hareketi onu yeniden dışarıya attı ve bizi bahsettiğimiz flaşlardan büsbütün etti. Vanayla hava yeniden birazcık içeri girdiğinde, benzer flaşlar tekrar görünmeye başladı ve havayı iki defada emerek çekmek flaşları yine yok etti. Üçüncü sefer de taze hava biraz içeri sızdığında, bir kez daha belirdiler.

GENETİK HATTI

Okuma Parçası 2: Gregor Mendel—*Bitki Melezleşmesi Üzerine Deneyler*

BAŞLANGIÇ AÇIKLAMALARI

Yeni renk çeşitlilikleri elde etmek için üretilmiş süs bitkileriyle yapılan yapay döllenme deneyleri, burada tartışılacak olan deneylere yol açtı. Aynı melez biçimlerin, döllenme, ne zaman aynı türler arasında meydana gelse hep tekrar belirmesi olgusunun çarpıcı düzenliliği, nesnesi, melez gelişimlerinin onların döllerinde izlenmesi olan ilave deneylerin yapılmasına sevk etti.

Pek çok titiz gözlemci, örneğin Kölreuter, Gärtner, Herbert, Lecoq, Wichura ve diğerleri yaşamlarının bir kısmını bitmez tükenmez bir sebatla bu amaca adadılar. Özellikle Gärtner, *Die Bastarderzeugung im Pflanzenreiche* adlı çalışmasında paha biçilmez gözlemler kaydetti. Wichura, yakın zamanlarda söğüt melezleri üzerine yaptığı yoğun araştırmalarının sonuçlarını yayımladı. Şimdiye kadar melezlerin oluşumu ve gelişimini açıklayan, genel itibarıyla uygulanabilir bir yasanın başarılı bir biçimde formüle edilmemesi, bu işin kapsamına aşına olan ve bu sınıfa ait deneylerin karşılaştığı zorlukları değerlendirebilen birini şaşırtamaz. Son karara ancak, en çeşitli düzene ait bitkiler üzerinde yapılmış detaylı deneylerin sonuçları önümüzde durduğu zaman varılabilir.

Bu departmanda yürütülen çalışmayı takip edenler şu konuda ikna olacaklardır: kendisi altında melezin döllerinin belirlediği bir dizi farklı formun belirlenmesini olanaklı kılmak için ya da bu formları kesin bir biçimde ayrı ayrı nesillere göre düzenlemek için ya da tam olarak istatistiksel ilişkilerini tespit etmek için yapılan çok sayıda deney arasından hiçbirisi, bu kadar kapsamlı ya da böylesi bir yoldan yürütülmedi.

Aslına bakarsanız bu kadar geniş kapsamlı bir emek harcamak biraz cesaret ister. Ancak, organik formların evrim tarihiyle bağlantısında önemi ha-

* Gregor Mendel, *Experiments in Plant Hybridization* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1916), 1-2, 4-9, 11, 13-14.

fife alınamayacak bir sorunun nihai çözümüne, tek bir doğru yoldan varabileceğimiz ortaya çıkmıştır.

Bu makale, böylesine detaylı bir deneyin sonuç kayıtlarını sundu. Bu deney pratik anlamda küçük bir bitki grubuyla sınırlandı ve şimdi sekiz yıllık uğraştan sonra tüm esaslarıyla sonuçlandırıldı.

Ayrı deneylerin yapıldığı ve yürütüldüğü planın, istenen sonuca ulaşmak için en uygun plan olup olmadığı, okuyucunun dostça alacağı karara bırakıldı.

DENEYLERİN BÖLÜMLENMESİ VE DÜZENLENİŞİ

Çok sayıda deney bir ya da daha çok karakter bakımından daimi olarak birbirinden ayrılan iki bitki çaprazlanması halinde, ortak karakterlerin melezlere ve onların döllerine değişmeden aktarıldığını göstermiştir. Ancak diğer yandan, farklılaşan karakterdeki her bir çift, melez dölde genellikle değişiklik gösteren yeni bir karakter oluşturmak üzere melezde birleşir. Deneyin amacı, farklılaşan karakterdeki her bir çiftteki değişiklikleri gözlemlemek ve birbirini izleyen nesillerde ortaya çıkışlarına göre bir yasaya varmaktır. Bu nedenle deney kendini, çok sayıda ayrılmış deney kadar deneysel bitkilerde bulunan durmaksızın çeşitlenen karakterlere verdi.

Çaprazlamak için seçilen bezelyenin çeşitli formları, uzunluk ve kök renkleri bakımından farklılık gösterir; yaprak büyüklüğü ve biçimi; çiçeklerin konumu, rengi ve büyüklüğü; çiçek sapının uzunluğu, kabuğun rengi, biçimi ve büyüklüğü; tohumun biçimi ve büyüklüğü; albumin ve tohum zarının rengi. Sıralanan karakterlerden bazıları keskin ve kesin bir ayrıma izin vermez çünkü fark, çoğunlukla tanımlanması zor olan 'aşağı yukarı' doğanın farkıdır. Bu karakterler ayrı deneyler için kullanılamaz. Bu deneyler ancak, bitkilerde kendini açık ve kesin bir biçimde gösteren karakterlere uygulanabilir. Son olarak, sonucun, bunların kendi melez birliklerinde bütünüyle düzenli bir davranış gözlemleyip gözlemediğini ve bu olgu ve gözlemlerden tipleri bakımından ikincil öneme sahip karakterlere ilişkin bir şeye ulaşıp ulaşılamayacağını göstermesi gerekir.

Deney için seçilen karakterler şunlarla ilişkilidir:

1. *Olgun tohumun biçimindeki farklılık.* Bunlar ya yuvarlak ya da yuvarlağımsıdır, herhangi bir çöküntü mevcutsa yüzeyde bulunur, yalnızca yüzeysel olarak vardır. Yahut, düzensiz biçimde zayıf-köşeli ve son derece buruşuk olurlar.

2. *Tohum albuminin rengindeki farklılık.* Olgun tohumların albumini ya solgun sarı, parlak sarı ve portakal rengindedir ya da aşağı yukarı parlak yeşil tona sahiptir. Zarları saydam olduğu için bu renk farklılığı, tohumda kolaylıkla görülür.

3. *Tohum zarı rengindeki farklılık.* Ya beyaz çiçeklerin sıkça bağdaştığı beyaz ya da mor lekeli veya lekesiz gri, gri-kahverengi, meşin kahvesi rengindedir. Bu durumda, standart renk mordur; kanatlar pembe, yaprakların birleştiği yerdeki gövde kırmızı tonu olur. Gri tohum zarı kaynayan suda koyu kahverengi olur.

4. *Olgun kabuğun formundaki farklılık.* Bunlar, çekmiş değil, ya öylece yer yer şişmiş ya da tohumlar arasında sıkışmış ve az çok buruşmuş olurlar.

5. *Olgunlaşmamış kabukların rengindeki farklılıklar.* Saplar, yaprak damarları ve çanak yaprakların ortak oldukları renklendirme ya parlaktan koyuya yeşil ya da canlı sarıdır.

6. *Çiçeklerin konumundaki farklılık.* Ya sapla gövdenin birleşme yeridir yani esas gövde boyunca dağıtılmıştır ya da en uçtadır yani gövdenin tepesinde demet gibi toplanmıştır ve neredeyse tepesi ters dönmüş şemsiye düzeni gibidir. Bu durumda gövdenin üst kısmı az çok genişler.

7. *Gövdenin uzunluğundaki farklılıklar.* Gövdenin uzunluğu, belli formlarda oldukça değişkendir. Ancak bu, aynı toprakta yetişen sağlıklı bitkilerin bu karakterde sadece önemsiz bir çeşitliliğine maruz kaldığı kadarıyla her biri için daimi olan karakterdir. Kesin bir ayırım yapabilmek için bu karakter üzerine deneylerde, 7'ye 6 fit olan uzun birleşme yeri hep, 1'e ve ½'ye ¾ fit olan kısa birleşme yeriyle çaprazlandı.

Aşağıda numaralandırılmış farklılaşan karakterlerin her biri, çapraz döllemeyle birleştirildi. Deneyde şunlar yapıldı:

1. deneme	15 bitkide	60 dölleme
2. deneme	10 bitkide	58 dölleme
3. deneme	10 bitkide	35 dölleme
4. deneme	10 bitkide	40 dölleme
5. deneme	5 bitkide	23 dölleme
6. deneme	10 bitkide	34 dölleme
7. deneme	10 bitkide	37 dölleme

MELEZLERİN FORMLARI

Geçmiş yıllarda süs bitkileriyle yapılan deneyler, bir kural olarak melezlerin ebeveyn türleri arasında tam olarak ara tür olmadıklarını gösteren bulguları çoktan sağladı. Daha çarpıcı karakterlerle birlikte, örneğin birtakım kısımların erginleşmesini biçim ve yaprakların büyüklüğüyle bağlayanlarda, ara tür aslında neredeyse her zaman görülür. Ancak diğer durumlarda iki ebeveyn karakterinden biri o kadar baskındır ki, diğerini melezde tespit etmek zor ya da tamamıyla olanaksızdır.

Bezelye melezindeki durum tam olarak budur. Yedi çaprazlamanın her birinde, melez karakter, ebeveyn formlarından birinin karakterini o kadar andırır ki, diğeri ya gözlem esnasında bütünüyle gözden kaçır ya da tam anlamıyla tespit edilemez. Bu olay, kendileri altında melez döllerin belirlediği formların belirlenmesi ve sınıflandırılmasında büyük önem teşkil eder. Bu makalede bundan böyle tamamıyla aktarılan ya da melezleşmede neredeyse değişmeyen ve dolayısıyla melezin karakterini kendilerinde inşa eden bu karakterler, *baskın* olarak ve süreç boyu gizil kalanlar ise *çekinik* olarak adlandırılacaktır. Çekinik ifadesi seçildi çünkü ona dair işaret edilen karakter çekilir ya da melezde bütünüyle ortadan kalkar ama yine de, daha sonra gösterileceği üzere, döllerde değişmemiş olarak tekrar belirir.

Deneylerde kullanılmış farklılaşan karakterler arasından aşağıdakiler, baskın olanlardır:

1. Yüzeysel çöküntüleri olan ya da olmayan tohumun yuvarlak ya da yuvarlakşı biçimi.
2. Yeşil renkte tohum albumin.
3. Mor-kırmızı çiçekler ve yaprağın birleşme yerindeki kızıl beneklerle bağlantılı gri, gri-kahve ya da meşin kahverengi tohum zarı.
4. Son derece şişkin kabuk formu.
5. Aynı renkte gövde, yaprak damarları, çanakla bağlantılı yeşil renkte olgunlaşmamış kabuk.
6. Gövde boyunca dağıtılmış çiçekler.
7. Daha büyük gövde.

MELEZLERDEN ORTAYA ÇIKAN NESİL

Bu nesilde baskın karakterlerle birlikte, özgünlükleri tam gelişmiş çekinik olanlar da, tekrar ortaya çıkar ve net olarak ifade edilmiş 3'e 1 oranında bir ortalamayla gerçekleşir. Bu nesle ait her dört bitkiden üçü baskın, biri çekinik karakterdedir. Deneylerde araştırdığımız istisnasız tüm karakterlerde böyledir. Zayıf-köşeli buruşuk tohum formu, yeşil renkli albumin, beyaz renkli tohum zarı ve çiçekler, kabuklarda çekme, sarı renkte olgunlaşmamış kabuk, saplar, çanak, yapraktaki damar düzeni, şemsiye biçiminde çiçeklenme ve bodurlaşmış gövde; bunların hepsi esasında herhangi bir değişme olmaksızın verili sayısal oranlarda tekrar belirir. Geçiş formları hiçbir deneyde gözlemlenmemiştir.

Karşılıklı çaprazlanmadan meydana gelen melezler benzer biçimde oluştuğu ve sonraki gelişimlerinde kayda değer bir fark olmadığı için her bir deneyde ortaya çıkan sonuçların hepsi birlikte hesaba katılabilir. Farklılaşan karakterlerin her çiftine ilişkin elde edilen göreceli rakamlar şöyledir:

Deney 1. Tohumun formu. İkinci deneme yılında 253 melezden 7324 tohum elde edildi. Aralarından 5474'ü yuvarlak ya da yuvarlakşı, 1850'si zayıf-köşeli buruşuk tohumlar oldu. Buradan hareketle, 2.96'da 1 orantısına varılmıştır.

Deney 2. Albumin rengi. 8023 tohum veren 258 bitki, 6022'si sarı, 2001'i yeşil ve orantısı 3.01'e 1.

Deney 3. Tohum zarının rengi. 929 bitki arasından 705'i mor-kırmızı çiçek ve gri-kahve tohum zarı verdi. 224'ünün beyaz çiçekleri ve beyaz tohum zarı vardı. 3.15'e 1 oranı belirlendi.

Deney 4. Kabukların formu. 1181 bitkinin 882'si son derece şişkin ve 299'u ise büzüşmüştü. Ortaya çıkan orantı 2.95'e 1.

Deney 5. Olgunlaşmamış kabukların rengi. Deneme bitkilerinin sayısı 580 idi. 448'i yeşil kabuklu, 152 'si sarı kabukluydu. 2.82'ye 1 oranı ortaya çıktı.

Deney 6. Çiçeklerin konumu. 858 vakadan 651'inde birleşme yerinde çiçek açarken, 207'sinde uçta açtı. Orantı; 3.14'e 1.

Deney 7. Gövdenin uzunluğu. 1064 bitkiden 787'sinin gövdesi uzun, 277'si kısaydı. Dolayısıyla karşılıklı orantı 2.84'e 1'di.

Şimdi tüm deney sonuçları bir araya getirilecek olursa, baskın ve çekinik karakterleri olan formların sayısı arasında olduğu gibi, ortalama orantının 2,98'e 1 ya da 3'e 1 olduğu görülür.

MELEZLERİN GELECEK NESİLLERİ

Melezlerin soyundan gelenlerin gelişim oranları, birinci ve ikinci nesillere ayrışmalarının oranları, sonradan gelen tüm yavrular için geçerli olur. Zaten deney 1 ve deney 2 altı nesli, deney 3 ve deney 7 beş nesli, 4, 5, 6 ise dört nesli kapsayacak biçimde gerçekleştirildi. Az sayıda bitkiyle kuraldan ayrılmadan, üçüncü nesilden devam eden bu deneyler somut deneylerdir. Melezlerin döller, her nesilde 2:1:1 ölçüsünde melezlere ve daimi formlara ayrıldı.

A, daimi karakterlerden birini, örneğin baskın olanı, **a** çekinik olanı gösterebilir ve **Aa** ise ikisinin birlikte katıldığı melez form olduğunda, **A+2Aa+a**, değişen iki karakterin melezlerinin yavruları için serideki terimlerini gösterir.

Gärtner, Kölreuter ve diğerlerinin, melezlerin ebeveyn formlarını eski haline geri döndürme eğiliminde olması üzerine yaptığı gözlemler, anlatılan deneylerce de doğrulandı. Daimi olan form sayısı ile kıyaslandığında, bir döllenenmeden çıkan melez sayısının ve nesilden nesile döllerinin sürekli azaldığı ama yine de tamamıyla ortadan kalkmadığı görülür. Bütün bitkilerde ve tüm nesillerde doğurganlığın ortalama bir seviyesi ve dahası her bir melez form varsayılacak olursa (bu melez form tohumunun yarısının tekrar melez verdiği, diğer yarısının ise iki karakter için eşit oranlarda daimi olduğu), her nesildeki döller için sayıların orantısı aşağıdaki özetteki gibi olur. Burada yine **A** ve **a** iki ebeveyn karakterini, **Aa** ise melez formları gösterir. Her bir nesildeki her bir bitkinin yalnızca dört tohum verdiği varsayılabilir.

Nesil	Orantılar					
	A	Aa	a	A:	Aa:	a
1	1	2	1	1:	2:	1
2	6	3	6	3:	2:	3
3	28	4	28	7:	2:	7
4	120	16	120	15:	2:	15
5	496	32	496	31:	2:	31
n				2 ⁿ -1:	2:	2 ⁿ -1

Örneğin onuncu nesilde: $2n-1 = 1023$. Bu nedenle, bu nesilde ortaya çıkmış 2048 bitkinin her biri, 1023 daimi baskın, 1023 çekinik karakter ve sadece iki melezle sonuçlanır.

EVİRİMSSEL BİYOLOJİ HATTI

Okuma Parçası 2: Carolus Linnaeus— *Systema Naturae*

DOĞANIN ÜÇ ÜLKESİ ÜZERİNE GÖZLEMLER

1. Tanrı'nın işlerini gözlemlediğimizde, yaşayan her canlının yumurtadan çoğaldığı ve her yumurtanın, ebeveynye çok benzer bir yavru ürettiği herkese gereğinden fazla açıktır.

2. Tekiller, nesillerle çoğalır. Bundan dolayı her türdeki tekillerin sayısı, en başta olduğundan daha çoktur.

3. Her türdeki tekillerin çoğalmasını ileriye doğru saydığımız gibi (2), geriye doğru sayarsak, seri tek bir *ebeveyn*le sonlanır; bu ebeveyn ister (bitkilerde yaygın olduğu gibi) *tek bir* hermafroditten, ister (pek çok hayvanda olduğu gibi) biri dişi biri erkek olmak üzere bir çiftten ibaret olsun.

4. Yeni tür olmadıkça (1); benzerler her zaman benzer doğurdukça (2); her bir türde yavru, neslin başlangıcında olduğu gibi oldukça (3), önce gelen bireylerin birliğini, her şeye gücü yeten ve her şeyi bilen varlık yani yaptıklarına *Yaratılış* denen *Tanrı*'ya atfetmek gerekir. Yaşayan her tek tekteki mekanizma, yasalar, ilkeler ve kurulumlar bunu doğrular.

5. Bu şekilde meydana gelen tekiler, ilk hassas yıllarında bilgiden tümüyle yoksun olup, her şeyi dış duyularıyla öğrenmeye zorlanır. İlk önce *dokunma* ile nesnelerin yoğunluğunu, *tat* ile akışkan parçacıkları, *koklama* ile havayı bozanları, *duyma* ile uzak cisimlerin titreşimlerini ve son olarak, hayvanların diğer hepsinin ötesinde en çok haz aldıkları sonuncu duyu *görme* duyusu ile görünür cisimlerin biçimini öğrenirler.

* Carolus Linnaeus, *Systema Naturae* (1735). M. S. J. Engel Ledebøer ve H. Engel'in İngilizce çevirisini gözden geçirmesi ve girişiyle birlikte ilk baskıyla tıpkı basım (Nieuwkoop, Holland: B. de Graff, 1964), 18-19, 26-28.

6. Evreni gözlemlediğimizde üç nesne göze çarpar; α . çok uzaktaki *göksel cisimler*; β . her yerde rastlanan *elementler*; γ . katı *doğal cisimler*.

7. Yeryüzünde sadece yukarıda bahsi geçen (6) üç nesneden ikisi ortadadır; yeryüzünü meydana getiren *elementler* ve elementlerden yapılmış *doğal cisimler*. Gerçi bunlar bile yaratılış ve hayat verme yasaları haricinde açıklanamaz.

8. Doğal nesneler (7), tüm diğer nesnelerden (6) daha çok duyu alanında (5) aittir ve duyularımız için gün gibi ortadadır. O halde yaratıcının, kendisine duyu ve akıl verilen insanı, neden yeryüzüne, yani duyularına, böylesine hayranlık uyandırıcı ve inanılmaz bir mekanizmayla inşa edilen doğal nesnelerden başka bir şey sunmayan bir yere koyduğunu merak ediyorum. Şüphesiz, bu harika işi gözleyen, işi yapana hayran olmasından ve şükretmesinden başka bir nedenden ötürü değil.

9. İnsan için faydalı olan her şeyin kökeni bu doğal nesnelere aittir. Madencilik ve metalürji sanayi de öyle; bitki sanayi ya da tarım, bahçecilik, hayvancılık, avcılık ve balıkçılık. İnşaat, ticaret, gıda desteği, ilaç vb. tüm sanayinin temeli tek kelimeyle budur. İnsanların seçilimi o kadar gereklidir ki, bu sanayiler aracılığıyla sağlıklı kalır, hastalıklara karşı korunur ve iyileşir. Bundan ötürü (8,9) doğa bilimlerinin gerekliliği kendinden açıktır.

10. Bilgiğin ilk adımı şeylerin kendisini bilmektir. Bu görüş, nesnelerin doğru kavramına sahip olmaktan meydana gelir. Nesneler, onların metodolojik olarak sınıflanmasıyla ve onlara uygun isimler verilmesiyle ayırt edilir ve bilinir. Bu nedenle sınıflama ve isim verme bilimimizin temeli olacaktır.

11. Doğru türlerdeki çeşitliliği, doğal cinslerdeki türleri ve ailelerdeki cinsleri sınıflandıramayan ama yine de kendilerini bu bilimin doktoru tayin eden bilim insanlarımız, kendilerini ve diğerlerini aldatıyor. Tüm bunlardan hareketle doğa bilimine gerçekten zemin hazırlayanlar, bunu akıllarında tutmak zorunda kalmıştır.

12. Görme (5) ile doğal cisimlerin parçalarını gayet iyi ayıran, tüm bunları betimleyen ve üçlü bölümlenmeyle uygun olarak doğru bir biçimde adlandıran kişi kendine doğalcı (doğa tarihçisi) diyebilir. Böyle bir kişi, litolog, bitki bilimci ya da zoologdur.

13. Doğa bilimi, böyle bir doğalcının mantıkla tesis ettiği doğal cisimlerin sınıflandırılması ve isimlendirilmesidir.

14. Doğal cisimler, *doğanın üç ülkesi* olan mineral, bitki ve hayvan ülkelerine ayrılır.

15. *Mineraller* gelişir. *Bitkiler* gelişir ve yaşar. *Hayvanlar* gelişir, yaşar ve hisleri vardır. Böylelikle bu ülkeler arasındaki sınırlar çizilir.

16. Tüm bir yaşam süresince betimleme ve tasvir etme bilimine emek vermiş pek çok kişi mevcut. Ancak ne kadar gözlemlendi ve geriye gözlemlenmesi gereken ne kadarı kaldı, meraklı izleyici bunun kendi kendine rahatlıkla çözecektir.

17. Burada, doğal cisimlerin sisteminin genel bir incelemesini gösteriyorum, ki böylece, bir bakıma coğrafi bir tablonun bu engin ülkelerdeki yolculuğunu yönlendirmesi gibi, meraklı okur da bunun yardımıyla eksik olan daha çok tasviri, yer, zaman ve fırsatı ekleyebilsin.

18. Burada her kısımda, esas itibarıyla kendi otantik gözlemlerime dayanan yeni bir yöntem kullanıldı çünkü gözlemler devam edebildiği sürece çok az insanın güvenilir olduğunu öğrendim.

HAYVAN ÜLKESİ ÜZERİNE GÖZLEMLER

1. Doğa Tarihinin en asil kısmı olan zooloji diğer ikisinden çok daha az incelenmiştir. Ancak ya hareket, veya mekanizmayı ya da iç ve dış duyumu ya da son olarak tüm diğerlerine baskın gelen hayvanların şeklini ele alırsak, hayvanların, yaratıcının en yüksek ve en mükemmel işi olduğu gün gibi açık olacaktır.

2. Yazarların zoolojilerini tekrar incelediğimizde, bunların büyük kısmının şahane hikayelerden, müphem bir yazma biçiminden, bakır oymacılarının tasvirinden, eksik ve çok uzatılmış betimlemelerden başka bir şey olmadığını görürüz. Bunlardan en iyisi olan *Willughby* ve herkesin bildiği *Ray* haricinde, zoolojiyi taksonomik sınıflandırma kurallarına göre cins ve türle re indirgemiş olan çok az kişi vardır.

3. Bundan ötürü, kendi gözlerimle elde edebildiğim her türlü gözlem yardımıyla bir çeşit zooloji sistemi oluşturmaya başladım. İşte size, İtibarlı Okura burada sunduğum şey bu. İlk olarak *Tetrapodologia'* da (Dörtayak) dişlerine göre, *Ornithologia'* da burunlarına göre, *Entomologia'* da ise anten, kanat vb. şeylere göre hayvanları ayırdım.

4. *Ichthyologie'* de kendim bir yöntem oluşturmadım; balıkların doğal cinsini ve türler arasındaki farkı ayırt etme konusunda hiç kimseyle bir tutulamaz, zamanımızın büyük Balık Bilimcisi *İsveçli* Saygıdeğer Dr. *Petrus Ar-tedi* kendi yöntemini bize aktardı. Çoktan beridir Meraklı Okuyucuya tüm çalışma hakkında bir fikir edinsin diye sunduğum şimdiki mesele budur.

İtibarlı Okuyucu kısa sürede aynı (yazarın) sunduğu daha fazlası için yani *Institutiones totius Ichthyologiae* için can atacak.

5. Zoolojinin, Doğa Tarihinin diğer kısımlarından, esas itibarıyla çok küçük hayvanlar bakımından daha az kullanımı olduğunu düşünen kişiler var. Ancak eğer böceklerin şimdiye kadar en iyi bilinen şeyleri, zarar, faydası ve özelliklerini ele alacak olursak, henüz iyi bilmediğimiz *karakteristikleri* olanların gelecekte ne kadar faydası ve ayrıca önemi olabileceği kolaylıkla ortaya çıkar.

6. Şu aşağıdakilerden hareketle, böceklerin *zararlı özellikleri* (5) gereğinden çok açıktır. Örneğin, Finlandiya ve Rusya'da bulunan *Blatta* (hamamböceği), soğuktan kaçarak ortadan kayboluncaya kadar ev sakinlerini kış ortasında bir süre evlerinden etmeye varacak biçimde ekmeğin yanında bir de giysileri yer. *Oestrum Lapponicum* (bir tür at sineği), halen genç üyeleri olduğu sürece, Ren Geyiği ve sığır sürülerinin üçte birini telef eder. *Teredo navium* (iskele kurdu), gemilere ve iskele direklerine nasıl zarar verdiğiyle bilinir. *Culices* (sivrisinekler), kuzey Avrupa sınırlarındaki bölgelerde bulunan insanlara ve büyükbaş hayvanlara nasıl sorun çıkartırlar, söylememe gerek bile yok. Yakından tanıdığımız *Gryllus domesticus* (çekirge), nasıl da rahatsız edici bir ses çıkartır, duvarlarda yaşar ve uyumak isteyenlere uykusuz geceler yaşatır, bunların hepsi iyi bilinir. Norveç'in kuzey Finnmark bölgesindeki *Musculus domesticus* (ev sineği), evin her yerine doluşur ve hiçbir şeyi sağlam bırakmaz, kuzeye yaptığım seyahatte kendim gördüm. Şunu herkes bilir ki, *Pulex* (pireler), kadınlara, *Pediculus* (bitler) ise denizcilere ve askerlere çok sıkıntı çıkartır. Aslında dört ayaklı hayvanları, kuşları vb. kendi bitleri rahatsız eder. Böceklerin en küçüğü olan *Acari* (akarlar), insan bedeninde sıklıkla isiliğe neden olur. Muazzam bir *Locusta africana* (Afrika çekirgesi) ordusu, bir kaç yıl önce Avrupa'nın belirli bölgelerindeki bitkileri tahrip etti ve yine iyi bilinir ki, *Eruca papilionum* (kelebek tırtılı) her yıl ağaç yapraklarını mahveder. İşinin ehli bahçıvanlar bilir ki, bahar başlangıcında *Gyrinus terrestris* (pire böceği) minik bitki bakterilerimizi yok eder. *Dermestes* (kırkanatlılar), kuşların ve dört ayaklı hayvanların çok kıymetli kürklerini ve derilerini olmadık bir biçimde parçalar. *Oestrum bovinum* (sığır sineği), sıcağın bitkin düşmüş sığırlara dadanır. *Örümcek* ve *akrelerin* sayısız vakayı bir kenara bırakırsak, kaç insan öldürdüğüne, *tarantulaların* kaçını delirttiğine en başta sağlıkçılar şahittir.

7. Boya sanayi için en *kullanışlı* (5) böcek ürünleri, *Cochineal*, *Kermes* ve *Galls* tarafından sağlanır, yara böcekleri (*ichneumons*) tarafından üretilir.

Ameliyatta *Cantharides* (İspanya sineği) ve tıpta *Meloë* (kınkanatlılardan bir böcek), dokumada *Bombyx* (ipek böceği), gıda sanayinde arı balı kullanımı iyi bilinir.

8. Böceklerin özelliklerini (5) incelemek isteyen meraklı bir araştırmacı başka bir şeyden bu kadar zevk alamaz. Gelin bakalım: *Curculio*'nun (burun böceği) gagası, *Lucanus*'un (makaslı böcek) boynuzları, *Tragocerus*'un antenleri, *Meloë*'nin eklemeleri, *kulağakaçan*'ın kanatları, *kelebek* kanatları, *Tabanus*'un (at sineği) gözleri, *Ricinus*'un (bir kene) karnı, *yaban arısı* iğnesi, *İspanya sineği*'nin rengi, *takla böceğinin* esnekliği, bir *çekirgenin* gıcirtısı, bir *böceğin* inceliği, *akarın* küçüklüğü, *yusuflukların* çiftleşmesi, *tırtır sineği* yuvası, *bal arısı* peteği, *eşek arısı* yuvasının yapılışı, *yengeç* kabuğu, *mayıs sineğinin* bir günlük ömrü, *karınca* yuvası, *karınca aslanının* kurduğu tuzak, *örümcek* ağı, *Tek Gözlülerin* (*Cyclops*) yüzüşü, *atlı karıncanın* dönüşü, *Lampyrus* (ateş böceği) yakamozu, *Scolopendria marina* (bir Deniz Kurdu) ısıltısı, *yengeç* çamurluğu, *mavi sinekten* çıkan *tırtılın* sarmal hareketi, *at sineğinin* suda yaşayan *lavra-sının* neredeyse yok edilemez yaşamı ve neredeyse bütün Böceklerin sözüm ona metamorfozu.

9. Çoğu böceğin yumurtaları üç katlı bir zarla kaplıdır. İlk cilt düştüğünde *eruca* (kurtçuk ya da tırtıl) adını alır, ikincisi düştüğünde *propolis* (koza ya da pupa) ve son olarak üçüncüsünü kaybettiğinde kusursuz bir *böcek* olur. İşte yavru, yumurtayı üç aşamada böyle çatlatır.

10. İnsan bağırsağında üç tür hayvan bulunur; *Lumbrici*, *Ascarides* (yuvamlak kurt), *Taeniae* (bant kurdu). Bağırsak *Lumbricus*'unun sıradan yer solucanı ile bir ve aynı türden oluşu, tüm parçalarının görünüşünden bellidir. *Ascaris* türünün, bataklıklarda görülen çok küçük kurtlarla (*Lumbricus*) özdeş olması, yakından incelemeye hemen görülür. *Taenia* (tenya) bir zamanlar insan, köpek ve balıklardan çıktığı için, şimdiye kadar parazit bir tür olarak ele alındı ve hayvanların ortaya çıkışını sebatla çalışanlara büyük sıkıntı çıkardı. Bunu ancak 1734'te Dalekarlia'ya gerçekleştirdiğim Reuterholm seyahatinde anladım. Çok şaşırdım çünkü çoğu kişi, bir tür asit suyuyla tenyalardan kurtulmaya çalışır. Bundan hareketle, kurtların kökeninin böcek yumurtaları, sinekler ve buna benzer şeyler olmadığı sonucuna varılır (çünkü eğer böyle olsaydı, bağırsak yolu içinde hiçbir zaman çoğalamazlar ve metamorfoz aşamaları sırasında yok olurlardı). Ancak yukarıda bahsedilen kurt yumurtaları, su içerek içeriye alınır. Buradan, böceklere zararlı olan ilaçların ille de kurtları da öldürmesi gerekmediği açıktır.

JEOLojİ HATTI

Okuma Parçası 2: James Hutton — 'Yerküre Sistemi'*

Bugünkü karanın yekpare parçaları, genel olarak, denizden gelen şeylerden ve şimdilerde kıyılarda bulunanlara benzer diğer materyallerden oluşur. Dolayısıyla aşağıdaki şu sonuçlara varmak için nedenimiz vardır:

İlkin, üzerinde olduğumuz kara, yalın ve başlangıçtaki kara değil, bir oluşumdur ve ikinci nedenlerin işleyişiyle oluşmuştur.

İkinci olarak, bugünkü karanın oluşumundan önce, gelgitlerin ve akıntıların olduğu denizler ve karadan oluşan, şimdi olduğu gibi denizin dibindeki böyle işleyişlerle mevcudiyeti sürdüren bir dünya yaşamıştı.

Son olarak, bugünkü kara okyanus dibinde oluşurken, önceki kara bitki ve hayvanları korudu. En azından o zamanlar, şimdikine benzer bir biçimde hayvanlar denizde yaşıyordu.

Öyleyse, hepsi olmasa da, karamızın büyük bir kısmının bu küre için doğal olan işleyişlerin ürünü olduğu ama bu karayı, suyun hareketlerine direnerek kalıcı bir cisim haline getirmek için iki şey gerektiği sonucuna varırız. *Birincisi*, gevşek ve bağlantısı olmayan materyallerin birikmesiyle oluşan kütlelerin sağlamlaşması; *ikincisi*, sağlamlaşan kütlelerin, biriktikleri yer olan denizin dibinden, şimdi okyanus seviyesi altında kalmış olan istasyonlara doğru yükselişi. İşte bunlar, karşılıklı olarak birbirini açıklamaya hizmet edebilecek iki farklı değişim. Aynı konu bu değişimleri geçirmek üzere öne çıktıkça ve bu şeylerin doğasını öğreneceğimiz bu konunun inceleme-sinden hareket ettikçe, birinin bilgisi bizi, diğerini anlamamıza götürebilir.

Demek ki, bu konu ayrı ayrı incelemek üzere doğallıkla iki kola ayrılmış olarak ele alınır: *Birincisi*, gevşek materyallerin hangi doğal işleyen tabakaları birleşerek katı kütlelere dönüştüğü; *İkicisi*, denizin dibinde biriken tabakaların hangi doğa gücüyle karaya dönüştüğü.

Bunlardan *ilki* olan tabakaların birikmesine göre, bu işleyişin gerçekleşmesinin kavranabileceği iki yol mevcuttur. *Birincisi*, cisimlerin suda çözül-

* James Hutton, 'Abstract of a Dissertation Read in the Royal Society of Edinburgh, upon the 7th of March and the 4th of April, concerning the System of the Earth, its Duration, and Stability,' *The Edinburgh Magazine*, Cilt 3, 184-87 (Londra: Sibbald, 1788).

mesi aracılığıyla ve çözücüsünden ayrıldığında çözünmüş maddelerin sonradan katılaşması yoluyla; *ikincisi*, ısıyla cisimlerin eriyip kaynaşması (füzyon) ve biriken bu maddelerin sonradan gelen pıhtılaşması.

Suyun hareketi bakımından *ilkin*, bu tabakaların doğal halinde hareket eden çözücünün gücünün, söz konusu etkiyi üretmek için nereye kadar yeterli olabileceği ele alınır. Burada, başka hiçbir fail olmaksızın suyun tek başına, bu durumdaki tabakaların materyalleri arasında katılığa neden olmaya gücünün yeterli olabildiğinin varsayılamayacağı bulunur. *İkincisi*, suyun bu durumdaki tabakaların birikmesine neden olabildiğini varsayarak, doğal görüşlerin incelenmesinden hareketle, bunun gerçekten böyle olmuş olduğu sonucuna nereye kadar varılabilir? Burada yine bu ilkeden hareketle, su, çözme gücü olduğundan, tabakaları yalnızca böyle maddelerle biriktirebilmiştir ve her türden maddeyle takviye edilen tabakaları ortaya çıkmasıyla, genel olarak tabakaların sudan meydana gelen çözümler yoluyla birikmediği sonucuna varılır.

Isı ve eriyip kaynaşma gibi diğer muhtemel yollara gelince, bunların, her çeşit madde ısıyla yumuşak hale gelebildiğinden ya da eriyip kaynaşabildiğinden ve tabakalar gerçekte her çeşit farklı maddeyle takviye edilmiş halde bulunduğundan, bunun görünürdeki sonucu üretmek için tamamen yeterli olduğu bulunacaktır.

O halde daha ayrıntılı tartışmalar devreye girer. Takviye edilen maddeler, iki farklı başlık altında sınıflandırılarak ele alınır: Silisli ve Kükürtlü cisimler. Tabakaların, sudan meydana gelen çözümler yoluyla, belirli maddelerle takviye edilmediğini, takviyenin ısı ve eriyip kaynaşma yoluyla gerçekleşmiş olduğunu ispatlayan bir görüşle bu maddeler ele alınır.

Sonrasında, son olarak erimiş bir halde olduğunu göstermek için suda çözülebilir bir madde olarak Sal Gem ele alınmıştır ve bu örnek, fosil alkaliklerden biri tarafından onaylanmıştır. O halde, hem demir-taşındaki belirli çatlaklar hem de mineral cisimlerdeki belirli kristalleşmiş oyuklar benzer bir olgunun örnekleri olarak verilir. Her çeşit mineral maddenin, doğrudan doğruya eriyip kaynaşma durumundan katılaşması ve kristalleşmesi, kendi içinde bir tanıtlamadır.

İkinci kola gelince, birikmiş tabakanın hangi güçle kara parçasına dönüşüğünü ya da deniz seviyesinin üstüne çıktığını ele alırken, kendisi aracılığıyla her çeşit farklı mineral maddenin erimiş hale getirildiği ayrı aşırı ısı gücünün, kara parçasının denizin dibinden, şimdi deniz yüzeyinin üstünde

işgal ettiği yere yükseltmek için yeterli ve yayılan bir gücü üretebilen güç olduğu varsayılır. Denizin dibinde tortulaşmış ardışık çökelti ve birikintilerin oluşturduğu tabakaların, oluşumlarının başlangıcında zorunlu olarak yer alacak olan bu düzenli durumda ne derece keşfedileceklerini incelerken yine doğaya başvururuz. Diğer yandan, eğer yeraltı ısı ve şiddetli yayılma işleyişinden ötürü doğal durumlarında gerçekten değiştiler, kırıldılar, beklenebileceği gibi bükülüp karmakarışık oldularsa da, doğaya döneriz. Ancak, tabakaların, her düzeyden çatlak, büküm ve burguda gerçekten bulunması, başka hiçbir varsayımla değil ama bu varsayımla tutarlı olduğundan, bizi, kara parçamızın bayındır bir dünya olmak için deniz seviyesinin üstüne çıkmış olduğu sonucuna varmaya götürür. Bunun yanı sıra tabakalar, deniz seviyesi üstünde kalmak ve okyanusun şiddetli gücüne direnmek için, yine aynı yeraltı ısı tarafından takviye edilmiştir.

Bu kuram bundan sonra, mineral damarların ve yarıkların içinden geçtikleri tabakalara yabancı olan kusursuz maddeyi içeren yeryüzünün devasa yarıklarının incelenmesiyle onaylanır. Bu madde açıkça, ateşin gerçek gücünün ve ısının yayılan sıkıştırmasının dayandığı yer olan mineral bölgeden gelen maddedir.

Bunları, mineral bölgenin işleyişi olarak ele alırken, bu güç ve sıkıştırmanın açığa çıkmasını doğanın görünüşünde bulmaya yöneliriz. Yerkürenin her yanına dağılmış volkanlardan gelen tutuşmuş maddenin püskürmesini burada buluruz ve şimdi incelemek üzere olduğumuz böyle bir gücün etkileri olduğu sonucuna vardığımız şeyler bunlardır. Dolayısıyla volkanik püskürmeler, doğanın olağan işleyişindeki rastlantısal şeyler değil, fazladan gücün uygun bir şekilde tahliye edilmesi, insanlığın güvenliğine faydalı ve kürenin oluşumundaki doğal bir bileşeni olarak ele alınır.

PSİKOLOJİ HATTI

Okuma Parçası 2: Heinrich Weber— 'Dokunma Hissi ve Ortak Duygular'*

İki ağırlık arasındaki, kas gücüyle ayırt edebileceğimiz en küçük algılanabilir fark, deneylerime göre yaklaşık olarak 30'un 40'la olan bağında yerini alan ağırlıklar arasındaki farkta görünür. Yani diğerinden yaklaşık 1/40 oranında daha ağır olan iki ağırlık arasındaki farkta görünür. İki ağırlığın deri üzerinde yaptığı basınç hissi aracılığıyla ayırt edebildiğimiz fark, yalnızca 1/30 kadar eden ağırlıkların farkıdır ki, buna uygun olarak ağırlıklar, 29'un 30'la ilişkisinde dizilir.

Deneylerime göre, bir doğrunun ardından diğerine baktığımızda, çok istisnai bir görsel ayırt etme yeteneğine sahip herhangi biri, uzunlukları 50:51, hatta 100:101 bağıntılı iki doğru arasındaki farkı keşfedebilir. Daha az hassas olan görsel ayırt etme yeteneğine sahip olanlar, uzunluklarının 1/25'i oranında birbirinden ayrılan doğruları ayırt eder. Bir müzisyenin, sesleri ardışık olarak işitmesi koşuluyla, algıladığı (gerçekten tek sesli) iki sesin perdesi arasındaki algılanabilir en küçük fark Delezenne'e göre şudur: $\frac{1}{4}$ Komma (81/80) $\frac{1}{4}$. Bir müzik tutkunu yalnızca yaklaşık olarak $\frac{1}{2}$ Komma (81/80) $\frac{1}{2}$ ölçüsünde ayırt eder. Delezenne'nin deneylerine göre, sesler eşzamanlı olarak duyulduğunda, böyle çok küçük ton farklılıklarını algılayamayız. $\frac{1}{4}$ Komma yaklaşık olarak 321:322 ama $\frac{1}{2}$ Komma yaklaşık olarak 160:161 ölçüsündedir.

İster onslar ister onsların yarısı alınsın, ağırlık belirlemedeki sonuçların aynı olduğunu gösterdim çünkü bu, ağırlığın artış aralığını oluşturan tanelerin sayısına değil, artış aralığının, ikinci ağırlıkla kıyasladığımız ağırlığın otuzuncu ve kırkıncı kısmını oluşturması olgusuna bağlıdır. Bu, iki doğrunun uzunlukları ve iki tonun yüksekliği karşılaştırması için de aynı şekilde geçerlidir. Eğer doğruları art arda inceleyip, birbirine paralel olduklarını görebiliyorsak, kıyasladığımız doğruların, diyelim ki, iki inç veya bir inç uzunluğunda olup olmadığı fark etmez. Ancak bir doğrunun diğerini geçtiği boy, ilk durumda ikinci durumdan iki kat fazladır. Eğer her iki

* Heinrich Weber, 'The Sense of Touch and the Common Feeling,' *The Classical Psychologists*, haz. ve çev. Benjamin Rand (Gloucester: Peter Smith, 1912), 557-60.

doğru birbirine yakın ve paralel uzanıyorsa, bu durumda şüphesiz birinin diğerini ne kadar geçtiğini keşfetmek için onların bitiş yerlerini kıyaslarız. Bu sınamadaki soru, diğer doğruyla örtüşen doğrunun uzunluğunun gerçekten ne kadar olduğu ve iki doğrunun birbirine ne kadar yakın durduğu sorusu olur yalnızca.

O halde, iki ses perdesinin karşılaştırmasında da, küçük ses farklılıklarını tamı tamına ayırt etmenin daha zor olduğu ses dizisinin bitiminde olmamaları kaydıyla, iki sesin, yedi ses durağının daha üstünde ya da daha altında bulunması fark etmez. Yine bu nedenle, soru, kendisi aracılığıyla bir sesin diğerini geçtiği titreşim sayısı değil, karşılaştırdığımız iki sesin titreşim sayılarının ilişkisi sorusudur. İki sesin titreşimlerini saydığımızda, dikkatimizi yalnızca birinin diğerini geçtiği titreşim sayısına vermemiz gerektiği anlaşılır olacaktır. Eğer gözlerimizi ilk önce bir doğruya ardından ikincisine dikey ve dolayısıyla ikisinin birden art arda retinanın en duyarlı kısmına resmedilmesine izin verirsek, ilk imgenin bıraktığı izlenimin izlerini, ikinci imgenin retinada yaptığı ikinci izlenimle kıyasladığımızı ve buradan da, ikinci imgenin birinciye ya da tersine, birincinin ikinciye ne kadar geçtiğini algıladığımızı varsayma eğiliminde olmamız gerekir. Çünkü bu, iki ölçeklendirme birimini kıyaslamamanın yoludur. İkiyi çakışsın diye, birini diğerinin üstüne koyar ve dolayısıyla birinin diğerini ne kadar geçtiğini algılarız. Çok avantajlı olan bu yöntemi kullanmadığımız olgusundan hareketle, bu yöntemi kullanmadığımız ve bu nedenle önceki izlenimin retinada ya da bahsedildiği biçimde sonraki izlenimle kıyaslamaya izin verdiği için beyinde, hiç böyle bir izlenim bırakmadığı sonucuna varılır. İki doğrunun uzunluklarının kıyaslanmasına başka bir yoldan devam etmemizin olanaklı olması, retinanın en duyarlı kısmında bir defada bütünüyle resmedebildiğimizden daha uzun olan iki doğruyu kıyaslayabildiğimiz olgusundan bellidir. Bu durumda gözleri hareket ettirmemiz gerekir ve dolayısıyla sadece doğruların uzunluğu tasarımı oluştururuz.

Bellekte sakladığımız görünür şeylerin izlenimi, duyuumsal izlenimlerin beyinde bıraktığı izler ve uzamsal ilişkileri, duyuumsal izlenimlerin ilişkilerine karşılık gelen izler olsaydı ve dolayısıyla aynısının fotoğrafları olsaydı, retinanın duyarlı kısmında bir defada bütünüyle resmedildiğinden daha büyük bir figürü hatırlamak zor olurdu. Aslında bana, tek bir bakışta gözden geçirebildiğimiz bir figür kendisini, yalnızca gözlerimizi hareket ettirerek art arda gözden geçirebildiğimiz bir figürden, belleğimize ve imgele-

mimize daha iyi basabilmiş gibi görünüyor. Ancak yine de, ilk figürü imgelem yoluyla da temsil edebiliriz. Ne var ki, bu durumda tüm figürün temsilini, hepsini bir anda algıladığımız parçalardan bizim oluşturduğumuz ortaya çıkar.

SOSYOLOJİ HATTI*

Okuma Parçası 2: Emile Durkheim— *İntihar*

Uyguladığımız haliyle sosyolojik yöntem bütünüyle, toplumsal olguların, nesneler yani bireyin dışında kalan gerçeklikler gibi incelenmesi gerektiği temel ilkesine dayanır. Bundan daha çok eleştiri aldığımız ama bundan daha temel bir ilke yoktur. Sosyolojinin olanaklı olabilmesi için kuşkusuz, her şeyden öte kendi nesnesi olmalıdır. Diğer bilimlerin alanına girmeyen bir gerçekliği bilmesi gerekir. Eğer bireyin bilincinin dışında bir gerçeklik yoksa, sosyoloji bütünüyle kendine ait içerikten yoksun kalır. Bu durumda, gözlemin tek olanaklı konusu, bireyin zihin durumları olur ve başka da bir şey olmaz. Ancak bu, psikolojinin alanıdır. Bu noktadan bakıldığında, örneğin, evliliğin özü, aile ya da din, söz konusu kurumların sözüm ona karşıladığı birey gereksinimlerinden ibarettir; aileye duyulan yakınlık, evlat sevgisi, cinsel arzu ve sözüm ona dini içgüdü, vb. Böylece değişen tarihsel biçimleriyle birlikte bu kurumların kendisi önemsizleşir veya az bir önemi kalır.

Oysa tersine, bu kitabın her sayfasından, bireyin adeta kendinden çok daha büyük bir ahlaki gerçekliğin egemenliği altında olduğu izleniminin ortaya çıkmayacak olması neredeyse olanaksız görünüyor. Bu da, kolektif gerçekliktir. Her bir halkın, genel ölüm oranından daha sabit, kendi intihar oranı bulunduğu görülürken, büyümesi ise, her bir topluma özgü hız kat-sayısına göre gerçekleşir. Gün, ay ve yılın farklı zamanları boyunca geçirdiği değişiklikler toplumsal hayatın salt ritmini yansıttığı ve evlenme, boşanma, aile, dini toplum, ordu vs., toplumsal yaşamı, aralarından bazılarının rakamsal olarak dahi ifade edilebildiği belirli yasalara göre etkilediği ortaya

* The Free Press, a Division of Simon & Schuster, Inc., izniyle yeniden basılmıştır. *Suicide: A Study in Sociology*, Emile Durkheim, çev. John A. Spaulding ve George Simpson. Haz. George Simpson. 37-39, 145-49, 152-55.

çıktığı zaman, bu durum ve kurumlar artık yalnızca özgün olmayan etkisiz ideolojik düzenlemeler olarak görülemeyecektir. Bunlar daha çok, bireyi belirleme biçiminden dolayı ondan bağımsız olduğu ortada olan, gerçek, yaşayan ve etkin güçler olarak hissedilecektir; birey, bu güçlerin ortaya çıktığı kombinasyona bir öge olarak girse bile, bu güçler, en azından bir defa oluştuklarında artık bireyi kontrol eder. Böylelikle sosyolojinin neden nesnel olabileceği ve olması gerektiği daha açık bir biçimde görülecektir çünkü sosyoloji, psikolog ve biyologların ele aldığı gerçeklikler kadar belirli ve hatırı sayılır gerçeklikleri ele alır.

...Aslında her toplumsal grup için, ne bireyin organik-ruhsal yapılanmasının ne de fiziksel çevrenin açıklayabileceği kendine özgü bir intihar eğilimi olduğunu gösterdik. Sonuç olarak ayıklama yoluyla, zorunlu olarak toplumsal nedenlere bağlı olması ve kendinde bir kolektif fenomen olması gerekir. Özellikle intiharın coğrafi ve mevsimsel değişiklik göstermesi gibi incelenen bazı olgular, bizi tam olarak bu sonuca götürdü. Şimdi bu eğilimi daha yakından incelememiz gerek.

Bunu başarmak için ilk önce, bu eğilimin münferit ve yok edilemez olup olmadığını ya da bundan ziyade, çözümleme yoluyla soyutlanabilen ve ayrıca incelemesi gereken pek çok farkı eğilimlerden oluşup oluşmadığını araştırmak en iyisi gibi görünüyor. Eğer öyleyse, şu şekilde devam etmeliyiz. Münferit olsun olmasın, bu eğilim yalnızca bireylerde gözlemlenebiliyorsa, o zaman münferit olmayandan başlamalıyız. Böylece, elbette zihinsel yabancılaşmadan (akıl sağlığının yerinde olmamasından) ötürü olanları dışarıda bırakarak, olabildiğince çok olayı gözleyip betimlemeliyiz. Eğer hepsinin ayrı temel özellikleri gösterdiğini bulursak, bunlar bir sınıfta gruplanmalıdır. Yok, bunun tersi olursa, kaldı ki daha muhtemeldir çünkü çok farklılar ve bu kadar çeşitliliği kapsamamak için bir neden yok, benzerlik ve farklılıklarına bakarak belli sayıda tür belirlenmeli. Ne kadar intihar akımı varsa, o kadar ayrı türden intihar olduğunu kabul edip, nedenlerini ve hepsinin kendi önemini belirlemeye soyunmak gerekecektir.

Gerekli verilerin neredeyse tümü eksik olduğundan ötürü maalesef, aklı başında kişilerin intiharlarının sınıflandırması morfolojik tür ya da özellikle göre yapılamaz.

Ancak amacımıza başka bir yöntemle ulaşabiliriz. Gelin, incelemenin düzenini tersine çevirelim. Ancak etkili nedenleri farklı olan intiharlar, farklı türden intiharlar olabilir. Her birinin kendine ait doğası olduğundan dolayı,

kendi özel varlık koşulları olması gerekir. Önceki aynı olay ya da önceki olaylar grubu, bazen bu sonucu bazen de şu sonucu üretemez çünkü eğer öyle olsaydı, ikincinin birinciden farkı olmasının nedeni olmazdı. Bu, nedensellik ilkesiyle çelişir. Bundan ötürü, nedenler arasındaki kanutlanmış her bilimsel farklılık, etkiler arasında benzer bir farklılığı ima eder. Sonuç olarak, intiharın toplumsal türlerini, onların doğrudan başlangıçta betimlenen özelliklerini değil, onları üreten nedenleri sınıflandırarak belirleyebileceğiz. Birbirlerinden neden farklı olduklarını sormaksızın, ilk önce onlardan sorumlu toplumsal koşullara bakacağız. Sonra bu koşulları, benzerlik ve farklılıklarına bakarak bir dizi ayrı sınıfta gruplayabileceğiz. Böylece bu sınıflardan her birine karşılık gelen özgün bir intihar türü olduğuna emin olacağız.

Peki bu nedenlere nasıl ulaşmalı?

Olgunun yasal tespitlerinde, belirleyici neden olarak görünen, her zaman intihara eşlik eden bir gerekçe (ailevi sorun, fiziksel ya da başka bir acı, vicdan azabı, sarhoşluk vb.) bulunur ve neredeyse her ülkenin istatistik raporlarında, bu araştırmaların sonuçları *intiharların olası gerekçeleri* başlığı altında özgün bir tabloda verilir. Hâlihazırda bitmiş bu çalışmadan faydalanmak ve çalışmamıza bu kayıtları karşılaştırarak başlamak yerinde olur. Bu kayıtların bize, farklı intiharların hemen öncesindekileri gösterdiği ortaya çıkar... Ancak Wagner'in çok önceden belirttiği gibi, intihar gerekçeleri istatistiği diye adlandırılan şey aslında, bu bilgi servisinden sorumlu, çoğunlukla alt düzey memurların, bu gerekçelere dair fikirlerinin istatistiğidir... Bu nedenle, alelacele toplanmış enformasyon kırıntılarından hareketle her özgün durum için belirli bir köken atamaya girişen uydurma yargıların pek az değeri vardır.

Bunun yanı sıra, bu veriler daha güvenilir olsalar bile çok kullanışlı olmazdı çünkü intiharlara, doğru ya da yanlış yoldan olsun, böyle atfedilen gerekçeler onların gerçek nedenleri değildir. Bunun kanıtı şudur; sözüm ona nedenlerin her birinin istatistiğine atfedilen intihar vakalarının oransal sayısı, benzer biçimde neredeyse aynı kalırken, tam rakamlar büyük büyük değişkenlik gösterir. 1856-1878 yılları arasında Fransa'da intihar yüzde 40 artış gösterirken, 1854-1880 yılları arasında Saksonya'da yüzde 100'den fazladır (547 yerine 1171 vaka).

Burada raporlanan rakamları ve ancak kabaca yaklaşık olarak olabilecekleri değeri ele alır ve ufak tefek farklara çok fazla önem yüklemezsek,

pratikte sabit oldukları açıkça ortaya çıkacaktır. Hepsinin aynı anda iki katı ölümle sonuçlanması tesadüf olamaz. Hepsinin az çok aslına sadık kalarak yansıttığı, daha genel bir duruma bağlı olduğu sonucu kendini kabul ettirir. Bunun böyle olması, bu genel durumun, onları az çok intihara sürükleyen şey olması ve böylece gerçekten intiharın belirleyici nedeni olmasıdır.

Gelin, farklı dini itirafların (günah çıkarma) intiharı nasıl etkilediğini görelim. Avrupa intihar haritasına göz attığımızda, Prusya, Saksonya, Danimarka gibi Protestan ülkelerde maksimumda seyrederken, İspanya, Portekiz, İtalya gibi saf Katolik ülkelerde çok az görüldüğü bir anda netleşir. Aşağıda Morselli'nin topladığı ortalamalar bu sonucu doğrular:

Ülke(ler)	Ortalama intihar oranı ¹
Protestan	190
Karışık (Protestan ve Katolik)	96
Katolik	58
Yunan Katolik	40

Kaynak: Henry Morselli, İntihar: Karşılaştırmalı Moral İstatistik Üzerine Bir Deneme (Suicide: An Essay on Comparative Moral Statistics) (London: C. K. Paul, 1881).

Yunan Katoliklerin düşük oranı hiç kuşku yok ki, dine atfedilemez; onların medeniyeti diğer Avrupa uluslarından çok farklı olduğundan, bu kültür farkı onların intihara daha az meyilli olmasının nedeni olabilir. Ancak çoğu Protestan ve Katolik toplumlarda durum böyle değildir. Şüphesiz, hepsi aynı entelektüel ve moral düzeyde değil ama yine de benzerlikler, intihar bakımından sundukları belirgin karşıtlığı, günah çıkarma farklılıklarına yüklemeyi olanaklı kılmaya yetecek kadar önemlidir.

Ne var ki, bu ilk karşılaştırma özet niteliğindedir. İnkâr edilemez benzerliklere rağmen, bu farklı ülkelerdeki yerleşik sakinlerin toplumsal çevreleri özdeş değildir. İspanya ve Portekiz medeniyeti, Almanya'nın oldukça altın da kalır ve bu alt konum bahsettiğimiz intiharın düşük seyretmesinin anlaşılır nedeni olabilir. Yanılgının kaynağından kaçınmak ve Katolisizm ve Protestanlığın intihar eğilimi üzerindeki etkisini daha kesin bir biçimde belirlemek istiyorsak eğer, bu iki dinin tek bir toplum içerisinde karşılaştırılması gerekir.

¹ Yıl başına düşen bir milyon yerleşik insan başına düşen ortalama intihar rakamları.

Almanya'nın tüm büyük eyaletleri arasında Bavyera, açık ara en düşük intihar vakası görülen yerdir. Bavyera'da 1874'ten beri yıllık intihar oranı bir milyonda 90 iken, Prusya'da (1871-75) 133, Baden Dükalığı'nda 156, Würtemberg'de 162, Saksonya'da 300 olarak kaydedilmiştir. 1000 kişiden 713,2'si Katolik olan Bavyera aynı zamanda en çok Katolik nüfusu olan eyalettir. Diğer yandan, Bavyera'nın farklı bölgeleri kıyaslandığında, intiharın, Protestanların sayısı ile doğru orantılı, Katoliklerin sayısı ile ters orantılı olduğu görülür (tabloya bakın). Yalnızca ortalamaların birbirlerine oranları yasayı doğrulamakla kalmıyor, aynı zamanda ilk sütundaki tüm rakamlar ikinci sütundakilerden, ikinci sütundakiler ise üçüncü sütundakilerden istisnasız daha yüksek çıkıyor.

Katolik nüfusu olan Bavyera bölgelerindeki İntihar Oranı (1867-1875)

Katoliklerin azınlık olduğu bölgeler (%50'den az)	İntihar Sayısı ²	Katoliklerin çoğunluk olduğu bölgeler (%50- %90)	İntihar Sayısı ²	Katoliklerin Sayısı ² (%90'dan fazla)	İntihar Sayısı ²
Ren Palatınası	167	Aşağı Frankonya	157	Yukarı Palatina	64
Orta Frankonya	207	Suab	118	Yukarı Bavyera	114
Yukarı Fran- konya	204			Aşağı Bavyera	19
Ortalama	192	Ortalama	135	Ortalama	75

² 1867-1875 arası yıl başına düşen bir milyon yerleşik insan başına düşen ortalama intihar rakamları.

EKONOMİ HATTI*

Okuma Parçası 2: François Quesnay— 'Çiftçiler'

Toprak kiralayıp, onu kâr elde etmek için işleyenler, devletin desteklenmesi için en önemli şeyler olan refah ve kaynak üretimini gerçekleştirirler. Bu nedenle, çiftçilerin emeği ülke için büyük önem teşkil eder ve iktidarın yakın ilgisini hak eder.

Fransız tarımının genel itibarıyla ele alınmasıyla ortaya atılan fikirler, ancak belirsiz ve kusurlu fikirler olabilir. Arazinin sadece nadasa bırakılan bölgelerinde toprağı işleme bakımından güdük kaldığı ve fakir köylülerin emeğinin zengin çiftçilerin emeği kadar üretken olduğu gibi yaygın yanlış bir kanı mevcut. Araziyi kaplayan mahsul bizi yanıltıyor. Onları hızlıca gözden geçiriyoruz ve bu, bizi toprağın işlenmekte olduğuna inandırıyor ama öylesine üstünkörü göz atmak bizi, hasat kârlılığı ve mahsulün durumu hakkında bilgilendirmez. Hatta büyükbaş hayvan kârlılığı ve tarımın diğer esas tarafları hakkında neredeyse hiç bilgilendirmez. Bu konulardaki bilgiye ancak geniş ve kapsamlı bir çalışmayla ulaşılabilir. Tarımda verimlilik, işlenmekte olan toprağın farklı şekillerde ele alınmasına ve bu farklılıkların nedenlerine bağlıdır. Ülke içindeki tarımın bugünkü durumu hakkında yargıya varmak için, kişi, toprağı işlemenin türlü yollarının tam bir bilgisine sahip olmalı.

Toprakları böylesine geniş ve satılabildiğinden çok daha fazla ekmeklik tahıl üretebilir olan Fransa gibi bir ülkede, bu üretim verimli topraklarla sınırlanmalı. Şu an ekmeklik tahıl için ekip biçilen çok verimsiz topraklar, toprağın işlenme maliyetini karşılamaz. Burada, söz konusu arazinin iyileştirilmesiyle ilgilenmiyoruz. Olağan tarımın maliyetini geniş bir kârlılıkla karşılamamanın olanaksız olduğu Fransa'da, bunun maliyeti makul sınırlarda karşılanamaz. Ancak aynı arazi, eğer yemlik tahıl ve membalar için işlenerek, otlak olarak bırakılarak ya da çayırılık olsun diye tohumlanarak çiftlik hayvanlarına yem sağlamak amacıyla kullanılırsa daha verimli hale getirilebilir. Hayvanlar toprağın böyle işlenmesiyle istikrarlı bir biçimde beslendikçe, toprağa bırakacak gübre o kadar artar, tahıl verimi ve yem bir o ka-

* François Quesnay, 'Farmers', *İktisadi ve Felsefî Eserler* [Fransızca] (Paris: 1888), 159-60, 173-74, 180-81, 182, 189-90, 191.

dar bollaşır ve daha çok sayıda hayvan korunabilir. Çok büyük değeri olan ormanlar ve bağlar da, tahıl ekimine zararı dokunmaksızın geniş arazi kaplayabilir.

Ekmeklik tahıl yetiştirilmesinin yaygınlaşması için üzüm yetiştirilmesinin azaltılması gerekir diye bir iddia ortaya atıldı. Ancak bu, arazinin işlenmesinin önünde duran engelleri kaldırmadan krallığı durduk yerde değerli bir üründen yoksun bırakmak anlamına gelir. Öyle görünüyor ki, üzüm üreticisi, üzüm yetiştirmenin kendi çıkarlarına olduğunu görür çünkü aksi halde üzüm yetiştirmeyi sürdürmek için, araziye ekmeklik tahıl yetiştirmek üzere hazırladığındaki kadar fazla paraya ihtiyacı yoktur. Herkes kendi kapasitesine göre davranır. Su götürmez nedenlerle yerleşik hale gelmiş alışkanlıklar yasalar tarafından engellenirse eğer, bu yasalar olsa olsa tarımın önünde bir diğer engel olarak durur. Bağlar söz konusu olduğunda böyle bir yasama daha da gereksiz hale gelir çünkü arazi, ekmeklik tahıl yetiştirilmesi için eksik olan şey değildir, daha çok araziye kârlı bir biçimde işlemek için bir araçtır.

Çiftçilerin, düşük tahıl fiyatından dolayı ürününden kâr edemedikleri zamanlar da bile, devlete hep daha çok faydası dokunmuştur. En azından çiftçinin giderlerinin toplamı, ülkedeki gerçek refahın yıllık artışı ile sonuçlanır. Aslına bakarsanız masraflarını kendileri karşılayan bu kişiler kâr elde etmediklerinde ve doğrusu, emek vermeye devam etmelerine engel teşkil eden kayıplar yaşadıklarında, refahtaki artış devam edemez. Tahıl fiyatlarını düşük tutmak, kent sakinlerinden, fabrika çalışanlarından ve sanatçılarından yana bir eğilim gösterirken, kırsal alanı, yani devletin gerçek zenginlerinin kaynağını yalnız bırakıyor. Bu politikanın başarısı aynı zamanda çok sınırlıdır. Ekmek tek yiyeceğimiz değil ve diğer yiyeceklerin bolluğuna varmak için yine, teşvik edilmesi gereken tarıma bağlı olmak zorundayız.

Refah düzeyi yüksek çiftçiler, köylüleri işe koyar ve onları destekler. Köylü, karşılığında fakir yurttaşla gerekli ürünleri sağlar. Her nerede çiftçiler yok ve arazi öküzlerle işleniyorsa, orada köylüler aşırı yoksulluktan eriyip gider. Kendisi de fakir olup toprak kirasını ürünle ödeyen çiftçi (ortakçı/maraba), köylüleri çalıştıramaz ve köylüler ya kırsal bölgelerden ayrılır ya da yaşamları yulaf, arpa, kara buğday, patates ve yetiştirme süresi kısa olan kendi yetiştirdikleri diğer ucuz gıda maddelerine indirgenir. Ekmeklik tahıl yetiştirmek çok zaman ve emek ister; köylüler ilk mahsul için iki yıl bekleyemez. Yalnızca ekmeklik tahıl yetiştirebilenler, maliyeti karşılayabilen çift-

çiler ve arazi sahibinden yardım alan ortakçılardır. Ortakçı tarım için cılız bir yardım görür ama yine de çiftçisi olmayan arazi sahibi için tek seçenektir. Çiftçiler kendi üstün yetiştirme yöntemlerinden ve ekip biçtikleri arazinin kalitesinden kâr elde edebilirler. Masraflarının üstündeki ürün fazlası, çiftçilerin tek kazancısıdır. Tohum ekme izni çıktıktan sonra, çiftçiye eğer, her bir dönümde bir *septier*³ kalırsa, ki bu onun yararınadır çünkü kırk dönüm buğday ekilidir, o zaman neredeyse altı yüz livre değerinde kırk *septier* kar eder. Eğer kendisine dönüm başı iki *septier* elde edebilecek kadar iyi ekerse, kârı ikiye katlanır. Bu durumda dönüm başına yedi-sekiz *septier* değerinde verim alınır. Ancak bu üretim yalnızca verimli araziden alınabilir. Ektiği arazinin bir kısmı iyi, bir kısmı verimsiz olduğunda, pek az kâr elde edebilir.

Ekmeklik tahılın fiyatı, yalnızca az ya da çok ürün kaldırmakla düzenlenmez. Bu fiyatın değerine, esas olarak tahıl ticareti özgürlüğünün derecesiyle karar verilir. Çok ürün kaldırıldığı bir dönemde bu ticaretin önüne geçme ve kısıtlama girişimleri olursa eğer, o zaman tarımsal üretim karışıklık içinde kalır, devlet zayıflar, arazi sahiplerinin geliri düşer, tarımda yardımlarına ihtiyaç duyulan rençperler ve günlük işçiler tembelleğe ve küstahlığa yönelir. Bir kelimeyle, araziye ekip biçenler mahvolur ve kırsal bölgelelerin nüfusu azalır. Yokluk korkusuyla tahıl ihracatını önlemek, imkân dahilinde dışarıya satabildiğinden çok daha fazlasını üretebilen Fransa gibi bir krallığın lehine olan durumun farkında olmamak demektir.

İngiliz politikası, tersine, hasatın bir kısmının dışarıya satılmasının, bolluğu koruyup kıtlığı önlemesiyle tarımı desteklemenin en emin yolu olduğunu gösteriyor. Bu ülke, ihracatı destekleyip teşvik etmeye başladığından bu yana, tahılın anormal pahalı olduğu ya da değerini yitirdiği hiçbir dönem yaşamadı.

Toprağı verimli kılan, çiftlik hayvanlarını çoğaltan, kırsal nüfusu cezbeden ve taşrada tutan çiftçinin zenginliğidir. Bu zenginlik, ulusun gücünü ve refahını yaratır.

Lüksün karmaşasıyla desteklenen, insanları ve zenginleri şehirlerde istifleyen imalat ve ticaret, arazilenmiş mülkiyetin önüne geçip, kırsal alanı harap eder; insanlarda tarıma karşı küçümseme uyandırıp kişi başı harcama

³ Septier: Hektar başına düşen buğdayı gösteren ölçü birimi (ç.n.).

artışına yol açar, aile bağlarını zedeler, insan ırkının çoğalmasını önler ve devleti zayıflatır.

Bir imparatorluğun çöküşü çoğunlukla artan ticaretin hemen arkasından gelir. Bir ulus ne zaman ticaretle gelen lükse para harcasa, bu olsa olsa parayı dolaşıma şokar ama gerçek bir refah artışına yol açmaz. Yurttaşların ve egemenin zenginleşmesi işte bu ihtiyaç fazlasının satışıyla olur. Bizim toprağımızın ürünleri, imalatımız için hammadde ve ticaretimiz için mal sağlaması gerekir. Ticaretin hiçbir biçimi bu temele dayanmadıkça güvenli değildir. Bir ticaret ülkesi göz kamaştırdıkça, ganimetin kendileriyle paylaşılması gereken komşu ulusların yarışı o kadar hızlanır. Topraklarının verimli olması bakımından zengin bir ülke, toprakları o kadar da iyi durumda olmayan bir diğeri tarafından örnek alınamaz. Ancak bundan kârlı çıkmak için, zenginliği büyük şehirlerde toplayan ve tutan olguyu, yani kırsal alandan göçe yol açan nedenleri ortadan kaldırmak şarttır. Tüm soylular, refah içindeki herkes, Paris'te veya daha büyük diğer şehirlerde konforlu bir meskende yaşamak yeterli sabit geliri ya da maaşı olanlar, oralarda ülkenin tüm gelirini çarçur etmektedirler. Bu harcamalar tacirleri, sanatçıları, hizmetçileri ve nitelsiz işçileri kentlere çekmektedir. Böylece düzensiz nüfus dağılımı kaçınılmaz olur ama iş bunun da ötesine gider. Bu sürece muhtemelen, şehir sakinlerini kırsal kesime yeğ gören politika neden olmuştur. İnsanlar kendi öz çıkarlarının ve barışçıl bir birlikteliğin peşinden koşarlar. Eğer bu avantajlar kırsal kesimde sağlansaydı, oralar da oransal olarak şehirlerden daha az kalabalık olmazdı. Şehir sakinlerinin hepsi zengin değildir, hatta zar zor geçinirler. Taşra da kendi zenginliklerini ve uygun koşullarını sunabilir, insanlar taşrayı ancak maruz kaldıkları sıkıntıdan kaçmak için terk eder ve iktidar bu dezavantajla başa çıkabilir. Ticaretin şehirlerde geliştiği görülüyor çünkü şehirler pek çok zengin taciri barındırıyor. Peki bunun, ülkenin neredeyse tüm parasının ulusun zenginliğini arttırmayan bu türden bir ticaret için kullanılmasından başka bir sonucu var mı? Locke bunu kumar oynamayla kıyaslar; kumarda, kumarbazlar kazandıktan ya da kaybettikten sonra toplam para miktarı öncesiyle aynı kalır. İç ticaret, ihtiyaçları karşılamak, lüksü desteklemek ve tüketimi kolaylaştırmak için gereklidir ama devletin gücüne ve refahına hiçbir katkı sağlamaz. Bir kısmı ticarete, azıcığı da ülkeye atfedilen bu muazzam zenginlik tarıma kanallı olsaydı çok daha dişe dokunur ve hatırı sayılır gelir elde edilirdi. Tarım, ülkenin babadan kalma mirasıdır: Tarımın tüm ürünleri ortadadır ve uygun bir bi-

çimde vergilendirmeye tabi tutulabilir. Parayla gelen zenginliğin vergi değerlendirmesi yapılamaz ve iktidar sadece devlete maliyeti olan yöntemlerle payını alabilir.

Yine de, toprakta çalışanlar üzerinde vergi değerlendirmesi yapmanın büyük zorlukları vardır. Keyfi vergilendirmeler o kadar hakkaniyetsiz ve o kadar caydırıcı ki, tarımın canlanması için bunların her zaman güçlü bir kontrolü olacak. Oransal değerlendirme neredeyse olanaksız. Ön değerlendirme ve arazinin vergi oranıyla tarımı düzenlemek uygulanabilir görünmüyor çünkü bahsettiğimiz iki çeşit tarım, aynı değerdeki arazi parsellerinin verimliliğinde pek çok farka yol açıyor. Dolayısıyla toprağın bu iki türden işlenmesi iki çeşit kaldığı sürece, büyüklük değerlendirmesi için araziyi oransal bir ölçüt olarak kullanmak olanaksız kalacak. Arazi şimdiki durumuna göre vergilendirilseydi eğer, büyük ölçekli çiftçilik yayıldıkça, vergi listeleri giderek yanlış olurdu. Bunun yanı sıra, çiftlik hayvanlarından elde edilen kârın, tarımsal mahsul getirisinden çok daha hatırı sayılır olduğu ve bunun tam tersinin olduğu bölgeler mevcut. Dahası, bu farklılıklar büyük oranda değişime maruz kalıyor. Bu nedenle oransal bir vergi tespiti için etraflıca bir plan yapmak neredeyse olanaksız.

Taşra sakinleri, arazi boyutları üzerinden keyfi vergilendirmeden muaf olsalardı, büyük şehir sakinleriyle aynı güvenlikte yaşıyor olurlardı. Pek çok arazi sahibi gider, kendi mülkiyetlerinde kendi kazancı için çalışırdı. Zenginlerin çoğaldığı, nüfusun arttığı bir taşırayı hiç kimse terk etmez. Dolayısıyla tarım faaliyetlerine zararlı diğer tüm faktörler dışarıda bırakıldığında, nüfus artışı ve devlet hazinesindeki yükselişle birlikte ülke gittikçe canlanacaktır.

KAYNAKÇA

- Aristotle. 'De Caelo.' *The Oxford Translation of Aristotle* içinde, ed. W.D. Ross, çev. J.L. Stocks. Cilt 2, 283, 286, 288-89. Oxford: Clarendon Press, 1930.
- . 'De Generation Animalium.' *The Oxford Translation of Aristotle* içinde, ed. W.D. Ross, çev. Arthur Piatt. Cilt 5, 724, 729-35. Oxford: Clarendon Press, 1912.
- . 'Physica.' *The Oxford Translation of Aristotle* içinde, ed. W.D. Ross, çev. R.P. Hardie and R. K. Gaye. Vol. 2, 192-95. Oxford: Clarendon Press, 1930.
- . 'Politica.' *The Oxford Translation of Aristotle* içinde, ed. W.D. Ross, trans. B. Jowett. Cilt 10, 1253-58. Oxford: Clarendon Press, 1921.
- . 'Analytica Posteriora.' *The Oxford Translation of Aristotle* içinde, ed. W.D. Ross, çev. G.R.G. Mure. Cilt 1, 70-74. Oxford: Clarendon Press, 1928.
- Bacon, Francis. *Novum Organum. The Works of Francis Bacon* içinde, ed. James Spedding, Robert Leslie Ellis ve Douglas Denon Heath, 59-64, 372-74. New York: Hurd and Houghton, 1877.
- Black, Max. 'Models and Archetypes.' *Both Human and Humane: The Humanities and Social Sciences in Graduate Education* içinde, ed. Charles E. Boewe ve Roy F. Nichols. Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 1960.
- Boyle, Robert. *The Philosophical Works of the Honourable Robert Boyle, Esq.* Londra: W. & J. Innys, J. Osborn ve T. Longman, 1725.
- . *The Skeptical Chymist*. Londra: Bettesworth ve Taylor, 1723.
- Braithwaite, R. B. *Scientific Explanation*. Cambridge: Cambridge University Press, 1953.
- Carnap, Rudolf. 'Logical Foundations of the Unity of Science.' *International Encyclopedia of Unified Science* içinde, ed. Otto Neurath, Rudolf Carnap, ve Charles W. Morris. Chicago: University of Chicago Press, 1938.
- Descartes, René. *Discourse on Method*. La Salle, IL: Open Court, 1952.
- Duhem, Pierre. *The Aim and Structure of Physical Theory*. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1954.
- Durkheim, Emile. *Suicide: A Study in Sociology*. New York: Free Press, 1951.
- Epicurus. 'A Letter to Herodotus.' *Diogenes Laertius: Volume II* içinde, çev. R.D. Hicks. Loeb Classical Library Cilt 185. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1925.
- Feyerabend, Paul. *Against Method*. New York: Verso, 1993.
- Giere, Ronald. *Explaining Science: A Cognitive Approach*. Chicago: University of Chicago Press, 1988.
- Goodman, Nelson. *Fact, Fiction, and Forecast*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1979.
- Hempel, Carl. *Aspects of Scientific Explanation*. New York: Free Press, 1965.

- Hippocrates. *The Medical Works of Hippocrates*, ed. John Chadwick ve W. N. Mann. Oxford: Blackwell, 1950.
- Hobbes, Thomas. *Leviathan*. Oxford: Clarendon, 1909.
- Hubbard, Ruth. 'Science, Fact, and Feminism.' *Hypatia* 3 (1988): 5-17.
- Hume, David. *Philosophical Essays Concerning Human Understanding*. Londra: A. Millar, 1748.
- Hutton, James. 'Abstract of a Dissertation Read in the Royal Society of Edinburgh, upon the 7th of March and the 4th of April, concerning the System of the Earth, its Duration, and Stability,' *The Edinburgh Magazine*, Cilt 3. Londra: Sibbald, 1788.
- Kuhn, Thomas. *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press, 1962.
- Lakatos, Imre. *The Methodology of Scientific Research Programmes*. Cambridge: Cambridge University Press, 1978.
- Latour, Bruno. 'The Science Wars: A Dialogue.' *Common Knowledge* 8 (2002): 71-79.
- Linnaeus, Carol. *Systema Naturae*. 1735. (Tıpkı basım M.S.J. Engel Ledebor ve H. Engel tarafından yayıma hazırlanmış, ayrıca bu kişiler tarafından bir 'Giriş' bölümü yazılmış ve 'gözlemler' bölümü İngilizceye çevrilmiştir) (Nieuwkoop, Holland: B. de Graaf, 1964), 18-19, 26-28.
- Maxwell, James Clerk. 'Molecules.' *Nature* 8 (1873): 437-41.
- Mendel, Gregor. *Experiments in Plant Hybridization*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1916.
- Mill, John Stuart. *A System of Logic*. Londra: Longman, 1906.
- Newton, Isaac. *Mathematical Principles of Natural Philosophy*. Berkeley: University of California Press, 1934.
- Paracelsus. *Hermetic and Alchemical Writings*, ed. Arthur Edward Waite. Londra: James Elliot & Co., 1894.
- Popper, Karl. *The Logic of Scientific Discovery*. New York: Routledge, 1992.
- Ptolemy. *Almagest*, trans. G.J. Toomer. London: Duckworth, 1984.
- Quesnay, Francois. 'Fermiers' [Farmers]. *Oeuvres Economiques et philosophiques* içinde [Economic and Philosophical Works]. Paris: Francfort s/m, 1888.
- Spector, Marschall. 'Models and Theories.' *British Journal for the History of Science* 62 (1965): 121-42.
- Weber, Heinrich. *The Sense of Touch and the Common Feeling*. In *The Classical Psychologists* içinde, ed. Benjamin Rand. Gloucester, MA: Peter Smith, 1912.
- Whewell, William. *Novum Organum Renovatum*. Londra: J.W. Parker & Son, 1858.
- Woodward, John. *An Essay Towards a Natural History of the Earth*. Londra: R. Wilkin, 1695.

*dipnot Başvuru Kitapları

Robert E. Goodin - Philip Pettit (Haz.)
Çağdaş Siyaset Felsefesi Kılavuzu
Disiplinler ve İdeolojiler
Çeviri Editörü: Simten Coşar

Philip Smith - Alexander Riley
Kültürel Kurama Giriş
Çeviri: Selime Güzelsarı - İbrahim Gündoğdu

Rod Hague - Martin Harrop
Siyaset Bilimi
Karşılaştırmalı Bir Giriş
Çeviri: İbrahim Yıldız - Soner Torlak - İdil Çetin

Feryal Saygılıgil (Haz.)
Toplumsal Cinsiyet Tartışmaları

Michael G. Kenny - Kirsten Smille
Antropolojiye Giriş
Kültür ve Mekân Hikâyeleri
Çeviri: Soner Torlak

Ben Fine - Alfredo Saad Filho (Haz.)
Marksist İktisat Kılavuzu
Çeviri Editörü: İbrahim Yıldız

Roger Scruton
Modern Felsefenin Kısa Tarihi
Çeviri: Utku Özmağas - Ümit Hüsrev Yolsal

Helen Jarvis - Paula Kantor - Jonathan Cloke

Kent ve Toplumsal Cinsiyet

Çeviri: Yıldız Temurtürkan

Helena Hirata, Françoise Laborie,
Hélène Le Doaré, Danièle Senotier (Haz.)

Eleştirel Feminizm Sözlüğü

Çeviri: Gülnur Acar-Savran

Alex Rosenberg

Bilim Felsefesi

Çağdaş Bir Giriş

Çeviri: İbrahim Yıldız

Martin Carnoy

Devlet ve Siyaset Teorisi

Çeviri: Simten Coşar - Aykut Örküp - Mete Pamir - Mehmet Yetiş

Neil Thompson

Kuram ve Uygulamada

Sosyal Hizmeti Anlamak

Çeviri: Burcu Hatiboğlu Eren - Özlem Cankurtaran Öntaş

John B. Thompson

İdeoloji ve Modern Kültür

Çeviri: İdil Çetin

Jeffrey Abramson

Minervanın Baykuşu

Batı Siyasi Düşünce Tarihi

Çeviri: İbrahim Yıldız

Hugh G. Gauch, Jr.
Bilimsel Yöntem

İngilizceden çeviren
İbrahim Yıldız

Bilimsel yöntemin genel ilkeleri bütün bilim dallarına uygulanabilir olan, bilimin ussallığını payandalayan ve bilime büyük bir üretkenlik ve perspektif kazandıran ilkelere dir. Bu genel yöntembilgisel ilkeler bilimin önsayıtlarının, sınırlılıklarının ve ussallıkla doğruluğa ilişkin çarpıcı savlarının yanı sıra dedüktif ve indüktif mantığı, olasılığı, en yalın olanı yeğleme ilkesini ve hipotez sınamayı içerir.

Öğrenci odaklı bu kitabın birinci amacı bilimsel yöntemin genel ilkelerinin derinlemesine anlaşılmasını sağlayarak üretkenliği artırmaktır. İkinci amaç ise doğa bilimleri ile beşeri bilimleri birbiriyle ilişkilendirerek bilimsel perspektifi güçlendirmektir. Bilimin beşeri bilimlerin katkısıyla zenginleşmiş versiyonu beşeri bilimlerden uzak duran bir versiyona göre daha ilginç ve faydalıdır.

Gelecekte bilimsel keşiflerin ve teknolojik yeniliklerin büyük bölümü, uzmanlık tekniklerine vakıf olmuş ama ayrı zamanda bilimsel yöntemin genel ilkelerini de özümsemiş araştırmacılar tarafından gerçekleştirilecektir. Bilim üzerine sağlam ve açık bir perspektife sahip olan bilginler de, bilimin ussallığı, beşeri bilimlerle olan ilişkisi, sahip olduğu güç ve sınırlılıklar ile kültür ve yaşamdaki rolleri üzerine en iyi düşünceleri üreteceklerdir.

"Bilimsel Yöntem rahat okunan, kolay anlaşılır ve sağlam temelli bir felsefe kitabıdır. Entelektüel spektrumun neresinde yer alırsa alsın bütün akademisyenlerin kitaplığında bulunması gereken bir eserdir. Gauch'un kitabı büyük bilim felsefecilerinin çalışmalarına eşdüzey bir katkıyı temsil etmektedir. *Bilimsel Yöntem* bir bilim pratişeni ve eğitimcisi olarak benim Felsefe Doktoru unvanındaki Felsefenin önceliğine olan güvenimi ve bağlılığımı yeniledi. Bu bilgi, nihayet, okuyabilen ve akıl yürütebilen herkesin kullanımına açık."

-Dr. James Miller

Michigan Devlet Üniversitesi
Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Bölümü Eski Direktörü



Bilimsel Yöntemin İzinde, bilimsel yöntemle ilgili temel tartışmaları sergilemek üzere bilim felsefesindeki klasik ve çağdaş metinler ile bilimin o uzun serüvenindeki dönüm noktalarını harmanlıyor.

Kitapta öğrencilerden dokuz alandan -astronomi, fizik, kimya, genetik, evrimsel biyoloji, psikoloji, sosyoloji, ekonomi ve jeoloji- birini seçmesi ve titizlikle işlenmiş örnekolarlar üzerinden o alanın tarihsel gelişiminin izini sürmesi isteniyor. Bu etkinlik sırasında öğrenciler, her örnekolar kapsamında, gerçekleştirilen bilimsel pratiğin felsefecilerin yönetime değgin savlarını yansıtır yansıtmadığını da değerlendiriyorlar.

Bilimsel Yöntemin İzinde, her bölümünde "Bilimsel teori nedir?", "Bilim insanları bir bilimsel teoriyi nasıl geliştirirler?" ve "Bilimsel teoriler nasıl sınanır?" gibi sorulara yanıt ararken, öğrencilerin bilim felsefesini bizzatıhi uygulamada görmelerini ve bilim insanlarının neler yaptıklarını ve neler yapmaları gerektiğini kavramalarını sağlıyor.

"Bilimsel Yöntemin İzinde, her anlamda eşi benzeri olmayan bir ders kitabı. Gimbel'in odaklandığı felsefi sorunlar çok önemli; birincil kaynakların seçimi de mükemmel. *Bilimsel Yöntemin İzinde*, bilim tarihi ve bilim felsefesi alanına meraklı kişiler, öğrenciler, akademisyenler ve araştırmacılar açısından muazzam bir eser."

- Mara Harrell, Carnegie Mellon Üniversitesi

"Bilimsel Yöntemin İzinde, bilim felsefesi alanındaki temel metinler ile örnekolar çalışmalarını bir araya getiriyor. Bu çalışma, bunu yapan ilk eser ve bence bilim felsefesi okuyacak öğrencileri alana ısındırmak açısından tam da bu türden bir yaklaşım gerekiyor."

-Mathias Frisch, Maryland Üniversitesi



*dipnot

yayınları

Selank C
Tel: (0 31
dipnotkit