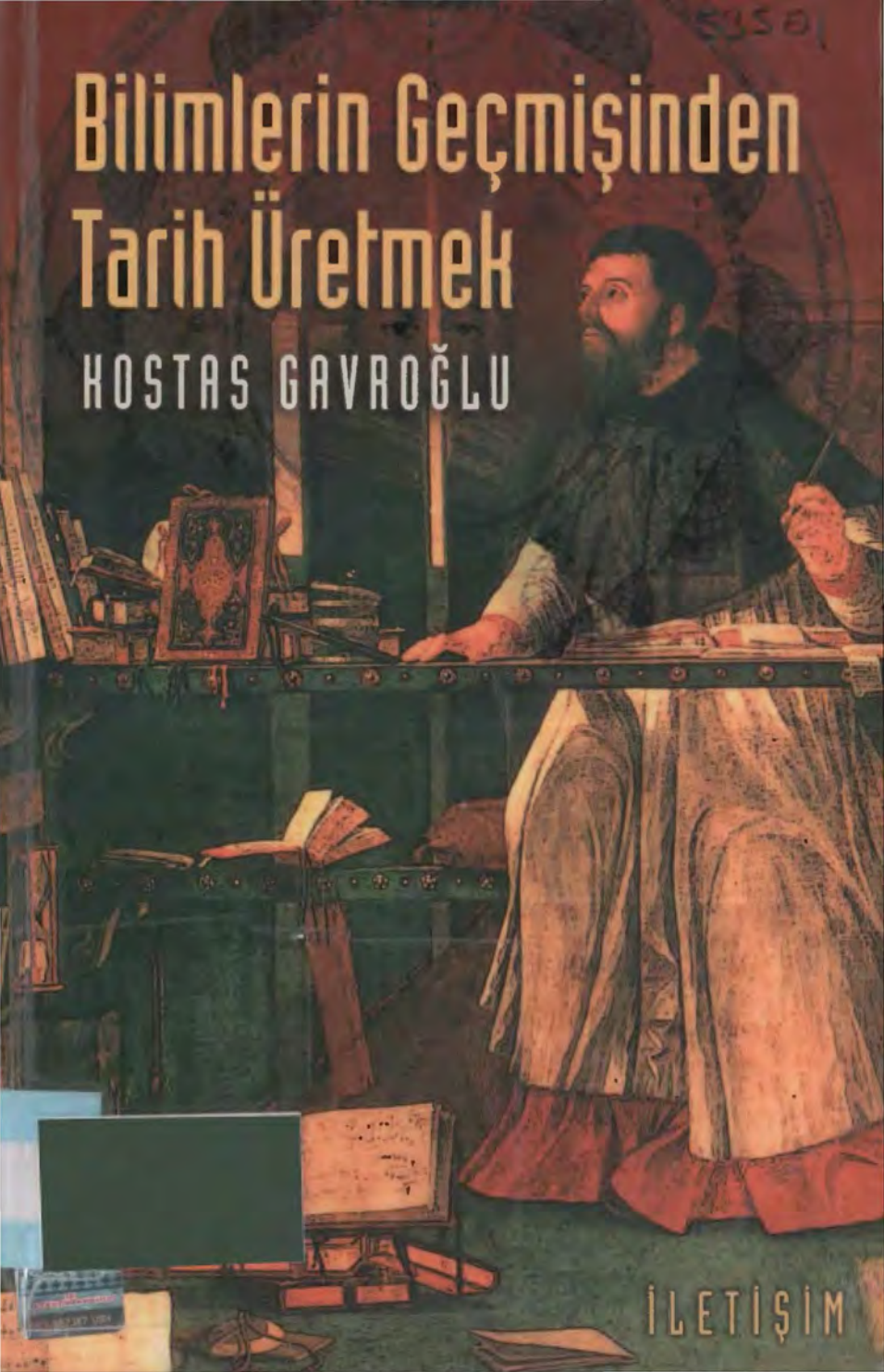


Bilimlerin Geçmişinden Tarih Üretmek

KOSTAS GAVROĞLU



İLETİŞİM

KOSTAS GAVROĞLU
Bilimlerin Gecmisinden Tarih Üzerine

Το Παρελθον των Επιστημών ως Ιστορία

İletişim Yayınları 1160 • Tarih Dizisi 39

ISBN 975-05-0415-1

© 2006 İletişim Yayıncılık A. Ş.

1. BASKI 2006, İstanbul (1000 adet)

***DİZİ KAPAK TASARIMI* Ümit Kıvanç**

***KAPAK* Suat Aysu**

***KAPAK RESMİ* Vittore Carpaccio, "Vision of St. Augustine"**

***KAPAK FILMİ* Mat Yapım**

***UYGULAMA* Hüsnü Abbas**

***DÜZELTİ* Serap Yeğen**

***MONTAJ* Şahin Eyilmez**

***BASKI ve CİLT* Sena Ofset**

İletişim Yayınları

Binbirdirek Meydanı Sokak İletişim Han No. 7 Cağaloğlu 34122 İstanbul

Tel: 212.516 22 60-61-62 • Faks: 212.516 12 58

e-mail: iletisim@iletisim.com.tr • web: www.iletisim.com.tr

KOSTAS GAVROĞLU

Bilimlerin Geçmişinden Tarih Üretmek

Το Παρελθον των Επιστημών ως Ιστορία

YUNANCA'DAN ÇEVİREN *Ari Çokona*



i l e t i ŝ i m

KOSTAS GAVROĞLU, halen Atina Üniversitesi Bilim Metodolojisi, Tarihi ve Teorisi Bölümü'nde Bilim Tarihi Profesörü olarak çalışmaktadır. Ulusal Metsovio Teknik Üniversitesi'nde (Atina Teknik Üniversitesi) Fizik ve Bilim Tarihi dersleri de veren Kostas Gavroglu, Boston, Pennsylvania, Harvard ve İstanbul Teknik Üniversiteleri'nde konuk profesör olarak görev almıştır. Uzmanlık alanı, 19. yüzyılın başından 20. yüzyılın ortalarına kadar fizik ve kimya tarihidir. "Uluslararası bilim tarihi" dergileri ve Yunanca yayımlanan *Neos* dergisinin yayın kurullarında yer almaktadır.

Başlıca eserleri: *Methodological Aspects in the Development of Low Temperature Physics 1881-1957: Concepts out of Context(s)* (Yorgos Gundarulis'le birlikte hazırladı, 1990'da Kluwer Academic Publishers'ten yayımlandı), *Fritz London, A Scientific Biography* (1996'da Cambridge University Press). 1991'de Yorgos Gundarulis'le birlikte düşük sıcaklıklar fiziğinin kurucularından H. Kammerling Onnes'in çalışmalarından bir seçkinin editörlüğünü yaptı; (*Through Measurement to Knowledge: The selected papers of Heike Kammerling Onnes 1853-1926*, Kluwer Academic Publishers). Birçok makale derlemesinin editörlüğünü üstlendi. (Son editörlüğü; 2000'de, "Studies in the History and Philosophy of Modern Physics"te *Theoretical Chemistry in the making: Appropriating concepts and legitimizing techniques*). 1600-1821 yılları arasında Yunan dilinde yazılmış bütün bilimsel ve felsefi kitaplarla elyazmalarının dijital ortama geçirilmesi projesi Ellinomnimon'un bilimsel direktörüdür. Ayrıca İstanbul Rum Cemaatleri arşivlerinin kaydedilerek resimlerinin çekilip dijital ortama geçirilmesi projesinin de sorumluluğunu üstlenmiştir.

İÇİNDEKİLER

| | |
|---|-----|
| Önsöz | 7 |
| Sunuş | 13 |
| 1 "Bilim Tarihi"nin Tarihine İlişkin Notlar | 21 |
| 2 Bilim Tarihçileri ve Yanıtlamaya Çalıştıkları Sorular | 75 |
| 3 Tarih: Tarihçileri Belgelerle Buluşması | 123 |
| 4 Geçmişin Yeniden Oluşturulması ve Bilim Tarihçileri | 161 |
| 5 Tarih Yazıcılığı Açısından Haqırlı, Güncel Olmayan Bir Tarih Problemi: Öncelik | 183 |
| 6 Bilim Camiası: Meşrulaştırma Süreci, Tartışmalar, Fikir Birliğine Varmalar | 199 |
| 7 Son Derece Yararlı Bir Tarih Yazıcılığı Kategorisi: Bilimsel Pratik | 221 |
| 8 Sosyal İnşacılığın Bazı Boyutları Üzerine Yorumlar | 247 |
| Haqnakça | 269 |

Önsöz

Elinizdeki kitap, bildiğim kadarıyla, bilim tarihi yazımı üzerine sadece Türkiye’de değil, dünyada yayımlanan ilk kitap olma özelliğini taşıyor. Bilimin tarihini anlatan çok geniş bir uluslararası literatür var. Ama “bilim tarihi yazıcılığı nasıl bir uğraştır, ne tür soruları yanıtlamaya çalışır, bağımsız ve saygın bir disiplin olarak nasıl ve ne zaman ortaya çıkmıştır, bu disiplinin günümüzdeki durumu nedir?” gibi soruları yanıtlamaya çalışan bir kitap ilk kez yayımlanıyor. O bakımdan öncü bir kitapla karşı karşıyayız. Böyle bir kitabın tüm dünya dillerinden önce Türkçe’ye çevrilmesi gurur vericidir.

Bilimlerin Geçmişinden Tarih Üretmek, bir bilim tarihi kitabı kadar öğretici, bir o kadar da ilginç ve süreleyici bir kitap. Bilimin büyüdü tarihine şimdiye kadar ilgi duymadıysanız da, bu kitabı okurken duymaya başlayacaksınız. Bilim tarihçisi olmayıp yine de bilim tarihi ile ilgilenmişseniz, bilimin geçmişine ilişkin bildiklerinizin bir kısmının doğru olmadığını göreceksiniz. Ülkemizdeki bilim tarihçilerinin de bu kitaptan çok şey öğreneceklerine inanıyorum.

Kostas Gavroglu kitabına, bilim hakkında ne kadar çok sayıda ve değişik türde, kimi eğlenceli kimi de düpedüz zararlı

mitlerin varolduğuna dikkat çekerek başlıyor: Arşimed'in Roma donanmasını yaktığı, Galile'nin Pisa kulesinden aşağı cisimler atarak deneyler yaptığı, Newton'un yerçekim yasasını düşen bir elmadan esinlenerek keşfettiği gibi zararsız mitler; Ortaçağ'ın bilime ciddi hiçbir katkı yapmayan karanlık bir dönem olduğu, Galile olayının katıksız bir bilim-din çatışmasından ibaret olduğu gibi ya da bilimin kuram-gözlem/deney ilişkisine indirgenebileceğini vaaz eden pozitivism gibi zararlı mitler. *Bilimlerin Geçmişinden Tarih Üretmek* daha baştan bu mitleri deşifre etmekle kalmıyor, onların nasıl bir tarihçilik anlayışını yansıttığını ve bu anlayışın bilimin geçmişini anlamamızı nasıl zorlaştırdığını da yine tarihsel bir perspektifle gözler önüne seriyor. Böylece, aynı zamanda bilim tarihi disiplininin tarihinin de ana hatlarını okumuş oluyoruz.

Elinizdeki kitap bu bakımdan da öncüdür, çünkü bu tarih yeterince incelenmemiştir.

Her ne kadar bilim tarihi yüz yıldan biraz daha yaşlı, dolayısıyla görelî olarak oldukça genç bir disiplin olsa da, öylesine başdöndürücü bir gelişme göstermiştir ki, bu disiplinin tarihini yazmak başlı başına bir iştir. Kitabın sonundaki kaynakça bunun ne muazzam bir çaba gerektirdiğini açıkça gösteriyor. *Bilimlerin Geçmişinden Tarih Üretmek* bu zor işin üstesinden o kadar kolay geliyor ki, yazarın derin bilgisine, konusuna hâkimiyetine hayran kalmamak elde değil.

Kitap bilim tarihi yazıcılığını üç evrede ele alıyor: İlk bilim tarihi eserlerinin yazılmaya başlandığı 19. yüzyılın son çeyreğinden 1930'lara kadar uzanan, daha çok pozitivist bir vakanüvisliğin etkisindeki birinci dönemi, kabaca 1930-1960 arasını kapsayan ikinci dönem izliyor. Bilim tarihi disiplini bu ikinci dönemde, bir yandan bilime sosyolojik açıdan yaklaşan, bir yandan da bilimi bir fikirler tarihi olarak gören bilim tarihçilerinin elinde büyük bir sıçrama yapıyor. Her iki yaklaşımın ortak özelliği, çağdaş bilimin temellerinin 16. ve 17. yüzyıllardaki bilim devrimiyle atıldığı düşüncesi. Böylece, 16. ve 17. yüzyıllardaki bilimsel devrim, bilim tarihçilerinin üzerinde en çok çalıştığı konu haline geliyor. Ve nihayet bilim tarihinin

akademik ve bilişsel kimliğinin oluştuğu, birçok bilim tarihi bölümü ve programının açıldığı 1960 sonrası üçüncü dönem. Bu dönemde bilimsel faaliyet sadece kuramsal boyutuyla değil, her yönüyle, çok çeşitli açılardan ele alınıyor: deney pratikleri, laboratuvar ortamı, çeşitli alet ve düzeneklerin inşası, toplumsal bir süreç olarak bilgi üretiminin ve konsensüs oluşumunun dinamiği, bilimin meşrulaştırılma süreçleri, vb. Gavroğlu bu üç döneme damgasını vurmuş bilim tarihçilerinin kimler olduğunu, eserlerini, tarihçilik anlayışlarını, basite kaçmadan ama sadelikten ve anlaşılabilirlikten da ödün vermeden anlatmayı başarıyor.

Hemen belirtmeliyim ki *Bilimlerin Geçmişinden Tarih Üretmek* kuru bir disiplin tarihi kitabı değil. Kostas Gavroğlu ele aldığı her dönemi ve yaklaşımı, bilim tarihi yazımı hakkında vurgulamak istediği her noktayı, örnek olaylarla ete-kemiğe büründürerek büyük bir ustalıkla anlatıyor. Sanıyorum kitabın okunmasını çok zevkli kılan özelliği tam da bu. Galile'nin kiliseyle olan girift ilişkisi, Newton'un simyacılığı bunun en çarpıcı örnekleri. Bu somut örnekler etrafında bilim tarihçisinin tarihsel bir olguya nasıl yaklaştığını, ne tür sorular sordüğünü ve ne tür sorunlarla karşılaştığını (anakronizm gibi) ayrıntılı bir biçimde betimliyor. Gavroğlu bu bağlamda tarihçitarihsel belge ilişkisi üzerinde özellikle duruyor: Tarihçi ne tür belgelerle çalışır, bir belgeye nasıl yaklaşır, belgeler nasıl konuşur, suskun bir belge ne anlatır, tümüyle nesnel ve tarafsız tarih yazılabilir mi? Gavroğlu tüm bu soruların nasıl yanıtlanması gerektiğini Galile olayı çerçevesinde adeta uygulamalı olarak okuyucuya gösteriyor. Bu özellikleriyle *Bilimlerin Geçmişinden Tarih Üretmek*'in sadece bilim tarihçilerinin değil, tüm tarihçilerin ilgisini çekeceğini sanıyorum.

Bilimlerin Geçmişinden Tarih Üretmek bize aynı zamanda bilim tarihçisinin nasıl bir entelektüel donanıma sahip olması gerektiği konusunda da birşeyler söylüyor. Bilim tarihçisi, ele aldığı konuya neredeyse bir bilim insanı kadar hâkim olmalı, genel olarak tarih bilmeli, tarih duygusuna sahip olmalı, yeterince felsefe ve bilim felsefesi bilmeli... *Bilimlerin Geçmişinden*

Tarih Üretmek gibi bir kitabı da ancak bu özelliklere sahip biri yazabilirdi. Kendisini yakından tanıma ayrıcalığına sahip olduğum Kostas Gavroğlu dünyanın önde gelen bilim tarihçilerinden biridir. Lisans derecesini Lancaster Üniversitesi'nden kuramsal fizik, yüksek lisansa denk düşen derecesini ise Cambridge Üniversitesi'nden matematiksel fizik alanında almıştır. Daha sonra Londra Üniversitesi Imperial College'da elementer parçacıklar üzerine doktora yapmış, bu alanda dünyanın en saygın fizik dergilerinde onlarca makale yayımlamıştır. Bilim tarihi alanında ise, düşük sıcaklık fiziği, kuantum kimyası tarihi gibi en çetrefil alanlar başta olmak üzere birçok konuda yüze yakın makale, yirmiye yakın kitap yazmış ve derlemiştir. Kimya tarihi ve felsefesinin, bilim tarihi içinde saygın bir alt disiplin olarak oluşmasına en çok emeği geçen tarihçidir. Bilimsel eser ve düşüncelerin merkez ülkelerden çevre ülkelere yayılması, alımlanması ve yeniden üretilmesi üzerine çığır açıcı bir yaklaşım geliştirmiş, böylece yepyeni bir araştırma alanının açılmasını sağlamıştır. Bu yönüyle Osmanlı ve erken Cumhuriyet dönemi bilim tarihçilerinin Gavroğlu'nun çalışmalarından öğrenecekleri çok şey olduğunu düşünüyorum.

Bilimlerin Geçmişinden Tarih Üretmek Kostas Gavroğlu'nun parlak bilim tarihçiliğini kendi disiplini üzerine uygulamasının çok güzel bir örneği. Gavroğlu söyleyeceğini çığlık atmadan, okuyucuyla adeta konuşur gibi, alçak gönüllü bir dille söylüyor. Kitabın her satırı engin bir bilgi ve tecrübeden damıtılmış olduğunu hissettiriyor. Bilim tarihi öğrencisine, araştırmacısına, bilim felsefecisine, bizzat bilim insanına hitap edebilmeyi başaran az sayıdaki kitaptan biridir *Bilimlerin Geçmişinden Tarih Üretmek*. Kendi payıma, bu kitabı okuyunca hem bilim tarihine ilişkin çok şey öğrendim, hem de bilim tarihi ile bilim felsefesi arasında alttan alta hep varolmuş olan, ama özellikle son yıllarda sosyal inşacılık akımı bağlamında açıkça ortaya çıkan aşk ve nefret ilişkisini daha iyi anladım. Sanıyorum Gavroğlu'nun bu gerilimli ilişkinin nasıl verimli bir hale getirilebileceği konusundaki gözlem ve önerilerine kulak verirsek, nefretin yerine daha fazla aşkı ikame edebiliriz. Benzer

biçimde, doğa bilimcileri *Bilimlerin Geçmişinden Tarih Üretmek*'in bilge sesine kulak verirlerse, bilim tarihine bakışlarını yalnızca kendi bilim pratikleriyle sınırlamaktan biraz olsun vazgeçebilirler. Böylece beşeri “bilimcilerle” kopma noktasına gelen iletişim sağlıklı bir zeminde yeniden canlanma fırsatı bulabilir.

GÜROL IRZİK
Felsefe Bölümü, Bogaziçi Üniversitesi

Sunuş

Elinizdeki kitap, bilim tarihinde karşılaşılan teorik ve pratik problemlerden bazılarını irdeliyor. Bilim tarihine ilişkin bütün olası konuları, hatta günümüzde bilim tarihçilerinin söyleşilerinde yer alan konuların tümünü ele aldığını söyleyemeyiz. Zaten öyle bir şeyin gerçekleşmesi de olanaklı değil.

Beni bu kitabı yazmaya iten nedenlerden biri, eğitmen ya da araştırmacı olarak bilim tarihiyle ilgilenmek isteyenlere bir giriş kitabı sunabilmek isteğiydi. Başka bir neden, tarihçilerin büyük bir çoğunluğunun bilim tarihi hakkında çok az şey bildiklerini saptamam oldu. Üçüncü neden ise, bilim insanlarının çoğunun kendi bilim dallarının tarihlerine ilişkin sahip oldukları çarpık düşüncelerin giderilmesine katkıda bulunmayı arzulamadı. Bu çarpık düşünceler, düzenli araştırmalardan çok, geçmişin sezgisel bir anlayışla canlandırılmasına dayandırılır.

Tek bir kitabın yazılmasıyla, eğitimde ve genel olarak tarihçilerle bilim insanlarının zihniyetlerinde gözlenen –ve sadece bize özgü olmayan– sorunların tümünün giderilebileceğine inanmak, kuşkusuz saflık ve küstahlık olurdu. Yine de bu kitabın, bazı tarihçileri bilim tarihine karşı bu kadar ilgisiz olmamaya ve bazı bilim insanlarını, çağdaş bilimsel başarıların etkisinde kalarak geçmişi saf ve yanlış düşüncelerle dolu görmemeye ikna

edebileceğini umut ediyorum. Ve bilim tarihiyle yakın bir ilişki kurmak isteyenlerin, elinizdeki kitapta bu disiplini daha çekici bulmalarını sağlayacak birçok konu bulmalarını diliyorum.

Bütün bu hedeflerin, bilim tarihinin “kültürünü” anlaşılabilir kılmak gibi ortak bir noktaları var. Yani, konuya ilişkin sorulabilecek soruların, bu soruları yanıtlayabilmek üzere kullanılan kanıtlarla değerlendirilen arşiv kayıtlarının ve çözümlenmek üzere seçilen tarihsel problemlerin türleri hakkında bir fikir vermeyi amaçlıyorlar. Ayrıca tarihsel problemleri çözüme kullanılan farklı yolları, belirli yaklaşımları destekleyen argümanların şekillendirilme yollarını, açıklama kavramının ne anlama geldiğini ve bir açıklamanın hangi ölçütlere göre geçerlik kazandığını anlatmayı, bilim tarihinin bazı “başarıları” hakkında bilgi vermeyi de amaçlıyorlar.

Bilim tarihi, doğanın yapısı ile işleyişini araştırıp anlamaya çalışan insanların tarihidir. Aynı zamanda, bilim tarihi belirli tarihsel koşullarda meydana gelerek bilimin gelişmesini sağlayan ve çizdikleri çerçevenin içinde bilimin bazı teorik pratikleriyle deneysel tekniklerinin geliştirildiği kurumları da inceler. Birçok insan, bu kurumların içinden, inanışlarının doğruluğuna başkalarını ikna etmeye, doğal olaylar hakkındaki düşüncelerini yaymaya, belirli zaman ve mekânda bu düşüncelerine meşruiyet kazandırmaya çalışmıştır.

İnsanların doğayı incelemek üzere tasarladıkları teknik ve pratikler, keşfettikleri olgu, yasa ve ilkeler, kurdukları kurumlarla denedikleri uygulamalar hep birlikte bilimleri oluştururlar. Ancak aynı zamanda bilimleri oluşturan; farklı ideolojik, felsefi, estetik, dinî ve siyasal yaklaşımlarıyla, farklı sosyal pratikleriyle bir araya gelen insanlardır. Bilim tarihi disiplini, bu yüzden bilimi *sosyal ve kültürel* bir olgu olarak ele alır. Bilim tarihçileri, bilimin söylemiyle kültürel işlevinin şekillenmesinde; yerel, zamana ilişkin ve kültürel özgünlüklerin önemli bir rol üstlendiğini göz önünde tutarak çalışmalarını sürdürürler.

Bilimin geçmişine ilişkin sorular ifade etmek kadar zevkli başka bir uğraşı tanımıyorum. Bilim tarihinde ve sanırım genel olarak tarihte, tanımları gereği yanlış ya da doğru sorular yok-

tur. Sadece ilginç, çekici, aptalca, sürükleyici, alışlagelmiş, tutarsız, sıkıcı, büyüleyici, ilham edici, derinlemesine işleyen ve keskin görüşlü sorular vardır. Sorduğumuz soruları yanıtlamanın tek yolu, ilk bakışta tuhaf gelen bir yaklaşımı kabullenmemizi gerektirir: Doğanın yapısı ve işleyişine ilişkin düşüncelerinin doğruluğuna inanmaları için, insanların yüzyıllar boyunca, her döneme özgü farklı ve güçlü kanıtları vardı. Bu düşüncelerini değiştirmek için de, ne doğru bir mantıkla akıl yürütmeleri ne de yeni deneysel veriler elde etmeleri yetiyordu. Yeni düşüncelerin oluşumu, sadece insanlığın yetiştirdiği dehaların ilhamına bağlanamaz, bu aynı zamanda onların tarihsel bir süreçte şekillenen bazı düşünsel, pratik ve sosyal problemlere gösterdikleri tepkiler sayesinde gerçekleşmiştir. Aynı şekilde, yeni düşüncelerin meşruiyet kazanmaları süreci de son derece karmaşık düşünsel, sosyal ve kültürel bir olgudur.

Bu kitabı kişisel bir deneyimimi aktarmak için de yazdım: Bilim tarihinde eser vermenin büyüklü tarifleri yoktur. Bu söylediklerimle ahlâkçılık mı taşıyorum? Olabilir. Ancak yazdıklarımın; bilim tarihiyle ciddi bir şekilde uğraşacakların uymak zorunda kalacakları tarifler olarak değil, yararlı birer düşünce olarak algılanacaklarını umuyorum. Yine de –belirli eserlerle belirli sorunlara hiç değinmediklerinden bütün yazdıkları havada kalan– bazı tarihçilerin, teorik sorunsalları dillerine dolama ustalıklarını tarih eğitimlerinin bir göstergesi olarak göremiyorum. Tarih eğitiminin; özellikle belirli konuların incelenmesi esnasında karşılaşılan gündelik problemler, bu problemleri çözmek üzere tasarlanan yöntemler ve bilim tarihçilerinin bu konulara ilişkin söyleşileri içinden kazanılabileceğine inanıyorum. En çok da, bilim tarihi eserlerinin okunması ve bilim tarihçileri camiasının kurulmasına önayak olmuş dev eserlerin, yöntembilim ve tarih yazıcılığı açısından muazzam çeşitliliklerinin algılanmasıyla kazanılabilir. Teorik tartışmaların, sadece bilim tarihçilerinin gündelik yaşamlarında karşılaştıkları problemlere değinmeleri durumunda bir değerleri olabileceklerini ısrarla vurgulamak isterim.

Uzun bir süredir yeni tarih yazıcılığı yaklaşımları tartışılıyor. Sosyal inşacılığın bazı yönlerine katılmayan benim gibi araştır-

macılar, bu yeni yaklaşımların yönelim ve ilkelerine ilişkin ciddi kuşku duymalarına karşın, söz konusu tartışmaların bilim tarihçilerini duyarlılaştırmadığını, disiplinler arası yaklaşımlara daha olumlu bakmalarına neden olmadığını ve uzun yıllardan beri kullandıkları bazı kavramlarla yöntemleri terk etmeye zorlamadıklarını söyleyemezler. Son yıllardaki gerginliğe karşın, verimli karşılıklı etkileşimler sağlanmış, yeni teorik yönelimler özendirilmiş, aralarında bilim tarihinin de bulunduğu birçok disiplinin sorunsalları çeşitlenmiş ve yeni akademik dengeler oluşmuştur. Bu söyleşi ve tartışmaların sonunda, sosyal ve kültürel bilim tarihinin kazançlı çıktığı görülüyor.

Ancak, tamamen meşru olan tarih yazıcılığı yaklaşımlarını yenileme çabaları, tarih yazmanın biricik yolu olarak dayatılmak istendiğinde kendilerini yalanlamış olurlar. Yeni ve ilginç düşünceleri, sıklıkla kullandıkları her şeyi “dümdüz eden” söylemleri gölgeliyor. Basmakalıp yaklaşımlar abartılı bir özentiyle sunuluyor; kanıtlanmalarına gerek olmayan apaçık düşünceler yepyeni ve radikal, daha önce yüzlerce kez söylenenler ise devrimci gösterilerek sergileniyor.

Bilim tarihindeki geleneksel tarih yazıcılığı yönelimlerinin yadsınması olumlu katkılarda bulunabilir. Yeter ki biz bilim tarihçileri, her şeyi unutarak “yeni bir sayfa” açabileceğimiz ve bütün söylediklerimizin yepyeni şeyler olduğunu varsayarak yeni ekoller kurduğumuz fantezisine kapılmayalım. Dramatik tartışma ya da “şaiBELI uzlaşmalara” başvurmadan, eleştirel analizin bilim tarihinde kullanılan tarih yazıcılığı yaklaşımlarına ne kadar çok katkıda bulunduğunu algılamak çok yararlı olabilir.

Bu kitapta, sosyal ve kültürel bilim tarihinin en azından bazı niteliklerini göstermeyi başarabileceğimi umuyorum. Sosyal inşacılığın ihtiyatsız hayranlarıyla, fanatik ve bu yüzden umutsuz pozitivizm taraftarları arasında kalan bir üçüncü yolun çizilebilmesinin mümkün olduğuna inanıyorum. Bilim tarihi disiplini, bu tartışma, eleştiri ve önerileri çok uzun bir süreye boyunca yararlı bulmuştur; ama bunlar ancak, artık sınırlarını zorlayan yöntemlere dogmatik bağlılığın zararlarına bir uyarı olarak algılanırsa yararlı olacaktır.

Günümüzde, dünyanın hemen hemen bütün üniversitele-
rinde bilim ve teknoloji dersleri okutuluyor, başta Avrupa'da-
kiler olmak üzere birçok ülkenin üniversiteleri lisans ve lisan-
süstü diplomaları veriyorlar. On yıl kadar önce, sadece bilim
ve teknoloji tarihine ilişkin çalışmalara adanmış araştırma
merkezlerinin kurulması ve birçok bilim müzesinin eğitim ve
özellikle araştırma ağırlıklı etkinliklerini artırmaları, son yıl-
larda bilim ve teknoloji tarihine duyulan ilgiyi gösteriyor. Bi-
lim ve teknoloji tarihinin bibliyografisi, bu alanda kitap ya-
yımlayan yayınevleri ve makaleler yayımlayan dergiler günden
güne artıyor, konuya ilişkin kongreler birbirlerini izliyor. Kü-
tüphanelerle uluslararası sınıflandırma katalogları, artık bilim
tarihi disiplinini ayrı bir bölüm olarak kabul ediyorlar. Birçok
bilim insanının yayımlanmış eserleri ya da elyazmalarını;
mektupları, notları, laboratuvar defterleri ve deneylerinde kul-
landıkları düzeneklerin resimlerini dijital ortama aktaran bü-
yük projeler hayata geçiriliyor. *Isis ve Technology and Culture*
dergileri her yıl, bir önceki yıl boyunca bilim ve teknoloji tari-
hine ilişkin yayımlanan bütün kitap, makale ve kitap eleştirii-
lerini sergileyen özel sayılar yayımlıyorlar. Bu iki derginin son
on yılın herhangi bir özel sayısında, 5.000 civarında kayıtlı,
konuya ilişkin makale ve kitap eleştirisi içeren yaklaşık 600
dergi –bunların arasında sadece bilim ve teknoloji tarihine
adanmış olanların sayısı 50'ye yakındır– tanıtılmaktadır.

Kitapta ele aldığım konuların tümü, doğa bilimlerine –özel-
likle fizik, kimya ve astronomiye– ilişkin tartışmalara değini-
yor. Bu alanlara ağırlık vermem, bilim dalları arasında herhangi
bir değerlendirme yaptığım anlamına gelmemeli. Bu konuları,
uzmanlık alanıma girdikleri için seçtim. Verdiğim örnekler de,
ele aldığım konulara ilişkin bazı noktaları göstermeyi amaçlı-
yorlar, zaten böyle bir kitapta ayrıntulara girmek olanaksız.

Hiç değinmediğim bazı konular da var. Bunlardan, sadece bi-
linçli olarak el atmaktan kaçındıklarımı sıralamak isterim. Ver-
diğim bütün örnekleri Avrupa ve Amerika'dan alarak, İslâm
dünyası ile Çin'de bilimlerin evrimine ilişkin çok zengin sorun-
sala hiç değinmedim. Bu konular ile Hindistan, Latin Amerika

ve Afrika'nın bilim ve teknolojisi, bilim tarihi açısından son derece önemlidirler. Bazıları için çok geniş, başkaları için ise daha küçük hacimli bibliyografya vardır. Ancak kitabımda bu konuları da ele almam, tarihsel, ideolojik, sosyal ve dini bazı parametrelerin analizini gerektirecek, bu da zaten oldukça hacimli olan kitabı daha da büyütecekti. Ayrıca Türkiye'de, Aydın Sayılı'nın öncü araştırmalarından sonra, birçok Türk bilim tarihçisi, Osmanlı ve İslâm biliminin çeşitli boyutlarını irdeleyen değerli araştırmalar yayımlamışlardır. Aynı şekilde, feminist yaklaşım ile bilim ve teknoloji tarihine feminist bakış açısıyla getirilen eleştirilere de ayrıntılarıyla değinmedim. Ancak sosyal ve kültürel bilim tarihinin çözümlemesini yaparken, bu sorunsalın –daha doğrusu, bu konuyu araştıran bazı bilim tarihçilerinin sorunsallarının– birçok noktasını aydınlatmış olduğumu sanıyorum. Son olarak, bilim ve teknoloji tarihinin doğal bilimler ve matematik eğitimiyle ilişkisine hiç değinmedim. Bu, hakkında çok ve ilginç şeyler söylenmiş önemli bir konudur. Ancak bu konuya ilişkin yorumlarımın, kitabımı temel yönelimlerinin dışına çıkaracağından çekindiğim için hiç el atmamayı daha uygun buldum.

Kitabın her bölümü bağımsız okunabilecek şekilde yazıldı. Kitabın sonunda oldukça zengin bir bibliyografya var. Bibliyografyadaki kitapların çoğuna kitapta değiniyorum, diğerleri ise kitabımdakilere benzer sorunsallara değinen kitapları okumak isteyenler için eklendi. Tarihçilerin genel eğitimi açısından önemli oldukları halde, yaklaşımlarına katılmadığım bazı kitapları da ekledim. İdeal ve tam bir bibliyografyanın oluşturulması olanaksızdır, benim listemde de muhakkak birçok eksik olmalı. Yine de hazırladığım bu bibliyografyanın, amaçlarıma hizmet edecek derecede zengin olduğuna inanıyorum.

Bu kitabın yazılmasına birçok kişinin somut katkıları oldu. Atina Üniversitesi bilim tarihi ve Felsefesi Kürsüsü'nden meslektaşlarımla öneri ve eleştirilerinin, bilimlerin tarihine ilişkin bazı konuları daha iyi anlamamı ve bu konuları kitabımda daha iyi anlatmamı sağladıklarına inanıyorum. Onlarla hemen hemen her gün yaptığımız araştırma ve eğitimle ilgili söyleşilerimizden çok yararlı eleştiri, açıklama ve yeniden değerlendir-

dirmeler edindim. Theodoros Arabatzis, Dimitris Dialetis, Manolis Patiniotis, Telis Timbas ve Yannis Hristianidis'e kitabımın daha iyi olması doğrultusundaki çok yönlü somut katkıları için teşekkür etmeyi borç bilirim.

Değerli eleştirileri için Dina Daluka, Antonis Liakos, Phedra Papanelopulu, Silva Haralambus ve Hristiana Hristopulu'ya da teşekkür etmek isterim.

Kitapta yazdıklarımın çoğu 19. yüzyılla 20. yüzyıl başlarındaki fizik ve kimya tarihine ilişkin araştırmalarımın alınmıştır. Uzun yıllar boyunca birçok meslektaşımla yaptığım söyleşilerden birçok konuda aydınlandım, bir araştırmacı olarak incelediğim problemlerden tarih ve tarih yazıcılığına ilişkin konular çıkarmada yararlandım. Bilim tarihine ilişkin ilk ve belirleyici konuşmalarım Yorgos Gundarulis'le (1945-1996) oldu ve bu konuşmaların yararlı sonuçları birlikte yürüttüğümüz araştırmalara da yansdı. Thomas Kuhn'un (1922-1996) özendirmeleleri, yapıcı eleştirileri, düşüncelerini benimle paylaşmada gösterdiği dostça ilgi ve çevresine yaydığı heyecan, çalışmalarında çok yararlı oldu. California Institute of Technology'den Jed Butchwald, Boston Üniversitesi'nden Robert Cohen, Oxford Üniversitesi'nden Robert Fox, Berlin Max Planck Institut für Wissenschaftsgeschihte'den Jurgen Renn, Cambridge Üniversitesi'nden Simon Schaffer, Harvard Üniversitesi'nden Sam Schweber ve Lizbon Üniversitesi'nden Ana Simoes ile yaptığım konuşmalardan da çok yararlandım. Hepsine teşekkür ederim.

Kitabın Yunanca baskısını Girit Üniversitesi Yayınları üstlendi. Yayın yönetmeni Bay Stephanos Trahanas ile Bayan Dionisia Daskalu'ya çok yönlü yardımları için teşekkür ederim.

Kitabın Türkiye'de yayımlanması, Boğaziçi Üniversitesi Felsefe Profesörü ve Türkiye Bilimler Akademisi üyesi sevgili meslektaşım Gürol Irzık sayesinde gerçekleşti. Türkiye'de bir eserimin yayımlanması, benim için akademik bir tatminden çok daha fazlasını ifade ettiğinden ona karşı büyük bir minnet duyuyorum. İstanbul'da doğan ve lise öğrenimini yine İstanbul'da tamamlayan biri olarak, Türkiye'de çok sayıda değerli düşün insanının; yeni bilim alanlarına kalıcı bir yapı kazandır-

mak, yeni tartışma zeminleri geliştirmek, oturmuş alanların sorunsallarını çağdaşlaştırmak ve Türkiye ya da Yunanistan gibi ülkelerin bilim insanlarının biricik misyonunun “bize” yararlı olması koşuluyla “gelişmiş” ülkelerde üretilen bilgiyi aktarmak olduğu düşüncesini crtmek üzere ortaya koydukları etkileyici mücadeleye benim de kck bir katkımın bulunması beni çok duygulandırıyor. Aynı zamanda, çeviri taslaklarını büyük bir dikkatle okuyarak son derece değerli önerilerde bulunduğu için de Gürol Irzık’a ayrıca teşekkür etmek isterim.

İstanbul niversitesi bilim tarihi Profesörü Feza Gnergn, başta editrlgn yaptığı *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* dergisindekiler olmak üzere yoğun bilimsel çalışmaları ve aramızda geçen aydınlatıcı sohbetlerle Türk bilim tarihçilerinin araştırmalarına ve özellikle alanımızın zor ancak son derece önemli tematolojisine yakınlaşmamı sağladı. Ona teşekkür ederim.

Bir zamanlar ğrencisi olduğum Zoğrafyon Rum Lisesi’nin kimya ğretmeni ve edebî kitaplar evirmeni Ari okona, kânimca kitabın zor metinlerinin kusursuz bir çevirisini sundu. Sorumluluk duygusuyla beni çok etkiledi ve çevirinin bütün aşamalarında benimle uyumlu bir işbirliğinde bulundu. Ona teşekkür ederim.

Son olarak, Ahmet Insel ve Tuğrul Paşaoğlu’nun şahsında, yarattıkları mkemmел işbirliği ortamı için İletişim Yayınları’na teşekkür etmek isterim.

Her kitabın yazılışı, genelde zorluklarla dolu, zihinsel ve aynı zamanda duygusal bir serüvendir. Bu kitabın yazılışı bana sadece mutluluk verdi. Bunu da Anni, loli ve Mario’ya borçluyum.

"Bilim Tarihi"nin Tarihine İlişkin Notlar

Bilimlerde mitler çok sayıda ve değişik türlerde olur. En başta, nispeten zararsız ve bir bakıma eğlenceli mitler vardır. Örneğin, M.Ö. 212'de Syracuse kuşatılırken Arşimet'in Roma donanmasını yakıtına ya da Galile'nin Pisa kulesinde kalabalık bir izleyici kitlesi önünde yaptığı bir deneyle, insanlığın yüz yıllar boyunca doğruluğuna inandığı harekete ilişkin Aristotelesçi görüşleri çürütmeyi başardığına ilişkin mitler gibi. Dahası, yine Galile'nin 1633'teki yargılanışı esnasında, bir yandan kendisine yöneltilen suçlamaları kabul ederken öte yandan alçak sesle: "Ama yine de dünya dönüyor" dediğine, Newton'un yer çekimi yasasını düşen bir elmadan esinlenerek bulduğuna ya da Einstein'ın öğrenciliğinde matematik dersinde zayıf olduğuna inanılır.

Ama bunların yanında, "tehlikeli" mitler de vardır. Bu tür mitler arasında; Ortaçağ'ın, hiçbir yararlı gelişmenin sağlanmadığı karanlık bir dönem olduğu, büyü'nün ve genelde "rasyonalist" olmayan bütün geleneklerin, bilimlerin gelişme sürecine hiçbir katkıda bulunmadıkları düşüncelerini sayabiliriz. Din ile bilimin her yerde ve her dönemde birbirlerine ters düşükleri, bu yüzden de toplumların tarihi incelenirken, gelişmeyi sağlayan tek unsur olarak bilim insanların önüne çıktık-

larına ve Kilise'nin her zaman, her yeniliğe karşı çıktığına ilişkin yaklaşımları da ekleyebiliriz. Ya da; İslâm, bilimin gelişmesini engellerken, ilk başlardaki olumsuz yaklaşımına karşın, Hıristiyanlığın sonradan bilimleri desteklediği düşüncesini.

Zararsız mitlerin oluşmasında, her zaman gerçek ama gereğinden fazla önemsenen bir dayanak noktası vardır. Arşimet'in, güneş ışınlarını bir odakta toplayarak ateş yakılabileceğini göstermek üzere çukur aynalar tasarımıyla ilgili hemen hemen kesinidir. Galile'nin ise, Aristotelesçi teorilere uymayan sonuçlar veren pek çok deney gerçekleştirmesine karşın, Pisa kulesinde deneyler yaptığını ilişkin hiçbir tanıklık yoktur. 1633'teki davasında, kendisini yargılayanları, o güne kadar güneş merkezli evren teorisini gereğinden fazla önemsediyine inandırmaya çalışmış olabilir. Ama eserlerinde dünya merkezli evren teorisine inceden inceye dalga geçmekten de geri kalmıyor. Newton, ölümünden kısa bir süre önce, Londra'daki evine gelen bir ziyaretçisine, bir elmayı çekebilen yer çekimi kuvvetinin aya kadar ulaşmış olmadığını düşünmeye, ilk kez 1665'teki veba salgınından korunmak üzere Cambridge'i terk edip taşındığı memleketi Woolsthorpe'ta başladığını söylemişti. Einstein, belki de okulda sıkıntıdan patlıyor, birçok derse boş veriyordu; ama matematik boş verdiği derslerden biri değildi.

İdeolojik yaklaşımlarımıza dayandırarak çeşitli mitler kurgulamak hiç de zor değil. Genelde, Arşimet gibi dâhilerin bütün sorunlarımıza birer yanıt verebilmelerini istiyoruz. Galile gibi kahramanların, en zor koşullarda bile geri adım atmamalarını, geçmişle bağlarını dramatik bir hareketle koparmalarını istiyoruz. Newton benzeri dâhilerin; her gün karşılaştığımız halde, gönderdikleri derin mesajları biz olağan insanların fark edemediği gündelik olaylardan esinlenmelerini istiyoruz. Seçkin bilim insanlarının, yaratıcılıklarını engelleyen sıradan kısıtlamalardan etkilenmemelerini, hepimizin uymak zorunda olduğumuz sıradan kurallara bağlı kalmamalarını sağlayacak ilâhi güçlerle donatılmış olmalarını istiyoruz.

"Tehlikeli" mitler, çok daha derinlere kök salmış önyargıların, ideolojik bağların ve siyasal yaklaşımların belirtisidir. Rö-

nesans, sözlük anlamından çıkarabileceğimiz üzere, yeni bir başlangıcı ifade eder ve çoğu zaman Ortaçağ'la simgelenen bir bataklığın karşıtı anlamını taşır. Oysa bugün, 16. ile 17. yüzyıllardaki bilim devriminin gerçekleşmesinde Ortaçağ aydınlarının katkılarından kimse kuşku duymuyor. Simya, büyü, hermetik metinler ve astroloji; Aydınlanma Çağının ve daha sonraki pozitivist felsefenin bakış açısıyla, yüzyıllar boyunca bilimsel gerçeklerin ortaya çıkışını engelleyen mistik ve bilim dışı uğraşlar olarak değerlendirilmiştir. Bugün, bu düşünce akımlarıyla uygulamalarının 16. ile 17. yüzyıllardaki gelişmelere olumlu katkıları herkes tarafından kabul ediliyor. Bilim, her zaman ve her yerde dinin karşıtı olarak düşünülüyor, oysa bu ilişkinin çok daha karmaşık olduğunu, çağlarının felsefecileriyle bilim insanlarının şiddetle karşı çıktığı yeni bilimsel bulgulara bazı din adamlarının çok sıcak yaklaştığını bugün kimse yadsımıyor. Bütün gelişmeler Batı Avrupalı Hıristiyanların çalışkanlığı ve içtenliği sayesinde sağlanmış, oysa tembel ve kurnaz Araplar uygarlığın gelişmesine hiçbir katkıda bulunmamış! Artık kimse bu düşünceyi ciddiye almaya değer bulmuyor.

Bu iki kategori dışında, başka bir mit çeşidi daha vardır: İlk bilim tarihçilerinin, yukarıdaki mitleri çürütmeye çalışırken oluşturdukları mitler. Bunlar, bilimle bilim tarihinin özelliklerine ilişkin mitlerdir.

Bu mitler, daha çok kendileri de birer bilim insanı olan ve Auguste Comte'un pozitivist düşüncelerine hayran, yaklaşımlarının doğruluğuna inanmış birinci nesil bilim tarihçileri tarafından yaratılmıştır. Bu tarihçiler, bilim tarihine belirli bir felsefi bakış açısıyla yaklaşarak bilimsel gelişmeleri betimlemeye çalıştılar. Öncü eserlerin hemen hemen tümü, bilimsel bilginin niteliklerine ilişkin önceden belirlenmiş bilgi teorilerini doğrulamaya ve özellikle Comte etkisiyle oluşan pozitivist düşüncenin zamanla egemen oluşunu yüceltmeye özen gösterir. Uzun bir süre için, bilimin bilgi birikiminin artışıyla geliştiğini ve teori ile deneyin diyalektik bağını vurgulayan tarih yaklaşımı egemen oldu. Bu yaklaşıma göre, teorik tezler de-

neysel verilerle sınıdır, tezle deneylerin uyuşmaması durumunda da yeni tezler ortaya atılır. Tarihçiler, bu yaklaşımı belirli olayları kayda geçirerek belgeliyor, bilim tarihinden seçtikleri, tarihsel devamlılık ve neden-sonuç ilişkilerini öne çıkaran ayrıntılar üzerinde duruyorlardı. Sosyal, kültürel ve ideolojik faktörler, yani bilimi etkileyen dış etkenler, bilimlerin tarihsel gelişimini inceleyen bu tür çalışmalarda hiç yer bulmuyordu.

Bilim tarihinin ilk eserleri böyle bir yaklaşımla yazılmaya başlandı. İnsan düşüncesi ile insan yaratıcılığının tarihinin, hiç kimsenin ve hiçbir mitin gölgeleyemeyeceği benzersiz, yüce niteliğini öne çıkarmayı hedeflemişlerdi. Araştırmacı düzenli çalışmalı, bütün teknik ayrıntıları kavramalı, elinin altındaki kaynakları iyi yorumlamalı ve bütün bunları bir sıraya koymalıydı. Bilgi eksikliğimizle kültürel algılama yetimiz zarsız mitleri, ideolojik ve siyasal önyargılarımız zararlı mitleri doğurduğu gibi; her şeyin bir sıraya, bir düzene sokulma çabası da tarihçi mitlerini doğurdu. Ancak, onlara çok şey borçlu olduğumuz bu insanlar, inanılmaz boyutlara ulaşan çalışmalarının hacimleri ve bu çalışmalarını yayımlamak için gösterdikleri dikkat çekici ısrarları sayesinde, yeni bir bilim dalının, bilim tarihi disiplininin hareket noktası işlevini görecek bir problemler kümesi oluşturdular.

Bilimle teknolojinin hızlı gelişimi, 19. yüzyıl ortalarından itibaren tarihlerinin incelenmesine ilişkin bir gereksinim doğurdu. Bu tarih, insan aklının baş döndürücü kazanımlarını ve gerçeklerin yerleşmesini engellemeye çalışanların başarısızlıkla sonuçlanan girişimlerini destansı bir tarzda incelemeliydi. İlk bilim tarihçilerinin belirli bir ideolojik bakış açıları ve tarihçilik yaklaşımları vardı. Hedefleri, insan aklının yaratıcılığının yüzyıllar boyu süren devamlılığını yüceltmek; bilimlerin, Antik Yunan geleneğinin mirasçısı kabul edilen Batı Avrupa'da geliştiğini vurgulamaktı. Gelişme, uygarlık ve bir toplumun refahını güvenceye almanın, bu ilk bilim tarihi kitaplarında anlatılan düşüncelerle bilimsel üretim tarzlarını benimsemekten geçtiğini savundular. Bilim tarihinin, Batı Avrupa toplum-

larında egemen siyasal ve ideolojik akımlarla bütünleşmekten başka seçeneği pek yoktu.

Bilim Tarihi Nedir?

19. yüzyılın sonlarından itibaren bilim tarihçi ve felsefecilerinin çoğu, on yıllar boyunca bilimlerinin konusunun; doğanın daha önceden var olan “nesnel” yapısını aşama aşama çözerek ortaya çıkarmak olduğunda birleştiler. Bilimin geçerliliğinin evrensel olduğuna ve niteliklerinin tarihsel süreçten hiç etkilenmediğine inandılar. Başka bir deyişle, bilimi insan etkinliklerinden bağımsız düşündüler. Bu yaklaşım, bilim tarihini en çekici özelliğinden yoksun kılıyordu. Bilimin, insanların deneyim, ideoloji, inanç ve hedeflerinden bağımsız düşünsel mekanizmalar değil de bir topluma ait insanlar tarafından yaratıldığı gerçeği göz ardı ediliyordu. Bilim insanı, toplumun üstüne çıkabilmeyi başaran, yani özneliğini oluşturan sosyal, ideolojik ve kültürel niteliklerinin tümünden arınan bir kişi değildir. Bu niteliklerinden arınarak, üstün bilgisini ve çoğu zaman hayranlık uyandıran yeteneklerini işe koşarak, daha önceden çizilmiş bir taslağı açığa çıkarmaya koşmaz. Tam aksine biz tarih bilimciler, bilimlerin, oluşmalarına katkıda bulunan herkesin zihinsel ve toplumsal faaliyetlerinin bir bileşkesi olarak meydana geldiğine inanıyoruz. Artık açıkça görüyoruz ki, bilim insanların ideolojik yapıları, kültürel çevreleri, felsefi yaklaşımları hatta fiziksel yetersizlikleri bile bilim olgusunun niteliklerinin şekillenmesini etkilemiştir.

Çoğu insan, bilimsel bilginin yayılmasıyla kendini kabul ettirmesinin, sadece taşıdığı içsel “gerçekle” açıklanabileceğine inanır. Onlara göre, gerçekler er ya da geç bilinçlere egemen olur ve gerçeklerin bu engellenemez açıklanışı, bilimin kabul edilip yayılmasına bir dinamik kazandırır. Bu görüşe katılanların çoğu bilimin tarihselliğini de yadsımaz. Ancak tarihsellikten anladıkları; bilimsel gelişmelerin zaman içindeki dağılımı, “kuru” bilimi renklendirmek için gerekli, bireylerle birtakım olaylara değinen anekdotlar, yanlış teorilerin ifade edilmesine yol açan

girişimler ve benzeri şeylerdir. Bu anlayışa da, bilim insanlarının bulduğu bu gerçeklerin zamandan bağımsız ya da zaman dışı kavramlar olduğuna inandıkları için varırlar. Oysa “gerçek” kavramının felsefi içeriğini saptamak, bu içeriği kabul ettirmek, çeşitli toplumlardaki sosyal, ideolojik ve kültürel fonksiyonlarını saptamak için insanlar yüzyıllar boyunca tartışıp durmuştur.

Bilim tarihi, doğanın yapısı ile işleyişini araştırmaya ve anlamaya çalışan insanların tarihidir. Aynı zamanda, belirli tarihteki dönemlerde oluşan ve içlerinde bilim üretilen, bilimin bazı teorik pratikleri ile deneysel yöntemlerinin geliştirildiği kurumları da inceler. Bu kurumlar yoluyla birçok insan; doğruluklarına inandıkları gerçekleri başkalarına da kanıtlamaya, doğanın işleyişine ilişkin saptamalarını başkalarıyla paylaşmaya, bazen de belirli bir dönem ve mekânda bu gerçekleri algılayış yöntemlerine meşruiyet kazandırmaya çalışmışlardır. Bilimler, insanların doğayı incelemek için geliştirdikleri düşünce, teknik ve pratiklerle, yarattıkları cihazlarla, buldukları teorem ve yasalarla, tasarladıkları yöntemlerle birlikte oluşmuştur. Aynı zamanda, bilimleri farklı ideolojik, felsefi, estetik ve siyasal düşüncelere, farklı sosyal yaklaşımlara sahip insanlar birlikte oluşturdu. Bilim tarihi disiplini, bu yüzden bilimi sosyal ve kültürel bir olgu olarak ele alır, bilim tarihçileri de bu tarihi incelerken yerel, zamana özgü ve kültürel farklılıkların bilimsel düşüncenin oluşumu ile sosyal işlevini önemli derecede etkilediğini göz önünde bulundurlar.

İnsanlar, yüzyıllar boyunca, doğanın yapısı ve işleyişine ilişkin düşüncelerinin doğruluğuna inanmak için, farklı ama çağlarına göre son derece tutarlı nedenler bulmuşlardır. Usulüne uygun mantıklı akıl yürütmeler ve gözlemlere dayanan yeni bulgular bu düşüncelerini değiştirmeye tek başlarına yetmiyordu. İnsanların, karşılaştıkları bu yeni doğrulara birtakım önyargıları yüzünden tepki gösterdiklerini, neyin doğru olduğuna ilişkin algılayışlarının yanlış değerlere dayandığını ya da bu yeni felsefi yaklaşımların o dönemde henüz açıklıkla ifade edilmediklerini öne sürmek bizi yanlış yönlendirecektir. Önyargılar tarihsel süreç içinde oluşurlar ve genelde insanların

inanmaya devam ettikleri geçmişin doğrularına dayanırlar. Bilim tarihi, insanların, doğanın işleyişini anlamak ve bu konudaki düşüncelerinin doğruluğunu başkalarına kabul ettirmek için harcadıkları çabaları incelerken, bu amaçla geliştirdikleri tarihsel ve kültürel nitelikli çok yönlü inandırma mekanizmalarını da ortaya çıkarır.

Bilim tarihi, nitelikleri 13. yüzyılda şekillenmeye başlayan, özellikle 19. yüzyıl ortalarından itibaren bilim adıyla tanımladığımız sosyal ve kültürel bir olgunun tarihidir. Ama daha önceki nesillerin doğal olayları açıklama ve çevrelerini saran karmaşıklığı bir düzene sokma çabaları da bilim olgusunun oluşmasında ilk bakışta fark edilemeyen silik izler bıraktı. Bununla birlikte, doğal olayları algılama yöntemleri, insanların başka uğraşlarını da etkileyip onlardan etkilenmiştir. Dinî inançlar, siyasal yönetim şekillerine ilişkin düşünceler, dış dünyanın ideolojik algılanışı, adalet teori ve pratiklerini şekillendiren zihniyet, tiyatro, edebiyat, görsel sanatlar ve müziğin ele aldığı konular ile bu konuları işleyiş teknikleri doğal olayları inceleme çalışmalarını etkilemiş ve onlardan etkilenmiştir. Bilim toplumsal ve sosyal bir olgu olarak algılandığında, bilim tarihi de bilimin bütün diğer insan faaliyetleriyle etkileşimini inceleme gereğini duyar. Ancak bunu yaparken, bilim ile daha önce de gördüğümüz insan faaliyetlerinin özgünlüklerini ve bilimin diğer insan faaliyetlerinden göreceli bağımsızlığını da göz ardı etmez. Canlı ya da cansız maddeye ilişkin olguları anlama çabaları, daha sonraki yüzyıllarda dünyanın metafizik algılanışı ile özdeşleşen bir yaklaşımla ele alındıkları çok uzak bir geçmişte başlar. Bilim tarihi, daha bilim kavramının oluşmadığı dönemlerde ortaya çıkan bu yaklaşımların tarihini de içermek zorundadır. Bu yüzden, 19. yüzyıl sonu ile 20. yüzyıl başlarında bağımsız bir bilim alanı olarak ortaya çıkan bilim tarihi disiplini, felsefe tarihi ve dinler tarihinden bağımsız değildir.

Ancak bilimlerin tümü doğa bilimi değildir. [Doğa bilimlerinden bazıları hakkında; Adams 1956, Brush, Landsberg ve Collins 1985, Brock 1992, Bulloch 1938, DeVorkin 1982, Dreyer 1953, Dunbar 1985, Hoskin 1980, Mayr ve Provine 1980,

Mayr 1983, North 1994, Porter 1983, Rudwick 1977, Schlee 1973]. Bilim tarihi; tıp tarihi [Cartwright 1977, Castiglioni 1973, Porter 1997, Porter 2002] ve teknoloji tarihini [Singer, Holmyard, Hall ve Williams 1955-1979, Cardwell 1994, Hughes 1983] içerir. Aynı şekilde beşeri bilimler ile sosyal bilimlere de kapsar. [Schabas 1992, Smith 1997, European CHEIRON Proceedings 1983-1988, Watson 1978)]. Çoğu zaman matematik tarihini de inceler. [Hristiyanidis 2003, Lewis 2000, Grattan-Guinness 1997].

Matematığın bilimler içinde özel bir konumu vardır, bu yüzden doğa bilimleriyle tamamen bir tutulmaması gerektiğine inanıyorum. Büyük matematikçi Sylvester, kendisi gibi bir matematik dehası olan Kronecker'le matematiğin tanımını vermeyi denediklerinde, matematiğin ancak şiir sanatı ile özdeş olduğuna ilişkin anlaşabildiklerini aktarır. Matematik diğer bilimlerden tamamen farklı bir alan oluşturduğu gibi, çok zengin ve karmaşık bir tarihe de sahiptir. Matematik tarihi, muhtemelen astronomi dışında bütün diğer bilim dallarının tarihlerinden çok daha eskidir. Doğa bilimleriyle bir arada ele alındığında, kendine özgü niteliklerinden çoğunu yitirir. En önemli ayırt edici özelliği, konusunu yıldızlar ya da gezegenler, kimyasal maddeler, sıradağlar, depremler, insan bedeni ya da sosyal kurumlar gibi maddi varlıklardan alınmasıdır. Maddi varlıkların çok yönlü davranışları, insanların oluşturduğu çeşitli kurumlar ve bu kurumlar içindeki insan davranışlarının değerlendirilmesi de matematiğin ilgi alanına girmez. Matematiğin konusu, insanların bazı kurallara dayandırarak oluşturdukları tanımlardan türettikleri, son derece karmaşık birtakım hükümleri incelemektir. Matematik ve dolayısıyla matematik tarihi, diğer bilimlerden farklı nitelikler taşırlar ve çağdaş bilimin oluşmasına katkıları ne olursa olsun diğer bilimlerle bir arada düşünülmemelidirler.

Bu arada, beşeri ve sosyal "bilimler" in tarihi de vardır. Bilimler teriminin tırnak içine alınışı, söz konusu alanları küçümseyen bir yaklaşımının belirtisi değildir kuşkusuz. Tırnak işaretleri; bilimler arasında, fiziğin inkâr edilemez kusursuz-

lukta bir pozitif bilgi modeli olarak algılandığı bir hiyerarşi öngören pozitivist yaklaşımın yanlışlığını vurgulamayı amaçlıyor. Bu yaklaşıma göre; doğa, insan ve toplumu incelemeyi hedefleyen bütün çalışmaların bu modele uygun yapılandırılmaları önerilir. Sayısallaştırma özentisi ya da başka bir deyişle, herhangi bir bilgi alanının zamanla bilime dönüşme sürecinde sayılarla tanımlanmaya gereksinim duyması ve farklı bilgi alanlarının arzulan bilim unvanına kavuşma hedefleri, neyin meşru sayılması gerektiğini tanımlayan –mutlak gerçek olmasa da kesinlikle toplumsal meşruiyete sahip– bir ideolojiye yol açmışlardır. Hatta bununla yetinmeyip biricik ve her zaman geçerli bir bilim metodunun arayışlarına da hız vermişlerdir. Bu arayışlar neticesinde, “sayı tutkusu” da bir alanın bilim sayılabilmesinin gerekli şartlarından biri olmuştur.

“Bilim” tanımı, kanımca beşeri ve sosyal bilimler alanlarında özerk bir tarihsel sorunsalın oluşumunu engelleyen bir faktördür. Özellikle yaklaşımların çeşitliliğini sınırladığı, bu bilgi alanlarının kendilerine özgü yöntemler geliştirmelerini ve doğa bilimlerinin yöntemlerine bağlı kalınmadan problemlerin ifade edilip çözümlerinin aranmasını engellediği için. Doğallıkla, “tabelâların” önemli olmadığı ve bu bilgi alanlarının nasıl tanımlandıklarına bakılmaksızın tarihlerinin sistematik bir biçimde incelenebileceği öne sürülebilir. Bu ancak kısmen doğrudur, çünkü aşağıda göreceğimiz gibi, tarihçiler böylesi düşünme kalıplarının dışına çıkamazlar, genelde kamuoyundaki yaygın genel inanışların etkisinde kalırlar. Demek ki bilim tarihi yerine; doğa bilimleri tarihi, matematik, teknoloji, tıp, mimarlık, sosyoloji, psikoloji, antropoloji v.b. tarihi terimlerini kullanmamız daha doğrudur. Bilim tarihçileri, bilimlerin tarihini tek tek ve ayrı ayrı incelerler. Daha doğrusu bilimlerin tarihlerini oluştururlar.

Bilim tarihini incelemek, gelecekte yapılabilecek hangi hatalardan sakınmamız gerektiğini öğretmeyi hedeflemez. Aynı şekilde, değişik dönemlerde doğaya ilişkin ifade edilen doğru saptamalarla teorileri bulmayı da amaçlamaz. Bilim tarihinin amacı, zaman içinde geliştirilerek günümüzde geçerli ve bü-

yük oranda “daha doğru” kabul edilen doğayı algılayış biçimi-mizle sonuçlanan birbirini izleyen sav, model ve teoriler zincirini gözler önüne sermek olabilir mi? Önerilen teorilerin “doğruluğu”, bilim felsefesinde ayrıntılarıyla ele alınan, üzerinde çok konuşulan problemlerden biridir. Kitabımızda bu konuya sık sık değineceğiz. Ancak bilim tarihi açısından, bilimsel teorilerin doğruluğu bilim felsefesinde olduğu kadar önemli değildir. Teorilerimizin, doğanın gerçek yapı ve işleyişini ortaya çıkarmak üzere geliştiğini düşünsek bile; bilim tarihçileri, bilim tarihini, tek taraflı küçük doğruların zamanla birikerek çevremizdeki doğal gerçekliğin gitgide daha büyük bir bölümünü gözler önüne seren bir süreç olarak kurgulamak istemezler. Her dönemde ifade edilmiş teorilerin doğruluğunu; zaman içinde var olan, başka bir deyişle zamandan bağımsız bir Doğru'nun bölümleri olarak algılamak istemezler.

Bilim tarihçelerini; insanların geçmiş dönemlerde, düşünce ve teorilerinin doğruluğuna başkalarını inandırmaya çalıştıklarını, bugünkü ölçütlerimize göre yanlışlıkları ispatlanan düşünce, teori ve gözlemleri savunmak üzere tartışmalara girdiklerini gözler önüne sermek ilgilendirir. Başka bir deyişle bilim tarihini, düşünce ve teorilerin doğruluğunu tarihsellikten yoksun ölçütlerle değil; teorik, sosyal ve kültürel bir zaman ve mekân perspektifi içinde algılamak ilgilendirir. Örnek vermek gerekirse, gezegenlerin güneş çevresinde eliptik yörüngelerde döndüğü gerçeği, bugünkü ölçütlerimize göre “kesinlikle doğru” bir teoridir. Bu teorinin doğruluğu, kültürel önkoşullar, sosyal bileşmeler ve ideolojik yaklaşımlardan bağımsızdır. Ancak bütün bunları kabullenmekle birlikte, bilim tarihçelerinin ilgisini çekecek problemler de ortaya atılabilir. Örneğin, bugünkü ölçütlerimize göre doğru kabul edilen güneş merkezli evren teorisinin Avrupa'da yerleşmesi neden yüz elli yıl sürdü? Bugünkü ölçütlerimize göre yanlış sayılan Ptolemeus'un (Batalmyus) teorisi ise; nasıl oldu da hem bin beş yüz yıl yaşayabilmiş, hem de 1543'te Kopernik'in güneş merkezli evren teorisini ifade etmesinden yüz yıl sonrasına kadar cazibesini yitirmeden etkisini sürdürebilmiş?

Daha önce vurguladığımız gibi, bilim tarihi bilim insanlarına gelecekte hangi hatalardan kaçınmaları gerektiğini öğretmeyi hedeflemiyor. Geçmiş dönemlerde doğaya ilişkin ifade edilmiş doğru önerilerin ayrıntılı tarihçesini de vermeyi amaçlamaz. Sakın bilim tarihinin hedefleri bambaşka şeyler olmasın? [Kragh 1987].

Yeni bilgi alanları, çoğu zaman hedeflerinin yararlılığı üzerine yürütülen analitik arayışlar içinden özgün bir meşruiyet kazanırlar. Yeni bir bilim alanının şekillenmesi, bir bilgi alanının özerklik kazanarak kendisine yakın bilimlerle sınırlarının belirlenmesi son derece karmaşık bir süreçtir ve bütün bilim dalları aynı aşamalardan geçmez. Bu sürecin belirli bir başlangıcı yoktur, sona erışı de kesinlikle belirlenemez. İnsanlığın doğayı tanımlama çalışmalarını sınıflandırmanın zorluklarını da belirten bu dinamik denge; bazen bir alanın niteliklerinin, ona yakın bilimlerle ilişkilerinin ve genelde şekillenmekte olan yeni bir bilimi oluşturan öğelerin yapıcı bir anlayışla yeniden tartışılmasına kadar varır. Günümüzde, bilim tarihi disiplininin kurumsallaşmasıyla, hedeflerine yönelik tartışmalar da oldukça azalmıştır.

Oysa eskiden, bilim tarihini incelemenin, bilim insanlarına çok yararlı olacağını savunanlar hiç de az değildi. Bu görüşe göre, geçmişin “büyük bilgelerinin” eserlerinin ayrıntılarına kadar irdelenmesi, bilim insanlarının karşılıklarına çıkacak problemlere çözümler esinleyebilirdi. Bilim tarihinin böyle bir amaç hedeflemesi, matematik ve doğa bilimleri ile uğraşan ya da uğraşmayı düşünen bütün bilim insanlarının ilgisini çekeceğinden, kalabalık bir izleyici kitlesi kazandırarak çok yararlı olacağına benziyordu. Bilim tarihinin bu boyutu tartışılmaya başlanalı onlarca yıl geçtiği halde, bu tezi kanıtlayacak olaylar hiç yaşanmadı. Önde gelen mühendislik tarihçisi ve yetkin matematikçi Amerikalı Clifford Truesdell (1919-2000), Cauchy'nin 1820'de yayımlanan eserlerini okuyarak, mühendislik alanındaki araştırmalarında yeni buluşlar esinlendiğini iddia etmişti. Aynı şekilde, manyetizmanın ışığa etkilerini inceleyen çalışmaları 1902 Nobel Fizik Ödülü'ne layık görülen

Hollandalı fizikçi Pieter Zeeman'ın (1865-1943) da, manyetik alanların tayf çizgileri oluşturan ışık kaynaklarına etkilerini araştırdığı deneylere, önce Maxwell'in sonra da Faraday'ın yapıtlarını okuduktan sonra başladığını biliyoruz [Arabatzis 1992]. Bu tanıklıklar, yukarıda değindiğimiz hedefin önemini savunmaya, bu hedefte ısrarı haklı göstermeye yeter mi? Daha da önemlisi; geçmiş dönemlerden bir bilim insanının yapıtlarının ayrıntılı incelenişine, bu bilim insanının mensup olduğu bilim dalının tarihi diyebilir miyiz? Bu tür araştırmalar, bilim tarihinin önemli bir bölümünü oluşturmalarına karşın tek başlarına bilim tarihi değildirler.

Bilim tarihçilerinin amacı, mesleki ve sosyal çevrelerinden bağımsız bireyleri tek tek incelemek değil, tam aksine onların bu çevrelerle girdikleri karşılıklı ve karmaşık etkileşimleri gözler önüne sermeye çalışmaktır. Ancak başka bir şey daha vardır. Günümüzde, çeşitli alanlarda sürdürülen araştırmalara ışık tutmaları amacıyla seçkin bilim insanlarının yapıtlarını okumak, belirli bir tarihsel yaklaşıma bağlı kalınmasını gerektirir. Bu yaklaşım, geçmişin büyüklerinin yapıtlarında bir önderlik niteliği aramayı önermektedir. Bugün inandığımız doğrulara kadar dümdüz uzanan bir yola yoğunlaşmak ise, toplumsallığı tartışılmaz bir olgu olan bilimin tamamen toplumdan soyutlanmasına yol açar. Filozofların, bütün doğruların metinlerde, özellikle de Antik dönemlerden kalma metinlerde saklı bulunduğu inandığı, Ortaçağ'ın skolastik felsefesinde olduğu gibi.

Bilim tarihini, yoksa bilimin kullandığı çeşitli yöntemleri ve oluşturduğu kavramları daha iyi tanımak için mi araştırmalıyız? Böyle bir şey mümkündür ve kuşkusuz bilim insanlarının eğitimini olumlu yönde etkileyebilir. Bilim insanlarıyla felsefeciler tek ve biricik bir bilim metodunu saptamaya ilişkin takıntılarını aşabilirlerse, bilim tarihi de rasyonalist yaklaşımdan kurtulabilir. Bilim insanlarının yapıtlarını, rasyonalizmin mutlak egemenliğini kanıtlamayı amaçlayan bir geçmiş yorumunu dayatmak için değil, bilim tarihçilerinin kullandıkları metodların çok yönlülüğünü anlayabilmek için incelemeliyiz. Bilimsel

kitapların etkisinde kaldıkları pozitivist yaklaşım, bilimlerin öğretimini ve bilim insanlarının inceledikleri konular hakkındaki görüşlerini şekillendirir. Bilim tarihinin çalışma alanının böyle bir hedefle sınırlanmadığı açıkça belirtilmelidir. Aksi takdirde, bilim tarihi disiplini, bilgi sosyolojisi ve felsefeye ilişkin teorileri desteklemek ya da çürütmek için paradigmlar üreten bir bilim dalı olarak algılanmak tehlikesiyle karşı karşıya kalır.

Pozitivizmin Tehlikeli Cazibesi

Pozitivizmin, bilim tarihine ilişkin birçok eserin yazılmasına yol açan cazibesini ve bilim tarihini incelemek için en uygun yaklaşım olarak kabul edildiğini yadsıyamayız. Tek geçerli bilginin bilimsel bilgi olduğu, bu bilginin gerçek olayların eksiksiz ve ayrıntılı incelenmesiyle elde edilebileceği ve felsefenin amacının bu bilimsel bilgiyi çözümlmek olduğu inancı pozitivistizmin temel nitelikleridir. Güvenilir bilgi –pozitivizme göre bilimsel bilgi– metafizik, etik, estetik, dinî ve sosyal parametrelere bu şekilde ayıklanır. Bilginin geçerliliğini değerlendirmede ve felsefî çözümlemesini yapmada bilginin tarihsel kökeninin hiçbir rolü yoktur.

Pozitivistlerde egemen felsefî yaklaşım, bilimsel teorilerin daha basit temel tezlere indirgenebileceği yönündeydi. Geçerli bilgi edinme sürecinin zamanla değişmeyen niteliği gözlemdi. Teorideki çeşitli gelişmeler deneye dayalı verilere ve evrensel bir gözlem diline dayandırılarak gerçekleşiyor, teorinin evrimindeki kopukluklar bu dili etkilemiyordu. Hatta pozitivistizme yöneltilen en önemli suçlamalardan biri de, gözlemlerinin “nesnel” olmadığı, yani geçerli teorik çerçevenin dışına çıkmadıkları yönündeydi. Pozitivistler, genelde gelişmeyi bilimlerdeki gelişmelerle özdeş tutan bir tarih yaklaşımına sahiptiler. Fransız filozof Auguste Comte (1798-1857), bütün bilimlerin matematiğe dayandığına ve insan düşüncesinin tarihinin üç evreden geçtiğine inanıyordu. İnsanların fiziksel olayların doğaüstü güçlerden kaynaklandığına inandıkları dinî evre, doğaüstü güçlerin soyut kavramlarla yer değiştiği metafizik evre

ve olayların ölçülebilir duruma gelip rasyonalist bir yaklaşımla açıklanabildiği pozitif evre.

Bilim tarihinden çıkarılacak birtakım “dersler” varsa, bunlar pozitivist yaklaşımın ve ona paralel olarak bilim tarihinden bir evrensel bilim yöntemi türetme çabalarının sonuç verememesi gibi olumsuz derslerdir. Pozitivist tarihçilere göre bilim tarihi, sonsuz sayıda olayla verinin ardı ardına biriktirilmesi ve bu birikimden genellemeler türetilbilmesiydi. Veri biriktirilmesi, insan düşüncesinin bütün engelleri aşarak bilimin gelişmesine katkıda bulunabilmek için gösterdiği inanılmaz çabayı gösteriyordu. Bilgi birikiminden elde edilmek istenen çok daha önemli bir şeydi: Gelişme sürecinin bütün görkemiyle aydınlatılıp, “Gelişme”ye katkıda bulunan ve “Gerçek”e yaklaşmamızı sağlayan bilimdeki değişimlerin gözler önüne serilmesi. Bilim tarihçileri, bugün bu destansı anlatımı biraz safça buluyor ve kendine özgü bir ideolojik yönelim ile etik bir sorumluluk yüklenmeyi ifade eden bir çaba olarak algılıyorlar. Daha sonraki bölümlerde göreceğimiz gibi, son yıllarda bilim tarihinin nasıl yazılması gerektiğine ilişkin tartışmalar, bizi daha güvenilir yöntemlere ve öne sürülen tezleri daha etkin denetimlerden geçirmeye yönlendirmiştir. Ancak bilim tarihi disiplininin oluşmasına katkıda bulunan öncü yapıtların önem ve değerlerini küçümsemek de büyük bir hatadır.

Bilim ve teknolojiye ilişkin tarihsel anlatımların açıkça gözlenen destansı niteliği, tarihin bize alçakgönüllü olmamızı öğrettiği yolundaki etik zorlamalar, gelişmeye karşı duyulan ideolojik bağ, bilim ile teknolojinin gelişmedeki önemli rolleri, bilim ve teknoloji tarihinin içinden kendiliklerinden oluştu. İlk yapıtların pozitivist yaklaşımı, özellikle 1930’ların ortalarına kadar bilim ve teknolojinin tarihine bir meşruiyet çerçevesi sundu. Bilim ve teknoloji tarihi; saldırılardan, istilâlardan, yoksulluk ve salgın hastalıklardan etkilenmeyen gelişme sürecinin sürekliliğini gözler önüne seriyordu. Bilim insanlarının ondan esinlenip yaratabilecekleri, toplumla insanlardan, gizli düşüncelerle bilgilerden bağımsız bir “manevî bilgi”nin varlığına inanılıyordu sanki. Bu türden herhangi bir katkı, gelişme-

ye doğru atılan tartışılmaz, kesin, pozitif bir adım sayılıyordu. Bu anlayışla yazılmış dikkat çekici birçok çalışma vardır. Bilim tarihinin daha sonraki yeni yönelimleri, bu öncü çalışmalarını küçümseyerek, bir bakıma bilim tarihinin kendisini bile geçersizleştiren küstahça yorumlara yol açmamalıdır.

"Bilim Tarihi"nin Tarihine İlişkin Notlar

Bilim tarihini zamanla bağımsız bir bilim dalı konumuna getiren özelliklerin şekillenmeye başlamasından bu yana bir yüzyıldan fazla bir süre geçti. İlk yapıtlar, 19. yüzyılın son çeyreğinde görülmeye başladı. Bilim tarihinin kuramsal kimliği ile kuramsal temeli, son şeklini İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra aldı. Bilim tarihinin tarihi yeterince incelenmediği için, bu sürece damgalarını vuran bazı bilim insanları ile yapıtları hakkında birkaç yorum belirtmek yararlı olacak.

İlk bilim tarihçilerinin genel sorunsalı tarihçilerin incelediği sorunlara ve aralarında geçen tartışmalara doğrudan değinmiyorsa da, bilim tarihçiliğini etkileyen düşüncelerin çoğu 19. yüzyılın başlarında Leopold von Ranke'nin (1795-1886) Berlin Üniversitesi'nde başlattığı çalışmaların niteliklerini taşıyordu [Iggers 1975]. Ranke üç yenilik önermişti. İlk olarak, tarihin felsefe ile edebiyattan ayrı bir bilim dalı olduğunu kabul ettirmeyi başardı. "*Geçmiş değerlendirerek geleceğin yararına bugünü eğitmek yetkisi tarihe verilmiştir... (Yapıtlarının amacı) sadece olayların gerçekte nasıl olduklarını göstermektir*" der. İkinci yeniliği; geçmişin bugünkü ölçütlerle değil de kendi zamanının şartlarıyla değerlendirilmesi gerektiği yolundaydı. Bunun, tarihçiler için ek bir etik boyutu vardı. Şimdiki zamanın geçmişe göre, toplumsal yaşamın her alanında açıkça ve hiçbir kuşkuyla yer bırakmayacak şekilde daha gelişmiş olduğunu ima ederek, tarihçilerin geçmişi küçümsemeye yargılama haklarının olmadığını söylüyordu. Ranke için geçmişin hiçbir tezahürü yerilmemeli, olduğu gibi kabul edilmeliydi. Ranke, üçüncü olarak tarihi kaynakların incelenmesinde, edebiyatçıların Antikite ve Ortaçağ metinlerini değerlendirme yöntemlerini getirdi. Ran-

ke'ye göre tarihçiler sahte belgeleri tanıyabilmeli, inceledikleri belgeleri kendi içlerindeki tutarlılıklarına ve aynı dönemin benzer belgeleriyle benzerliklerine göre kontrol etmeyi öğrenmeliydiler. İlk elden, dolaysız kaynaklara ağırlık vermeli, dolaylı anlatımlardan, daha sonraki yıllarda yapılan değinmelerden, anılardan kaçınmalıydılar. Son olarak, benzer belgelerin tümünü değerlendirmeye özen göstermeliydiler.

Tarihin edebiyatla felsefeden tamamen ayrı bir disiplin olduğuna, geçmişe anakronik bir yaklaşımın doğurduğu etik kısıtlamaların tarihle bağdaşmadığına ve tarihçinin elindeki belgeleri değerlendirirken, edebiyatçıların kullandığı bütün yöntemleri kullanmasının gerektiğine ilişkin ilkeler, bilim tarihinin ilk dönemlerini derinden etkiledi. Bilim tarihçileri, Batı uygarlığının evriminin benzersiz bir ifadesi olarak gördükleri görkemli bir süreci betimlemek istemelerine ve bu emellerini pozitivist mistik denilebilecek bir tutkuyla bağlı kalarak gerçekleştirmeye çalışmalarına karşın, ilk olarak Ranke'nin sistematik bir şekilde kullandığı bu tarihçilik ilkelerine genelde sadık kalmışlardır. Bu ilkelerden uzaklaşmalar, bilim tarihinin temel yöntembilimsel ilkeleri oluşmasının yadsınmasıyla değil, yanlış ve ihmallerle açıklanabilir.

1900'e doğru, daha sonraları bilim tarihi disiplini olarak tanınacak alanda dikkat çekici bir yayın patlaması yaşandı. Euklides (Öklid) öncesi geometri, Ptolemeus (Batlamyus) öncesi astronomi, Babil matematiği ve astronomisi, Ortaçağ'ın skolastik felsefesi ve özellikle 16. ile 17. yüzyıllardaki bilim devrimine ilişkin geniş araştırmalar yayımlandı. Çağdaş bilimin öncülerinin özenle derlenen yapıtları, ayrıntılı biyografiler, yeni dergiler, icatların kronolojisini veren ayrıntılı listeler v.b. de yayımlandı. Yeni şekillenen bir alanda hayranlık uyandırıcı bir hacimde ortaya çıkan bu çalışmalar, sadece yazarlarının tükenmez enerjileri ve yaptıkları işe bağlılıkları ile açıklanamaz. Olayların doğrusal anlatımı vurgulandığından pozitivist tarzda eserler yazmak nispeten kolaydı.

Bazı tarihçilerin bilimin görkemli evrimi karşısında duydukları hayranlık, böyle bir yaklaşımın doğruluğu hiç sorgulanma-

dan, zamanla büyük insanlara karşı duyulan hayranlığa dönüştü. Gelişmeyi sağlayan sadece büyük insanlardı. Kadınlar, teknisyenler ve yeni düşüncelerin hitap ettiği toplumun kendisi arka planda kalıyordu. Siegmund Günther'in (1848-1923) *Geschichte der anorganischen Naturwissenschaften im neunzehnten Jahrhundert* (1901) adlı yapıtı bu konuda karakteristik bir örnektir. Kitap Münih'teki Akademie der Wissenschaften'in denetimi altında yayımlandı. Günther'e göre en geçerli bilimsel yöntem, deneyden teori üretmektir. Aynı yaklaşımı 1891'den 1900'e kadar *Storia del metodo sperimentale in Italia* başlığı altında 6 ciltlik hacimli bir yapıtı hazırlayan Raffaello Caverni'de (1837-1900) de görürüz. Bu hacimli kitabın en büyük bölümü, Galile ile onunla aynı dönemde yaşamış bilim insanlarının yapıtlarından ve yayımlanmamış notlarından derlenen pasajların çevirileri ile bu pasajlardan yazarın aklında kalan izlenimlerdir. Yaklaşımı örnek gösterilecek derecede pozitivistti. Termometreden Volta piline kadar, deneylerde kullanılan bütün araçların ayrıntılı betimlemesi ile başlıyor, bunların fizikte ve özellikle hareket ile hidrodinamikte kullanılış şekilleri ile devam ediyordu. Friedrich Dannemann (1856-1936) da aynı mantıkla hareket etti. Dört ciltlik yapıtı, *Die Naturwissenschaften in ihrer Entwicklung und in ihrem Zusammenhange* (1910-1913) daha da iddialydı. Bilim tarihiyle ilgilenenlerin ufkunu açarak bilimler arasındaki çeşitli bağları anlamalarına yardımcı olmayı hedefliyordu. Bu tabii ki, Auguste Comte ile en sadık iki yandaşı, Paul Tannery ile George Sarton'u izleyenlerin de hedeflediği bir şeydi. Sarton'un söz konusu kitabı, kolayca anlaşılabilmesi için fazla basitleştirilmiş, Alman yanlısı ve Comte'dan hiç söz etmediği için de genel ilkeleri çözümlenmede yetersiz bulmasına karşın; "Bilim tarihini bir bütün olarak inceleyen ilk tatmin edici yapıtı" olarak nitelediğini vurgulamak ilginç olabilir.

İlk Dönem: Olayları Bire Bir Sıralamakla Yetinen Bilim Tarihi

Birinci nesil bilim tarihçileri, eserlerinin belirli hedefler amaçlamasının gerektiğinde birleşirler. Hepsi de insan düşüncesi-

nin, bilim insanlarıyla toplumun hakkında çok az şey bildikleri görkemli bir süreci olduğuna ve en azından genel kültür edinmek açısından bu sürecin tarihinin yazılmasının gerektiğine inanıyorlardı. Genel tarih bu işlevi göremezdi. Hepsi de, böyle bir tarihin yazılmasında kullanılacak en uygun yöntemin, Comte'un büyük bir ustalıkla geliştirdiği pozitivist yaklaşım olduğunda birleşiyordu. Bazıları, tarih boyunca çevremizdeki dünyayı tanımlamak için önerilen çeşitli teorilerin zaman içinde nasıl geçersizleştiğinin vurgulanmasıyla bilim insanlarının kibirliliğinin törpüleneceğini iddia ediyordu. Çoğuna göre, bilim tarihi bilimin gelişmesine katkıda bulunabilirdi. Bilimler, tarihlerinin incelenmesi yoluyla sınırlarını açıklayabilirdi. Yani, izlendikleri takdirde yanlışları en aza indirgeyip başarıları artırabilecek kurallar saptanabilirdi.

Antikite Matematiğinin Harika Dönüşü – Paul Tannerç¹

Bilim tarihinin öncülerinden George Sarton, ölümünden 25 yıl sonra Tannery için; "O, bilim tarihinin gerçek bir havari-siydi ve bu alanda Auguste Comte'un doğrudan ilk ardılı oldu."² diyor. Babası Fransız Demiryolları'nda çalışan bir mühendisti, Caen Lisesi'nden mezun oldu. Tannery, imanlı bir Katolik olmasına karşın pozitivistimin de coşkulu bir izleyicisiydi, antik diller konusunda hayranlık uyandırıcı bilgiler edinmişti. 1860'ta girdiği "École Polytechnique"nin giriş sınavlarında en yüksek notu alıp, oradaki öğrenim hayatında bilim ve teknoloji dersleri dışında İbranice gibi klâsik dersler de okudu. 1863'teki mezuniyetinden sonra École d'Application des Tabacs'a girerek tüm yaşamı boyunca tütün sanayiinde çalıştı. Comte'un 1842'de tamamladığı *Cours de Philosophie positive*'i okudu ve çok etkilendi. Comte bu yapıtında, teknolojiyi tümüyle sanayi toplumunun hizmetine koşacak bir yönetim

1 Metinde çoğu bilim tarihçi (Tannery, Duhem, Sarton, Koyré, Kuhn vb.) ile bilim adamının (Kopernik, Kepler, Galile, Newton vb.) eserlerine değinilmiyor. Ayrıntılı listeler bibliyografyada verilmiştir.

2 Sarton 1931, s. 155.

sisteminin kurulmasını amaçlayan felsefesini savunuyordu. Comte'un pozitivizmi Tannery'ye göre sadece yeni felsefi akımlardan biri değil, mesleğini de doğrudan ilgilendiren bir dünya görüşüydü. Başlarda, 1865 ile 1867 yılları arasında ulusal tütün şirketinde çalıştı, daha sonra Paris'te bir yöneticilik makamına tayin oldu. 1870'teki Fransız-Alman savaşına topçu subayı olarak katılıp Paris'in kuşatılmasını ve Almanlar tarafından işgalini bizzat yaşadı. Aşırı milliyetçiliği, Fransa için onur kırıcı bulduğu, 1871'de imzalanan ve Alsace ile Laurain'in yarısını Almanlara bırakan Frankfurt Antlaşması'nı kabullenmesini engelliyordu.

Savaştan sonra yöneticilik görevine geri döndüğünde, matematik öğretmeni olan kardeşi Jules'in etkisiyle matematik ve matematik tarihi konularıyla ilgilenmeye başladı. İş dolayısıyla bazı binaların yapımına nezaret etmek üzere Bordeaux'ya taşındığında, oradaki üniversitenin kütüphanesinden yararlanma ve öğretim üyeleriyle matematik konusunda söyleşilere katılma olanağı buldu. *Société des Sciences Physiques et Naturelles de Bordeaux* ile işbirliği yaptı. Matematik tarihine ilişkin ilk çalışmasını o dönemde yayımladı. Le Havré'ye tayin edilmek istedi, burada yurtdışına seyahat etme ve Danimarkalı bilim insanları; Antik Yunan biliminin en yetkin araştırmacılarından Johan Ludvig Heiberg (1854-1928) ile 1896'da cebir ve analitik geometri tarihine ilişkin bir yapıt veren Kopenhag Üniversitesi öğretim üyelerinden Hieronymus Zeuthen (1839-1920) ile tanışma olanağını buldu. Burada, Antikite'den başlayarak Gauss'un doktorasını tamamladığı 1799'a kadar matematik tarihini ele alan dört ciltlik *Vorlesungen über Geschichte der Mathematik*'in yazarı, döneminin en saygın matematik tarihçilerinden Hailderberg Üniversitesi profesörü Alman Moritz Kantor (1829-1920) ile de tanıştı. Kurduğu bu dostluklar onu derinden etkiledi. 1883'te Paris'e tayinini istedi ve burada Yunan geometrisine ilişkin en yetkin eserlerini yazdı. 1888'de tütün fabrikasının müdürlüğünü devralarak Bordeaux'ya döndü. 1893'ten ölümüne kadar Paris yakınlarındaki tütün fabrikasının müdürü olarak çalıştı.

Tannery, bu kadar işi nasıl yetiştirebildiklerine şaşılacak insanlardandı. Kurup yönettiği birkaç tütün fabrikasından arta kalan zamanda, ölümünden sonra Heiberg ile Zeuthen'in editörlüğünde *Mémoires scientifiques* başlığıyla yayımlanan, boyutlarıyla olduğu kadar içeriğinin derinliğiyle de hayranlık uyandıran 17 ciltlik dev bir eser bıraktı. Eserinin bir bölümü, edebî çözümlerinin mükemmelliğiyle dikkati çeken Antik Yunan matematiği ve astronomisine ilişkin çalışmalarını içerir. Diğer bölümü ise bilim tarihine ilişkin denemelerinden oluşuyor. 1887'de *Pour l'histoire de la science hellène. De Thalés a Empédocle* ile *La géométrie greque* kitaplarını yayımladı. Tannery, Charles Adam'la birlikte Descartes'ın *Œuvres*'ini, Charles Henry ile de Fermat'ın (üç cilt, 1891-1896) bütün eserlerini yorumlayarak yayına hazırladı. 1893 ile 1895 yılları arasında Diofandos'un o zamana kadar bilinen bütün eserlerini bir araya toplayıp, *Diophanti Alexandrini opera omnia* başlığıyla yayımladı. Tannery, Antik Yunan matematiğinin hangi nedenlerle gerileme aşamasına girdiğini anlamak istiyor, çalışma arkadaşlarını bu konuya ilişkin en önemsiz kanıtları, en sıkıcı ayrıntıları bile incelemeye özendiriyordu. Antik matematikle astronomiye ilişkin en küçük buluntuların doğru yorumlanması, eserinin ayırt edici özelliklerinden biriydi. Tannery ile çalışma arkadaşlarının eseri, bunca ısrarla edebiyat ile paleontolojiye bağlı kalmasına karşın bilim tarihinin ufkunu genişletmeyi başaran, pozitivist toplama bir eserden çok daha fazlasıydı.

Tannery, 1892'de kısa bir süre için Collège de France'ın Yunan ve Latin Felsefesi kürsüsü profesörü Charles Leveque'ye vekâlet ederek, üniversitede Antik Yunan Düşüncesinin Tarihi dersini verir [Tannery 1981]. 1897'de üniversiteden ayrılarak Descartes'ın bütün eserlerinin yayına hazırlanmasına yoğunlaşır. 1903'te Paris Üniversitesi'nde matematik dersleri veren Pierre Laffitte (1823-1903) ölür. Söz konusu profesör, Comte'un öğrencisi ve ölümünden sonra vasiyetinin uygulayıcısı olmuştu. Laffitte, Comte'un ölümüyle pozitivist bilim insanları arasında baş gösteren fikir ayrılıklarından sonra, hocasının öğretilerine sadık kalan kesimin en önde gelen üyesiydi ve 1892'den

beri Collège de France'da özellikle onun için tesis edilen Genel Bilimler Tarihi Kürsüsü'nün başındaydı. Boşalan makamı devralacak en uygun aday, dönemin en saygın Fransız bilim tarihçisi ve Laffitte gibi pozitivistin sadık izleyicisi olan Tannery idi [Petit 1995]. Yapılan oylamada üç profesör Tannery'yi, bir profesör de Rusya doğumlu ve kristallografi alanında değerli çalışmaları bulunan pozitivist kimyager Georges Wyruboff'u (1843-1913) önerdiler. Académie des Sciences seçimi onayladı. Tannery, görevi devralırken yapacağı konuşmayı bile hazırlamıştı, ama Eğitim Bakanı Wyruboff'u atadığı için bu konuşmayı hiç yapamadı. Bu seçimin nedenleri bugüne kadar aydınlatılmadı. Wyruboff, çağdaş bilime ilişkin bir dersin öğretimini önermişti. Bakan, belki de tarih kürsüsünü uygulamalı bilimlere yönelik bir kürsüye dönüştürmek istiyordu. Tannery'nin Katolik inançlara tutkuyla bağlılığı da Bakan rahatsız etmiş olabilirdi. Wyruboff'un, tayininden sonra liberal görüşleri yüzünden saldırılara uğradığı biliniyor. Tannery'nin hayal kırıklığı, uğradığı haksızlığa tarihsel nedenler aramaya yöneltti. "Fransa, olgun bir bilim tarihine henüz hazır değil"³ dedi. Yetkin bilim tarihçisi ve *Dictionary of Scientific Biography*'de Tannery'nin biyografisini yazan René Taton, bu konuda kesin konuşuyor: "Hiç kuşku yok ki '1903 skandalı' Fransa'da bilim tarihi disiplininin gelişmesine büyük zarar vermiştir."

Tannery, Poincaré'nin bilimsel düşüncenin karakterine ilişkin görüşlerinin en etkili savunucularından biri oldu. Poincaré'nin eseri *La science et l'hypothèse*'in ayrıntılı bir tanıtımını yazdı. Makalelerinde, fizik modellerinin insan imgeleminin ürünleri olduğunu, bilimin "gerçeklere değinmediğini", geometri ile mekanik yasalarının "mutlak doğrular değil, kullanışlı kuramlar"⁴ olduğunu vurguladı. Tannery, bilimin tek taraflı olarak faydacılığa yönelmesi durumunda çıkmazlarla karşılaşacağından çekiniyordu. Maddi olanakların kısılmasıyla, toleransı azalan toplumun baskıları öncelikle matematik gibi

3 Tannery 1913, 10, s. 141-161.

4 Tannery 1913, 12, s. 36 (1896).

soyut bilimleri gözden çıkaracaktı. Sonra diğer bilimler izleyecekti. Antik Yunan uygarlığında matematik biliminin gerileme nedenlerine bu yüzden büyük önem veriyordu. "Gerilemenin nedenleri belirlenebilirse, gelecekte de benzer durumlardan korunmanın yolunu öğrenebiliriz."⁵

Tannery, 1900'de Paris'te toplanan uluslararası tarihçiler kongresinde, bir komisyon meydana getirip Fransa Eğitim Bakanlığı'na bir proje sundu. Komisyon, bütün ilkokullarla liselere bilim tarihi dersinin zorunlu okutulmasını, üniversitelerle *grandes écoles*'lerde konunun uzmanları tarafından verilecek derslerin oluşturulmasını ve bilim tarihi uzmanlığı diplomaları verecek yüksek okulların kurulmasını önerdi. Oluşturulan komisyon bu konulardaki gelişmeleri takip edecek, bir dergi ile yeni bir kurumu hayata geçirmeye çalışacak ve bir sonraki uluslararası kongrenin hazırlıkları ile ilgilenecekti.⁶ Bilim tarihçileri 1903'te Roma'da tekrar karşılaşarak Paris'te alınan kararları onayladı ve her ay Paris'te toplanacak uluslararası bir kuruluşun kurulmasına karar verdi. İtalyan hükümetine, daha önce Fransız hükümetinin reddettiği önerileri kabul etmesi için çağrıda bulundular. Bu önerilerin kabul edilmesiyle; toplum yeni fikirlere daha hoşgörülü yaklaşacak, pozitivizm aleyhindeki önyargılara karşı konulacak ve bilim insanları eskiden çok kısıtlı olanaklarla bunca başarılı olduklarına göre çağdaş bilim insanlarının pahalı donanımlara yönelik isteklerine gem vurulacaktı. Onlara kimse kulak asmadı. Gerçi bu arada tarihçiler arasında bilim tarihinin nasıl okutulması ve öncelikle hangi konulara ağırlık verilmesi gerektiğine ilişkin ciddi görüş ayrılıkları çıktı. Ancak saygın bir hedefleri vardı, herkes bu hedef etrafında kenetlendi. Tannery'nin oluşturduğu grup, 1904'te Cenevre'de felsefecilerle, aynı yıl daha sonra Heidelberg'de matematikçilerle ilişkiye geçmeye çalıştı. Paris'le Roma'dan yaptıkları çağrılarını yinelediler, ama Tannery'nin ölümüyle, kurmayı düşündükleri kuruluşla yayımlamak istedikleri derginin hayata geçirilmesi gecikti.

5 Tannery 1988, s. 9.

6 Tannery 1981, s. 103-123.

Ortaçağ, Ortaçağ Değildi – Pierre Duhem

Bilim tarihinin ilk evresinde egemen eğilim, bilim tarihini ilk yüzyıllardan “günümüze” kadar anlatan yapıtlar vermek yönündeydi. Kaynakların derinlemesine incelenmesiyle ayrıntılı bir anlatıma ulaşılması hedefleniyordu. Hatta çoğu zaman kaynaklardan uzun alıntılar yayımlamak, anlatımın en can alıcı noktası olarak düşünülüyordu. Yanıtlanması beklenen belirli sorular, çözülmesi istenen belirli tariht problemler yok gibiydi. Bu çalışmalarını yürütenlerin amacı, bilimsel gelişmenin olanaklar elverdiği kadar çok ayrıntısını içeren akıcı bir anlatımını sunmaktı. İlk olarak, Pierre Duhem (1861-1916), tariht bir problemi çözmeye çalıştı. Geçerliliğinden kimsenin kuşku duymadığı ve çoğu bilim insanınca kanıtlanmasına bile gerek görülmeyen; Ortaçağ'ın, hiçbir olumlu gelişmenin yaşanmadığı karanlık bir dönem olduğu savını tartışmaya açtı. O zamana kadar sadece bilim tarihçilerinin değil, başka birçok tarihinin [Brenner 1990, Jaki 1984, Jaki 1985-1986, Jaki 1990, Jaki 1992, Martin 1976, Martin 1989, Martin 1991, Redonti 1978, Ariew ile Barker 1990, Stoffel 1995] de yetkin yapıtlar verdiği verimli bir tarih kalıbını yıktı.

Duhem 1861'de Paris'te doğdu. Hem École Polytechnique hem de École Normale'in giriş sınavlarını yüksek derecelere kazandı. Babası, Duhem'in École Polytechnique'e kayıt yapıp mühendislik okumasını istiyordu. Annesi ise, mühendislik eğitimi alırsa, büyük bir çabayla aşıladığı Katolik inancının zayıflayacağından çekinerek, oğlunun École Normale'de Latin ve Yunan edebiyatı okumasını istiyordu. Duhem sonunda École Normale'e kayıt oldu, ancak burada fizik, kimya ve matematik eğitimi aldı.

İlk çalışmasını daha öğrenciyken yayımladı. Kariyeri, Marcellin Berthelot (1827-1907) ile giriştiği, geleceği için son derece zararlı bir tartışma ile başladı. 1884'te daha lisans diplomasını almadan; fizik ile kimyada termodinamik potansiyellere ilişkin ve serbest enerji kavramını kullanarak kimyasal reaksiyonları yeniden tanımladığı doktorasını tamamladı. Bu ça-

lışma, Marcellin Berthelot'un kimya araştırmalarından tamamen farklı sonuçlar veriyordu. Berthelot, kimyasal reaksiyonlar ile genel olarak kimyasal olayların, mekanik ve fizik yasalarıyla açıklanabileceğini, ek kavramlarla yasalara gerek olmadığını söylüyordu, oysa Duhem bu görüşün yetersizliğini kanıtlamıştı. Duhem'in doktorası Berthelot'nun perde arkası müdahaleleriyle kabul edilmedi. Duhem, ulaştığı sonuçların doğruluğuna kesinlikle inandığından 1886'da, Berthelot'nun Eğitim Bakanı olduğu yıl doktorasını yayımladı. Kinci ve çok güçlü olan Berthelot, genç Duhem'in bu davranışını hiç affetmedi. 1888'de, bu sefer manyetizmanın matematik teorisinin çeşitli problemlerini ele alan yeni doktorası kabul edildi.

Duhem, önce Lille Üniversitesi'ne (1887-1893) tayin oldu, daha sonra Bordeaux'ya naklini istedi. 1894'te teorik fizik profesörü olarak atandığı yeni makamında 1916'daki ölümüne kadar kaldı. 1913'te Bilimler Akademisi'ne muhabir üye seçildi. Lille Üniversitesi'ndeyken eşi ile ikinci çocuğu öldüler. Akademiye seçilmesinden sonra, Paris'e atanma isteği ikinci kez reddedildi. 1904-1916 yılları arasında önce felsefi denemelerini yazdı, sonra da ağırlıklı olarak tarihle ilgilendi.

Termodinamiğin kimyaya uygulanmasına ilişkin bilimsel çalışmaları çok değerliydi. Duhem, 1902'de geri çevrimsiz işlemlerin termodinamiğini geliştirecek bilim insanlarını derinden etkileyen *Termodynamique et Chimie* kitabını yayımladı. Israrla, bütün kimyasal ve fiziksel olayları betimleyebilecek, genelleştirilmiş tek bir termodinamik teori ifade etmeye çalıştı. Duhem'in yapıtları hidrodinamik, esneklik teorisi ve elektromıknatıslara ilişkin özgün çalışmalar da içeriyordu. Elektromıknatıslarla ilgili çalışmalarında, Maxwell'in elektrik alanı teorisi yerine Helmholtz'un fenomenolojik yaklaşımını yeğledi. Yaşamının sonlarına doğru, çok soyut olduğuna inandığı Einstein'ın görelilik teorisine itirazlarını belirtti.

Duhem, bilim felsefesine büyük katkılarda bulundu, günümüzde bile Duhem-Quine tezine atıfta bulunulur. Buna göre, olgun bir teorinin teorik hipotezleri tek tek ve birbirlerinden bağımsız olarak ele alındıklarında yanlışlanamazlar. Aynı şe-

kilde, belirli bir tezin deneysel sınanması, aslında bu tezin ifade edildiği teorik çerçevenin tümünü sınamış olur. 1915'te Bordeaux Üniversitesi'nde verdiği ve bilimlerin değişik milli özelliklerini incelediği *La science Allemande* konferanslar serisi ölümünden sonra yayımlandı. Bu konferanslarda İngiliz bilimini "geniş ve sığ", Fransız bilimini "dar ve derin", Alman bilimini ise kendi amaçladığının aksine matematikle analize yakın değil, tam tersine fazla geometrik olarak tanımlıyordu.

Yine de Duhem'in bilim tarihine muazzam katkılarını kimse yadsıyamaz. Pierre Duhem, "karanlık çağlar" terimini yeniden tanımlamayı başaran ilk bilim tarihçisi oldu. Katolik inanca bağlılığı, pozitivistme duyduğu yakınlık, ölü diller öğrenmeye benzersiz yatkınlığı ve matematikteki üstün yeteneği ölümüne kadar en belirgin özellikleri oldu. Antikite ile Ortaçağ evrenbilimine ilişkin çalışması, *Système du Monde, Histoire des doctrines cosmologiques, de Platon a Copernic*, 1913'te yayımlanmaya başladı. Ölümüne kadar, planladığı on ciltten beşi yayımlanmıştı. Ancak eserinin tümü, notları arasında yayıma hazır, tamamlanmış şekilde bulundu. Yayımcısının siyasal nedenlerle çıkarttığı engeller yüzünden, eserin tümünün yayımlanması ancak 1959'da tamamlanabildi. Kitabın yayımlanması, yazarın kızı Héléne'nin ısrarı ve saygın bilim insanlarının aracılığı sayesinde gerçekleşti, günümüzde bile konusunda yazılmış en yetkin çalışma olmaya devam ediyor.

Duhem'e, ayrıca Rönesans dönemi mühendisliği ile Leonardo da Vinci'ye ilişkin ayrıntılı araştırmalar ve Galile'nin 14. yüzyılda yaşamış öncüllerinden ilk kez söz edilen çok önemli bir mühendislik tarihini, *Les origines de la statique*'i (1903) de borçluyuz. Duhem, Antik filozoflarla skolastik ardıllarının bilimsel yöntemlerinin Galile'ninkilerden daha yetkin olduklarını savundu. Galile, onların genel yaklaşımlarını izlese Kilise ile çatışmaya girmekten kaçınabilecekti. Galile'nin, teorilerin deney ve gözlemlerden elde edilen bulguların yararlı bir aslına uygun yinelemesi ya da özeti olduğunu yadsıması, ona gerçek dünyaya ilişkin sorumluluklar yüklemiş ve bu sorumluluklar Kilise ile çatışmasına neden olmuştu. Duhem bir sonraki adı-

mı atmaktan da çekinmedi; bilimleri geliştirecek doğru yöntemleri Kilise'nin öğrettiğini savundu.

Duhem, 1880'de Paris'te kurulan Institut Catholique bünyesinde birer bilim felsefesi ve bilim tarihi kürsüsünün kurulması gerektiğine inanıyordu. Bu düşüncelerini Institut'un felsefe profesörü Pere Bulliot'a da açmıştı. Yazdığı uzun bir mektupta başka düşüncelerinin yanı sıra şöyle diyordu: "İnsanlığın bilgisinin tarihsel evrimini izlemek; insanlar Tanrı'nın Büyüklüğü ile Adaletine tutkuyla bağlı kaldıklarında, Tanrı'nın onlara bu dünyaya ilişkin daha derin ve yaratıcı düşünceler bahsettiğini kabul etmemizi sağlayacak." Duhem'e göre bu iki kürsünün kurulması; "İncil'in şu ya da bu ayetinin" bilime uygunluğunu göstermek için değildi. Din ile bilim arasındaki ilişkilere ilişkin tartışmaların bir bütün olarak ele alınmasını sağlayacaktı. Önerisi kabul edildi, kürsüler 1911'de kuruldu ve Bulliot diğer Katolik üniversitelerin de bilim felsefesi ile tarihine aynı mantıkla yaklaşımları gerektiğini ifade etti.

Duhem, mektuplarında düşüncelerini büyük bir açıklıkla anlatıyordu. Kamuoyundaki yaygın görüşlere karşı çıkarak, Antik bilimin sanıldığı gibi dinî yaklaşımlardan arınmış olmadığını savundu. Hatta tam aksi geçerliydi. Bu dinî yaklaşım, gezegenleri tanrılaştıırıp hareketsiz dünyanın etrafında dönme-ye zorluyordu. Bu düşünceler ilk başlarda yararlı olmalarına karşın, aslında bilimlerin gelişmesini engellemişti. Bir yapıtında şöyle diyor:

Zincirleri kim kırdı? Hıristiyanlık. Bu özgürlüklerden yararlanarak yeni bir bilim oluşturan kim oldu? Skolastik düşünce. 14. yüzyılın ortalarında, gökyüzünün tanrısal ya da meleklerle özgü bir bilinçle değil de, bir topu attığımızda olduğu gibi, Yaradılış anında Tanrı'nın gücü tükenmeyen bir üflemesiyle döndüğünü ilân edecek cesareti kim buldu? Parisli bilim insanı Jean Buridan. Dünyanın kendi etrafında dönmesinin, gökyüzünün dünya etrafında dönmesinden daha basit ve insan aklına daha uygun bir düşünce olduğunu daha 1277'de ilân eden kimdi? Yine Parisli bir bilim insanı, daha sonra Lisieux Pisko-

posu seçilen Nicola Oresme. Dinamiğin, jeolojinin temellerini atan, serbest düşme hareketinin yasalarını bulanlar kim? Parisli skolastikler... Bütün bu saydıklarına ve çağdaş bilimin oluşmasına, yere göğe sığdıramadığımız Rönesans'ın özgür beyinlerinin katkıları ne oldu? Antikiteye duydukları bagnaz ve devamlı tekrarlanan hayranlıkları sayesinde, 14. yüzyıl skolastiğinin bütün yararlı bilgilerini yanlış anlayıp küçümseyerek Aristotelesçi ve Platoncu fiziğin zor savunulabilir tezlerine geri döndüler. Bugüne kadar geçerliğini koruyan tezleri üreten 16. yüzyıl sonu ile 17. yüzyıl başındaki muhteşem hareket neydi peki? Açıkça Parisli skolastiklerin öğretilerine geri dönüştü sadece. Kopernik ile Galile, Nicola Oresme ile Jean Buridan'ın ardılı ve yandaşıydılar. Kendisiyle gurur duyduğumuz bilim dünyaya gelirken ebesi Katolik Kilisesi'ydi.

Duhem tezi olarak bilinen bu tez, kuşkusuz bilim tarihçiliğini çok etkiledi. Her ne kadar bütün bu savların tek tek inandırıcılığı tartışılabilirse de, Duhem tezi birçok bilim tarihçisinin dikkatini skolastik akımın 16. ile 17. yüzyıllarda çağdaş bilimin şekillenmesini etkilemiş olabileceği gerçeğine çekti. Duhem'e göre bilimin şekillendiği 16. ile 17. yüzyıllarda süreklilikler olduğu kadar kopukluklar da olmuştu. Duhem'in eserlerinin yazılmasına kadar, Kopernik, Descartes, Bacon, Kepler, Harvey, Gilbert, Galile, Boyle ve Newton'un benzersiz dehalarına borçlu olduğumuzu sandığımız insan aklının çarpıcı gelişme süreci, anlaşıldığı kadarıyla Ortaçağ'ın "karanlık" yıllarına kadar inen köklere dayanıyordu. En önemlisi de, Ortaçağ ile skolastik felsefe, sadece neyin yapılmaması gerektiğine dikkati çekmek ya da 16. ile 17. yüzyılların yeniliklerinin neleri değiştirdiğini göstermek için incelenen ikincil konular olmaktan çıktı.

Duhem'in fikirleri aşırı ve kesindi. Çağdaş bilimin kökleri; 13. ile 14. yüzyıllarda Paris Üniversitesi ile Kilise'nin tartışmalarında, Jean Bouridan ve Nicola Oresme'nin eserlerinde aranmalıydı. Duhem, bir fizikçi olarak yeteneklerini ardı ardına birkaç kez gösterebilmesine karşın kendine Paris Üniversite-

si'nde bir yer edinmeyi bir türlü başaramadı. Öldüğünde, Bordeaux Üniversitesi'nde teorik fizik profesörüydü. Fransa'nın bir taşra eyaletindeki bu zorunlu yerleşimini, "onurlu bir mezarlık" olarak tanımlıyordu. Çabuk öfkelenmesi, Katolik inançları ve son derece tutucu düşünceleri ile Fransa'nın başkentinde pek de sevilmiyordu.⁷ Ölümüne yakın, zemin yoklamak için yapılan gayri resmî bir teklifle Collège de France'da bilim tarihi profesörü olarak atanması önerildiyse de olumsuz yanıt verdi. Paris'e "tarihin arka kapısından" girmeyi kendine yediremiyordu. Duhem, kendini her şeyden önce bir fizikçi ve bir kimyacı olarak görüyordu.

Ölüler Peşinde Hoşmağı Meslek Edinmek — George Sarton

George Alfred Leon Sarton (1884-1956), birinci nesil bilim tarihçilerinden değildi, onlardan birkaç yaş gençti. Buna karşın, bilim tarihi disiplininin kurumlaşmasını sağlayan koşulların çoğunu o yarattı [Thackray ve Metron 1972, Elkhadem 1985, Frangsmyr 1975, Glick 1985, Hamarnah 1977, Meinel 1985, Metron 1985, Thackray 1984]. Bugün Sarton'un eserine çok az bilim insanı değiniyor. Eseri, artık geçerliğini yitirmiş ya da bibliyografik bir rehber gibi görülüyor olabilir, ama Sarton yaşamının sonuna kadar ısrarla savunduğu bir görüşün en coşkulu destekçisi oldu. Bilim tarihinin, bilim insanlarının vatanışa dönüşmelerine katkıda bulunacak "yeni hümanizma" olduğuna inanıyordu. "Barbar teknisyenlerle", "iyi kalpli, ancak aynı oranda beceriksiz hümanistler" arasındaki köprüleri bilim tarihçilerinin kurabileceğini düşünüyordu. Kimya ve matematik eğitimi aldı, 1911'de uzay mekaniğine ilişkin bir çalışmasıyla da doktorasını verdi. 1910'da günlüğüne şunları yazıyordu:

"Yaşamımın büyük bir bölümünü doğa bilimlerini incelemeye adayacağım nerdeyse kesin. Bu doğrultuda yapılacak çok ve ilginç çalışmalar var. Ancak doğa bilimleriyle matematiğin

7 Martin 1991, s. 3-6, 16-26 ve Jaki 1984, s. 150-154, 160.

canlı, tutkulu tarihleri daha yazılmadı. Bu tarih, aslında insanlığın yüceliğinin ve aynı zamanda yetersizliklerinin gelişimi değil midir?”

Belçika'nın Gent kentinde çalışmaya başladı. Son derece önemli bir girişimde bulunarak 1913'te bilim tarihi alanının en uzun ömürlü dergisi *İsis*'i yayımlamaya başladı. Derginin yayın kurulu, çalışmaları ve bilim tarihine katkılarıyla sivrilen 33 ünlü bilim insanından oluşturulmuştu. Yayın kurulunu oluşturan isimler pozitivistlere inançları ile tanınıyorlardı. Aralarında, elektrokimya alanındaki araştırmaları ile dikkati çeken, 1903 Nobel Kimya Ödülü'nün sahibi Svante Arrhenius, matematik tarihine ilişkin araştırmalarıyla tanınan Moritz Kantor, sosyoloji biliminin kurucularından Sorbon Üniversitesi profesörü Emile Durkheim, Galile'nin bütün eserlerini yayıma hazırlayan Antonio Favaro, Antik Yunan matematiğine ilişkin önemli çalışmalarıyla tanınan bilim insanları Thomas Heath ile J.L. Heiberg, fizikokimyanın kurucularından, 1906 Nobel Kimya Ödülü'nün sahibi Wilhelm Ostwald, asal gazları buluşuyla 1904'te Nobel Kimya Ödülü'nü kazanan William Ramsay, tıp tarihi profesörü Karl Sudhorff ve Kopenhag Üniversitesi profesörlerinden, Antik Yunan matematiği tarihçisi H. G. Zeuthen de vardı. Bu isimlere, 1913 Mart'ında *İsis*'in ilk sayısı yayımlandığında hayatta olmayan, büyük matematikçi ve fizikçi Fransız Henri Poincaré'nin de eklenmesi gerekir.

Sarton bu ilk sayıda, derginin yayımlanışıyla gerçekleştirme-yi düşlediği düşüncelerini açıklar. Bu dergi: “Gerçekten de kapsamlı ve eksiksiz bir bilim tarihinin yazılmasına katkıda bulunacak, insanlığın bilgi dağarcığını zenginleştirecek ve zihinsel üretimin artırılmasını sağlamanın yollarını” araştıracaktı. “Comte'un eserini, detaylı tarihsel ve bilimsel temeller üzerinde yeniden yapılandıracaktı.” Son olarak; “Tek ve biricik evrensel düşünce sistemi” olan bilimin eleştirel yöntemlerle incelenmesi, dünya barışı ve refahına olumlu katkılarda bulunacaktı.⁸ *İsis* dışında, bilim tarihine ilişkin makaleler yayımla-

8 Sarton 1913, s. 43, 45.

mak üzere çıkarılan dergilerden hiçbiri Birinci Dünya Savaşı sonrası yayımına devam edemedi. *Isis*, 1924'te Amerika Birleşik Devletleri'nin "History of Science Society" kurumunun resmî yayın organı oldu.⁹ *Isis*, bu alanda yayımlanmakta olan dergilerin en eskisidir. Her yıl, bir önceki yıl boyunca tarih, felsefe ve sosyoloji dergilerinde bilim ve teknolojiye ilişkin yazılan makaleler ve kitap tanıtımları ile yayımlanan kitapların büyük bir çoğunluğunun ayrıntılı dökümünü veren özel bir sayı yayımlar.¹⁰

9 Milli Bilim Tarihi Kurumları, 20. yüzyılın başlarında kurulmaya başladılar. İlk kurum 1901'de Almanya'da oluşturulur. Almanya'daki kurumu sırasıyla 1913'te Hollanda, 1922'de İsviçre, 1924'te ABD, 1931'de Fransa, 1933'te Belçika, 1934'te İsveç, 1937'de Portekiz, 1941'de Japonya ve 1947'de İngiltere Bilim Tarihi Kurumları izler. 1928'de Aldo Mieli'nin önderliğinde, dünyanın çeşitli ülkelerinden grupların katılımıyla *Académie International d'Histoire des Sciences* kurulur. Bu uluslararası kurumun resmî yayın organı *Archive International* dergisidir. UNESCO'nun kurulmasından sonra 1945'te Paris'te *L'Union International d'Histoire des Sciences* kurulur. Çeşitli ülkelerdeki bilim tarihi çalışmalarına ilişkin bkz. Acot 1999, Das 1998, Frangmyr 1985, India 1990-1993, Kleinert 1999, Palm 1999, Tuchman 1997.

10 Bilim tarihinin gelişmesine uzmanlık dergilerinin katkıları büyük oldu. İlk dergilerin görünümü bugünkü dergilerden oldukça farklıydı. İçerikleri de bilim tarihinin belirli bir konusu üzerine yapılan araştırmalardan oluşmuyordu. Daha çok, tanınmamış ya da ulaşılması zor bilimsel araştırmaların tekrar basımlarını ve belirli bir bilimsel araştırmacının tanıtımı ile analizini yapan, önemini belirten makaleler içeriyorlardı. *Bulletin de bibliographie, d'histoire et de biographie mathématiques*, Olry Terquem yönetiminde, 1852 ile 1862 yılları arasında, Paris'teki École Normale'in mühendislik fakültelerine aday öğrencilere yönelik yayımlanan *Nouvelles annales de mathématiques* dergisinin eki olarak yayımlandı. Tümüyle bilim tarihine ilişkin yayımlanan ilk dergi, *Bolletino di bibliografia e storia delle scienze matematiche e fisiche* idi. 1868 ile 1887 yılları arasında Kont Baldassare Boncompagni yönetiminde yayımlandı, adından anlaşılacağı üzere matematik ve fizik araştırmalarını tanıtan bibliyografik bir rehberdi. *Bibliotheca mathematica*, Stockholm kütüphanesi müdürü Gustav Eneström yönetiminde, 1884'ten 1914'e kadar 30 cilt olarak yayımlandı. *Bolletino di storia e bibliografia matematiche*, 1892-1897 yılları arasında G. Battaglini yönetiminde *Giornale di matematiche*'nin eki olarak toplam altı cilt çıktı. Daha sonra, Gino Loria yönetiminde *Bolletino di bibliografia e storia delle scienze matematiche* adını alarak 1908'den 1921'e kadar 21 cilt daha yayımlandı. *Abhandlungen zur Geschichte der mathematischen Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen*, Moritz Cantor yönetiminde 1877-1913 arasında 30 cilt olarak yayımlandı. *Fizikomatematicheskaya nauki v ikh nastoyashchem i proshedshe*, (Geçmişte ve günümüzde fizik ve matematik bilimleri) 1885-1904'te 14 cilt olarak V. V. Bobyryn yönetiminde yayımlandı. Böylece 1900 ci-

Birinci Dünya Savaşı'nın başlamasıyla, Sarton İngiltere'ye giderek ordunun sansür dairesinde çalışmaya başladı. 1916'da Amerika'ya gitti. Orada çeşitli üniversitelerde bilim tarihi dersleri vermeye başladı ve aynı yıl Harvard'da bilim tarihini okutan biyokimyacı L.J. Henderson'un yardımlarıyla aynı okula felsefe doçenti olarak tayin oldu. Bu yeni görev, hem Sarton'a hem de bilim tarihinin bir bilim olarak tanınmasında çok yararlı oldu. Sarton, Harvard'da kalıcı olmayı Carnegie Foundation'dan sürekli bir finansman sağlayarak başardı. Burada, dünyanın en büyük kütüphanelerinden, Widener'den yararlanma olanağını bularak iddialı yayınlarını tamamlamayı başardı. Yeni görevinin sağladığı saygınlık, Belçika'dan ayrıl-

varında, matematik tarihi ile ilgili Avrupa'da üç, Rusya'da ise bir bağımsız dergi yayımlanıyordu. Bu dergilerde astronomi tarihi ve bazen fizik tarihine ilişkin makaleler de yer alıyordu. Tıp dışında başka bilimlerin tarihine ilişkin makaleler, o bilimlerle ilgili dergilerde yayımlanıyordu. Örneğin *Chemiker Zeitung* ve *Zeitschrift für angewandte Chemie* dergilerinde simya ile ilgili makaleler çıktı. İtalya'nın öncü kimya tarihçisi Iclio Guareschi, yayımcısı olduğu *Enciclopedia italiana di chimica* yıllığına kimya tarihiyle ilgili birçok makale aldı. Bilim tarihi ile bu alandaki ilk yayınları dergilerine alan bilim adamları arasındaki yakın ilişkiye tanık oluyoruz. Almanya'da *Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte*'nin 1901'deki toplantısında, bazı üyeler, *Deutsche Gesellschaft für Geschichte der Medizin und Naturwissenschaften* adıyla yeni bir kurum oluşturdular. Bu inisiyatifin başını, o zamana kadar dünyadaki tek tıp tarihi kürsüsünün başındaki, Leipzig Üniversitesi profesörü Karl Sudhoff çekiyordu. Yeni kurum, *Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und Naturwissenschaften*'i (1902-1941, 40 cilt) yayımlamaya başladı. Kurum, 1909'da Karl von Buchner, Hermann Stadler ve Karl Studhoff'un sorumluluğu altında, sadece Bilim ve Teknoloji Tarihi konusunda makaleler yayımlayan ve 1909-1930'da toplam 13 cilt çıkan *Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften und Technik*'i çıkarmaya başladı. İtalya'da da buna benzer bir gelişme yaşandı. *Società italiana per il progresso delle scienze* bünyesinde, bilim tarihi ile ilgilenen ve 1911'den itibaren kurumun yıllık toplantıları esnasında bir oturum düzenleme olanağını bulan bir grup oluştu. Ancak konuyla ilgili bilim adamları, makalelerini yayın hayatına 1907'de başlayan ve bilimde uzmanlıkların kaldırılmasının gerektiğini savunan *Rivista di Scienza* (1910'da adını *Scientia*'ya çevirdi) dergisinde yayımlatabildikleri için yeni bir dergi çıkarmaya gerek görmediler. Aynı şekilde, bilim ve tıp eğitimine bilim tarihi konularını da ilâve etmeyi amaçlayan kurumun resmî dergisi *Rivista di storia critica delle scienze mediche e naturali* dergisinde de yayımlatabiliyorlardı. 1889'da değerli kimyacı Wilhelm Ostwald'ın inisiyatifiyle *Klassiker der Naturwissenschaften* serisi yayımlanmaya başladı. Her cildinde belirli bir konuya ilişkin Almanca yazılmış ya da Almanca'ya çevrilmiş ve çok ayrıntılı dipnotlarla zenginleştirilmiş bilimsel metinler yer alıyordu [Sarton 1952].

masıyla yayımına ara verdiği *Isis* dergisini yeniden yayımlamak için maddi olanaklar bulmasını ve 1923'te *History of Science Society*'yi kurmasını sağladı. *Isis*, bir yıl sonra *Bilim Tarihi Kurumu*'nun resmî dergisi oldu. Sarton, 1940'ta *Harvard Üniversitesi*'ne bilim tarihi profesörlüğüne atandı.

Sarton, bir mektubunda yazdığı gibi, daha 1927'den "tümevarım yöntemiyle bilginin bölünmezliğini ve insanlığın bölünmezliğini kanıtlamak" istediğini iddia ediyordu. Ülküler peşinde koşmasına karşın, aynı zamanda alanının içeriğini ve meslekt sınırlarını şekillendirmeyi başardı. Uzun yıllar boyunca bilim tarihi ile ilgilenenlerin el kitabı işlevini gören bir dergi yayımladı, *History of Science* gibi bir meslek örgütünün kurulmasına önayak oldu. Bilim tarihine ilişkin çeşitli araştırmalar gerçekleştirmek üzere parasal kaynaklar bulup araştırmacıları bu araştırmalara yönlendirdi ve ısrarla kaynak kitaplar, başvuru kitapları, araştırma monografileri ve okul kitaplarından oluşan zengin eserini yazmaya devam etti. Bu arada 14 dil konuşabiliyordu ve böylesi durumlarda olduğu gibi, bütün bunları kendi kendine öğrenmişti.

Sarton, bilim tarihinin bir teoremini bulmasıyla gururlanırdı:

Tanım: Bilim, sistemleştirilmiş ya da farklı yerlerle zamanlarda öyle olduğu kabul edilmiş pozitif bilgidir.

Teorem: Pozitif bilginin sistemleştirilmesi, gelişmeyi sağlayan biricik insan etkinliğidir.

Sonuç: Bilim tarihi bu gelişmeyi aydınlatabilecek biricik tarihtir.

Introduction to the History of Science gibi iddialı bir eser yazmaya soyunması, bilim hakkındaki düşüncelerinden bağımsız değildi. Sarton, bilginin bölünmezliğine, deneyimin yetkinliğine ve bilimle sanatı kucaklayacak tümleyici bir felsefenin gereğine inanıyordu. Eserinin, bilim tarihi ile felsefesine bir giriş, "üniversite öğrencilerine gereken bilgi kaynaklarının özetlerini içeren" ve öğrencilerin her an başvurabileceği bir kaynak niteliğinde olmasını istiyordu. Üç diziden oluşacaktı. İlk dizi, elli yıllık aralarla çeşitli uygarlıklardaki bilimsel gelişmeleri özetleyecekti. İkincisi farklı uygarlıkları, üçüncüsü ise çeşitli

bilimleri tanıtacaktı. Eserin tümü 26 ciltten oluşacaktı. İlk dizinin üç kitabını tamamlamayı başardı: 11. yüzyıla kadar gelen *From Homer to Omar Khayyam* (1927, 840 sayfa), 13. yüzyıla kadar gelen *From Rabbi Ben Ezra to Roger Bacon* (1931, 1252 sayfa) ve sadece 14. yüzyıldaki gelişmeleri anlatan *Science and Learning in the Fourteenth Century* (1947, 1018 sayfa).

Sarton'un ilk baştaki hedefine ulaşamayacağı apaçıktı. Harvard Üniversitesi'ndeki arşivinden de belgelendiği gibi, Sarton sürekli temasta bulunduğu bilim tarihçilerinden oluşan muazzam bir ağ kurmuştu. Onları kendi alanlarında eserler vermeye teşvik ediyor, aynı zamanda kendi kitaplarında kullanacağı bilgileri toplamak için de çeşitli sorular soruyordu. Atina Üniversitesi bilim tarihi profesörü Mihalis Stephanidis'le yazışmaları bu ilişkilerine örnek gösterilebilir. Aynı şekilde, daha sonra Ankara Üniversitesi'nde bilim tarihi profesörü olarak görev yapan Aydın Sayılı ile de yoğun yazışmaları vardı. Aydın Sayılı, Atatürk tarafından Amerika'ya gönderilmiş ve doktorasını Harvard'da Sarton'un gözetiminde tamamlayan ilk öğrenciydi.¹¹

İkinci Dönem: 16. ile 17. Yüzyıllardaki Bilim Devriminin Önemi

1930'lu yıllar, yazılıp yayımlanan eserlerin niteliklerinin temelden değiştiği ve pozitivist modeli aşma girişimlerinden oluşan ilk özgün tarih yazıcılığı yaklaşımlarının görülmeye başladığı, bilim tarihçiliğinin önemli bir dönemidir. Bu dönemde, çağdaş bilimin 16. ile 17. yüzyıllarda başladığı düşüncesi yerleşir ve birçok tarihçi bu dönemi ayrıntılarıyla değişik açılardan incelemeye başlar. Hazırlanan çalışmaların çoğunun ortak özelliği; 16. ile 17. yüzyıllardaki bilim devriminin bilimi şekillendirdiğini ve bunun bir bakıma Antikite'den koparak gerçekleştiğini savunmalarıdır. Bilime ilişkin pozitivist yaklaşımlar hâlâ egemen olmakla birlikte, böyle bir tarih anlayışının bilim tarihine uygunluğunu sorgulayan eserler de görülmeye başlar. Egemen tarih yazıcılığı yaklaşımının, bilim tarihindeki "büyük eser-

11 George Sarton arşivi, Harvard Üniversitesi, Houghton Library.

ler”in iç tutarlılığını göstermeye ve dehaların rolüne dikkat çekmeye çalışmasına karşın, sosyolojik şartları önemseyen yeni tarih yazıcılığı yaklaşımları da şekillenir.

Sosyolojik Yaklaşımlar: Merton, Zilsel, Hessen, Bernal

Robert Merton (1911-2003), 1935’te *Science, Technology and Society in Seventeenth-Century England* başlığını verdiği doktorasını tamamladı, çalışması 1938’de yayımlandı. Bu eserde ifade edilen tezler, bilim sosyolojisinin gelişmesine büyük katkıda bulundu. Merton, bilimin kurumsallaşmasının önemine ve işleyişini düzenleyen değerler sistemine dikkati çekiyordu. Bilimin bilişsel çekirdeğinin dış etkilerden etkilenmediğine inanıyordu [Hall 1963, Cohen 1990]. Ancak, dış etkiler bilimin gelişme hızını etkileyebilir, yönünü de değiştirebilirdi. Merton sosyolojisi, kuramların yerel değil de evrensel değerler dayattıklarından, bilimin içeriğinin yerel faktörlerin etkilenmediğini savunur. Bilimsel etik, Merton’a göre dört temel değere dayanır: Evrensellik (yeni bir buluşa ilişkin kararlar, bilim insanlarının kişisel düşüncelerine göre değil nesnel ölçütlere göre verilir), ortak mülkiyet (Merton bu kavramı *communism* terimi ile vermeye çalışır. Bu çarpıcı terimle, bir buluşun hemen yayımlanması gerektiğini ve böylece bilim dünyasının bütününe mülkiyetine geçtiğini vurgulamak ister), tarafsızlık (bilimsel bir buluş, hiçbir şekilde bilim insanının herhangi bir çıkarına hizmet edemez) ve düzenli bir kuşkuculuk (nesnel buluşlar, toplumun onlar hakkındaki düşüncelerinden etkilenmeden ifade edilmelidir). 1980’lerden sonra şekillenen tarih yazıcılığı yaklaşımları, bilimin bu değerlerini ya da en azından bilimsel gelişmenin sadece bu değerlere dayandığı düşüncesini şiddetle yadsıyacaktır.

Merton’un özdeşleştiği bu yaklaşım, “bilim ve püritanizm” olarak tanınır. Merton, İngiliz Protestanlığının püritenliği ile yeni bilimsel kurumlar, özellikle Royal Society ile büyük yakınlıklar bulduğuna inanıyordu. 16. ile 17. yüzyıllarda, bilimin yararlı bir olgu olduğu düşüncesi yerleşmişti. Bilimin, ge-

micilik, metalürji, madenlerin havalandırılması gibi alanlara uygulanmasıyla, kapitalizmin günden güne artan gereksinimlerine birçok pratik çözüm bulunmuş, aynı zamanda teorik esaslar da ifade edilmişti. Püritenliğin pratik yönelimi, çalışma gibi bazı değerleri yücelterek, başta deney olmak üzere bazı yeni bilimsel olguların yeniden şekillenmesini sağlamıştı. Böylece bilim, Tanrı'nın doğaya müdahale ettiği inancını desteklemede kullanılabilecek kavramlar oluşturmuştu. Merton, burada Max Weber'in Protestanlık, çalışma ve kapitalizm arasındaki bağlantılara ilişkin sorunsalına yakınlaşır.

Robert Merton, Londra Kraliyet Kurumu'nun kurucularının ve ilk üyelerinin kişiliklerini inceledikten sonra, şu sonuca varmıştı: Püritenliğin topluma yarar sağlayan çalışmaya verdiği önem, bilim devriminin en belirgin özelliği olan deneye ağırlık verilmesini sağlamıştır. Bu yaklaşımı sınamayı amaçlayan çalışmalardan Charles Webster'in eseri, yeni boyutlar ortaya çıkardı. Webster, 17. yüzyıl İngiltere'sinde iç savaş dönemi boyunca doğayı tanıma, ziraat, hayvancılık, kimya, tıp ve eğitim alanlarında egemen yeni zihniyeti inceleyen çalışmasında, Merton'un sorunsalının oldukça yararlı olduğu sonucuna vardı. Ancak bu, bilim-öncesi denebilecek uğraşlar ve bugün benzer durumlar hakkındaki düşüncelerimizden çok farklı düşünceler için geçerliydi.

Frankfurt Okulu temsilcilerinden Edgar Zilsel (1891-1944), 1942'de daha da incelikli bir yaklaşım getirdi. Ona göre, bilimin 16. ile 17. yüzyıllardaki gelişimi, daha önceden var olan üç sosyal katman arasındaki ilişkiler sayesinde sağlanmıştır. Üniversite aydınları, laik hümanistler ve teknisyenler. İlk iki zümre, pozitivism ve matematiksel düşünme yöntemlerine aşinaydı. Teknisyenler ise çeşitli pratik bilgi ve tekniklerden oluşan geniş bir dağarcığa sahiptiler. Kapitalizm öncesi toplumların sınıfsal yapıları ve kurumsal işleyişleri, teknisyenlerin diğer kesimlerle ilişkiye girmelerine olanak tanııyordu. Teknolojinin gelişimi ve kapitalizmin ilk evrelerinde toplumun yeniden yapılanması, o zamana kadar pozitivist felsefe ile pratik deneyim sahiplerinin iletişime geçmesini zorlaştıran en-

gelleri ortadan kaldırdı. Bu iki unsurun, kapitalist sistemin ana üretim merkezleri olan kentlerde bir araya gelmesiyle, çağdaş bilim olgusunu biçimlendiren eserler meydana getirildi. Ancak bu doğrultudaki sosyolojik analizler, ilk yayımlandıklarında bilim tarihçilerinin çoğunun ilgisini fazla çekmediler [Raven, Krohn ve Cohen 2000].

Londra'da 2 Temmuz 1931'de toplanan II. Uluslararası Bilim ve Teknoloji Tarihi Kongresi çalışmaları esnasında, kalabalık Sovyetler Birliği delegasyonunun, bilim tarihi ve Felsefesi konusundaki düşüncelerini sunmaları için özel bir oturum düzenlendi. Oturumu izleyen bilim insanlarının çoğu, bu oturumda dile getirilen düşünceleri pek inandırıcı bulmadı. Ancak bu konudaki tartışmalar, kendilerini kabul ettirmiş ve özellikle aktif birkaç bilim insanını, bilim tarihi konularına farklı bir açıdan bakmanın yararlı olabileceğine ikna etti. En etkileyici bildiriye Boris Hessen (1893-1936) sundu. Hessen, Newton'un *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*'sında ele alınan konuların çoğunun büyük bir hızla gelişmekte olan ticaret sınıfının pratik ve teknolojik gereksinimleri ile ilintili olduğunu savundu. Newton'un, materyalist mekanik bir teori ifade etmeyi başaramadığı için, kurduğu sisteme –gerçek bir burjuva olarak– mutlaka Tanrı'yı dahil etme gereğini duyduğuna inandığını da ekledi. 17. yüzyıl teorilerinin çoğunun, dönemin ekonomik ve teknik gereksinimlerinden doğduğunu ve *Principia*'nın bu fizik problemlerini gözden geçirerek onlara sistematik çözümler önerdiğini savundu. Sovyetler Birliği delegasyonu ile yapılan görüşmeler ve –bunca şekilci olmasına karşın– Hessen'in yaklaşımı, birkaç aktif İngiliz bilim insanının bilim tarihini Marksist bakış açısıyla incelemeye yönlendirdi. Bu grubun başını Bernal çekiyordu [Graham 1985, *Science at the Crossroads* 1931].

John Desmond Bernal (1901-1971), maddenin kristal yapısını inceleyen en yetkin bilim insanlarından biri, Londra Üniversitesi'nde fizik profesörü ve Kraliyet Kurumu üyesiydi. 1920'li yılların ortalarından başlayarak bilim ve teknoloji konularında sosyal etkinlikler düzenleyen bir bilim insanları

grubunun en yetkin üyesi oldu. Aralarında J. B. Haldane (1892-1964), J. Needham (1900-1995) [Bray 1996, Hashimoto 1995, Restivo 1996] ve J. Huxley (1887-1975) vardı. Bu tarihçiler, Sovyetler Birliği'nin sistemli araştırma ve bilimsel bulguları değerlendirme politikalarından etkilenerek, bilim tarihine ilişkin kitap ve makaleler yazmaya koyuldular [Sheenan 1983]. Bernal 1948'de, Oxford'daki Ruskin College'de Charles Beard Konferansları dizisinde, "Science in Social History" genel başlığı altında çeşitli konferanslar verdi. Bu konferanslar, bilimlerin gelişmesini bütünüyle çeşitli sosyal parametrelere bağlayan dört ciltlik kitabı *Science in History'nin* nüvesini oluşturdu. Bernal, bilim insanlarının araştırmalarını yönlendiren genel teorik sorunsalların, siyasal olgular ve sosyal baskılardan etkilendiğini kanıtlayacak kanıtlar vermeye çalıştı. Bu sorunsalları anlayabilmek için, bilimle toplumun karşılıklı etkileşme yöntemlerini incelemek gerekiyordu. Bernal'in sosyal tarihe tutkunluğu, onu kolaycı ve safça çözümlere yöneltmedi. Her zaman, sosyal olguların bilimleri etkileme sürecinin en ince ayrıntılarını saptamak ve anlayabilmek için çalıştı.

Bernal, 1954'te Çin'in bilim tarihini inceleyen görkemli eseri *Science and Civilization in China*'yı yayımlamaya başlayan Joseph Needham ile birlikte "United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation"nın (UNESCO) kurulma ve şekillenme aşamalarına etkin olarak katıldı. Needham ile Armando Cortesao 1947'de, *Archives International d'Histoire des Sciences*'in ilk sayısında şöyle yazıyorlardı: "UNESCO'nun temel ilkesi Eğitim, Bilim ve Kültür alanlarında uluslararası işbirliği ve dayanışmayı desteklemek olduğuna göre, bilim tarihi ile bilim felsefesine eğilmemesi düşünülemez."

Ama bilim tarihçileri camiasını kimse Alexandre Koyré kadar etkileyemedi.

Alexandre Koyré – Bilim Tarihinin Fikirler Tarihi Olarak Ele Alınması

Alexandre Koyré'nin bilim devrimi hakkındaki çalışmaları, bilim tarihçileri camiasını derinden etkiledi. [Finocchiaro

1977, Jardine 2000, Redonti 1987, Russo 1974, Stoffel 2000, Stump 2001, Vinti 1996, Zambelli 1998, Zambelli 1999]. Alexandre Koyré, 1892'de Rusya'da doğdu, babası zengin bir tüccardı. 1908'de Rostof'ta bir liseden mezun oldu ve Göttingen Üniversitesi'nde felsefe okumaya karar verdi. Burada ders veren fenomenoloji biliminin kurucusu Edmunt Husserl ile yakın dost oldu. Koyré, aynı üniversitenin profesörlerinden, yetkin matematikçi David Hilbert'in konferanslarını dinleme olanağını da buldu. 1911'de Paris'e, Sorbonne'a geldi. Daha sonra École Pratique des Hautes Etudes'de, Saint Anselmo'nun görüşlerini incelediği doktora tezini hazırlamaya başladı. O dönemde Fransız vatandaşı olmamasına karşın, Birinci Dünya Savaşı'nın başlamasıyla Fransız ordusuna gönüllü yazıldı. Daha sonra, Rus ordusunun gönüllüler aradığını öğrenince Rus ordusuna geçti. 1917 Ekim'i ertesinde, hem komünistlere hem de "beyazlara" karşı çarpışan küçük bir grubun üyesi oldu. Birkaç ay sonra grubundan ayrılarak Paris'e geri döndü.

Paris'teyken kaldığı otelin sahibi, Koyré'nin teziyle ilgili tuttuğu bütün notları saklamış olduğundan tezini bitirme olanağını buldu. Din felsefesi üzerine birkaç çalışma yayımladıktan sonra doktorası Sorbonne'da kabul edildi. 1934'te Kopernik'in *De Revolutionibus Orbium Coelestium*'unun ilk kitabını çevirip yorumlayarak geniş bir önsözle yayımladı. Bu, bilim tarihi alanındaki ilk önemli çalışmasıydı. Koyré'ye göre, Kopernik Antikite'ye hayran bir düşünür ve aynı zamanda bir devrimciydi. Platoncu dairesel yörüngelere bağlılığı, çalışmalarında geometrik formlardan yararlanmasını engellemiyordu. Koyré, o dönemde Fransa'da ve bilim tarihi alanındaki en önemli eseri *Etudes Galiléennes*'yi yazmaya başladığı Kahire'de ders veriyordu. Bu eseri, 1939'da Alman işgalinden az önce Paris'te yayımlandı.

Paris'in işgali esnasında Kahire'deydi. Önce Paris'e, sonra Montpellier'ye gitti, ardından tekrar Kahire'ye döndü. Orada De Gaulle ile karşılaştı ve Amerika'ya gitmesine karar verildi. De Gaulle, ondan New York'ta École Libre des Hautes Etudes'i kuran fizikçiler Jean ve Francis Perrin, matematikçi Jac-

ques Hadamart ve yazar Jacques Maritain ile işbirliğine girmesini istedi [Zambelli 1998]. Hindistan yoluyla Amerika'ya geçti ve 1942'de De Gaulle ile görüşmek üzere Londra'ya yaptığı kısa bir yolculuk dışında savaş boyunca orada kaldı. Siyasete duyduğu bu yoğun ilgi ve De Gaulle ile özdeşleşmesi, iyi ki onu profesyonel siyasetin çıkmazlarına sürüklememiş.

Savaşın bitiminden 1964'teki ölümüne kadar profesyonel yaşamı ABD ile Paris arasında geçti. Aralarında Harvard, Yale ve Chicago'nun da bulunduğu çeşitli üniversitelerde ders verdi. 1956'da Princeton'da Institute for Advanced Studies'in daimî üyesi oldu. Koyré 1951'de, tarihçi Lucien Febvre ve –maddenin yapısının dolaysız deneysel denetimine ilişkin çalışmaları 1926'da Nobel'le ödüllendirilen– fizikçi Francis Perrin'in desteği ile Collège de France'da bilimsel düşünce tarihi dersini vermeye talip oldu. Ancak, Collège de France'nin felsefecileri, Koyré'yi reddederek bilim felsefesi uzmanı Martial Guerot'un adaylığını kabul ettiler.

Etudes Galléennes, savaş sonrasında Amerika'sında, bilime verilen önemin dorukta olduğu bir dönemde, üniversitelerde görev yapan profesyonel bilim tarihçilerinden oluşan kalabalık bir okuyucu kitlesinin önüne çıktı. Bilim tarihçileri bu eserde, bilimsel buluşların anlatımı, geçmiş dönemlerin teorilerinin teknik ayrıntılarının yeniden düzenlenmesi ve önderlerin azizler mertebesine çıkarılmasını aşan, bilimin incelikli bir çözümlenmesini buldular. O zamana kadar öne sürüldüğü gibi, Descartes ile Galile'nin rakipleri Kilise ile batıl inançlar değildi. Koyré, yeni fikirlerin “rakipleri”nin alışkanlık, “olağan mantık” ve bilim insanlarının kendi teorik düşüncelerine bağlı kalmaları yüzünden düştükleri yanlışlar olduğunda ısrar ediyordu. Koyré, bilim insanlarının uymak zorunda kaldıkları çeşitli sınırlamaları anlamamızı sağlayacak yanlışların önemine ve bilgi üretebilmek üzere bu sınırlamaları aşma süreçlerine dikkati çekiyordu.

Koyré, çalışmalarını Galile'nin hiç yayımlamadığı ve hareket üzerine yazdığı ilk kitap olan *De Motu* üzerine yoğunlaştırdı. Galile, bu eserinde Aristoteles'in yöntemleri yerine Arşimet'in-

kilere yöneliyor ve bir cismin etrafındaki maddeyle ilişkilerini tanımlayabilmek için bağıl yoğunluk kavramını oluşturuyordu. Böylece, harekete ilişkin araştırmaları onu niteliklerin fizikinden niceliklerin fizikine yönlendiriyordu. Koyré'ye göre, bilim devriminin en önemli özelliği, fiziksel büyüklüklerin, tanımın Arşimet'çe yorumuyla "geometrikleştirilmesiydi". Galile, düşen bir cismin katettiği yolun zamanın karesiyle orantılı olduğunu söyleyerek, serbest düşme yasasını daha 1604'te ifade etmişti. Ancak bu sonuçta, cisimlerin hızlarının, serbest düşmeye başladıkları noktanın yerden uzaklığıyla orantılı olduğu şeklindeki yanlış bir varsayımdan hareketle ulaşmıştı. Sabit ivme kavramına dayanan ve geometrik yöntemlerle ulaşılan yasanın tam ispatını, 1638'de yayımladığı eseri, *Discorsi e dimostrazione matematiche intorno a due nuove scienze*'de vermişti. Galile, her ne kadar yasanın matematiksel ispatının yanında deneysel verilere uygunluğunu sınıadıysa da; Koyré, fizik bir bilim olarak şekillenmesinde deneyin hemen hemen hiçbir katkısının bulunmadığını ve bu deneylerin daha çok zihinsel deneyler olduğuna ilişkin inancında ısrar eder. Koyré'ye göre, Galile'nin matematiğe ilgisi Platoncu eserlerin ve 16. yüzyılda revaçta olan neo-Platoncu düşüncelerin etkisinde kalmasından kaynaklanıyordu.

Koyré'ye göre, Newton'un büyük sentezi, dünyaya yeni bir bakış açısı getiriyordu. Bu da, güneş merkezli teoriyi kabul etmenin bir sonucu olarak, mekân kavramının geometrikleştirilmesi ve Newton'un mekanik yasalarına uyumlu hale getirilmesiydi. Uçsuz bucaksız evrenin hiçbir noktası diğerlerine göre "ayrıcalıklı" değildi, her yerde aynı yasalar geçerliydi. Koyré, en tanınmış eserlerinden birinde bilim devrimi hakkındaki görüşlerini şöyle anlatır:

Etudes Galiléennes'te, kendi bakış açımdan eski ile yeni evreni algılama yaklaşımlarının özelliklerini saptamaya ve 17. yüzyıl devriminin getirdiği yenilikleri göstermeye çalıştım. Bu yenilikler, "evrenin tahribi" ve "mekânın geometrikleştirilmesi" terimleriyle tanımladığım, birbirleriyle bağlantılı iki temel

ilkeyle özetlenebilir. Bu da, evrenin, mekân yapısı belirli bir mükemmellik ve değerler hiyerarşisine uyan sonlu ve iyi düzenlenmiş bir bütün olarak algılanmasına engel olur. Evren, bir hiyerarşi nedeniyle değil de onu oluşturan öğelerin temel özelliklerinin ve uymak zorunda kaldığı yasaların aynı oluşu yüzünden bir bütün olarak algılanabilen, belirsiz hatta sonsuz bir varlıktır artık. Aynı zamanda, mekânı, dünyanın birbirlerinden farklı yerlerinin toplamı olarak algılayan Aristotelesçi görüş; mekânı, bugüne kadar gerçek dünyayla özdeşleştiğine inanılan homojen ve sonsuz bir alan gibi gören Öklid geometrisi ile yer değiştirir.¹²

Koyré'ye göre 16. ile 17. yüzyıllar, 1956'da bir eserinde belirttiği gibi, "takribî dünyadan dakiklik dünyasına" bir geçişi ifade ederler. Bu saptamasını da özenli ölçümler yapabilecek aletlerin eksikliğine değil, yüzyıllar boyunca geçerli olan ve özenli ölçümlerle uğraşmayı özendirmeyen zihniyete bağlar. Bu ölçümler; ustalar, mühendisler ve genelde araları teoriyle pek de iyi olmayan insanlar tarafından yapılıyordu.

Koyré'nin konferansları, özellikle 1943'te *Journal for the History of Ideas*'ta "Galile ile Platon" makalesini yayımlamasından sonra, düşünce tarihçileri arasında uzun tartışmalar başlattı. Bilim devrimi, 1940'lı yılların ortalarında bilim tarihçilerinin temel araştırma konusu olmasını Koyré'ye borçludur. Koyré'nin bu ülküsü, özellikle iki tarihçi tarafından gerçekleştirildi. Cambridge Üniversitesi tarih profesörü Herbert Butterfield (1900-1979), *The Origins of Modern Science* (1949) ve onun genç çalışma arkadaşı, Cambridge Üniversitesi'nin bilim tarihi asistanı Rupert Hall, *The Scientific Revolution* (1954) başlıklı eserlerinde Koyré'nin matematik biliminin ağırlıklı rolü hakkındaki düşüncelerine yürekten katıldılar. Ancak onlar, bilim devriminin süresini daha uzun tutup, içeriğini de diğer doğa bilimlerini kapsayacak şekilde genişlettiler.

Göründüğü kadarıyla, tanınmış tarih bilimcileri arasında, Koyré'nin sorunsalından sadece Sarton etkilenmemiş. Newton

12 Koyré 1957, s. 8.

ve devrim öncesi Amerika biliminin en saygın araştırmacılarından, Sarton'un öğrencisi ve Harvard Üniversitesi'nde meslektaşı I. Bernard Cohen, "Koyré'nin tarih eserlerinin yazılış tarzına getirdiği devrim"den çok etkilendiğini söylüyordu.¹³ Anıtsal *Dictionary of Scientific Biography* eserinin editörü, devrim öncesi Fransa'nın *ancient regimes* dönemi araştırmacısı Charles Gilispie'ye göre de; "Etudes Galiléennes'yi okumak, çoğumuz için ve birbirimizden bağımsız olarak büyük bir keşif oldu" demişti. Oxford'un öğretim üyelerinden, Ortaçağ bilimi uzmanı ve olağanüstü *Styles of Scientific Thinking in the European Tradition* eserinin yazarı Alistair Crombie (1915-1996) [North 1996], bu konuda kesin konuşuyor: "Koyré'nin önemi ve etkisi çok büyüktür kuşkusuz... Galile deney düşkünü değil teorisyendi." Son olarak Thomas S. Kuhn, Koyré'nin, bilim tarihi disiplininin fikirler tarihine dönüştüren "Tarih yazıcılığında bir devrim" yarattığına inanıyordu.¹⁴ Başarılı *Histoire General des Sciences* serisinin yazarı, Koyré'nin öğrencisi ve Paris'teki halefi René Taton, hocasının eserleriyle; "Dinamik biliminin ilk dönemleri hakkındaki bilgi ve yorumlarımızla bilim tarihi disiplininin hedef ve yöntemlerini değiştirdiğini" yazıyordu.¹⁵ Eski tarihli bilimsel metinleri incelerken, felsefi metinlerde olduğu gibi, bugünün değil de yazıldıkları dönemin olanak ve kısıtlamalarının göz önünde bulundurulması gerektiğini ilk söyleyen de Koyré'dir. Newton'un mektuplarını yedi cilt halinde yayımlamak gibi iddialı bir projenin editörü Rupert Hall'a göre ise: "Koyré, yeni tarihçilik yaklaşımları yaratmak için felsefi ileri görüşlülükle sistemli çalışmayı" bağdaştırmıştı.¹⁶

Koyré'nin kabul ettirdiği genel yaklaşıma ilk ciddi eleştiriyi, 1959'da Cornell Üniversitesi'nden Henry Guerlac getirdi. 18. yüzyıl Fransa'sının bilimi ve özellikle çağdaş kimyanın kurucusu Antoine Lavoisier uzmanı Guerlac, Galile ile çağdaşlarının eserlerinde "bilim-dışı" ve felsefi etkilerin abartıldığını

13 Cohen 1957, s. 298.

14 Kuhn 1970, s. 67-68.

15 Taton 1965, s. 148.

16 Hall 1969, s. 220.

öne sürdü. Dönemin temel bilimsel problemlerine daha dikkatle eğilinmesi, teknolojinin ve Rönesans teknisyenlerinin rolünün yeniden incelenmesi gerektiğinde ısrar etti. Merton, Olschki, Zilsel, Bernal ve başka tarihçilere değinerek, eserlerinin bilim tarihi disiplininin “düşünsel ve tarihsel sınırlarını genişlettiklerini”¹⁷ vurguladı. Guerlac, 1961’de Oxford’da düzenlenen bir kongrede, büyük bir coşkuyla bu düşüncelerini tekrar savunma olanağını buldu.

Bu sefer, kongreyi düzenleyen, Ortaçağ sonlarından Galile’ye kadar olan dönemin bilim tarihi uzmanı Alistair Crombie’nin desteğini de almıştı. Crombie, “içsel yaklaşımın”, bilim insanların ya da genel olarak bir dönem boyunca bütün toplumun güdüleriyle ilgi alanlarını, bilimsel buluşlarla teknolojik icatların bilimsel çevreler dışındaki yaygınlığını ve uygulanışını yadsıdığı için sertçe eleştirildiğini kabul etmişti. Kendi çalışmalarında içsel yaklaşımı benimsemesine karşın, bilim tarihini kavrayabilmek için dış nedenlerin incelenmesinin zorunlu olduğunu savunuyordu. Guerlac, “büyük oranda idealizm ve sür-rasyonalizm içerdiği, temel kavramların doğuş ve gelişimine takıntı derecesinde ilgi gösterdiği” gerekçesiyle “Çağdaş bilim tarihi”ne eleştiriler getirdi. Önde gelen bilim tarihçileri, “teknoloji ile zanaatları neden görmezden geliyorlar?” sorusuna yanıt aradı. Guerlac’a göre bütün bunlar; “Toplumsal, özellikle ekonomik ve teknolojik parametreler hakkında konuşmanın, belirli bir ideolojik ve siyasal tavır takınmakla eşdeğer sayılmasından” kaynaklanıyordu. Ancak böyle düşünmeye artık bir son verilmeliydi. Bu arada, başından geçen bir olaydan da bahsetti. 18. yüzyıl Fransa’sında kimya bilimi ile sanayi arasındaki ilişkileri inceleyen bir çalışması, yakın bir arkadaşı tarafından “un peu marxiste” (biraz Marksist) bulunmuştu. “Böyle fobileri yaşatmaya devam eder ya da ele alınması yasaklanmış konular var olduğuna inanırsak ve bazı olaylarla bazı kişilere sadece muhafazakâr bir mantıkla yaklaşabileceğimizi kabullenirsek, gururlanmamız gereken bir nesnellikten söz edemeyiz.”

17 Guerlac 1977, s. 5-6.

Koyré'nin bu eleştirilere yanıtı, tezlerini yinelemek oldu. Toplumun yönelimleriyle teknisyenlerin özel yetenekleri, Galile'nin, Bohr'un ya da Einstein'ın bilime getirdikleri büyük yenilikleri açıklamada yetersiz kalırdı. "Bilim, çağdaş bilim, Antik Yunanlılarda olduğu gibi aslında bir teori, bir gerçekleri arama çabasıdır." Doğası gereği tek başına bir hedef, özerk bir olgudur. Bilim ile bilim tarihinin büyük önemi bu özerkliklerinden kaynaklanır. Gerçek bilim tarihi, "itinerarium mentis in veritatem"dir (akılın gerçeğe ulaşma süreci).¹⁸

Koyré, bilim tarihçilerini, bilim tarihinin pozitivistizmi doğrulayan bir araçtan çok, Düşünce Tarihinin organik bir parçası olduğuna inandırmayı başardı. Ancak, Koyré'nin pozitivist bilim tarihini başarıyla sorgulamasına karşın; bilim tarihçileri, tarihçilerin sorunsallarıyla henüz boy ölçüşmemişlerdi. Guerlac, meslektaşlarını bu adımı atmaya ikna etmeye çalıştı ve 1950'li yılların sonlarına doğru, daha İkinci Dünya Savaşı öncesinde şekillenmeye başlayan yaklaşım ve yapıtlardan ne kadar çok yararlanabileceklerini hatırlatmış oldu. Bilim tarihi, değişik bilimlerin çok yönlü toplumsal ve kültürel süreçlerden etkilenerek biçimlenen farklı boyutlarını inceleyebilmeyi başardığı oranda amacına ulaşacaktı.

Koyré, ölümüne yakın, 1964'te, bilim tarihçilerinin tarihsel sorunsallarını yeniden tanımlamaları gerektiğini kabul etti. *Bilimsel Devrimlerin Yapısı*'ni okuduktan sonra Kuhn'a kendi yaklaşımının yetersizliğinin ayırtına vardığını söyledi. *Bilimsel Devrimlerin Yapısı*, "bu güne kadar birbirlerini kilometrelerin ayırdığı" bilim tarihi ile toplumsal tarih arasında bir köprü işlevi görebilirdi.¹⁹

Üçüncü Dönem: Bilim Tarihinin Kuramsal ve Bilişsel Nimliğinin Oluşma Süreci

1955 Şubat'ında, otuz üç felsefeci, sosyolog ve bilim tarihçisi, *American Philosophical Society* ve *National Science Foundati-*

18 Koyré 1992, s. 16-17.

19 Kuhn 1970, s. 70.

on'un davetlisi olarak ABD'nin Philadelphia kentinde toplandı. Toplantının amacı, bilim tarihi, Felsefesi ve Sosyolojisinin işlevleriyle geleceklerini ve o dönemde, özellikle İkinci Dünya Savaşı'nın bitiminden sonra, Amerikan toplumunda saygın bir konuma yükselen bilimlerle ilişkilerini tartışmaktı.²⁰ Bilim tarihi, felsefesi ve sosyolojisinin maddi açıdan desteklenmesi, halkla öğrencilerin eğitilmesinden başka, bilim insanlarının da "bilimin doğası" hakkında eğitilmelerini hedefliyordu. Çeşitli bilim alanlarının temsilcileri, *National Science Foundation*'ın bu alanlara ilişkin siyasetini saptayabilmesine yardımcı olacak bir dizi soruyu yanıtlamaları gerekiyordu. Sorulardan birkaçı şunlardı: Öğretim ve araştırma açısından kendi bilim alanlarının hedefleri neydi, ne tür ve nasıl bir eğitimden geçmiş elemanlara sahiptiler? Finansmanlarını nasıl sağlıyorlardı? Bu alanlardaki araştırmalar, bilime hangi katkılarda bulunabilirdi? Bu bilim alanları, eğitim sürecine ne tür katkılar sağlayabiliirdi? Uzmanlara, bilim insanlarına ve kamuoyuna göre bu alanların araştırma ve eğitim gereksinimleri nelerdi? *National Science Foundation* bu alanların gelişmesine nasıl katkıda bulunabilirdi? Çağrılanların arasında, Nobel Ödülü almış iki fizikçi (Percy W. Bridgman 1946 ile Arthur H. Compton 1927), felsefeci Rudolf Carnap, bilim tarihçileri Henry E. Guerlac, Marshall Clagett ve Robert Merton ile sosyolog Talcot Parsons vardı. Ne Sarton ne de Koyré oradaydılar.

Bilim felsefecilerini temsilen toplantıya katılan Yale Üniversitesi'nden Henry Morgan, kendi uzmanlık alanının, bilimlerin parçalanmasını ve "nesnel ya da bilimsel ölçütlerle" desteklenmeyen sıradan araştırmaların yapılmasını engelleyebileceğini söyledi. Bilim sosyologlarını temsil eden Columbia Üniversitesi'nden Bernard Barber ise çok açık konuştu: Bilim sosyolojisi, bilimin en büyük gelişmeyi gösterebileceği sosyal koşulları belirleyebilmeye çalışıyordu. Harvard Üniversitesi'nden I. Bernard Cohen ise bilim tarihçileri adına söz aldı. Bilim tarihi, diğerlerinin abartılarının gerisinde kalamazdı: "Bilimin gelişme-

20 Toplantı tutanakları için bkz. Conference 1955.

sini istiyorsak, doruğa çıkışının ve gerilemesinin koşullarını bilmemiz şarttır.” Sunuş konuşmasında, yeni ile eskinin yer değiştirmesi sürecini ortaya çıkaracağı için, bilim tarihinin bütün dönemlerinin araştırılması gerektiğini savundu.

Yeni bilim alanlarına maddi destek sağlamaya ikna olmak için kimse bu tür toplantıların düzenlenmesini beklemiyordu tabii. Bu tür toplantılar, daha önce alınan kararları onaylayarak o kararları meşrulaştırma işlevini görürler. Öte yandan, bilimsel gelişmeyi garantileyen mekanizmaları ortaya çıkaran, bilimsel ve nesnel ölçütlere uymadıkları gerekçesiyle arzu edilmeyen araştırma konularını engelleyebilecek, hatta bu uzmanlık alanlarında da eğitim göreceklere bilim insanlarının “kalitesini artırabilecek” bu üç uzmanlığı kim desteklemezdi ki?

Toplantı sonunda elde edilen sonuçlar sadece bunlar değildi. Her üç bilim insanı da, bilimin niteliği ile önemine ilişkin derslerin, ABD'nin refah ve güvenliğine de katkıda bulunacağını iddia ettiler! Bu toplantı, umut kırıcı 1950'li yılların soğuk savaş Amerika'sında, bilim tarihine ilişkin egemen tarihçilik yaklaşımını resmî bir yolla dayatmış oluyordu. Londra Üniversitesi fizik profesörlerinden Herbert Dingle (1890-1978), konuşmasında şunları söyledi:

Bilimsel buluşların geçerliği köken ve kaynaklarına dayandırılmadığına göre, bilim tarihi yazılırken, “oluşmasına yol açan dış nedenlere” hiç değinilmemesi gerekir. Oluşma koşullarının araştırılması, ancak bu gerçek tarihin yazılması tamamlandıktan sonra mümkün olabilir. Bilimsel buluşları, bu buluşları yapanların ırklarına göre değerlendirmeye çalışan Nazilerin ve Marks ile Engels'in felsefelerine uygunluklarına göre değerlendiren komünistlerin yaklaşımlarının ya da akılcı bazı tezlerin, sıklıkla olduğu gibi yazarlarının psikolojik durumlarına bakılarak reddedilişinin ne kadar zarar verdiği çok açıktır.²¹

Dingle'in müdahalesi, daha önceki konuşmacıların savundukları düşüncelere gerekli yöntembilimsel desteği sağlıyordu.

21 Conference 1955, s. 348-349.

Verdiği örnekler, bilim tarihine ilişkin çalışmaları hangi siyasal sistemin güvenceye alabileceği konusunda hiçbir kuşku bırakmıyordu. Bilim tarihi, bilimin içsel faktörlerini, fikirlerin dinamiklerini, matematiksel yöntemlerin yeterliliğini, yeni cihazların sağladığı olanakları v.b. incelemeye odaklanmalıydı. Bilimin dış ortamdan bağımsız olarak gelişmesi başka, oluşum koşulları başka bir şeydi. “İçsel” yaklaşımın kabul edilmesi, “dış etkenler” yaklaşımının reddedilmesini gerektiriyordu. İkinci yaklaşım yanlış, ikisinin bileşimi ise siyasal açıdan tehlikeliydi. Bu sert konuşmayı gerektiren başka bir neden daha vardı: Sosyal tarih, tehlikeli müttefikler edinmek üzereydi. Robert Merton’un bilim devrimine ilişkin düşünceleri, tümüyle Marksizme uzak olmalarına karşın; Bernal, Crowther, Zilsel ve doğal olarak burjuvaların akademik çalışmalarını yerin dibine baturmaya hazır Sovyet bilim insanları ordusunun yandaşlığıyla bütün inandırıcılıklarını yitiriyorlardı.

National Science Foundation’ın maddi desteği, özellikle eğitim alanında bir katalizör işlevi gördü. Harvard Üniversitesi Başkanı James Conant, Fen Fakültesi’nin eğitim programına bilim tarihi ve Felsefesine değinen birkaç ders eklemeyi başardı. Bu konuda Bernard Cohen, genç Thomas Kuhn ve Leonard Nash ile birlikte çalıştı. Fizikçi Edwin Kemble ile tarihçi Gerald Holton da bazı dersleri vermeyi üstlenmişlerdi. Conant, daha 1946’dan beri, “özgür bir toplum içinde genel eğitim”in hedeflerine ilişkin kendi değerlendirmeleri gereği, üniversitelere bilim tarihi dersini yerleştirmeyi düşünüyordu. Öğrencilerinin, “doğru ve yanlış kavramlarını hem etik hem de matematiksel anlamda” kullanmayı öğrenmelerini istiyordu. Bilim tarihi ile felsefesi bu amacını gerçekleştirmeyi sağlamaya uygun araçlardı. 1960’lı yılların başlarında ABD’nin yedi üniversitesi bilim tarihi alanında doktora verme olanağına sahipti.²² Bilim tarihi eğitimine büyük talep vardı ve I.B. Cohen, 1961’de beşeri ile teknik alanların eğitimini bağdaştırmada başarısızlığa uğradığını yazıyordu. Bilim tarihçileri,

22 Bkz. Kuhn 1984, s. 30 ya da Guerlac 1977, s. 20.

kendilerinin seçtikleri araştırma konularında çalışmayı hedeflemeliydiler. Aslında, geçmiş iki bin yılın en parlak zekâlarının ilgisini çekebilen bu kendine özgü faaliyeti araştırmak için üçüncü şahıslara açıklamalara girişmeye, bahaneler sıralamaya hiç gerek yoktu. 1940'larda, bilim tarihçilerinin eğitimde sadece sınırlı bir işlev üstlenebileceklerini savunan Co-nant bile, 1960'larda Harvard Üniversitesi'nde bir bilim tarihi Bölümünün açılmasına taraftardı.

Tarihçiler, Bilim İnsanları ve Bilim Tarihçileri: Bilim Tarihini Meslek Edinebilmenin Önkoşulları ve Sahip Olunması Gerekenler

1970'lerin başlarından itibaren, bilim tarihini açıklıkla tanımlamanın zorluğunu yansıtan birtakım sorunlar yaşanmaya başladı. Oluşumlarını tamamlamış ve bir araya geldiklerinde birbirlerini söz konusu bilim alanını çıkmazlara sürüklemekle suçlayan farklı tarih yazıcılığı ekollerinden bahsetmiyorum. Bu yaklaşım, bir bakıma, bilim tarihi disiplininin kendine duyduğu güvenin bir göstergesidir. Alenen suçlamalarda bulunurken, bilim alanının “düşmanlarının” bu saptamaları aleyhlerine kullanabileceklerinden korkulmuyor artık. Bilim tarihçilerinin, bilim tarihi disiplini kurumsallaştırarak daha geniş kitlelere ulaşmasını sağlamak için kapsamını saptamaya ilişkin tartışmalarını da kastetmiyorum. Bunlar da bir bilim alanının sağlıklı olduğunun göstergeleridir. Kapsama ilişkin tartışmalar, aslında kapsamı genişletme tartışmalarıdır. Kapsamın sınırlarını saptama tartışmalarını başlatan bir bilim alanı rüştünü ispatlamıştır ve sınırlarını genişletmek istemektedir. Ancak, var olmaya devam eden ve bilim alanının künyesini açıklığa kavuşturmayı zorlaştıran sorunlar başkadır. Kanımca; bilim tarihçilerinin hitap ettikleri kitle ile bilim tarihçisi olabilmek için gereken altyapı ve bilgi birikimi, bu sorunların en önemlileridir.

Bilim tarihçileri kimler için yazıyor? Çalışacakları konuları seçerken hangi kitlenin hangi eğitimini göz önüne alıyorlar?

Düşüncelerini destekleyecek kanıtlar geliştirirken kime hitap edeceklerini düşünüyorlar? Her bilim tarihi eserinin dikkate almak zorunda olduğu teknik (matematik, teorik, deneysel ve gözlemsel) öğelerle teknik olmayan öğeler arasındaki dengeyi hangi ölçütlere dayanarak saptıyorlar? Bir bilim insanının, hazırladığı eserin içermesini istediği bütün teknik ayrıntıları kullandığı zaman, eserini kendisi dışında ancak birkaç kişinin anlayabileceğini kabul edersek, yazar hazırladığı metni hangi ölçütlere dayanarak oluşturur? Son olarak; bilim tarihi eserlerinin hitap ettiği ayrıcalıklı bir kitle var mıdır? Bilim tarihçilerinin eserlerini kimler okuyor? Bilim tarihçilerinin yazmış oldukları popüler bilim kitaplarını kastetmiyoruz tabii.

Bilim tarihçilerinin okuyucu kitlesi hemen hemen sadece kendi meslektaşlarından ve çok daha az sayıda bilim felsefeci ile tarihçiden oluşuyor. Bilim tarihçilerinin sadece meslektaşlarına hitap etmeleri ne kadar doğru? Bu yaklaşım doğru değilse, kendilerine en yakın kitle kimlerdir? Bilim felsefecileri mi, tarihçiler mi yoksa bilim insanları mı? Bu sorular; bilim tarihçilerinin, araştırmalarının sonuçlarını daha geniş kitlelere ve çalışma alanları bilim tarihçilerinin araştırdığı konulara yakın olan spesifik dinleyici kitlelerine ulaştırma olanaklarıyla, bu eserlerini onların anlayabileceği şekilde yayımlama sorumluluklarına ilişkin bir sorunsal ifade eder. Bilim tarihçileri camiasının bu konular üzerinde uzlaştığını gösteren somut bir yaklaşımın şekillenmiş olduğunu hiç sanmıyorum. Yaygın inanışa göre bilim tarihçileri, araştırmalarının sonuçlarını öncelikle meslektaşlarının değerlendirebilmesi için yayımlarlar. Bilim tarihinin sırlarına vakıf olmayanların, bu bilim alanının akıl yürütmeleri ile sorunsallarını izleyebilmeleri olanaksız değilse bile çok zordur.

Bugün, kesinlikle söyleyebileceğimiz tek şey; bilim tarihçilerinin sadece belirli bilim tarihçisi gruplarına hitap ettikleridir. Bu camianın dışında, eserlerini anlayabilecek bir dinleyici kitlesi henüz oluşmamıştır. Başka bilim alanlarından olup bu eserlerden faydalanan az sayıdaki okuyucudan değil de bilim

tarihi eserlerini değerlendirebilecek yetiye sahip bir okuyucu kitlesinden bahsediyoruz. Bu, aslında bilim dalının çok arzulanan özerkliğini yansıtır ve başka bilim alanları için de geçerlidir. Bir topluluğun kendi kitlesini oluşturması, bu kitleyi bir arada tutup yaşatabilmesi iyi bir şey, bir olgunluk belirtisidir kuşkusuz. Ancak yine de ortada bir sorun vardır. Bilim tarihçileri, kendi bilim alanlarının oluşmasından bu yana yüz yıl geçtiği halde, ne tarihçilere ne de bilim insanlarına topluca hitap edebilmeyi başarabildiler. Ya da başka bir şekilde ifade etmek istersek, bilim insanlarının kendi bilimlerinin tarihini öğrenmek istemelerini sağlayacak eğitimsel ve kültürel şartlar oluşturulamadı. Aynı şekilde tarihçiler de; belirli bir döneme, belirli kişilere ve olaylara, belirli toplumsal katmanlara ilişkin kendi problemlerine, bilim tarihinin yardımıyla daha küresel bir bakış açısıyla yaklaşabileceklerine ikna olamadılar.

Bilim insanları, bilim tarihi eserlerini fazla teorik ve nesnelikten uzak bulur. Tarihçiler de aynı şekilde bu eserlerin çok fazla teknik ayrıntı içerdiklerini, bu yüzden onları doğru dürüst anlayamayacaklarına ve onlardan yararlanamayacaklarına inanırlar. Bilim tarihi eserlerine başvuran bilim insanlarıyla tarihçiler birer istisnadır ve bu kuralın geçerliliği evrenseldir. Asıl sorun, bu iki kitlenin bilim tarihi eserlerine birer ek bilgi kaynağı olarak başvurmasında değil, bunları kendi eğitimlerinin içine alabilmeleridir. Bilim insanları, kendi alanlarının tarihiyle nasıl ilgilenmezler? Tarihçiler de, bir bakıma tarih yazımına yeni bakış açıları kazandırabilecek yeni yöntemlerle yeni sorunsallara nasıl bu kadar uzak durabilirler? Bu durumun açıklaması vardır kuşkusuz. Uzmanlaşma, teknokratik eğitim ve üretkenliğin artırılması için bilim insanlarına yapılan büyük baskı sonucu "başka konular"la ilgilenecek zamanı bulmamaları gibi. Ancak bilim tarihinin ne tarihçilere ne de bilim insanlarına hitap edebilmeyi başaramaması, hem kendi zayıflıklarını hem de genel olarak kamuoyunun bilim olgusuna yaklaşımında birtakım problemlerin olduğunu yansıtıyor. Bu iletişimsizlik bilim felsefecileri için geçerli değildir, onlar felsefecilerle bir şekilde iletişim kurmayı başarabiliyorlar.

Bilim tarihçileri, belki de çoğu doğa bilimlerinden geldikleri için 1960'lara kadar doğa bilimcileriyle temasa geçmeye çalıştılar. Doğa bilimcileriyle ilişkiler kurmak istemeleri, bu emellerinin başarıya ulaştığını göstermez, hatta tam aksi bile söylenebilmektedir. Son yıllarda, bilim tarihçilerinde gözlenen egemen yaklaşım ise dinleyicileri arasına tarihçileri katabilme çabalarıdır. Bu emellerinde de başarı kazandıkları söylenemez. Ancak bilim tarihçilerinin doğa bilimcileri ve tarihçilerle söyleşmelerinin, bilim tarihi disiplininin ürettiği eserleri değerlendirmede yeni ölçütler saptanmasını hedeflediğini vurgulamalıyız. Doğa bilimcileri ve tarihçiler, pasif dinleyici konumundan ancak bu şekilde çıkarak bilim tarihi eserlerinin etkin birer yorumcusu olmak zorunda kalacaklardır.

İkinci sorun, yani bilim tarihini meslek edinebilmenin önkoşulları ve sahip olunması gereken özellikler, bilim tarihi öğreniminin yapısı ve düzenleniş biçimi ile ilgilidir. Günümüzde bile, bilim tarihi alanındaki öğrenimle araştırma yöntemlerinin yapısı ve düzenleniş biçiminde gözlemlenen çeşitlilik, özellikle üniversiteler arasında bu alanın yapılandırılması ve işlevi konusunda henüz bir fikir birliği oluşmadığını gösteriyor. Bir bilim dalına yatkınlık duyulması ve araştırmanın yapılacağı belirli bir alanda derinlemesine bilgi sahibi olunması önkoşullardan biridir kuşkusuz. Tarihini incelediği ve araştırdığını iddia ettiği nesne hakkında derinlemesine bilgi sahibi olmayan birinin çelişkisi ve araştırmasının başarısızlığa uğrayacağı besbellidir.

Bilim tarihi araştırmalarının bilim sosyolojisi araştırmalarına ya da bilimsel eserlerin göstergebilimsel özelliklerinin ve ifade tarzlarının araştırılmasına dönüşmesi son derece doğaldır, ancak bütün bunlar tek başlarına bir eserin bilim tarihi eseri olarak tanımlanmasına yetmez. Varılan sonuçların geliştirilmesi, başka tarihsel olaylarla ilişkilendirilmesi ve çalışma alanının genişletilebilmesi; yanıtlanmak üzere sorulan soruların çıkarıldığı problemlere ilişkin teknik ayrıntıları kullanmada yetkinlik gerektirir. Bu yaklaşımım, elinizdeki kitapta kesin tavır aldığım birkaç noktadan biridir. Doğa bilimlerinin

öğrenilmesi, belirli bir alanın en ince ayrıntılarına kadar bilinmesi ve bibliyografisine yatkınlık kazanılmasının olabirliği konusunda da aynı derecede kesimim. Bunları başarabilmek için, doğal alanlar alanında herhangi bir üniversite diploması edinmek gereksizdir ve bir bilim alanının öğrenilmesinde karşılaşılan genel zorluklar dışında özel bir zorluğu yoktur. Galile ya da Newton'dan önceki dönemleri ele alan fizik felsefesi tarihi de aynı problemleri taşır. İncelenen eserlerde analitik çözümler ve matematik hesapların yokluğu daha kolay ya da daha az bilimsel olduklarını değil, sadece farklı olduklarını gösterir. Doğa bilimlerinin öğrenilmesinde karşılaşılan zorluklar, hepimizi bir şekilde etkileyen toplumsal bir olgudur.

Ancak, matematikçi, fizikçi, kimyacı ve genel olarak bilim insanlarının da, sadece kendi bilim alanlarını bildikleri için otomatikman bilim tarihinde eserler verebilecek kapasitede oldukları da varsayılmaz. Demek ki, bilim tarihi eserleri, birilerinin bilim hakkında bilgi sahibi olmaları ya da tarihe karşı genel bir ilgi duymalarıyla ve anekdot düzeyinde olaylar aktarmalarıyla yazılmıyor. Bu noktada, bilim insanlarının yazdığı ve genelde yazarlarının yaşadığı olaylara ilişkin bazı bilgiler içermelerine karşın, yeni problemler önermeyen, tartışmalara düzey katamayan ve bilim tarihi olarak tanımlanmaktan uzak çok sayıda esere de değinmek gerekir. Bilim tarihinde çalışabilmek için –bilimsel bilgi dışında– derin bir tarih bilgisi, tarihsel araştırma yöntemlerine yatkınlık, teorik sorunsalları, değişik tarih ekollerinin yaklaşımlarını ve aynı zamanda araştırılacak konuya ilişkin bilim tarihçileri arasında yürütülen tartışmaları da iyi bilmek gerekir.

Peki, birisi bilim tarihi dersini okutabilmek için ne tür bilgilere sahip olmalı? Sarton, bu soruya 1940'ların sonunda çok açık bir yanıt veriyordu: Bir bilim alanında derin bilgisi ve laboratuvar araştırmaları da dahil uzun süreli deneyimi olmalıdır. Diğer bilim alanları hakkında belirli bilgileri olmalı, genel olarak tarih bilmeli, Tarih Biliminin yöntemlerine yatkınlık duymalı ve "tarih bilincine" sahip olmalıdır. Felsefe ve özellikle bilim felsefesini iyi bilmeli, "felsefe bilincine" sahip olmalı-

dır. Aralarında Latince ve mümkünse Yunanca ile Arapça'nın da bulunduğu birçok Avrupa dilini konuşabilmeli, araştırmacı kimliğini yayımladığı eserlerle kanıtlamalıdır.²³

Biraz abartmış mı? Belki, ama gözlemleri doğru. Eserleriyle eğitimcilik yeteneklerinin bilim tarihi disiplinini kurumsallaştırdıkları kabul edilenler kadar, bugün eserlerine değer verilen bilim tarihçilerinin büyük çoğunluğu, tümünü olmasa da bu ölçütlerin çoğunu karşılıyorlar.

23 Sarton 1952, s. 258.

Bilim Tarihçileri ve Yanıtlamaya Çalıştıkları Sorular

Bilim tarihi, on yıllar boyunca, bütün olanakları zorlayarak bilimlerin tarihlerine ilişkin olaylar ve belgeler biriktirmeyi, bilimlerin gelişmesini düzenleyen genel yasaları bulmayı amaçladı. Bütün alanlarda geçerli olacak tek ve biricik bilimsel yöntembilimi bulmak da en önemli hedeflerinden biriydi. Ancak hazırlanan bu eserlerde, ağırlık olayların yorumuna değil anlatımına veriliyordu. İlk bilim tarihi eserlerinin ortaya çıkışını izleyen ilk on yıllarda, bilim tarihçilerinin çoğu, artık sadece olayların anlatımıyla tatmin olamıyordu. Bu olayları derinliğine inceleyebilmek ve açıklayabilmek için bazı soruların yanıtlarını aramaya başladılar. Sorulan her sorunun ifade ediliş tarzı, bu sorulara inandırıcı yanıtlar vermek için geliştirilen akıl yürütme yöntemleri, tarihçilerin akıl yürütürken dayandıkları birincil ve ikincil kaynaklar, bilim tarihçilerinin –daha önce sorulan belirli soruların çerçevesi içinde– incelenen belirli bir probleme ilişkin tartışmalara katılmaya karar verme tarzları, artık bilim tarihinin ana konusunu oluşturuyor [Bloch 1954, Braudel 1980, Carr 2001, Hahn 1995, Koyré 1961, Kragh 1987, Olby 1990].

Bilim tarihçileri, geçmişin “toplular” bir görüntüsünü sunan bir Arşimet noktası bulmayı hedeflemezler. Aynı şekilde, soracakları soruların; yaşadıkları toplumdan, aldıkları eğitimden,

genel kültürlerinden, siyasal düşüncelerinden ve kişisel hedeflerinden hiç etkilenmemiş olmalarını da hedeflemezler. Böyle Arşimet noktaları, tarihçilerin kültürel ve toplumsal çevrelerinden etkilenmeyen “objektif” sorular yoktur kuşkusuz. Olmamaları da büyük bir şanstır. Bilim tarihçileri, bilimi toplumsal ve kültürel bir olgu, kendilerini de bu olgunun bir parçası olarak gördükleri derecede ilgi çekici ve orijinal sorular ifade edebilirler. Bilim tarihçileri, tarih bilinçlerini geçmiş farklı yöntemlerle inceleyen çok sayıda ve çoğu zaman birbirlerinden farklı yaklaşımların doğrultusunda oluşturduktan sonra geçmişe araştırıyorlar. Sadece geçmişe bugünden baktıkları için değil, geçmişe değişik açılardan inceledikleri ve eğitimlerini geçmişin farklı yorumlarını özümseyerek oluşturdukları için inceledikleri olgunun parçalarından biridirler.

Bu problemler, kitabın daha sonraki sayfalarında ayrıntılarıyla ele alınacak. Yine de, bilim tarihçilerinin sordukları sorulardan birkaç örnek vermek faydalı olacaktır. Farklı dönemler için birer örnek –Antikite (astronomi), Ortaçağ (üniversiteler), 18. yüzyıl Aydınlanma Çağı (*ansiklopedi*), 19. yüzyıl fiziği (termodinamik) ve 20. yüzyıl (kuantum mekaniği)– seçeceğiz ve ilgilendiğimiz konuya ilişkin olayları anlattıktan sonra sorunsalımızı genişleten sorularla devam edeceğiz. Çıkaracağımız soruların düzeyi şu mantığı takip ediyor: Gerçek olayların içsel anlatımı ile başlayarak anlatımda yer alan farklı olayları birbirleriyle ilişkilendiriyoruz. Anlatılan olaylara doğrudan katılan kişiler arasındaki tartışmaları, yeni düşüncelerin toplumdaki yankılarını, incelenen konuda gözlenen gelişmenin düşünceler dünyasındaki genel gelişmelerle bağlantısı, olayların geçmiş ve gelecekle ilişkileri gibi konularla devam ediyoruz. Daha sonra, bilim devrimine ilişkin daha ayrıntılı sorular şekillendireceğiz ve konunun büyük öneminden dolayı bu sorulardan bazılarının yanıtlarına değineceğiz.

Antikite astronomları

- Antikite astronomlarının eserleri nelerdi?
- Antikitedeki çeşitli astronomların eserlerinin ortak noktaları neydi ve bu eserler birbirleriyle nasıl ilişkilendirilebilir?

- Belirli astronomi eserlerini dönemin büyük felsefi akımlarıyla nasıl ilişkilendirebiliriz?
- Antikite astronomlarının yöntem konusunda farklı yaklaşımları nelerdi?
- Eserleri, kendi dönemlerinin toplumlarınca nasıl karşılandı?
- Daha önceki dönemlerin –örneğin Babillilerin– astronomi gelenekleriyle ne tür bağları vardı?
- Eserleri, astronominin daha sonraki gelişmelerini nasıl etkiledi?

Ortaçağ üniversiteleri

- İlk üniversiteler hangileriydi ve yapıları nasıldı?
- Aralarında ne tür ilişkiler geliştirmişlerdi?
- Eğitim müfredatları neydi ve bu müfredatlarında farklı felsefi akımların hangi yansımaları gözlemlenebilir?
- Akademisyenlerle üniversite dışı aydınlar arasında ne tür tartışmalar yaşandı?
- Akademisyenler kendi aralarında ne tür tartışmalara giriyorlardı?
- Üniversitelerin topluma etkileri neler oldu ve toplumla ne tür ilişkiler geliştirdiler?
- Daha önceki hangi toplumsal kurumlar zamanla üniversiteye dönüştü?
- İlk üniversiteler, Ortaçağ boyunca daha sonraki eğitim kurumlarını nasıl etkiledi?

18. yüzyılda “Encyclopédie”nin yayımlanışı

- *Encyclopédie* nasıl yazıldı ve neler içeriyor?
- Dönemin felsefi akımlarının izleri *Encyclopédie*'nin çeşitli maddelerinde nasıl gözlenebilir?
- Bu girişime karşı çıkanlar oldu mu? Karşı çıkanlar *Encyclopédie*'nin yayımcıları ve editörleriyle görüş ayrılıklarını nasıl ifade ettiler?
- Maddelerin yazılması esnasında yazarlar, editörler ve yayımcılar arasındaki görüş ayrılıkları nelerdi?

- Toplum, *Encyclopédie*'nin yayımlanış girişimini nasıl karşıladı?
- *Encyclopédie*'den önceki benzer yayınlar (örneğin sözlükler) hangileriydi?
- Söz konusu ideolojik boyutlu yayıncılık girişimi, gelecekteki benzer inisiyatiflerin oluşumunu nasıl etkiledi?

19. yüzyıl termodinamiği

- Termodinamiğin ikinci yasasının şekillenmesiyle sonuçlanan sorunsalın gelişim süreci neydi? Bu yasanın bulunmasında kimlerin katkısı oldu?
- Entropinin gerekircilik kavramının yeniden tanımlanmasına yol açabileceğine ilişkin gelişen sorunsal neydi?
- Isıya ilişkin fenomenlerin termodinamik yaklaşımla ele alınışına itiraz eden bilim insanları var mıydı? İtiraz ettikleri noktalar ve kendi yaklaşımları nelerdi?
- Termodinamik yaklaşımın yandaşları arasındaki görüş ayrılıkları ve çıkan tartışmalar nelerdi?
- İkinci termodinamik yasasının o dönemde yeni şekillenen matematik yöntemler, fizyoloji, jeoloji ve biyolojideki yeni teorilerle nasıl bir ilgisi vardı?
- Isıl olayların açıklanması 18.-19. yüzyıl sanayi devrimini nasıl etkiledi?
- 19. yüzyılda ısıl olaylara ilişkin geliştirilen sorunsalın bir önceki yüzyıldaki benzer yaklaşımlarla ne tür bağları vardır?
- Mekanik dünya görüşünün geçerliliği hakkında kuşkular uyandıran soruların ifade edilmesine termodinamiğin katkıları neler oldu?
- İkinci termodinamik yasasının teolojik tartışmalara nasıl bir etkisi oldu?

20. yüzyıl kuantum mekaniği

- Yazdıkları eserlerle, 1920'li yılların ikinci yarısında kuantum mekaniğini oluşturanlar kimlerdi?
- Kuantum mekaniğini oluşturanlar arasında ne tür görüş ayrılıkları yaşandı?

- Mikroskobik olayların algılanışında yeni yaklaşımı savunanlarla bu yeni teorinin doğal olayları açıklayan eski yöntemlerin yerini alamayacak kadar çok yetersizlikler taşıdığına savunanlar arasında hangi tartışmalar yaşandı?
- Kuantum mekaniğinin Plank, Bohr ve Sommerfeld'in teorileriyle nasıl bir bağıntısı var?
- Fizikçi ve kimyacıların yeni teoriyi kabul edişi ne kadar kolay oldu? Kuantum mekaniği üniversite müfredatına nasıl alındı?
- Alman, İngiliz, Fransız, Rus ve Amerikalı fizikçilerin kuantum mekaniğini kabul etmeleri hangi farklı süreçleri izledi?
- 20. yüzyılın ilk çeyreğinde, genelde gözlemlenen yerleşik değerleri yadsıma yaklaşımı, kuantum mekaniğiyle nasıl ifade edildi? Kuantum mekaniğinin doğuşu ve genel kabul görmesi ile resimdeki kübizm akımı gibi, sanatlarda geliştirilen yeni yaklaşımların ortaya çıkmasını nasıl ilişkilendirebiliriz?

Yukarıdaki örneklerde, bilim tarihinin büyük çağlarının her birinden birer örnek ele aldık. Ancak, tek bir konu –örneğin Öklid geometrisi– seçilip çağlar boyunca gelişimi de incelenebilirdi. Her konuya ilişkin çıkardığımız sorular, sorulabilecek soruların tümü değildir ve tek boyutları yoktur. Her soruya birbirinden farklı birçok yanıt verilebilir, bu yanıtların geçerliliği de birçok farklı yöntemle sınanabilir. Verilen örnekler, bir konuyu nasıl ele alacağımızı gösteren, genel bir konuyu alt başlıklara bölmenin karakteristik örnekleridirler.

Soru şekillendirmek “objektif” bir süreç değildir. Geçmişe, bizden öncekilerin sormayı akıl edemedikleri soruları soruyoruz. Sorular şekillendirmek, sorulma olasılığı ve olanağı bulunan bütün soruları ortaya çıkarmayı amaçlayan bir test de değildir. Tam aksine, tarihçiler doğayı, toplumu ve insanları genel algılayış tarzları, önyarguları, ideolojik yaklaşımları ve önceliklerine göre soracakları soruların tür ve niteliklerini saptarlar. Bazen, incelediğimiz konu öyle gerektiriyorsa, tarihten çok felsefeye dayanan bir akıl yürütme kullanmak zorunda

kalabiliriz. Yaklaşımımız tarihten çok bilim felsefesine ya da sosyolojiye dayanıyor olabilir. Bazı durumlarda psikanaliz ve antropolojiden alınma kavram ve teknikler de kullanabiliriz. Bilim tarihi bilimler arası bir disiplindir ve kendine özgü dili; bilim felsefesi, bilgi sosyolojisi, antropoloji ve tabii ki genel tarih ile tarih yazıcılığına ilişkin yararlı fikir alışverişleri çerçevesi içinde oluşmuştur.

Son olarak, öne sürülen argümanların önemine ve tutarlılıklarına, bir yanıt ya da bir yorumun ne derecede kabul göreceğine, verilen bir yanıtın eleştirel değerlendirilmesinin nasıl yapılacağına da değinmek gerekir. İfade edilen sorulardan anlaşılabilirliği üzere, belirli bir olgunun anlaşılması ya da bir problemin incelenmesi, mümkün olabilecek en geniş perspektif içinde gerçekleştirilmeye çalışılır. Bir olayın anlaşılması derken, gerçekleşmesine yol açan nedenleri ortaya çıkarmaktan çok, dönemin genel kültürel ve sosyal ortamındaki olgu ve eylemleri bu olayla ilişkilendirmeyi kastediyoruz. Bir olayın nedenlerini araştırmak yerine, onu doğal ortamıyla ilişkilendirmek eğilimi bize daha büyük esneklik kazandırır, araştırmalarımızda daha cesur olmamıza olanak tanır ve “Böyle bir şey er ya da geç olacaktı” türünden vargılara yol açan tarihsel gerekircilik tuzaklarına düşmemizi engeller. Nedenleri araştırmayı tümüyle reddetmek de doğru değildir kuşkusuz, ancak sonraki bölümlerde, bilim tarihçilerinin tek uğraşısının olayların nedenlerini araştırmak olduğunu savunan yaklaşımın karşıtı birçok kanıt süreceğiz.

Olayları Anlatıp Olguları Yorumlamak

Herhangi bir bilim tarihi eserin yazılması, tarih yazıcılığının bakir bir alanından başlatılamaz. Bizi meşgul eden problemler, ifade ettiğimiz sorular ve bu soruların yanıtlarını bulmak için kullandığımız yöntemler, tarih yazıcılığında önceden var olanlarla diyalektik ilişki içindedirler. Bu, daha önce el atılmamış konulara eğilmemiz durumunda bile geçerlidir. Birer tarihçi olarak sadece toplumsal, ideolojik ve kültürel hükümlere var-

makla yetinmeyiz. Kimliğimiz, büyük bir oranda, eleştirel bir bakışla karşıladıklarımız da dahil olmak üzere, birtakım tarih yazıcılığı yaklaşımını kabul etmemizle oluşmuştur. Profesyonel olarak anlaşılan şey, öncelikle –aynı zamanda fikir ayrılıklarına düşmenin ve tartışmalara girmenin de şartı olan– bu tarih yazıcılığı sınırlamaları ağıdır.

Bilim tarihçileri bir konuyu araştırmaya başladıklarında, daha önce bu konuda veya benzer bir konuda eser vermiş araştırmacılarından bazılarına karşı bir yakınlık duyar, başkalarının eserlerine ise eleştirel yaklaşırlar. Birincilerin sorunsallarına yakın, ikincilerinkineyse uzaktırlar. Araştırmaya başladıkları konuların genel niteliğine ilişkin geliştirdikleri, belirsiz de olsa bir bakış açısı vardır. Ancak bunu yaparken, araştırma ilerledikçe düşüncelerini değiştirebilmelerine izin verecek şekilde dogmatizmden uzak dururlar. Tercihlerimizle teorik ya da ideolojik yaklaşımlarımız, araştırmak istediğimiz soruların cinsinden ve ifade edilmiş tarzlarından anlaşılabilir. Ancak, bilim tarihi araştırmalarının, belirli ideolojik yaklaşımları “doğrulama” girişimlerinden başlıca farkı, bilim tarihinde ifade edilen soruların kendilerine özgü bir bilmezlik taşımalarıdır. Bu sorular genel yaklaşımlarımızı ifade ettikleri halde, hedefimiz onları doğrulamak ya da en azından sınamak değil, belki de başka bir araştırmacının eseriyle başlatılan açıklayıcı bir girişimi sürdürmek, geçmişte yaşananları tarihsel olaylara dönüştürmek ya da olaylar arasında yeni bağlantılar bulabilmektir. Sorularımızın hedefleri hiçbirisiyle özdeşleşmemekle birlikte iki uç arasında bulunur. Uç hedeflerimizden biri genel yaklaşımlarımızı sınamaksa, diğeri gerçek olayların bir anlatımını sunmaktır. Bilim tarihçilerinin sordukları sorular bu iki uçtan birini değil, tarihçinin yorumlarına her zaman dinamizm kazandırıcı bir hareket serbestliği tanıyan iki uç hedefin bir bileşimini hedefler [Clark 1995].

Daha önce sorduğumuz iki soruyu ele alalım. Galile’nin mahkemesinde neler oldu? Bilim teoloji ilişkisi dava sürecine nasıl yansdı? Birinci soru, olayların anlatılmasıyla yanıtlanabilir. Ancak bu, görüldüğü kadar kolay değildir. Bu soruyu

yanıtlamak isteyen herkes aynı olayları anlatacaktır kuşkusuz. Ancak, olayları anlatırken başka ayrıntılara ağırlık verecek, fazla önem vermediği bazı ayrıntılara ise hiç değinmeyecektir. Yine de, davayla ilgili önemli olayların hangileri olduğuna ilişkin bir fikir birliği sağlanacaktır. Böylece, birinci sorunun yanıtının olayların anlatımına dayandığı söylenebilir. Oysa ikinci sorunun yanıtı daha çok olayların yorumlanmasıyla ilgilidir. Örneğin, elimizdeki belgeleri değerlendirirken, Galile'nin Kilise'yi gelecekte küçük düşmekten korumak amacıyla bilimsel konularda taraf olmaması için ikna etmeye çalışan dinine bağlı bir insan olduğunu vurgulamak istediğimizde, yanıtımızı hazırlamaya şu noktaları incelemekle başlarız: Galile'nin dinî inançları, din hakkındaki görüşleri, eğer varsa teolojik konular hakkında söyledikleri, Kilise'nin değişik bilimsel konulara ilişkin düşüncelerinin evrimi, Hıristiyanlığın kurucularının İncil yorumları, Galile'nin Kilise'nin işlevine ilişkin görüşleri, Kilise'nin ileri gelenleri arasında yetkilerinin kısıtlanmasını benimseyecek kimselerin bulunması olasılığı v.b. Başka bir deyişle, sorumuzu yanıtlamak için, Galile gibi doğa filozoflarının Kilise'yle varabilecekleri, Kilise'nin ideolojik ve toplumsal işlevine ilişkin yeni bir düşünce birliğinin oluşum sürecini anlayabilmemiz gerekir. Fakat aynı belgeleri değerlendirerek, Galile'nin Kilise'nin bilim düşmanlığını ortaya çıkarmak istediğini ya da bilimsel konularda Kilise'ye hiç güvenmememiz gerektiğini göstermeye çalıştığını vurgulamak istediğimizde, sorumuzu yanıtlamaya Kilise'nin ideolojik egemenliğinin yadsınma sürecini incelemekle başlamamız gerekir. Kilise kurumuyla, geleneksel olarak Kilise'nin ilgi alanına giren bazı konularda söz sahibi olmayı amaçlayan ve henüz oluşumunu tamamlamamış yeni bir kurumun sözcüsünün çatışma sürecini anlamamız gerekir. Yanıtımız, her iki durumda da sorumuzun öngördüğü gibi davanın bilim teoloji ilişkilerine etkilerini inceleyecektir, ancak yanıtlarımızı şekillendirirken başlangıç noktalarımız farklı olacaktır.

Galile'nin iki farklı niteliğinden hangisine, yani dinine bağlı bir insan oluşuna mı yoksa Kilise'nin bilim düşmanlığını orta-

ya çıkarmak istemesine mi ağırlık vereceğimizi neye dayanarak kararlaştırabiliriz? Akıl yürütmemizi şekillendirecek ve değerlendirmeye alacağımız kanıtları saptamamıza yardımcı olacak bu tür varsayımların kullanımı ne derecede doğrudur? Bilim tarihinde, sorunsalımızı dayandıracığımız tarafsız bir başlangıç noktası yoktur. Çoğu zaman sorunsalımızı, henüz tam oluşmamış düşüncelerimize, yüzeysel ya da derinlemesine tarihsel incelemelerimizden edindiğimiz inançlara, geçerlikleri yeterince sınanmamış görüşlere, geçerliklerine inandığımız ancak araştırmamız ilerledikçe birer önyargı olduklarını anladığımız “doğru”lara olduğu kadar, genel ideolojik, felsefi, sosyal ve toplumsal yaklaşımlarımıza da dayandırırız. Başka bir deyişle bazı varsayımlar ifade eder, sonra da onları sınama-ya çalışırız. Vardığımız sonuçlara göre varsayımlarımızı değiştirir ya da yumuşatırız. İncelediğimiz Galile örneğinde bu yorumlar birbirinin karşıtı değil tamamlayıcıydırlar. Bizi, daha sonra daha katı ölçütlerle sınavacağımız varsayımlarımızı yeniden ifade etmemiz için zorlarlar. Galile'nin imanlı bir Katolik ya da Kilise'nin bilim düşmanlığını ortaya çıkarmaya çalışan bir düşünür olduğunu savunacağımıza, Galile'nin Kili-se'yle çatışmak istemeyen, özellikle dindar olmamasına karşın dine saygıyla yaklaşan bir insan olduğunu varsayabiliriz. Böylece, daha önce tartışılmış konuları ve araştırılmış sorunsalları farklı bir yaklaşımla yeniden ele almış oluruz.

Bilim tarihçileri arasındaki tartışmalar görüş farklılıklarının çoğunu giderememiştir. Yine de, savunulan bir düşüncenin sadece kaynak bulmakla doğrulanamayacağını ve kaynaklar bir kez bulunduktan sonra başkalarının bunları yeniden değerlendirmesine gerek kalmadığını savunan yaklaşımın yanlış olduğuna çoğu kişiyi ikna etmeyi başardı. Tarihçiler arasındaki tartışmalar, ayrıca, kaynakların tek bir şekilde değerlendirilip yorumlanamayacağına ve tarihçiler camiasında fikir birliği sağlayamayacağına da dikkati çekti. Bütün tarihçiler gibi bilim tarihçileri de, kaynaklara ulaşmanın ve sordukları sorulara yanıtlar vermek için kullanacakları uygun kaynakları seçmelerinin, gerekli olmakla birlikte akıl yürütmelerini sağlamaya yet-

mediğini biliyorlar. Ortaya atılan soruların ifade ediliş tarzından, kaynakların değerlendirilmesi yolunda izlenilecek yöntemler zaten bellidir. Tartışmaları başlatan neden, bilim tarihçilerinin eserlerindeki yaklaşım tarzlarında çoğu zaman açıkça ifade edilmeyen bu farklılaşmalardır.

“Kapalı” ve “bitmiş” konular, bir konunun tekrar “açılmayacağı” garantileyen yanıtlar bulmuş sorular yoktur. Yeni araştırmalar gün ışığına yeni belgeler çıkarır, bir kişinin yaşamını birincil ya da ikincil derecede etkilemiş kişi ve olayları derinliğine inceler, toplumsal çevresini açıklığa kavuşturur v.b. Bir an, araştırdığımız konuyla ilgisiz gibi görünen başka bir konudaki yeni araştırmaların, bizi ilgilendiren konunun farklı cephelerini aydınlatan yeni bir açıklayıcı çerçeve oluşturduğunu fark ederiz. Sorunsalımızı ifade edip sorularımızı sorduğumuz çerçeve içinde araştırılamayacak cepheler açılır önümüze. Soru listemizin başına döner, o ana kadar kullandığımız akıl yürütmeye olduğu kadar, yeni belgelere ve benzer konulardaki yeni araştırmalara dayanan yeni, tamamlayıcı yanıtlarımızı ifade etmeye çalışırız. Araştırmamızı yaptığımız andaki verilerle tatmin edici yanıtlar bulmuş sorulara tekrar tekrar dönerek çalışmamızı sürdürürüz. Günün birinde bu süreç tamamlanacak mı? Yeni araştırmaların sonuçları sorularımızı yeniden ifade etmemize ve yeni sorular sormamıza neden olduğu sürece, en azından yakın gelecekte bunun gerçekleşeceğini sanmıyorum.

Daha önce sorulup yanıtlanmış soruları yeniden ele almamızın ek bir nedeni de, tarihçilerin geçmişi yorumlama sürecinin bir parçası olmalarının, sadece yaptıkları hatalar, önyargıları ve tarihi ideolojik ya da başka amaçlara alet etmeleriyle açıklanamayacağı gerçeğidir. Tarihçilerin kendileri de yaşadıkları kültürel ve toplumsal ortamın bir ürünüdürler. Bu yüzden geçmişe bakış açılarının, sahip oldukları teorik, ideolojik ya da siyasal düşüncelerden ve diğer bilim tarihçileriyle belirli konular hakkında giriştikleri tartışmalardan etkilenmemesi düşünülemez. İleriki sayfalarda ve 8. bölümde ayrıntısıyla ele alacağımız, geçmişi yorumlamanın bugüne kısmi ba-

gımlılığının, anakronistik ve hayalî bilim tarihinin yol açtığı çıkmazlarla bir ilgisi yoktur.

Şimdiye kadar söylediklerimiz, profesyonel olarak bilim tarihi dışı'niyle uğraşmak isteyenlerden belirli bir ideolojiye ya da dünya görüşüne sahip olmaları şartının aranıp aranmayacağı sorusunu doğrudan yanıtlamıyor. Başka bir deyişle, geçmişî yorumlamada yol gösterecek sosyolojik, antropolojik, psikolojik, dilbilimsel ya da başka türden bir teorinin gerekip gerekmeyeceğinden. Böyle bir şeyin gerekli olduğuna inanmıyorum. Bazı teorik taahhütlerin ışığında mükemmel eserler yazıldığı gibi, belirli bir dünya görüşünün etkisi altında kalınmadan yazılmış aynı derecede mükemmel eserler de vardır. Aynı şekilde, geçmişe belirli bir perspektifle bakan kişilerin yazdığı kötü eserler olduğu gibi, böyle bir taahhüt altında kalınmadan yazılmış kötü eserler de vardır. Demek ki, genel bir teorinin taahhüdü altına girmek, geçmişin tatmin edici bir yorumunun yapılması ya da iyi bir bilim tarihi eserinin yazılmasının mutlaka yerine getirilmesi gereken şartı değildir. Kanımca hedef, hiçbir dünya görüşünü dışlamadan, devlet, sosyal kurumlar, ekonominin etkisi, Weber kalıpları, ideolojinin rolü ve bilim insanlarının iktidar mücadelelerine ilişkin farklı yaklaşımları değerlendirmeye çalışan geniş bir tarih eğitimine sahip olabilmektir. Geçmişî, hiçbir dünya görüşü çerçevesine almadan yorumlamak ne kadar verimsizse, sadece belirli bir dünya görüşünün dar kalıplarına sokmaya çalışmak da yorumlarımızı o kadar çıkmazlara sürükler.

Bütün bunlar ne anlama geliyor? Bilim tarihini ilgilendiren bir konuyu araştırmaya karar verdiğimizde, dünya hakkındaki bütün görüşlerimizden arınmamız mı gerekir? Herhangi bir teorik genellemeye, ancak geçmişin ampirik incelenmesi ve belirli bazı sına ölçütleriyle kontrolünden sonra mı varılabilir? Sıraladığımız argümanların kuru bir ampirizmi önermediği açıktır. Amacımız, bir problemin araştırılması esnasında, değerlendirilecek verilerin seçimini olumsuz etkileyecek teorik taahhütlerin yıkıcı baskısı altında kalmayı önlemektir. Yaşanan olayları tarihsel olaylara dönüştürmek ve onları tarihe

kazandırmak, genel teorik yaklaşımları doğrulamanın ya da reddetmenin bir aracı değil, bilim tarihçilerinin ısrarlı ve yoğun emeğini gerektiren son derece karmaşık bir süreçtir.

Anakronik Yaklaşımın Çıkmazları

Tarihsel bir problemi araştırabilmeleri için, kimse bilim tarihçilerinden bilimlerin bugünkü durumlarıyla bir bilim alanının gelişme sürecine ilişkin öğrendiklerini bilmezden gelmelerini isteyemez. Örnek vermek gerekirse, incelediğimiz dönemi daha iyi anlayabilmek için, güneş merkezli teorinin ilk kez ifade edildiği zamanki bilgilerle yetinerek bugünkü bilgilerimizi “unutmamız” gerekmez. 16. yüzyıl kozmolojisinin tarihini araştırmak isteyen bir tarihçiden, güneş hakkındaki çağdaş teorileri ya da gezegenlerin eliptik yörüngelerini bilmemesi beklenemez. Tam aksine, bugünü ve doğrularını bilmesi; geçmiş, *eski dönemlerin gerçek şimdisi* olarak algılamasını sağlayacaktır. Bütün çatışmaları, kuramsal düzenlemeleri, yasakları, ödüllendirmeleri, bir teorinin yaygınlık kazanmasıyla başka bir teorinin geçiştirilmesini daha iyi anlayacaktır. Bütün bunları, birbirlerinden farklı gerçeklik ölçütlerine sahip olan ve dolayısıyla doğruluğuna inandıkları belirli teorinin geçerlik kazanmasını arzulayan bireylerin çatışması olarak algılayacaktır.

Anakronizm, bilim tarihçilerini, geçmişin analiziyle değerlendirmesini doğaya ilişkin daha sonraki dönemlere ait değer ve gerçeklere dayanarak yapmaya yönlendirdiği derecede zararlıdır. Bu durumda, bilimsel etkinliğin çok yönlülüğü, renkliliği ve kendine özgülüğü, yaşandığı dönemdeki gibi verilemez. Doğa bilimcileri tarafından yazılmış birçok bilim tarihi eseri, geçmiş günümüzün koşullarına göre kurgulayarak inceleler. Böylece, rasyonalist bir sırayla birbirlerini izleyen olguların yaşandığı bir geçmiş yaratılarak, eserlerin yazıldığı tarihe kadar uzatılır. Bu yüzden, bilim tarihine değindiğimizde, geçmiş algılama sürecinin aynı zamanda geçmişin bilim insanlarının kullandığı, evrensellikleri kuşkulu geçerlik ölçütlerini de algılama süreci olduğunu vurgulamamız gerekir. Araştırmamı-

zı, olayların nasıl olabileceğini ya da nasıl olması gerektiğini kurgulayarak ve bize “mantıklı” görünen argümanlara dayanarak ilerletmemiz değil, düşüncemizi geçmişin olay ve verilerine göre yönlendirmemiz çok önemlidir. Geçmiş, olabilecek ya da olması gereken değil, olan bir şeydir. Başka bir deyişle, bilim tarihi eserleri yazılırken, -meliydi, -malıydı gibi gereklilik ifade eden ekler kullanılmamalıdır.

Çoğu zaman değerlendirilecek belgeler o kadar azdır ki, bilim tarihçilerinin genellemelere ve teorik kalıplara başvurup eksikleri “tamamlama” dürtüsüne kapılmaları tehlikesi çok büyüktür. Genellemeler, belgelerle desteklenmeyen bilgi açıklarını kapatarak akla uygun ama en azından yöntembilimsel açıdan kabullenilmesi zor sonuçlara varılmasına yol açarlar. Ancak dikkatli çalışarak bu tür tuzaklara düşmemeyi başarmamız durumunda bile, belge eksikliğinin ve yapmak zorunda kaldığımız çeşitli tamamlamaların neden olduğu zorluklar, yorumlarımızın kalitesini doğrudan etkileyen ciddi bir sorundur. Bilim tarihçilerinin hemen hemen her zaman belge eksikliklerinin neden olduğu veri tamamlama sorunuyla karşı karşıya kaldığını vurgulamamız gerekir. Sordüğümüz soruları yanıtlarken, en basit konularda bile belgelere müdahale etmek zorunda kalırız. Ancak bunu yaparken, yorumlarımız sadece eksik belgeleri tamamlayan hayalimize değil, elimizdeki belgelerin üretildiği genel ortamı iyi tanıyabilme ve anlayabilme yeteneğimize de dayanır.

Eksik belgelerin tamamlanması sorunu, bilim tarihine özgü iki önemli tehlike daha yaratır. Bilim tarihinin ilk eserlerini pozitivist yaklaşımla yazan bilim insanlarının çokluğu; süreklilik, rasyonalist anlayış ve gelişmenin anakronik yorumuna dayanan belirli bir tarih yazıcılığı geleneği oluşturdu. Belge eksikliklerinin bu anlayışla tamamlanması, araştırmalarımızı kesinlikle yanlış yönlendirir. Bilim tarihinin niteliğinden kaynaklanan ikinci bir tehlikeye karşı da çok dikkatli olmalıyız. Bilim tarihi, hemen hemen tümüyle başarısızlıklar ve varılan “yanlış hükümler”in tarihidir. Canlandırmaya çalıştığımız geçmişin gerçeği, büyük oranda –yanlış olduklarını bildiğimiz ve

bunun ayırtına sadece bugün varmadığımızı- düşünce, teori ve kabullerden oluşur. Bilim tarihçileri, geçmişin bazı iddialarını doğruymuş gibi kabul etmek ve bugün kesinlikle yanlış olduklarını bildikleri bazı verilerle hükümleri kendi zamanları ile mekânlarına yerleştirmek zorundadırlar. Bilim tarihi disiplininde çalışmak istiyorsak, bunlar işimizin çok önemli bir kısmını oluşturur. Bu arada, çok ilginç bir noktayı vurgulamamız gerekir: Bilim, *rasyonalist bir sürece bağlı olduğu halde*, uğranacak başarısızlıklar önceden öngörülemez. Aynı şekilde, geçmişte bilim insanlarının neden başarısız oldukları, genel ilkeler ışığında (bu ilkeler anakronik olmasalar bile) araştırıldığında anlaşılabilir. Tarihçi, eksik bilgileri sadece hayali ve sezgisiyle tamamlamaz, geçerliklerine inandığı, insan davranışları ya da toplumun yapısına ilişkin çeşitli teori ve yaklaşımların da etkisinde kalır. Bu teorilerin genel ya da uzmanlaşmış olmaları bizi ilgilendirmez, ancak tarihçilerin aldığı eğitimin önemli bir parçasıdır ve onların yerleşik inanışlarla bağdaşmayan eksikleri açıklayıcı öğeler bulmalarına, yorumlama yöntemleri şekillendirmelerine yardımcı olurlar. Bu teoriler sıklıkla tarihçilerle çağdaşlar ve çoğu zaman onların genel dünya görüşlerini yansıtır.

Özellikle doğa bilimcilerinin yazdığı bilim tarihi eserlerinde karşılaşılan, anakronik tarih anlayışının bazı yaklaşımları aşağıdaki gibidir:

1. Bugünlere ulaşmamıza katkıları olduklarından bugünkü bakış açımızla bize yenilikçi ve devrimci gelen bazı düşüncelerin, ilk ifade edildikleri dönemlerde de bilim insanları tarafından böyle algılandıkları varsayımı. Aslında ne Aristarcos'un ne de Kopernik'in güneş merkezli evren teorileri çağdaşlarına pek de yenilikçi görünmemişti. Newton'un, ışığın tanecikli yapısına ilişkin teorisi de olağan karşılanmıştı. Bu tespitimiz, topluunda yaygın kabul gören; bilim insanlarının, dönemlerinin çok ilerisinde bulunduğunu ve "haklarının yendiğini" varsayan genellemeden farklı bir şeydir. Bu yaklaşım, "İlk ortaya çıktığında toplum tarafından nasıl kar-

şılandığına bakılmaksızın 'gerçek' er ya da geç parlayacaktır", pozitivist değerlendirmesini de içeren bir ideolojiyi dile getirir. Konuyu iki gözlemlerle biraz daha açalım. Birincisi, ilk ifade edildiklerinde bilim dünyasında ilerici nitelikleri hemen fark edilen çok düşünce vardır. *Principia*'da ifade edildiği şekliyle Newton mekanik ve görelilik teorisi verilebilecek birçok örnekten ikisidir. İkinci gözlemimiz ise şudur: Döneminin saygınlığı tartışılmaz bir bilim insanının ifade ettiği bir düşüncenin, çok daha sonraları tamamen farklı şartlar altında yeniden ifade edilmesi, bu düşüncenin ilerici bir düşünce olduğunu kanıtlamaz. Işığın tanecikli yapısının bilim insanları camiasında pek kabul görmemesine karşın, Newton optiği kendi döneminde de büyük saygınlık kazanmıştı. Işığın bazı özelliklerinin, ancak ışığın tanecikli yapısı varsa açıklanabileceği düşüncesi çok sonraları ve çok değişik şartlar altında oluşturuldu. Aynı şey atom teorisi için de geçerli. Dalton'u, atom teorisini ifade etmeye yönelten şartların, Demokritos'un kendi atom teorisini şekillendirdiği şartlarla hiçbir ilgisi yoktur.

2. Geçmiş dönemlerin ve özellikle Antikite ile Ortaçağ'ın teorilerinin, matematik bir dille ve farklı tarihsel dönemlerde fonetik olarak aynı kaldıkları halde içerikleri farklılaşmış terimlerle yeniden ifadesi. Aristoteles'in harekete ilişkin teorisi, sıklıkla matematik sembollerle ifade edilerek, aralarında Newton'un da bulunduğu başka filozofların teorileriyle karşılaştırılıyor. Ancak bu durumda, Aristoteles'in değişim kavramını incelediği felsefi çalışmalarının organik bir kısmını oluşturan hareket teorisi çarpıtılınca, Aristoteles'in genel felsefesi anlaşılmasız oluyor. Arşimet'in, farklı türlerde eğik doğruların çevrelediği alanları hesaplama teknikleri entegral ve türev yardımıyla yeniden ifade edilebilir, ancak bu durumda tekniklerin tarihselliği tamamen yok olur. Aynı durum, cebirsel yöntemle çözüldüklerinde sadeliklerini yitirmeyen Galile'nin bazı ispatları için de geçerlidir. Ancak öyle yapınca, Galile'nin bu ispatları geometrik yöntemlerle sağla-

dığı, dolayısıyla düşünme yetisinin geometrinin olanaklarıyla sınırlandığı gerçeği göz ardı edilerek başarısı gölgelenmiş olur. Bütün bu anlattıklarımız hoş düşünce egzersizleri olabilir, ama bilim tarihiyle yakından uzaktan ilgileri yoktur.

3. Değerlendirilen belgelerin bütünselliğini vurgulamak, bilim tarihinin başlıca yöntembilimsel kurallarından biridir. Bütünselliği göstermek için kullanılacak ölçütler standart olmadığından, bu işlem çeşitli anakronik yaklaşımlar barındırabilir. Bilim tarihçileri, bütünselliğin; belgelerde çelişkiler bulunmayacağı, geriye dönüşler olmayacağı, (bugünkü ölçütlerimize göre) saf, çocuksu ve yanlış akıl yürütmelerle karşılaşmayacağımız anlamına gelmediğini gözden kaçırmamalıdır. Bilim tarihinde bütün olanakları zorlayarak belgelerin bütünselliğini gösterme dürtüsü, araştırdığımız bilim insanlarına nasıl davranacaklarını ve nasıl davranmaları gerektiğini dayatmamız tehlikesini taşır. Bu konuda en çarpıcı örneklerden biri de şudur: Ölümünden iki yüz yıl sonrasına kadar, Newton'un arşivinin bütünselliğini gösterebilmenin tek yolu, bilimsel değerleri olmadığı savıyla simya ve teolojiye ilişkin bütün elyazmalarını yok saymaktı. Daha sonraları bu arşivlerin bütünselliği tamamen farklı bir değerlendirmeye gösterilerek, Newton'un bilime katkısının bambaşka boyutları ortaya çıkarıldı.

4. Eski tarihli eserlerde henüz olgunlaşmamış bazı düşünceler keşfedip bunları daha sonra ifade edilmiş teorilerin başlangıcı saymak dürtüsü. Bu yaklaşım, geçmişi kendi beklentilerimize göre yeniden kurgulamakla eşdeğerdir. Bugünkü teorilerin kesinlikle doğru olduğunu varsayarak, içlerinde bugünkü anlayışımızın "saklı" bulunduğu eski teoriler bulunmasıyla sonuçlanır. Eserin bütününden ve yaratıldığı dönemden soyutlanarak alınmış bazı cümlelerle alıntılar uygun bir şekilde yorumlayarak, bunlarda çağdaş teorilerden kırıntılar, öğeler ve hareket noktaları "keşfetmek" olasıdır kuşkusuz. Örneğin, belirsizlik yasasının ilk olarak Epiku-

ros'un atom teorisinde ve "önceden belirlenmiş sürecinin dışına çıkan hareket" tanımında ifade edildiği öne sürülmüştür.

5. Buluşlarının önemini kavrayamayan bilim insanlarının bazı olaylarla olguları daha önce tespit ettiklerinden hareketle, bu olaylarla olguların ilk buldukları zaman ve mekâna kuşkuyla yaklaşma eğilimi. Bu yaklaşım, öncelik kavramına ilişkin sorunsalla ortak noktalar içermesine karşın yaşanmış bazı örneklerle destekleniyor. Eserlerinde tespitlerinin kanıtlarını bulduğumuz, deney ya da gözlemlerinde buldukları yeni şeylerin ne olabileceğinden hiç kuşkulananmamış bilim insanları vardır. Bu eserler yayımlandıklarında, dönemin bilim camiası da, "daha sonra yeniden keşfedilen" bu yeni buluşların önemi ve nasıl yorumlanmaları gerektiğine ilişkin herhangi bir düşünce üretmemiştir. Bu olgu ve olayların gerçek doğum tarihleri daha sonraları yeniden buldukları tarihlere dir. Henry Cavendish (1731-1810), havayla yaptığı ve oksijenle hidrojeni elektrik kıvılcımları yardımıyla reaksiyona sokarak su elde etmeye yönelik deneylerinde, azotu ayırdıktan sonra eser miktarda gaz arttığını gözlemlemiştir. Bu saptamasına ilk kez, 1896'da William Ramsey ile birlikte, en azından o döneme kadar diğer elementlerle reaksiyona girmeyen ve hava bileşiminde bulunan asal gazlardan biri olan argonu keşfeden Lord Rayleigh değinir. Bu durumda, argon elementini Cavendish'in bulduğunu söylemek doğru değildir.

Bilim tarihinde anakronik yaklaşımın neden olduğu hayalî senaryolarla sık karşılaşılır. Eğer *Dialogo*'yu yazmasaydı Galile'nin yargılanıp yargılanmayacağını ya da Robert Hooke'un daha erken bir tarihte ölmesi durumunda Newton'un *Optics*'i daha erken yayımlayıp yayımlamayacağı soruları bilim tarihini hiç ilgilendirmez. Bilim tarihi, ne geçmişte gerçekleşmiş olmalarını istediğimiz ne de bugün bize o dönemlerde gerçekleşmeleri daha "olağan" gelen olaylardır. Aynı şekilde, bugünkü ölçütlerimize göre, o zaman gerçekleşmesi "gereken" ya da genel

bir yaklaşımla gerçekleştirilmesi olağan herhangi bir şey de değildir. Tarih ve *aynı derecede* bilim tarihi –vurgu sıradanmış gibi görülmesine karşın gereklidir– geçmişte gerçekleştikleri şekliyle var olan olaylardır. Olayların başka nasıl gelişebilmiş olabileceğini kurgulayan bu tür akıl yürütmelerin kendilerine özgü bir değerleri vardır kuşkusuz. Bu değerleri, olayların akıl almaz karmaşıklığı ve birbirlerine bağlılığını gösterebilmelerinden kaynaklanır. Örneğin, Lorentz, Sommerfeld ya da Einstein hiç doğmamış olsalardı fizik bilimi nasıl gelişirdi sorusunda, doğa bilimcileri ve bilim tarihçileri camialarının kendi aralarında herhangi bir fikir birliğine varamayacakları kesindir.

Varsayımlara dayalı bilim tarihi, bu bilim dalında eserler veren doğa bilimcilerinin çok sevdiği bir uğraşıdır. Çoğu doğa bilimcisine göre, geçmişin araştırmacılarının düştüğü kaçınılmazlığı mümkün hatalar, düştükleri çıkmazları aşmak için tasarlayabilecekleri kuramlar ve deneylerinin doğru yolda ilerlediğini kanıtlayacak sonuçlar alabilmek için kullanmaları gereken hesaplama yöntemleri o kadar “belli”dir ki kolayca bu tuzığa düşerler. Doğa bilimcilerinin bilim tarihini rötuşlamaya ilişkin duydukları bu karşı konulamaz dürtü, bilim tarihçileriyle iletişim kurmakta zorlanmalarının başlıca nedenidir. Doğa bilimcileri, bilim tarihçilerinin, geçmişteki araştırmacıların neden hatalara düştüklerini ve bu araştırmacıların bugün geçersizliklerinden emin olduğumuz yanlış kuramlara neden inanmaya devam ettiklerini anlamak zorunda oluşlarını kabul etmek istemiyorlar.

Ancak, bilim tarihinde anakronizm tuzağına kolayca düşebilecek büyük bir problemler kümesi daha vardır. Bunlar, tarihsel olayları açıklamaya ve gerçekleştikleri ortamın çerçevesini saptamaya çalışırken karşımıza çıkan problemlerdir. Örneğin, Galile’nin yargılanışını ele alalım. Bu dava, bilimle dinin karşıtlığının karakteristik bir örneği olarak kabul edilir. Peki, böyle bir sınıflandırma, olayı anlamamıza ne derecede katkıda bulunabilir? Öyle bir sınıflandırma, bizi otomatikman Galile davasından sonra simgeleşmiş ve ideolojik işlevleri ağır basan yönlere sürüklemesin sakın! Tarihçiler doğallıkla ne Ki-

lise'yi mahkûm etmek ne de bilimin gerçek sözcüsü kimliğiyle Galile'yi kahramanlaştırmakla ilgilenir. Elimizde, yaşamları süresince haksızlığa uğramış birçok bilim insanının kahramanlığını yüceltecek ve Kilise'yi mahkûm ettirecek birçok belge var. Tarihçi kimliğimizin, bize geçmişi ahlâkî açıdan yargılama hakkını verdiğine inanmıyorum. Şimdi de, bu olayı inceleyen dikkate almamız gereken parametrelerden bazılarını açalım.

Galile'yi mahkûm eden Papa VIII. Urban'ın Papa olmadan önceki unvanı Cardinal Maffeo Barberini'ydi. Papa, Galile'nin yakın dostuydu ve Galile'ye, araştırmalarını yaparken (bkz. 3. bölüm) konusunu bir matematikçi olarak incelediği, teolojik konulara girmediği sürece başının belaya girmeyeceğinin güvencesini vermişti. Hatta Barberini'nin ağırlığını koyarak, Bel-larmine'nin güneş merkezli evren teorisini mahkûm ettirmek amacıyla oluşturduğu komitenin resmî raporuna heretik (sapkın) nitelemesinin yazılmasını engellediğine ilişkin ciddi deliller var. Barberini, 1623'te Papa seçildiğinde, Galile ile arkadaşları çok sevindiler, Galile de birkaç ay sonra yayımlanan kitabı *Il Saggiatore*'yi yeni Papa'ya ithaf etti. Galile, 1624 ilkbaharında Roma'ya gidip birçok yüksek rütbeli Kilise yöneticisiyle görüştü, bu arada altı kez Papa'nın huzuruna çıktı. Roma'dan Prens Cesi'ye yazdığı bir mektupta; Alman Kardinal Hohenzollern'in bütûn sapkınların Kopernik teorisinin yandaşı olduklarını söylemesi üzerine, Papa'nın müdahale ederek, Kilise'nin Kopernik teorisini mahkûm etmediğini vurguladığını yazdı. *De Revolutionibus*, gerçekten de 1616'nın yasaklı kitapları listesinde yer alıyordu, ama o listeye, sadece içindeki "bazı ifadelerin çıkarılması" istemiyle alınmıştı. 1620'de ise dolaşımı serbest bırakılmıştı.

Bu bilgilerin ışığında, öncelikle, Galile ile Barberini arasındaki karşılıklı güven ve saygıya dayanan dostluğun neden bozulduğunun araştırılması gerekir. Yanıtı aranacak ikinci soru da, Galile karşıtı cephenin nasıl oluştuğudur. Bu soruları, sadece bilimin dine başkaldırmasını vurgulamak isteyen varsayım çerçevesinde yanıtlamaya çalışırsak, tamamen yanlış so-

nuçlara varacağımız kesindir. Galile'ye başından beri karşı çıkanlar meslektaşlarıydı. Yeni fikirler, üniversitelerin öğretim üyelerinin ezici bir çoğunluğunu da içine alan Aristoteles yandaşlarını tehdit ediyordu. Aralarındaki çatışma, kozmoloji alanında odaklanmıyordu. Aristotelesçi fizik ve metafiziği tümüyle reddeden, temellerini yadsıyan bunca farklılığın yanında, başlıca anlaşmazlığın bu olmadığını bile iddia edebiliriz.

Aristoteles yandaşları Kilise'nin müdahale etmesini, Kilise de Aristotelesçiliğin saygınlığının yara almamasını istiyordu. Demek ki, yeni bilimle yüzyıllar süren bir süreç içinde yerleşen ve saygınlık kazanan eski bilim arasındaki karşıtlık, bilim-din karşıtlığından daha büyüktü. Ama bu noktada yeni bir sorun şekilleniyor: Galile'ye karşı çıkanların Aristotelesçi teorisinin doğruluğunu savunmak zorunda kalacağından hareketle, doğa felsefesiyle ilgilenen bazı din adamlarıyla yüksek rütbeli bazı Kilise yöneticileri, Kilise'nin Aristotelesçi teoriyi savunmasının ne kadar doğru olacağını sorgulamaya başladılar. Elimizdeki belgelere göre, aralarında Kardinal Carlo Conti'nin de bulunduğu bazı din adamları, İncil yorumlarının kesinlikle Aristoteles'in teorisine işaret etmediğini savunuyorlardı. Cizvit tarikatı, 1610'dan beri, Aristoteles'in teorisine kuşkuyla yaklaşarak, gezegenlerin güneş etrafında döndüğünü, güneşin de (etrafında dönen gezegenlerle birlikte) bütün evrenin merkezinde hareketsiz duran yer kürenin etrafında döndüğünü savunan Protestan Tycho Brahe'nin sistemine sempati duymaya başlamıştı. Bu varsayımın yanlışlığı, Galile'nin gözlem ve argümanlarıyla bile ispatlanamazdı. İki farklı bilimsel modelle farklı teolojik yaklaşımların karşı karşıya gelmesi, problemimize yeni bir boyut kazandırıyor. Demek ki problemin çözümünü sadece bilim-din kutuplaşmasında aramamız doğru değildir.

İncelenmesi gereken başka bir parametre de Kilise içindeki farklılaşmalardır. Cizvitlerle Dominikenler arasında; kozmolojiye ilişkin konularda değil de, İncil'in yorumlanması, Tanrı'nın inayeti, özgür irade ve komünyon konularında baş gösteren farklılaşma, Katolik Kilisesi'ni derinden sarsmıştı. Kilise'nin kültürel egemenliği sorgulanmamalıydı, oysa Galile'nin

fizik öğretisi, özellikle komünyon konusunda şüpheler uyardırıyordu. Galile'nin öne sürdüğü atom teorisi, ekmelele şarabın İsa'nın etiyle kanına dönüşmesinin algılanmasını oldukça zorlaştırıyordu. Ancak kozmolojiye ilişkin konularda da farklı inanışlar vardı. Benedetto Castelli, arkadaşı Galile'ye yazdığı bir mektupta, Vatikan yöneticilerinden Vincenzo Maculano ile aralarında geçen bir konuşmayı nakleder. Maculano, yerkürenin hareketinin sadece İncil'in yetkesine başvurmakla çözülemeyeceğini, kendisinin de bu konuyu araştırmak istediğini söylemişti. Maculano, Castelli'yle yaptığı bu konuşmadan kısa bir süre sonra, Galile'nin mahkemesinde sorgu yargı-cı olarak ortaya çıkar. İşte –özellikle doğal olaylar söz konusu olduğunda– İncil'in saygınlığı, tartışılmazlığı ve inandırıcılığı-na ilişkin yeni bir problem. Göründüğü kadarıyla bu konuda fikir birliği yoktu.

Galile'nin rakibi Lodovico delle Colombe, “İncil'in kelimesi kelimesine anlaşılabilen bölümleri, farklı bir şekilde yorumlanmamalıdır” diyordu. Bellarmine, yeryüzünün hareket etmesinin İncil'e ters düşmediğini savunan bir broşür yayımlayan Paolo Foscarini'ye yanıt olarak; güneşin evrenin merkezinde durduğunu ve yeryüzünün hareket ettiğini ispatlayabilirsek, bunun tersini söylediklerine inanılan İncil bölümlerinin açıklanması gerektiğini yazıyordu. “İspatların yanlış olduklarını savunacağımıza, İncil'in o bölümlerini tam anlayamadığımızı ilân etmeliyiz,” diyordu. Bellarmine, aynı zamanda, bütün bunların inanç meselesi olduğunu iddia ederek, Kilise çevrelerinde İncil'in tartışılmazlığına ilişkin bir fikir birliği bulunmadığını gösteriyordu. Ancak Galile de, en azından problemimizi bilim-din ikilemi çerçevesinde incelediğimizde, beklenildiği kadar inandırıcı görünmüyordu. Galile, Aristoteles'in teorisine karşı güçlü argümanlar sunmuştu. Ancak bu argümanlar, Kopernik sisteminin doğru olduğunu ispatlamıyordu. Tycho Brahe'nin sistemi de, Galile'nin Aristotelesçi dünya merkezli sisteme itirazlarına tatmin edici bir yanıt olabilirdi. Galile'nin, med cezir olayını tamamen dünyanın dönme hareketine dayandırması pek de inandırıcı bulunmamıştı, üstelik bunun ne-

deni, daha sonra edindiğimiz bilgilere göre yanlışlığının kanıtlanması yüzünden değil, o dönemin anlayışına göre konuyu inandırıcı bir şekilde işleyememesinden. Öne sürülen bilimsel varsayımların doğruluğunun sınanma süreci, günümüzde geçerli süreçten çok farklı olduğu ve sıklıkla daha inandırıcı argümanlara dayanan bir varsayımın kabul edilmesiyle birlikte, diğerlerinin tamamen bir kenara itilmediği bir döneme değindiğimizi özellikle vurgulamamız gerekir.

1633'teki davanın oturtulacağı çerçeveyi anlayabilmek için araştırmamız gereken parametrelerin bazıları bunlardır. Ancak, yukarıdaki soruların çoğu çağdaş terimler kullanarak da yanıtlanabileceği için anakronizmin tehlikelerini işaret etmemiz gerekir. Incil'in yanılmazlığı, Kilise çevrelerinde Incil'in nasıl yorumlanması gerektiğine ilişkin ortaya çıkan farklı değerlendirmeler, yeni bilginin geçerliğini sınaama ölçütleri ve bilimsel varsayımların doğruluğunun kabul edilme süreci, çağımızda da belirli argümanlara dayanarak incelenir. Ancak bu argümanlar, İtalya'daki Karşı Reformlar döneminde, hele otuz yıllık savaşın sürdüğü, Kilise çevrelerinde Urban'ın Katolik inancını savunabilme yetisinin tartışıldığı o zor ve kritik dönemde, bu argümanlar günümüzdekilerden farklıydı. Anakronizm, bizi sadece doğaya ilişkin bugünkü bilgilerimiz ışığında geçmişi incelemeye zorladığı için değil, sosyal ve kültürel bir ortamı çağdaş yapı ve işlevlerin etkisinde kalarak ele almamıza neden olabileceği için de tehlikelidir.

Şimdi de sistematik bir şekilde bilim devriminin çeşitli cep-helerini incelemeyi deneyelim.

16. ile 17. Yüzyıllardaki Bilim Devriminin Çerçevesi

Alexandre Koyré 1943'te, bilim devriminin; "En derin devrim, insan aklının başarısı ve aynı zamanda sınavı," olduğunu söylüyordu. Birkaç yıl sonra 1948'de, Herbert Butterfield; "bilim devrimi, Rönesans ile Reform'u Ortaçağ Hıristiyanlığının küçük bir iç meselesi konumuna iterek Hıristiyanlığın yaygınlaşmasından sonraki bütün diğer olayları gölgeledi" diye yazıyor-

du.¹ Yıllar sonra 1996'da, Richard Westfall (1924-1996) [Grand 1997, Osler 1997] da ölümünden önce yayımlanan son makalesinde, bilim devrimi için şunları yazıyordu: "Avrupa uygarlığının tarihinde daha kökten bir değişim yaşanmadığına inanıyorum."² Ancak bütün tarihçiler aynı görüşte değil. Sosyal inşacılığın kurucularından Steven Shapin: "bilim devrimi hiç yaşanmadı, bu kitap da nedenini açıklamak için yazılmıştır"³ diyor.

Bu görüşler abartılı mı? Herhalde. Ancak bu yaklaşımlar, 16. ile 17. yüzyıldaki problemlerin araştırılmasının, bilim tarihçileri camiasının şekillenmesine olanak tanıyan tarih ve tarih yazıcılığı konularını sağladığını gösterir. Konu dağarcığının genişlemesi, yeni belgelerin değerlendirmeye alınması, yeni soruların ortaya atılması, yeni yaklaşımların şekillenmesi ve zaman zaman bilim devriminin farklı cephelerinin yenilikçi bir bakışla yeniden değerlendirilmesi, bilim tarihçilerinin bu döneme ilişkin yoğun ilgisine tanıklık eder. Aynı zamanda, Robert Westfall'ın [Westfall 2000] işaret ettiği gibi, bilim devrimi dönemi, çoğu tarihçinin gözünde bilim tarihi disiplininin yaratılmasının başlıca nedenidir. Bu dönemin problemlerine herkesin farklı yaklaşmasına ve çağdaş bilimin başlangıcını sadece bu yıllarda tespit edip etmemelerine bakılmaksızın, herkes bu düşünceyi paylaşır.

Sorular

Bilim devrimi dönemine ilişkin araştırılan problemler yelpazesinin geniş bir kesitine değinen bazı sorular ifade edelim:

- Gerçekten de başlangıç ve bitiş tarihleri verilerek bilim devrimi dönemi olarak tanımlanabilecek bir dönem yaşanmış mıdır? Dönemin tarihsel sınırları daha çok pratik nedenlerle belirleniyor, ancak böyle bir dönemi oluşturmamızın ölçütleri nelerdir?

1 Butterfield 1983, s. 9.

2 Westfall 2000, s. 43.

3 Shapin 1996, s. 1.

- 16. yüzyıl ortalarından önceki doğa araştırmaları, 18. yüzyılda kurumlaşan doğa araştırmalarından çok farklıydı. Ortaçağ sonlarının bu değişimin gerçekleşmesine katkıda bulunduğunu yadsımak ne kadar yanlışsa, bilim devrimini Ortaçağ sonlarında gözlenen eğilimlerin kendiliğinden gelişimi sonucu gerçekleştiğini iddia etmek de o kadar yanlıştır. Bilim tarihinde süreklilikler, ancak kopukluk ve süreksizliklerin araştırılmasıyla anlaşılabilir, kopukluklar de (anekdot düzeyindeki incelemeler dışında) sürekliliklerle birlikte araştırılmadıkları sürece tarihsel anlamda anlaşılabilir. Her dönemde, sürekliliği işaret eden kanıtların süreksizliği gösteren kanıtlarla bir arada buldukları göz önünde tutulursa, bir bakıma kopukluk belirten kanıtlara öncelik tanıyarak bağımsız dönemler oluşturmak nasıl haklı gösterilebilir? Bilim devrimi durumunda süreklilik ve kopukluk belirten kanıtlar nelerdir?
- Bilim devrimine yakıştırılan nitelikleri, dönemin önder bilim insanları bilinçli olarak mı yerleştirmek istediler, yoksa çağdaş bilimin zamanla edindiği niteliklerin başlangıçlarını biz keyfi olarak 16. ile 17. yüzyıla yerleştirmeye mi çalışıyoruz? Bu dönemde yazılan eserlerin başlıkları bu arayışımıza ne derecede yanıt verebilir?
- Bilim devriminin tarihinin bilim felsefesi disipliniyle ne tür bir ilişkisi vardır? Descartes'ın getirdiği yenilikler nelerdir ve 17. yüzyıldaki değişimi ne oranda etkilediler? Bacon'un programının içeriği nedir ve nasıl hayata geçirildi?
- Dönemin önder bilim insanlarının tarihe ilişkin düşünceleri nasıldı ve özellikle Antikite ile Orta Çağları nasıl yorumluyorlardı? Bu bilim insanlarının meydana getirmeyi amaçladıkları eserlerinde Aristotelesçi felsefenin yeri neydi? Tamamen tasfiye edilerek yerine başka bir sistemin geçirilmesi düşünülen herhangi bir yaklaşım tespit etmişler miydi? Aristotelesçi sistemden tamamen farklı yeni bir sistem oluşturulurken, içinden yararlı görülen unsurların seçilebileceği herhangi bir kaynak saptamışlar mıydı? Yeniden düzenlenip çağdaşlaştırılarak yararlanılacak kaynaklar saptamışlar mıy-

dı? Doğa filozofları, doğa olaylarının araştırılmasında bir gelenek oluşturan skolastik felsefeyi aşmaları gerektiğine ne derecede inanıyorlardı?

- Önder bilim insanlarının yeni doğa felsefesinin şekillenmesine ilişkin stratejileri neydi? Antikiteye ya da hermetik metinlere nasıl yaklaşıyorlardı? Yeni bilimin kendini kabul ettirme sürecinde, önder bilim insanları, rasyonalist olmayan metafizik yaklaşımlara sahip diğer Aristoteles karşıtlarıyla ne derecede ittifaklar kurdular. Yeni bir doğa felsefesi şekillendirmek hedefi, her yöntemi kullanarak Aristotelesçi fikirlerle savaşıma dürtüsünden ne kadar bağımsızdı? 16. yüzyılda Aristoteles karşıtlığının güçlenmesinde, o dönemin güçlü neo-Platoncu, neo-Pisagorcucu ve Hermetik akımların payı neydi? Bilimsel düşünce, metafizikten uzaklaştığı oranda olgunlaşan bir olgu iken, 16. ile 17. yüzyıllarda bilimin kabul ettiği yeni metafizik ilkelerle nasıl uzlaşabildi?
- Özel nasıl kamulaştı? Başka bir deyişle, doğayı incelemede yeni kuralların meşruiyet kazanması, doğayı incelemenin özel ve şahsî niteliğini nasıl iptal ettirdi? Dönemin aydınları skolastik kültürden bağımsızlıklarını nasıl kazandılar? Doğa filozoflarının profili zamanla nasıl değişime uğradı? Çoğu zaman, antik eserler ve kutsal metinlerin özgün bir yaklaşımla okunması anlamına gelen bilgiyle imtiyazlı ilişkiler kurmayı başarmış insanlar sınıfındaki yerlerini nasıl kaybettiler?
- Simyayı geçmiş pratiklerin uzak bir yankısı değil de bilim devrimi sürecinin organik bir parçası saymamız nasıl mümkün olabilir? İlk ifade edilişleri 1666'lara kadar inen, Newton'un yerçekimine ilişkin düşüncelerinin evriminde, simyanın herhangi bir katkısını gözlemleyebilir miyiz?
- Büyücülerin pratikleriyle daha sonra deneysel fizik adını alan disiplinin pratikleri arasında herhangi bir ilgi bulunabilir mi?
- 16. ile 17. yüzyılda doğa araştırmalarını yeni bir çerçeveye oturtan yeni fikirlerin ışığında, bu araştırmaların sosyal unsurla etkileşimleri nasıldı? Bu etkileşim, doğa filozoflarının yeni pratiklerini şekillendirmelerinde ne kadar etkili oldu?

- Yeni bilimin, yeni toplumsal katmanlara imtiyazlı bir ortam hazırladığı nitelemesi ne anlama geliyor? Yeni sınıfların toplumsal etkinlikleri nelerdi? Bu sınıflar ekonomik güçleriyle ideolojik dayanaklarını hangi kaynaklardan edinmeye başladılar?
- Doğa filozoflarını kucaklayan yeni kurumların kuruluş tarihçeleri nedir? Oluşum süreci devam eden toplumda kullanılan yeni iletişim yöntemleri nelerdir? Kurulan akademilerle derneklerin karakteristik özellikleri nelerdir?
- Ortaçağ sonlarında eğitim kurumlarının yapıları nasıldı, 16. yüzyıldaki büyük sosyal ve dinsel yeniden yapılanmadan nasıl etkilendiler? Bilim devrimi süresince yapılarıyla içerikleri nasıldı? Üniversite kurumunun, 17. yüzyıl boyunca gelişmelerin öncülüğünü yapamamasının nedenleri neydi? Üniversitelerin akademiler ve bilimsel derneklerle ilişkileri nasıl şekillendi?
- Egemenlik ilişkileri nasıl bir değişime uğradı? Doğa filozoflarının etkinlikleri sonucu doğa üzerinde kurulan egemenlik, zamanla insanlar üzerindeki egemenliğe nasıl dönüştü?
- Teolojinin yeni doğa felsefesiyle, bilimin dinle, doğa filozoflarının Kilise'yle ilişkileri hangi şartlar altında incelenmeli? "İki kutup" arasındaki kuramsal, kurumsal ve toplumsal konulardaki müzakereler hangi şartlar altında gerçekleşti? Doğa filozoflarının kazandığı yeni otoritenin sağladığı yetkiler nelerdir ve nasıl şekillendiler? "İki kutup," çatışarak bir arada yaşamayı hangi mekânlarda gerçekleştirebildi?
- Yeni fikirlerin zamanla meşruiyet kazanmasında Kilise'nin ne katkısı oldu? Kilise mensuplarıyla doğa filozofları grupları arasındaki güç birlikleri nasıl kuruldu, oluşturulan bu ittifaklar Kilise mensuplarıyla başka doğa filozofları gruplarının kurduğu farklı ittifaklarla ne tür ilişkiler kurabildi? Bu ittifaklar zaman içinde nasıl değişti? Örneğin, Cizvitler 1611'de Galile'nin teleskopu icat etmesini neden büyük bir coşkuyla karşıladı? Ve aynı mezhebin üyelerinden Collegio Romano'nun profesörleri, 1633'teki dava süresince Galile'ye neden o kadar düşmanca davrandılar?

- Kilise, doğa felsefesinin çeşitli yeni pratiklerinin oluşmasına aktif olarak hangi katkılarda bulundu? Tapınaklardan en azından bazıları, ne derecede yeni fikirlerle yeni pratiklerin geliştirildiği merkezler oldu? Birçok Hıristiyan tapınağının, buradan astronomik gözlemler yapılabilmesini sağlamak üzere mimari müdahale görmesi nasıl açıklanabilir?
- Doğal olayların yeni bir ideolojik, sosyal ve teolojik çerçevede incelenmesine olanak tanıyan 1516'daki Reform hareketiyle onu takip eden Katolik Kilisesi'nin tepkilerinin nitelikleri nelerdi? Reform hareketinin önderlerinin yaşadıkları fikir ayrılıkları nelerdi? Bu hareket, üniversiteler, Avrupa'nın farklı ülkeleri ve felsefi eserlerde kendini nasıl ifade etti? Reformcuların suçlamalarını yanıtlamak üzere Katolik Kilisesi hangi tezleri benimsedi? Hangi teolojik sorunlara yanıt verildi? Başka hangi sorunlara açıklık getirildi?
- Karşı reform hareketi neydi, yeni fikirlerin gelişimini ve bunların Katolikler arasında yayılmalarını nasıl etkiledi?
- Bazı doğa filozoflarının yeni bilginin edinilme süreci ve bu bilginin doğruluğunu sınaama ölçütlerine ilişkin yaklaşımları neydi? Deney, nasıl bir süreç izleyerek doğaya ilişkin bilgi üretim ve denetim aracı olarak meşruiyet kazandı? Taraflar arasında çıkan fikir ayrılıklarının niteliği neydi ve bunlar nasıl çözülmüyordu? Yeni bilginin üretimi ve yeni pratiklerin geliştirilmesinde bilimsel araçların rolü neydi? Deneysel sonuçlara kitlesel tanıklık sağlama ve kamusal alanda deney gösterileri yapma geleneği nasıl yaygınlaştı?
- Bilim devrimi süreci ağırlıklı olarak Batı Avrupa'da; çevresi Floransa, Paris, Londra, Edinburg, Leyden, Berlin ve Padova'yla sınırlanan bir mekânda gerçekleştirildi. Avrupa'nın diğer bölgelerinde neler oldu? Yeni fikirler, İber Yarımadası, Rusya ve Osmanlı İmparatorluğu'nda hangi yollarla yayıldı? Bu toplumların aydınları yeni fikirleri nasıl benimsedi, yerel felsefi ve teolojik geleneklerle yerel sosyal kısıtlamaların çerçevesinde kendi bilgi üretimlerini nasıl geliştirdiler?
- Bilim devrimi sadece Batı Avrupa'da mı yaşandı? Aynı dönemde Çin, Hindistan ve Arap dünyasında bilim ne durum-

daydı? Bilim devriminin gerçekleşmesini sağlayan Avrupa'ya özgü nitelikler var mıdır?

- Bilim tarihinde, incelenmeye alınan kaynak metinlerin retorik genelde araştırma konusu olmaz. Çoğu tarihçi, çeşitli teorilerin katı mantık yapıları ve varsayımlarının deneylerle kanıtlanmasının onları inandırıcı kılmaya yettiğine inanıyordu. Ancak bilim devrimi döneminin klasik eserlerini yeniden incelediğimizde, ikna sürecinin teorilerle deney sonuçlarının tutarlı bir mantıkla basitçe sergilenmesinden çok daha karmaşık olduğunu görüyoruz. Yeni varsayımların, yeni araştırma ve ölçme yöntemlerinin ve doğa filozoflarının ilgisini çekmeleri istenen yeni soruların kabul ettirilmesi, retorikğin önemli bir yer tuttuğu son derece karmaşık bir sürecin oluşturulmasını gerektiriyordu. Bilim devriminin önderlerinden bazılarının geliştirdikleri retorik stratejilerinden bahsedebilir miyiz?
- Hamilik kurumunu sıklıkla Rönesans sanatçılarıyla özdeş tutarız. Bu kurumun, sanatçıların geçimini sağlayarak bütün yaratıcılıklarını sanatlarına adanmalarına olanak tanıdığına inanılır. Böyle bir yorum doğru olmakla birlikte tam değildir. Hamilik kurumu, aynı zamanda sanatçılara, ister kişisel nedenlerle ister sanat anlayışlarındaki farklılıklar nedeniyle rakip gördükleri diğer sanatçılardan da korunma sağlıyordu. Hamilik ayrıca, dönemin önemli şahsiyetlerini koruması altına alıp hizmetine koşmasıyla, hamiye de sosyal bir statü kazandırıyor. Hamilik, sanatta olduğu kadar bilimlerde de ek bir işlev üstlendi, yeni fikirlerle yeni üslupların meşruiyet kazanmalarına yardımcı oldu. Bilim devrimi süresince, yeni fikirlerle yeni pratiklerin ortaya çıkması ve yaygınlık kazanmasında hamilik kurumunun rolü neydi? Hamilik kurumu Avrupa'nın bütün toplumlarında aynı özelliklere mi sahipti?
- Yeni bilimsel fikirlerle dönemin teknolojileri ve teknikleri arasında nasıl bir bağlantı vardı?

Bilim devrimi teriminin, Kopernik'in *De Revolutionibus Orbium Coelestium*'i (Göksel Kürelerin Dönme Hareketine Dair)

yayımladığı 1543'ten, Newton'un *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*'yı (Doğa Felsefesinin Matematik Esasları) yayımladığı 1687'ye kadar süren yüz elli yıllık bir dönemi tanımlaması alışıl gelmiştir. Avrupa'nın gelişiminde bu kadar önemli bir yer tutan olay ve süreçleri katı tarihsel sınırlar içine "sıkıştırılamayacağımız" açıkça bellidir. Olgunun araştırılması da, sadece bu dönemde yaşayıp bilgi üreten aydınların yaşam ve eserlerini incelemekle yetinmemelidir. Nikolaus Copernicus, Tycho Brahe, Francis Bacon, William Harvey, William Gilbert, Johannes Kepler, Galileo Galilei, Deccartes, Robert Boyle, Isaac Newton bu dönemde yaşadılar. Ancak onların yanında Pierre, Gassendi, Robert Fludd, Robert Hooke, Christiaan Huygens, Giovanni Borelli ve Edmund Halley'i de saymamız gerekir. Bu aydınların teorik eserleriyle pratik uygulamaları, bundan böyle; doğa olaylarının araştırılma yöntemlerinin, bu olayların araştırılması esnasında edinilen bilgilerin doğruluğunu sınaama yollarının, yeni bilgilerin yayılma ve ortaya çıkan fikir ayrılıklarının giderilme yöntemlerinin, aynı zamanda da bütün bu yeni pratiklerin gerçekleşip meşruiyet kazanacağı toplumsal kurumların çerçevesinin kökten değişmesine büyük katkıları oldu. Bugün skolastik felsefeden tamamen ayrılan ve çağdaş bilim olarak tanımladığımız olguyu meydana getiren her şey bu dönemde şekillendi.

Bilim devrimi terimini, ilk kez büyük bir ihtimalle 1939'da Koyré kullandı. Rupert Hall'ün kitabı, *The Scientific Revolution 1500-1800: The Formation of the Modern Attitude* (1954) ise bu terimi başlığında bulunduran ilk kitaptır. Bilim devriminin birçok cephesini anlayabilmek için, 1543'te başlayan Reform Hareketinin çeşitli yankılarını da incelemek gerekir. Aynı şekilde, Newton ile Leibniz'in mekân kavramına ilişkin tartışmaları, vis viva hakkındaki tartışmalar ve matematikte türevlerle entegrallerin düzenli olarak kullanılmaya başlanması gibi, 18. yüzyılın ilk çeyreğindeki bazı olayları araştırmadan da dönemi anlayabilmemiz mümkün değildir.

Bu döneme ilişkin kullandığımız terimler, bazen araştırmalarımızı zorlaştırır. *Bilim, bilimsel, devrim* gibi terimlerin çağ-

daş anlamları 16. ile 17. yüzyıldaki anlamlarından çok farklıdır. En başta, bizim bilim dediğimiz olgu, o dönemlerde doğa felsefesi olarak tanımlanıyordu. Bu yüzden kitabımızda, *bilim* ile *doğa felsefesi* terimlerini eşanlamlı kullanacağız. Yine de, bugünkü içeriğiyle çağdaş bilimin yöntembilimsel, kavramsal ve kurumsal birçok ögesini bilim devrimi döneminde bulabiliyoruz. Bu saptamamız “simetrik” başka bir saptamayla tamamlanmalıdır. Çok sayıda ilginç araştırmayla, Ortaçağ’da bilim alanında hiçbir ilerlemenin kaydedilmediği kanısı çürütülmüştür. Ortaçağ, son derece karmaşık bir süreçle bilim devrimini “hazırladı.” Ancak, 14. yüzyılda kullanılan matematik yöntemlerin 17. yüzyıldaki matematiği anımsattığı ve 13. yüzyılda yapıldıkları kanıtlanan bazı deneylerin 17. yüzyıl deney teknikleriyle yapıldığına ilişkin iddialar, bilim devrimi döneminin özerkliğinin yadsındığı ve dönem boyunca süreklilik öğelerinin baskın olduğu anlamına gelmez. Bu da, bilim devrimi süresince; doğanın matematiksel analizi, doğanın özellikleriyle yasalarını ortaya çıkarma yöntemleri ve elde edilen yeni bilgilerin sınanma yöntemlerinde kökten bir değişim gerçekleştiğindedir.

Günümüzde, bilim devrimi dönemini araştırma nedenimiz; ne sadece 17. yüzyılda şekillenen esasların çağdaş bilimde aynen yaşaması ne de bu dönemin daha önceki dönemlerle süreklilik ilişkisinde bulunmasıdır. Bilim devrimi dönemi, aynı zamanda önderleri ve diğer doğa felsefecilerinin doğa mekanizmalarını anlayabilme, doğaya ilişkin yeni yaklaşımlar geliştirme, başka bir deyişle insanların doğayla ilişkilerini, felsefe ile teolojinin ilişkilerini yeniden düzenleme girişimlerine bilinçli olarak katıldıkları bir dönemdir. Bu yüzden, söz konusu dönemin niteliklerini, nelerin nasıl olduğunu ve neden bu belirli zamanla mekânda gerçekleştiklerini anlamak ilgimizi çeker.

Bir yaklaşım, akıl yürütmesi ne kadar mükemmel, dayandığı kanıtlar ne kadar kusursuz olursa olsun, bilim devrimine ilişkin çeşitli problemleri başka yaklaşımlarla araştırılmalarına gerek kalmayacak mükemmellikte irdeleyebileceğini iddia edemez. Tam aksine, araştırdığımız dönem çok karmaşık sos-

yal ve siyasal olaylarla örölü, doğal olaylara yeni bakış açıları, kavrayış ve ele alış yöntemleri şekillendiren öneri ve pratiklerle yüklü olduğundan; bütün yaklaşımlar birbirlerini tamamlayarak tek bir baskın niteliğin sivrilmediği geniş açılı bir açıklama sunarlar. Bu dönemde süreklilik ve kopukluk belirten kanıtlar bir arada bulunur, Aristotelesçi görüşlere duyulan güvensizlik de neo-Aristotelesçi bir akım oluşturma çabalarını durdurmaz. Rasyonalizm, neo-Pisagorcu ve Hermetik yaklaşımların ağır bastığı bir ortamda yapısallaşmaya çalışır. Karmaşık gelişmelerin ışığında, İncil'in daha esnek yorumlanması gereği doğar ve İncil yorumlarında paterik⁴ gelenek tekrar yaygınlaşır. Siyasal ve sosyal olaylar, Katolik Kilisesi'nin siyasal gücünü yeniden şekillendirip zayıflatır.

Felsefeyi yenileme girişimlerini, doğayı gözlemlemede yeni pratiklerin kurumlaşması eşlik eder. Skolastik gelenek, bilgi üretmede yerini adım adım deneysel pratiğe bırakır. Doğa ve doğal olaylarla ilgilenmek kişisel bir uğraşı olmaktan çıkarak, alenen ifade edilmeyi başaracak derecede meşruiyet kazanır. Doğanın yasaları kavramı Yaradılış teorisini bir kenara iter. Zamanla, doğa yasalarının matematik formüllerle ifade edilmesi yaygınlaşır. Doğal olayların araştırılmasında neyin "olağan" sayılması gerektiğinin ölçütleri esaslı bir değişime uğrayarak yeniden tanımlanır. Güneş merkezlilik teorisi yaygınlaştıkça, dünya merkezli teorisinin desteklediği insan merkezli yaklaşımlar ve insanın evren içindeki imtiyazlı konumu sarsılır. Yeni sonsuz evrende, dünyadaki olayların bağımlı oldukları doğa yasaları evrenin en uzak köşesinde de geçerlidir. İki cihazın, teleskopla mikroskobun icadı, gözlem pratiklerinde yepyeni ufuklar açar. Üniversite, yüzyıllardan beri ilk kez, bilgiyi yöneten biricik kurum olmaktan çıkar, bu amaçla akademiler, bilim dernekleri gibi yeni kurumlar ortaya çıkar. Bu yeni kurumlarla çıkardıkları dergiler, yapı ve işlevleriyle yeni bilginin yönetimini düzenleyecek kurallara ilişkin yeni talepler yansıttılar. Özetlemek gerekirse, bilim devrimi süresinde doğaya

4 Paterik öğretisi: M.S. 4. yüzyılda yaşamış Anadolu Kilise büyüklerinin (Büyük Vasilios, İoannis Hrisostomos ve Nazianzoslular Gregorius) öğretisi.

bakış kültürü, doğaya ilişkin yeni bilgiler edinme yolları ve bu yeni bilgileri yöneten ideolojik ve sosyal kurumlar tamamen değişime uğrar.

Birçok bilim tarihçisi, bilim tarihçilerinin bilim insanları camiası ve özellikle fizikçiler, astronomlar, matematikçiler, kimyacılar, biyologlar, doktorlar ve filozoflarla bir araya geldikleri ideal bir dönem olan Bilim Devri döneminin problemlerinden en azından bazılarını araştırdılar. Bu buluşma, çağdaş bilim araştırmalarına uygun bir başlangıç noktası oldu. En önemli nokta ise, bu dönemin problemlerinin araştırılmasının, yeni tarih yazıcılığı yöntemleri ortaya çıkarmasıdır. Hatta tarih yazıcılığındaki bütün yeni yaklaşımların, bilim devrimine ilişkin yeni problem kategorilerini araştırmak için geliştirilip sınırlandırıldığını söyleyebiliriz. [Özellikle; bilim devrimine ilişkin farklı tarih yazıcılığı yöntemlerinin tanıtıldığı Cohen F: 1994 ve bilim devriminin problemlerini kısaca tanıtan Henry 1997'ye bkz. İki çalışmada da geniş birer bibliyografya vardır, ikinci kitap-taki bibliyografya yorumlanmıştır. Duhem 1913-1959, Hessen 1931, Koyré 1939-1940, Koyré 1968, Metron 1970 ve Zilsel 1941-1941'nin klasik çalışmalarından başka, ilgi çekici analizleri için Ben David 1965, Blumemeberg 1987, Burt 1967, Butterfield 1965, Cohen I.B. 1985b, Dear 1995, Dijksterhuis 1961, Hall A. 1981, Hall 1983, Hall M. 1965, Hooykass 1987, Huff 1993, Lindberg ve Westman 11990, Neúoşç 1994, Osler Shapin 1996, Westfall 1971'e bkz.]

Yeni Doğa Felsefesi

Bilim devrimi döneminde, çağdaş bilimin şekillenmesi, ideolojik, sosyal ve siyasal açıdan değişken bir ortam içinde gerçekleşir. 16. ile 17. yüzyıllardaki olaylar öyle yoğun ve karmaşık, Avrupa'nın gelecek yıllardaki gelişmelerine etkileri öyle belirleyicidir ki, Avrupa tarihinin cephelerinden biri olan bilim devrimini araştıran tarihçilerin, bilim tarihçilerinin ilgisini çeken problemlerin çoğu için farklı yaklaşımlarla farklı yorumlar geliştirmeleri olağan karşılanmalıdır.

1517'deki Reformlar Avrupa'nın geleceğini derinden etkiledi. Ortaçağ sonlarının hümanist akımı döneminden beri Kilise'nin işlevlerinde çeşitli olumsuzluklar saptayanlar çok oldu. Luther, hoşnutsuzluğu belirtmekten fazlasını yaptı. Kilisedeki yolsuzlukları şiddetle kınamakla yetinmeyip sorunların teolojik nedenlerden kaynaklandığını saptadı. Luther'e göre Kilise'nin kurtuluş ve bağışlama konularına yaklaşımı tamamen yanlıştı. Katolik Kilisesi'nin üst düzey yöneticilerini, ilâhî bağışlama kavramını bir kazanç sağlama ve teveccüh dağıtma aracına çevirmekle suçladı. Luther'e göre günahları bağışlama konusunda Papa'nın hiçbir yetkisi yoktu ve övgüler dağıtım sistemi Incil'den kaynaklanmıyordu. Latin Avrupa olarak bilinen bölgede yüzyıllar boyunca mutlak egemenliğini kabul ettiren Katolik Kilisesi gibi bir kurumun karşısına ideolojik, sosyal ve siyasal taleplerle çıkan Reform hareketi, bütün Avrupa'yı temellerinden sarstı. Reform hareketi, Katolik Kilisesi hiyerarşisinin bazı yüksek makamlı yöneticileri de dahil bütün sosyal katmanlara ulaşabildiği için; Kilise, kuruluşundan beri karşılaştığı en büyük ideolojik, sosyal ve siyasal tehditle yüzleşmek zorundaydı.

Katolik Kilisesi'nin Reform hareketine karşı tepkilerinin tümü Karşireform hareketi olarak bilinir. Sapkınlıklarla savaşması için 1545'te kurulan Engizisyon, 1545 ile 1563 yılları arasında Trento Konsülü'nün aldığı kararlar ve yerel halklara Katolik inancını yaymak için dünyanın çeşitli bölgelerine misyonerler gönderilmesi Karşireform hareketinin başlıca uygulamalarıydı. Karşireform, teolojik, siyasal ve sosyal alanlarda –hem de incelikli kavramsal söyleşiler ve dostça nasihatlerle hiç zaman kaybetmeden– kendini kabul ettirdi. Krizle başa çıkmanın tek yolu olarak –başta Protestanların ortaya attığı temel teolojik konular olmak üzere– sorun yaratan bütün konuları inceleyecek bir teolojik konsülün toplanmasını önerenin, Kopernik'in *De Revolutionibus* eserini ithaf ettiği Papa III. Paul olduğunu belirtelim.

Teolojik açıklamaların Katolik Kilisesi çevrelerinde olumlu ve rahatlatıcı bir etki yaratması ve Kilise mensuplarına Protes-

tanlara karşı kullanabilecekleri teorik donanımı sağlamasına karşın, bu kararların hayata geçirilmesi barışçıl bir süreç izlemedi. Katoliklik tehdit edildiği kanısına vardığı konularda zora başvurdu. Ancak bütün uğraşlarına rağmen, özellikle bugünkü Almanya'yı meydana getiren bölgelerde yeni sosyal ve siyasal oluşumların ortaya çıkıp güçlenmesini engelleyemedi. 1563'te Trento Konsülü'nün sonuçlanmasıyla, Katolik Kilisesi'nin, kendi aralarında ciddi anlaşmazlıklar yaşayan birtakım devlet ve devletçığın ideolojik, siyasal ve askeri tehdidiyle başa çıkmak zorunda kalacağı anlaşılmaya başlamıştı.

Orta Avrupa'daki bu son derece karmaşık durum 1618'den 1648'e kadar süren Otuz Yıllık Savaş'a yol açtı. Tarihçiler, bu savaşın, çıkmasına neden olan sorunlardan herhangi birini çözüp çözemediği konusunda anlaşamıyorlar. Ancak herkes, savaşın sonunda 1648'de imzalanan Westfalya Antlaşması'yla, Katolik Kilisesi'nin Batı Avrupa'daki dinsel plüralizmi kabul etmek zorunda kaldığında birleşiyor. Eskiden sadece Katolik Avrupa'nın bulunduğu bölgede, çeşitli görünüşleriyle Protestanlık da kendine yer edinmişti.

Avrupa'yı sarsan diğer büyük olay, 1642-1651 yılları arasındaki İngiliz iç savaşıdır. Çok kısaca belirtmek gerekirse, bu savaşın, monarşi taraftarlarıyla –daha çağdaş bir şeklini Fransız Devrimi'nden sonra gördüğümüzden farklı bir görünümüyle–parlamentar rejim taraftarları arasında olduğunu söyleyebiliriz. Ancak, iç savaşın resmen bitmesini izleyen on yıllar boyunca, başta Newton olmak üzere, İngiliz doğa filozoflarının etkinliklerinin doruğa vardığı dönemde, iç savaşın neden olduğu toplumsal yeniden yapılanma devam ediyordu.

Avrupa'daki değişimlere neden olan biricik olaylar bunlar değildi. Koloniler büyük bir zenginlik kaynağı sağlayarak bütün Avrupa'da ticaretin dikkat çekici artışına neden oldu. Katolik Kilisesi'nin bazı sosyal süreçlerdeki sıkı denetiminin gevşemesiyle, yeni oluşmuş sosyal katmanların üzerlerinde hak iddia ettiği alanlar açıldı. İç bağlaşıkların desteğine dayanmadan sürdürülemeyen savaşlar, yeni sosyal katmanları güçlendirir. Yeni bilim kültürü, bu yeni sosyal katmanların hedeflerin-

de gelişmesine uygun bir ortam buldu; yeni sosyal katmanlar da yeni bilimin ilân ettiği faydacılıkta kendi sosyal ve siyasal hedeflerine yararlı bir bağlaşıklık buldular.

Bu dönemi araştıran bilim tarihçileri, yaşanan olayların yeni bilimsel yaklaşımların şekillenmesini etkilediği konusunda anlaşmalarına karşın, bu olayların gelişimi nasıl etkilediği ve her olayın göreceli ağırlığı konularında oldukça farklı değerlendirmelere varıyorlar. Ancak araştırmalara ve farklı yaklaşımlara değinirken, bütün araştırmacıların aynı soruları, aynı kişileri, aynı problemleri araştırdıklarını kastettiğimiz anlaşılmasın. Daha önce belirttiğimiz gibi, farklı yaklaşımlar birbirlerini tamamlamaktadırlar. Döneme ilişkin sıraladığımız genellemeler, bilim tarihçileri camiasının büyük oranda düşünce birliğine vardığı konulara ilişkindir.

1980'li yılların ikinci yarısında denenmeye başlanan farklı tarih yazıcılığı yaklaşımları, birbirleriyle etkileşimlerini de göz önünde tutarak, bilim devriminin daha önce ayrı ayrı araştırılmış farklı boyutlarını yeniden ele almaya başladı. Öncelikle bilim devriminin sosyal boyutuna, döneme ilişkin çok yararlı bilgiler kazandıran ekonomi tarihi ve antropoloji disiplinlerinin yöntemlerini uygulamaya ve bu karmaşık sürecin yeniden tanımlanmasına ağırlık verildi. 16. ile 17. yüzyıllarda yeni doğa felsefesinin yerleşmesi, daha sonra "bilim" terimiyle tanımladığımız olguyla tam olarak örtüşmüyor. Bilim tarihi de, *bilimin ne olduğuna ilişkin çağdaş anlayışımızla ortak bazı yönleri var diye*, bütün olanaklarını sadece bu dönemde saptadığımız yeni fikir ve pratiklerin araştırılmasına vakfetmemelidir. Doğayı kavramak, açıklamak ve denetlemeye ilişkin düşüncelerle farklı kültürel anlayışlar ve doğanın bir araştırma konusu olarak farklı algılanışları, Avrupa'daki sosyal ve siyasal olaylarla çok yönlü etkileşen karmaşık bir süreç oluşturuyor. Bilim devrimi tarihçiler tarafından nasıl kurgulanırsa kurgulansın, oluşumunda etkin işlevi olan kültürel pratikler, bugün "bilim" terimiyle tanımladığımız olguyla aynı hedefleri gütmüyorlardı.

Bu sorunsalın doruk eseri, Steven Shapin ve Simon Schaffer'in 1985'te yayımladıkları *Leviathan and the Air Pump: Hoob-*

bes, Boyle and the Experimental Life kitabıdır. İki yazar, Robert Boyle'nin (1627-1691) vakum pompasıyla yaptığı deneylerin içinden, Thomas Hobbes'le (1588-1679) tartışmasına odaklanıyorlar. Görünürde birbirleriyle ilgisiz iki süreç arasındaki ilişkiyi; bilimsel tartışmaların yürütülüp sonuçlanma (ya da nasıl yürütülüp sonuçlanmaları gerektiğinin) yollarıyla, iç savaş sonrası İngiliz toplumunun disiplini sağlamak ve oluşan yeni düzeni kabul ettirecek ortamı sağlama yolları arasındaki ilişkiyi araştırıyorlar. Deneysel yöntemin kuralları 17. yüzyıl ortalarında henüz genel kabul görmüş değildi. İki yazara göre, onları kodlamayı Boyle başarmıştı. Deneysel kuralların kodlanabilmesi, doğa filozoflarının *bilimsel olgu* ve *bilimsel veri* kavramlarının içeriğinde anlaşmalarını gerektiriyordu. Shapin ile Schaffer'in tespitlerine göre, bilimsel bir verinin elde edilebilmesi, doğanın belirli bir yöntemle gözlemlenmesinden başka, bilim insanları arasındaki tartışmaların sonuçlarına da bağlıydı. Boyle, vakum pompasıyla yaptığı deneylerin ölçüm ve sonuçlarının doğruluğuna Hobbes'i inandırabilmek için, deneylerinin aleni yapıldığını, isteyen herkesin deneyleri izleyebileceğini, başkaları tarafından da tekrarlanabileceğini ve herhangi bir nedene dayandırma arayışlarından arınmış olduklarını vurguluyordu. Düşüncelerini yönlendiren, bir fikir birliğine varılabilmesini sağlayabilmektir. Hobbes, bilim insanlarının *önce* deney sonuçlarının hangi esaslara göre değerlendirilmeleri gerektiği konusunda anlaşmaları, *sonra* da deney sonuçlarının kabul edilen bu esaslara uygunluğuna ise daha *sonra* karar vermeleri gerektiğini ısrarla vurguluyordu.

Stephen ve Shapin'e göre, Boyle'nin öne sürdüğü argümanlar, aralarında Londra Kraliyet Kurumu'nun tanınmış üyelerinin de bulunduğu Restorasyon⁵ liderlerinin düşüncelerine paraleldir. Boyle'ye göre, deney sonuçlarının, bu deneyler alenen yapıldığı ve isteyen herkes tarafından tekrarlanabileceği sürece tartışma konusu olmaları söz konusu değildi. İki yazara göre, bu tartışma, deneysel fizik ya da deneysel bilimin nispeten dar

5 Restorasyon: Cromwell'in ölümünden sonra, Stuart hanedanının 1660'ta tekrar tahta çıkması.

sınırlarının dışına taşıyor, iki farklı “yaşam tarzı”nın, Restoration’dan sonra toplumun nasıl işlemesi gerektiğine ilişkin iki farklı görüşün üstünlüklerini tartışmaya dönüştürüyordu. Belirli kurallara mı uymalı (ya da boyun eğmeli) yoksa düşünce birliğine mi varılmalıydı?

Aristotelesçiliğin ontolojik öğeleri, skolâstisizmin yöntem-bilimsel öğeleri ve doğal olayların sadece Incil’i ölçüt alarak açıklanmaya çalışılmasına getirilen eleştirilerle doğal olaylara ilişkin Kilise’den kaynaklanan resmî açıklamaları kabul etme-me, Avrupa’da çağdaş bilim camiasının oluşması ve manifesto-sunu şekillendirmesiyle sonuçlanan bilinçli bir stratejinin ana hatlarıdır. Bu dönemin bazı özelliklerini açmaya çalışalım.

Fizik biliminin yeni kurallarının ifade edilip meşruiyet kazanması, bilim devrimi boyunca karmaşık bir süreç izledi. Eskiden olayların nedeni araştırılırken, şimdi yeni anlayışa göre doğal olayların uymak zorunda olduğu yasalar araştırılmaya başlandı. Eskiden bir olayın özelliklerinin nitel anlatımı yeterli görülür ve teorik kalıplar bu nitel özelliklerin açıklamasını verebilirken, şimdi her anlatım matematiğin titiz dilini kullanmalı ve ölçülemeyen değerlerin miktarını ya da gözlenememiş olayların özelliklerini tahmin edebilmeliydi. Eskiden nitel özelliklerini araştırabilmek için doğal olaylarla gösteriler düzenlenirken, şimdi her an tekrarlanabilecek ve titiz ölçümlere olanak tanıyacak deneylerin tasarlanması gerekiyordu. Deneyler, sadece bir teoriyi doğrulamak ya da geçersizliğini kanıtlamak için değil, yeni olayların varlığını ve bilinen bazı olayların yeni özelliklerini ortaya çıkarmak için titiz ölçümler gerçekleştirilmek için de yapılmaya başlandı.

Yeni bilimsel dilin oluşmasında sadece deneyin değil, sayıların deneysel süreç içindeki öneminin kavranmasının, yani her şeyin hesaplanabileceği nesnel bir ortamın –sayısal ölçümler ve bu ölçümlerin tekrarlanabilme olanağı– tanımlanmasının da belirleyici bir işlevi vardı. Deney pratiği alenî bir nitelik kazandı ve doğanın sırlarını bilmeyi sadece az üyeli seçkin bir azınlığa özgü gören zihniyetin değişmesini sağlayarak büyük bir kitleye hitap etti, bu kitleyi benzer süreçlere katılmaya çağırdı.

Deneylerin kamuoyuna sunulması, deney koşullarının ve deney esnasında karşılaşılan çeşitli zorlukların ayrıntılı anlatımını vererek deneyin tekrarlanabilmesini olanaklı kıldı. Deneylerin bu alenî niteliği, düşülecek anlaşmazlıkların ve bunların çözüm yollarının koşul ve kurallarını şekillendirdi, böylece bilim camiasının bu kurallar üzerinde fikir birliğine varmasını sağladı. Bu durumda deney pratiği, getirdiği yeni bilişsel ve teorik niteliklerden başka, bundan böyle bilim camiasının fikir birliği içinde çalışacağı ortamın yaratılmasıyla belirleyici bir sosyal işlev de kazandı. Vurgunun, birçok araştırmacının uzun süredir ilân ettiği gibi deney metodunda değil, çok yönlü deneysel pratiğin anlaşılmasında olduğunun altı çizilmelidir. Ancak deneysel pratiğin şekillenmesi, doğa filozoflarının deneylerinde kullandıkları bilimsel aletlerin yaygınlaşması, deneylerin düzenlenişi, yeni bilimsel aletlerin yapıldıkları malzemeler ve bu aletlerin yaptıkları ölçümlerin duyarlılıkları yeni matematikleştirme zihniyetinden büyük oranda etkilendi. [Anderson 1962, Bennet 1975, Bennet 1986, Bennet 1991, Drake 1957, Drake 1978, Hall A. 1959, Heilbron 1979, Middleton 1972, Vickers 1987, Shapin ve Schaffer 1985, Zilsel 1945].

Matematikleştirme girişimi, doğal olayları incelerken yararlanılan ve yüzyıllar boyunca kullanımı o kadar yaygın olan matematikten tamamen farklı hedefler amaçlıyordu. Astronominin matematik boyutu yüksek bir bilim olduğunu unutmayalım. Bilim devriminde asıl önemli olan, matematiğin bir araç olarak kullanımından zamanla nasıl vazgeçildiği ve onun yerine; "matematik yolla ifade edilebilen şeyler gerçektir" anlayışının nasıl yerleştiğidir. Neo-Pisagorcü ve neo-Platoncu akımların matematikte ısrar edilmesine ve Aristotelesçi matematik anlayışından uzaklaşılmasına yardımcı olduğu kuşkusuzdur. Matematik, doğayı tarif etmede değil, doğal olayların açıklanmasında kullanılmaya başladı. Galile, doğal olayların yeni ele alınış yöntemini vurgulamak için: "Felsefe matematik dille yazılmıştır, kullandığı harfler de insanoglunun onlarsız tek bir kelimeyi bile anlamayı başaramayacağı; üçgenler, daireler ve diğer geometrik şekillerdir" diye yazmıştı. Bu yüzden matema-

tikleştirme ile deneysel pratiği iki ayrı uygulama olarak değerlendirmek yanlışır. Tam aksine, ikisi birbirlerini besleyerek bizim Antikite'den kopuş olarak tanımladığımız olguyu hazırladılar. "Durumu idare etmek" artık geçerliğini yitirdi. Metafizik ilkeler toplamından çıkarsanan hükümleri, bundan böyle matematik anlatımın gözlemlere uygunluğu onaylayacaktır. Gerçeklere ulaşan yolu, şimdi matematik ortaya çıkarıyor. Varolan, matematik yollarla ifade edilebilendir [Biagioli 1989, Cohen 1985a, Cook 1992, Dear 1995, Dijksterhuis 1961, Hadden 1994, Keller 1975, Koyré 1939-1940, Ross 1975; Westman 1980, Yoder 1988].

Yeni doğa felsefesi –fiziksel olaylarla uğraşan felsefe dalına artık öyle deniyordu– yeni uygulama kuralları şekillendirdi ve böylece önerdiği savları sınama ve onaylamada yeni ölçütler ortaya çıktı. Doğa felsefesi felsefeden başkalaştı ve teolojiden bağımsızlaştı. Artık her "mantıklı ve doğal görülen" gerçek değildi ve herhangi bir şeyin bazı metafizik ilkelere uygun olmasının özel bir değeri yoktu. Örneğin, eskiden dairesel döngünün mükemmel olduğuna inanılıyordu, o halde (mükemmel) gök cisimleri de dairesel yörüngelerde dönmeliydi. Doğa felsefesi, dünyayı bir bütünlük içinde tarif etmeyi ve açıklamayı hedefliyordu. Ancak, doğa felsefesinden daha "teknik" olmalarına karşın, dünyayı açıklamayı hedefleyen daha dar kapsamlı birçok başka zanaat da vardı. Astronomi, optik, mühendislik, kinematik ve müzik gibi bazıları tamamen matematiğe dayanıyordu. Ayrıca, anatomi, fizyoloji, tıp ve ilâç yapımı da vardı. Bazı zanaatlar ise gemi yapımı, haritacılık, ordu mühendisliği ve metalürjiyle ilgiliydi. Bu zanaatların doğa felsefesiyle olan özel bağları ve bu bağlar sayesinde, her birinin doğa felsefesine belirli etkileri incelenmezse bilim devrimi dönemine ilişkin bazı tespitlerimiz anlaşılabilir.

Antikite'den kopma süreci bilim devrimi döneminde tamamlandı. Daha açık söylemek gerekirse, kopma, Ortaçağ süresince aldığı şekliyle Aristotelesçi felsefi gelenekten oldu. 16. yüzyıl sonunda, harekete ilişkin yeni kuramlar, evren hakkındaki yeni anlayışlar, ama özellikle doğal olayların uymak zorunda

olduğu ve matematik diliyle ifade edilebilen yasalara dayanan doğanın yeni algılanış yolu, Aristotelesçiliğin birçok temel öğretisine tamamen ters düşmeye başlamıştı. Ancak, daha 15. yüzyıldan beri, neo-Platonculuk, Pisagor'un fikirleri ve hermetik metinler yayılmaya, egemen kültürü etkilemeye başlamıştı. Bu düşünce sistemlerinde mistisizm oldukça ağırlıklı bir yer tutuyordu. Aristotelesçilik eleştiriler alıyordu ve doğaya ilişkin yeni yaklaşımlar ifade edilmeye başladığında, genel ortam Aristotelesçiliğe o kadar da bağlı kalmayan başka fikirlerin de ifade edilmesini hoşgörüyü karşıladı. Aristotelesçiliğin mutlak egemenliği sadece aldığı eleştiriler yüzünden değil, düşünceler dünyasında bu başka akımların var olmasıyla da sarıldı. Bu eğilimi; eğitime, yorumlar geliştirmeye ve kişisel bağımsızlıkla düşüncelerin özgürlüğüne büyük önem veren hümanist akım da güçlendirdi ve skolastik felsefeyi gözden düşürdü [Jones 1961].

“Bilimin karşıtı nedir?” sorusuna çoğu kişi duraksamadan büyü, astroloji, simya ve din yanıtını verir. Uzun yıllar boyunca, bütün bu saydıklarımızın bilimlerin gelişmesine hiçbir katkıları bulunmadığına ya da en iyi şartlarda katkılarının araştırılmaya değmeyecek kadar küçük olduğuna inanılıyordu. Bu yaklaşım 1930'ların sonlarına doğru terk edilmeye başladı. Bugün kimse, bu unsurların 16. ile 17. yüzyıllarda yeni doğa felsefesinin oluşmasındaki önemli katkılarını yadsımıyor. Özellikle büyü, maddelerde bazı özel, saklı özelliklerin bulunduğunu varsayarak bu özelliklerin diğer maddeleri etkilediğine ve “açıklanması mümkün olmayan” bazı olayların gerçekleşmesine neden olduğu ilkesine dayanıyordu. Gizli olan doğaüstü değil, duygularımızla doğrudan algılanamayan, yanına yaklaşılamayan bir şeydi. Büyü, maddelerin fiziksel özelliklerine dayanıyordu. Büyücülerin mesailerinin büyük bir kısmı, maddelerin özelliklerini ve birbirlerini nasıl etkilediklerini araştırmaya ayrılmıştı. Örneğin, büyücülerin miknatıslar hakkındaki bilgileri hayranlık uyandırıcıydı. Gözlem ve düzenli kayıtlar tutmak, büyücülerini karakterize eden etkinliklerdi. Demek ki büyücülük, kontrol edebilmek için doğayı bilmek zorundaydı.

En başta, maddelerin özelliklerinin öğrenilmesini şart koşuyordu. Bir büyücü doğayı ne kadar iyi tanırsa o kadar iyi bir büyücü olacaktı. Gözlem ve deney büyücülüğün önemli bir parçasıydı. Bir büyücü doğayı ve maddelerin özelliklerini başka şekilde nasıl öğrenebilirdi? Büyünün 17. yüzyıl sonlarında yok olmasının başlıca nedeni, unsurlarının çoğunun yerleşmeye başlayan yeni bilimin bünyesine katılmasıydı. Başka bir deyişle, doğa felsefesinin şekillenmesinde; deneysel boyutlu teknikleriyle gözlem, kayıt tutma ve denetlemeye dayanan büyü geleneğinin de önemli bir yeri vardır. O halde 17. yüzyılın deneysel pratiğinin oluşmasında büyü ampirizminin katkılarını yadsımak çok zor olacaktır.

Büyü, skolastik gelenekten çağdaş bilimin ampirik geleneğine geçilmesinde büyük bir rol oynadı. Bütün büyücülerin bu teknikleri uygulamadığı doğrudur. Örnek vermek gerekirse, bazıları “işaretler” arıyordu. Ceviz şeklen beyne benzediğine göre, demek ki beyinle ilgili hastalıklarda sağaltıcı olarak kullanılabılırdi. Ancak bu yaklaşımlar, çalışkan ve ciddi büyücülerin düşünce ve eylemlerine örnek gösterilemez. Büyünün teknolojiyle ilişkisi de ilginçtir. Büyücüler, gizli ama aynı zamanda fiziksel özelliklere dayanan makine ya da mekanizmaların çalışma ilkelerini kavramak zorundaydılar. Bu fiziksel ilkeleri kavrayarak edindikleri bilgiler sayesinde büyülü durumlar yaratabilirlerdi. Büyünün özellikle saraylarda ve zengin sosyal katmanlarda geliştiğini vurgulayalım. Büyücüler saraylarla zengin konaklarından başka, “tuhaf” aletler ve bugün bazı koleksiyonlarda gördüğümüz tuhaf özellikleri olan taşlar da satıyorlardı. Her mesleğin yüzkaraları vardır kuşkusuz. Çoğu büyücünün, “ipek kurdele niyetine yosun sattığı” biliniyor. Doğayı denetleyebildiklerini ve Şeytan’la bağlantı kurabileceklerini söylediklerinden, Kilise’nin onlara kuşkuyla yaklaşması da çok doğaldı. Ancak Kilise, büyücü olduğunu söyleyen ya da başkaları tarafından büyücü olarak tanınan herkesi büyücülükle suçlamadı. Bu, Kilise’nin merhametli olmasından değil, büyü’nün bazı koşullar altında toplumca kabul edilebilir sosyal bir işlev olarak görülmesindedir

[Eamon 1983, Dear 1990, Tester 1987, Thorndike 1923-1958, Vickers 1984, Westman ve McGuire 1977, Yates 1979].

Bilim tarihçilerinin simya tarihi ve onun bilim devrimi sürecindeki rolünü araştırmalarıyla çok ilginç bazı tespitlere varıldı. Simya, bilim devrimi tarafından yıkılan Aristotelesçi sistemin ayrılmaz bir parçası değildi. Tabii ki Ortaçağ süresince simya vardı ve kendini Aristotelesçi terimlerle ifade ediyordu, ancak skolastik felsefenin bir parçası değildi. Simyanın en çok geliştiği dönem 16. yüzyılın sonuyla 17. yüzyıldı. Simyanın klasik eserlerinin çoğu, örneğin Ireneus Philaethes'in (Newton'un çağdaşı George Starkey'in takma adı) eserinin içeriği ve yazıldığı dil çok belirgin neo-Platoncu izler taşır. Simya ile büyü Aristotelesçi öğretilere karşı çıkararak, duyularla doğrudan hissedilmeleri olanaksız olaylara eğildi. Aristotelesçilik, doğrudan ve açık nedenlere dayandıramadığı açıklamaları kabul etmeyen bir felsefe olmasından dolayı, saklı nedenleri bilim bünyesine alamıyordu. Farmakolojinin gelişmesi, sorunu daha da büyüttü. Bazı ilâçların etkinliği nereden kaynaklanıyordu? Doğđa filozoflarının yanıtları iki farklı yönde gelişti. Kıta Avrupa'sında yaygınlık kazanan görüş, bazı nedenlerin duyularla hissedilemeyeceğini, ancak bir şekilde onların farkına varılabileceğini savunuyordu. Yani, rasyonalist yöntemlerle çözümlenebilen belirli bazı mekanizmaların nedenlerinin, bu mekanizmaların gerçek olmaları aranmaksızın anlaşılabilirdi. İngiltere'de ise farklı bir yaklaşım geliştirildi. Sonuçları "gerçek" olduklarına göre, onları doğuran nedenler de gerçek olmalıydı. Bu yaklaşımın, başka bir İngiliz geleneği olan ampirizmle yakın ilişkisi vardı. Gilbert, pusulanın davranışlarını araştırdığı çalışmalarından hareketle mıknatıslara ilişkin kapsamlı çalışmalarına geçti. Mıknatısların davranışlarını saptadığı deneylerine dayandırarak, mıknatısların "ruhları" olduğunu iddia etti. Ve duygulardan hiç etkilenmediklerine göre, mıknatısların ruhları insanlarınkinden üstün olmalıydı! Yerkürenin canlı bir varlık olduğuna ve mıknatıslar gibi hareket edebileceğine inanıyordu.

Bazı araştırmalar, bilim devrimi önderlerinin çoğunun simya ve büyü kültüründen esinlendiklerini ortaya çıkardı. Yeni

deneysel pratiğin özelliklerinden biri, etkilerinin deneysel bir süreçte fark edilmeleri şartıyla, açıklanamayan doğal olaylara da değinmesi oldu. Bacon bile tümdengelim metodunu terk ederek tümevarım metodunu uygulamaya başladı. Hedefi, teorik önyargılara saplanmadan cisimlerin ve doğanın davranışlarının mantığını açıklamaktı. Böylece zamanla, cisimlerin neden herhangi bir şekilde davrandıklarını araştırmaktansa cisimlerin nasıl davrandıklarına eğilmek ağırlık kazandı. Newton'a göre, çekimin nedenleri gizli olabilirdi, ancak etkileri kolaylıkla gözlemlenebilirdi [Debus 1965, Debus 1978, Dobbs 1975, Dobbs 1991, Trevor-Roper 1985, Webster 1974].

Aristoteles'in eserleri ve onların şekillendirdiği zihniyet, ortasında dünyanın bulunduğu ve son derece katı kurallara uyan kapalı bir evren varsayar. Bu evrende bütün varlıkların belirli bir konumları vardır ve bu konumları, onların doğal ya da doğal olmayan hareketlerini belirler. Varlıklar buldukları yere göre farklı davranış kurallarına uyarlar. "Ay yüzeyinin altındaki" olaylar gökyüzündeki olaylardan tamamen farklı bir yaklaşımla ele alınırlar. Bilim devrimi süresince evrenin bu şekilde algılanışı çürütüldü. Evrenin o zamana kadar inandığımızdan çok daha büyük, sonsuz denilebilecek kadar büyük olduğu görüldü. Dünya artık merkezde değildi, dolayısıyla dünya merkezli evren içindeki ayrıcalıklı konumunu yitirdi. Küresel ve kapalı bir sistemin sonsuz noktaları arasında bir tanesi farklılaşır, o da merkezdir. Dünyanın bu ayrıcalıklı konumunu yitirmesiyle, bu dünyada yaşayanlarla onları yönetenler de ayrıcalıklı konumlarını yitirdiler. Evren artık herhangi bir hiyerarşiye bağlı değildi, yeryüzünde geçerli olan yasalar evrenin en uzak köşesinde ve bütün varlık türleri için aynen geçerliydi.

16. ile 17. yüzyıllarda dünyanın gerçek durumu ve problemlerin doğru yanıtları, insanların o zamana kadar mantiken doğru saydıklarının çoğuyla çelişiyordu. Güneşin sabit kaldığı ve dünyanın baş döndürücü hızlarla hareket ettiği bir evren, doğrudan gözlemlerimizle kolay bağdaştırılamazdı. Dünyayı hareketsiz ve evrenin merkezinde kabul eden Aristotelesçi yaklaşımın kendine özgü bir hareket tanımı olduğu gibi, gü-

neş merkezli bu tuhaf evrenin de, Aristoteles'in gündelik gözlemlere uyan hareket tanımıyla çelişen kendi hareket tanımı vardı. Kopernik'in güneş merkezli evren teorisini yayımlamaya tereddüt etmesinin nedeni, doğal harekete ilişkin tatmin edici bir teori bulamamasındandı. Bir cismin hareket etmesi için ona temas ederek hareketi iletecek başka bir cisme gerek duyması gibi basit bir gözlem, cisimlerin doğal konumları ve doğal ya da doğal olmayan hareket kavramları ile desteklenerek, yüzyıllar boyunca harekete yeterli bir açıklama getiren bir teorinin oluşturulmasına yetmişti. Kısaca, bütün cisimlerin durgun halde bulduklarını ya da düzgün doğrusal hareket ettiklerini ve hareket durumlarının değişmesi için onlara bir kuvvet uygulanmasının gerektiğini belirten Newton'un birinci yasası, aşikâr olanı çürütüyordu. Cisimler ezeli bir hareket içindedirler, ama bizi bu hareketlerinin nasıl başladığı değil hareketlerinin nasıl değişeceği ilgilendirir. Doğal ve doğal olmayan hareket, doğal konumlar, ay seviyesi altı ve üstünün birbirlerinden farklı ele alınışı yoktu artık. Yine de hâlâ sorun yaratan kuvvet kavramı vardı. Gerçi Newton onu matematik yolla ifade edebildiği için tatmin olmuştu, ama bu kuvvetin ne olduğunu ve özellikleri nedir sorularına inandırıcı yanıtlar veremiyordu [Blumemberg 1987, Koyré 1968].

Yeni doğa felsefesinin teoloji ile karşıtlığı ve Bilimin Kilise'yle rekabeti üzerine çok şeyler yazıldı. Doğa felsefecilerinin Kilise'yle ters düştüğü çok olmuştu. Doğa filozoflarının düşünceleri ile Kilise'nin resmî ideolojisi arasında farklılıklar vardı. Ancak doğa filozofları, resmî teolojii doğa felsefesiyle uzlaştırmak üzere yoğun araştırmalara da girişmişti. Çoğu doğa filozofunun, eserlerinde savundukları kendi inançlarını da kapsayan kişisel bir teolojik bakış açısı şekillendirmeye çalıştıklarını da vurgulamalıyız. Bilim devrimi süresince, bu arayışları kiliselerle manastırların katı çalışma kurallarının dışında gelişmeye başladı ve tümü olmasa da bazıları zamanla meşruiyet kazandı. Galile'nin *Christine'ye Mektubu*'nda ve Descartes ile Newton'un teolojiye yoğun ilgi duymalarında, yeni mekanik felsefesi ile Hıristiyan teolojisinin bazı teorik problemleri-

ni çözebilmek üzere bu iki sistemin öğelerini bağdaştırmaya çalıştıklarını görüyoruz.

Bizim en çok ilgimizi çeken şey, resmî Kilise'nin bu arayışlara nasıl tepki gösterdiğidir. Doğa filozofları ile Kilise'nin arasındaki bu çatışmalarda karşı cephelerin içinde karışık olarak hem doğa filozofları hem de din adamları yer almıştı. "İlerici" bilim insanları ile "gerici" Kilise'nin iki ayrı kampta karşı karşıya geldiğini gösteren hiçbir çatışma yoktur. Bu, daha çok 18. yüzyıldaki Darwinizm tartışmalarından sonra, 19. ile 20. yüzyıl bilim insanlarınınca oluşturulmuş bir değerlendirmedir ve incelediğimiz 16. ile 17. yüzyıl tartışmalarıyla ilgisi yoktur. Son olarak, bilim devrimi süresince doğa felsefesi ile teoloji arasındaki zıtlaşmayı incelerken o dönemlerde farklı teolojik kurumların farklı Avrupa ülkelerindeki farklı işlevlerini de göz önünde bulundurmak gerekir. İtalya'da Karşıreform vardı, Fransa Aziz Bartolomeus gecesi kıyımıyla doruğa çıkan iç karışıklıklardan sonra yeni dengeler arayışı içindeydi, İngiltere, Anglikan Kilisesi adıyla tanınan, kendine özgü siyasal-dinsel sistemi oturtmaya çalışmaktaydı, Alman krallıkları coşkuyla Luther'in reformlarını savunmaktaydı ve hepsi de 30 yıl savaşının kargaşasını yaşamaktaydılar. Ancak bu dönemde bilimle kilise arasındaki ilişkileri araştıran her çalışmada, toplum nezdinde Kilise ile bilimin işlevlerinin yeniden tanımlandığını vurgulamak çok önemlidir. Bilim devriminden sonra, doğal olaylara ilişkin otorite ve yetkinliğin Kilise'de değil de bilimde olduğuna inanların sayısı gün geçtikçe artmaktaydı. Bilim devriminden önce, hiçbir alanda Kilise'nin otorite ve yetkinliği tartışılmıyordu [Austin 1970, Cohen I. B. 1969, Manuel 1974, Mulligan 1973, Shapiro B. 1968, Heilbron 1999, Guerlac ve Jacob 1969, Hill 1965, Hooykaas 1972, Jacob 1976a, Jacob 1976b, Kearney 1964, Kearney 1965, Kemsley 1968, Merton 1938, Westfall 1958].

Bilim devrimi süresince zaman içinde doğayı araştıran özne de başkalaşıma uğradı. Doğayı incelerken dilediğimiz kadar "derin"e inmeye hakkımız olduğuna inanmak doğru muydu? Doğa incelemelerinin İncil'le uyuşmayan sonuçlara ulaşması

sık görülen bir durumdu. Ortaçağ boyunca “görünüşü kırtarmak” düşüncesiyle “ikili gerçek” ilkesi, doğa incelemelerinin sonuçları ve araştırmacıların İncil’e inançları arasında bir denge kurmayı başarabilmişti. Ancak farklı ve çok daha önemli bir problem ortaya çıkıyordu: İnsanoglunun, “Tanrı’nın Mantığı”na ve Tanrı’nın Yaradılış esnasındaki düşünce tarzına ters düşmesi muhtemel sonuçlara ulaşabileceği araştırmaları sürdürmeye etik açıdan hakkı var mıydı? Bu soru şöyle de yanıtlanabilir. Tanrı, mantığının ortaya çıkarılmasını istemeseydi, insanları engellemenin bir yolunu mutlaka bulurdu. Ancak erdemliliğin sadece dualar ve erdemli davranışlarla sınanmadığına, günaha karşı koymak da önemli bir ölçüt sayıldığına göre, doğayı inceleme arzusu bu günahlardan biri olabilir miydi? Tanrı’nın düşüncelerini okumak istemesi, insanoglunun kibrinin ulaştığı en üst safha mıydı? Kepler, bu tür ikilemlere kapılmamanın tek yolunun aşağıdaki düşünceyi kabul etmeduğuna inanıyordu: “Tanrı bizi kendi benzeri olarak yarattığına göre, bu yasaları bulmamızı istiyordu. Biricik ve evrensel bir bilgiye, geometri bilincine sahip olmamız da insanoglunun Tanrı’nın benzeri olarak yaratılmasından kaynaklanıyor.” Aydınlarla Kilise arasında kurulan yeni dengeler, doğa felsefesinin öğretilerinin artık Kilise için bir tehdit oluşturmaması ve Katolik Kilisesi’nin 17. yüzyılın ikinci yarısından itibaren Batı Avrupa’daki yeni siyasal gerçekliği ve şekillenen yeni düzendeki rolünü kabullenmesiyle bu etik ikilemler zamanla azalmaya başladı [Debus 1978].

16. ve özellikle 17. yüzyıllarda, daha sonraları içinden diğerk bilim cemaatlerinin çıkacağı yeni bir cemaat, doğa filozofları cemaati doğdu. Bu cemaat zamanla, akademiler ve onların çıkardığı dergiler gibi kendi kurumlarını oluşturdu. Üniversiteler 16. ve 17. yüzyıllarda doğaya ilişkin yeni fikirlerin sözcüsü olmayı başaramadılar. Bilim devrimi süresince geleneksel Aristotelesçi teoriyle örtüşmeyen yaklaşımlarla doğayı inceleyen araştırmacıların büyük çoğunluğu üniversite kurumuyla bütünleşemedi. Yeni fikirlerin günlük gereksinimleri karşılama-daki yararlılıkları, teknik bilgi ya da pratik deneyimlere sahip

insanların doğaya ilişkin yeni fikirlerin oluşum sürecine katkıları (mercek üreten ustaları örnek gösterebiliriz) ortaya çıkan bu yeni sınıfın insanların yeni kurumlar oluşturarak örgütlenmelerine yol açtı. İtalya'da Academia de Lincei (1603'te Roma'da kuruldu, ancak kurucusu Federico Cesi'nin 1630'da ölümüyle kapandı), İngiltere'de Royal Society (Londra'da 1662'de kuruldu), Fransa'da Academié des Sciences (Paris'te 1666'da kuruldu). Royal Society, Cambridge ve Oxford üniversitelerinden çok daha demokratik bir yapıdaydı ve Academié des Sciences teknik konularda kralın danışmanı olmuştu. Paris Akademisi'nin üyeleri devletten maaş alıyordu, oysa Londra Kraliyet Kurumu üyeleri kurumun etkinliklerini desteklemek için aidat ödüyorlardı. Ancak her iki kurumun hedefi, üyelerinin çalışmalarının sonuçlarını ilk bilim dergileri gibi periyodik yayınlarda yayımlamaktı. Bu dergilerin okurları ve kurum üyelerinin konferanslarının dinleyicileri, sadece uzmanlar ya da kurum üyeleri değildi [Academié des Sciences' 1939, Crane 1972, Faure-Fremiet 1966, Gauja 1949, Hahn 1971, Hall M. 1966, Hunter 1982, Johnson 1940, Lyons 1968, McClellan 1985, Skinner 1969, Sprat 1967, Turnbull 1953, Webster 1967, Neúuş 1994].

Tarih: Tarihçilerin Belgelerle Buluşması

“Tarihçi devamlı kulak kabartmalıdır... eğer dikkatle dinlerse, belgeler kendiliklerinden onun ağızından konuşacaklardır.”

E.P. THOMSON¹

Birincil Kaynaklar ve Çeşitli Belge Türleri

Bilim tarihçileri inceleyecekleri malzemeyi nerelerden bulurlar? İfade ettikleri soruları yanıtlarken neye dayanırlar? Olayların anlatımı ve yorumlanması, bu anlatım ve yorumların birbirleriyle bağdaştırılması, sorular yanıtlanırken kullanılan argümanlar ve belirli bir konuyu başka konularla ilişkilendirme yöntemleri hangi unsurlara dayandırılır? Bu bölümde bilim tarihçilerinin kullandıkları belgelerin bazı özelliklerine değineceğiz.

E.P. Thomson, tarihçilere kulak kabartmalarını önerirken, geçmişin belgeleri içinden ilk başta birer fısıltı gibi çıkan sesleri dinlemelerini öneriyor. Bu sesler bazen akıl karıştırıcı, uygun ya da tuhaf, bazen çok açık, yanıltıcı ya da sinsî, çok nadi-

1 · Evans 1999, s. 116.

ren de samimi ve çelişkilerden arınmış olarak tarihçilerin da-
imî yoldaşdır. Bazı sesler onları rahatsız eder, diğerleri sakin-
leştirir ya da telâşlandırır, bazıları da ikna eder. Bu sesler tarih-
çilere aynı anda hep birlikte seslenirler. Tarihçilerin onlara ku-
lak asıp asmadıkları önemli değildir. Önemli olan, tarihçilerin
bu seslere kendi duymak istediklerini söyletebilmeleri ya da
seslerin anlattıkları ile duymak istedikleri arasındaki kaçınıl-
maz çelişkileri başarılı bir şekilde aşabilmeleridir. Bu da, tarihten
gelen seslerin kendine özgülüğünden kaynaklanır. Bu ses-
ler, tarihçilerin önyargı ve niyetlerine göre *duymak istedikleri
yanıt türlerinin genel çerçevesini ve belirli beklentilerini* şekillen-
dirirler. Bu çerçeve araştırma süresince değişebilir, ancak araş-
tırmaya başlarken mutlaka belirli bir çerçeve olmalıdır, başka
türlü sesler hiç duyulmaz. Hatta seslerin her zaman var oldu-
ğunu, ama aktifleşmeleri ve tarihçilerin dikkatini çekebilmele-
ri için tarihçilerin onları oluşturdukları belirli çerçeveye dahil
etmeleri gerektiğini bile söyleyebiliriz.

Nesnel, tarafsız ve her şeye açık tarihçiler yoktur. Tarihçile-
rin büyük ustalığı, bu çatışmanın ezelden beri var olduğunu
kabullenmeleri ve her halükârda bu çatışmayı yönetebilmele-
rini sağlayacak teorilerle metotları geliştirebilmelerindedir. Bu
yönetim, rahatsız edici, uygun görülmeyen sesleri susturmayı
değil, rahatsız edici, uygun görülmeyen ve yanlış yönlendiren
belgeleri de içine alabilecek yeni bir çerçevenin oluşturulması-
nı hedeflemelidir. Biz tarih bilimcileri, belgelerin bize konuş-
mak istedikleri şekilde konuşmak için gösterdikleri inadı ka-
bul etmek zorundayız. Aynı şekilde, belgeleri istediğimiz şe-
kilde konuşturmak için bizim gösterdiğimiz inadın da araştı-
rularımızı engelleyecek en büyük etmen olduğunu da anla-
mamız gerekir. Araştırmalarımızı ilk başta çizdiğimiz çerçeve-
nin dışına çıkmadan da bitirebileceğimiz aşikârdır. Bu söyle-
diklerimiz, yorumları belgelerin mi yoksa tarihçilerin mi da-
yattığına ilişkin bir ikilem doğurmamalıdır. Kaynaklarla tarih-
çiler arasındaki diyalektik ilişki, kaynaklarla tarihçilerin karşı-
laşmasından doğan çatışmayı olumlu bir şekilde yönetme ba-
şarısı olmazsa, tarih yazabilmemiz hemen hemen imkânsızdır.

Tarihçilerin işi, bir bakıma karşılıklarına çıkan bu sesleri ehlileştirirken aynı zamanda bu seslerin karşısında kendilerini de ehlileştirmektir.

Kendiliğinden anlaşılan bir gerçeği vurgulayarak başlayalım. İncelemeye karar verdiğimiz konu ne olursa olsun, karşımıza belirli bir zaman ve mekânda yaşamış insanların eserleri, yaşamları, davranışları ve aralarındaki ilişkiler çıkar. Bazen kurumlar, laboratuvarlar, araştırmacılık akımları ve deney ekiple-ri gibi toplulukları araştırdığımızda bile, hareket noktamız bu toplulukları oluşturan insanların eserleri ve aralarındaki ilişki-lerdir. Aslen, sosyal ve kültürel olguların incelenmesi olan bi-lim tarihi, kültür, toplum hatta bilimsel düşünceler gibi genel ve sınırları iyice belirlenmemiş kategorilerin değil, incelediği-miz konuyla ilgili belirli bilim insanlarıyla eserlerinin araştırıl-masından başlar. Bu eserleri etkileyen kültürel ve sosyal süreç-lerle, eserlerin kültürel ve sosyal etkilerine de değinir.

Kaynakların birincil ve ikincil kaynaklara ayrılması, belirli bir tarihsel problemin yanıtlanmasında geliştirilecek argü-manların oluşturulmasını derinden etkiler. Bu konuya 8. bölümden tekrar değineceğiz. Birincil kaynaklar, tarihçilerin in-celediği dönemde oluşmuş kaynaklardır. İkincil kaynaklar ise daha geç tarihlerde ve birincil kaynakların yorumlanmasıyla oluşturulmuş kaynaklardır. Kaynakların iki işlevsel kategori-ye ayrılması; belirli bir problemi yanıtlamaya çalışan tarihçi-ler için, yanıtlarının yapısıyla düşüncelerini destekleyecek ar-gümanları oluşturmada bütün birincil (ve aynı şekilde ikin-cil) kaynakların aynı ağırlığı taşıdıkları anlamına gelmez. Kaynakların değerlendirilmesi tarih yazıcılığının organik bir parçasıdır. Birincil kaynakların arasında; incelediğimiz ko-nuyla ilgili kişilerin yayımlanmış eserlerini, elyazması müs-vetteler ya da notlardan oluşan yayımlanmamış eserlerini, al-dıkları ya da gönderdikleri mektuplarını, gözlem ve deneyle-rinden ölçümler içeren not defterlerini, ayrıntılı ya da kabaca hesaplarını, deney ya da gözlemlerinde kullandıkları aletleri ve –daha geç tarihler için– demeçleriyle konuya ilişkin ses ya da görüntü kayıtlarını sayabiliriz. Yayımlanmamış eserler ola-

rak; yazarlarının bitirdikleri halde yayımlamak istemedikleri ya da yayımlamaya olanak bulamadıkları eserlerini –bunlar, yazarlarının el yazısıyla ya da ölümlerinden sonra öğrencileri veya yakınları tarafından yayımlanmış olarak elimize geçerve yazarlarının tamamlayamadıkları yarım kalmış eserlerini kabul ederiz. Daha sonra yayımlanmış eserlerin müsveddelerinde sıklıkla silinmiş bölümler ve basılı eserde bulunmayan, sayfanın kenarına yazılmış notlar, paragraflar hatta bölümlerle karşılaşırız. Bilim tarihçileri, çoğu zaman elyazması müsveddeleri inceleyerek, yazarların çalışmaları esnasında karşılaştıkları zorluklar hakkında fikir edinebilir, bir teori ya da bir düşüncenin tam olgunlaşmamış ifadesini okuyabilir ve yazarın önceleri eserinde yer vermeyi düşündüğü halde sonra bundan vazgeçtiği düşüncelerini saptama olanağını bulurlar. Bu incelemeleri yazarın yazışmaları ile karşılaştırarak, nihai eserde hangi bölümlere kimlerin etkisi altında yer vermemeye karar verdiğini de saptayabilirler.

İncelenen kişinin eserine değinen, yayımlanmış ya da elyazması, çağdaşı ya da sonraki yıllarda yaşamış başka kişilerin eserleri, üçüncü kişilerin yazışmaları ve konuya ilişkin ses ya da görüntü kayıtları ek kaynaklardır. Birincil ve ikincil kaynaklara, üniversitelerle akademilerin toplantı tutanakları, kongre tutanakları, mahkeme ya da diğer idari kurumların tutanakları, yeni bir ödülün kurumsallaşması ya da yerleşik bir ödülün kime verileceğini saptamak için yapılan toplantıların tutanakları, bir deney programı için sponsorluk talepleri ile bu taleplerle ilgili hazırlanan raporlar, yayınevleriyle dergi sorumlularının bir kitap ya da bir makalenin yayımlanma talebine tepkilerini de eklemeliyiz. Üniversite kürsüleri, üniversite bölümleri, yeni laboratuvarlar, yeni akademiler, akademi kürsüleri, meslek örgütlerinde bir bilim dalının tarihini araştırarak yeni bölümlerin kurulmasına ilişkin hazırlanan resmî ya da gayri resmî raporlar ve ilgilendiğimiz kişilerin kendi inisiyatifleri ya da bir talep üzerine kendi konularıyla ilgili hazırladıkları raporlar da bilim tarihçilerinin değerlendirdiği kaynaklar arasında yer alır.

Düşünürlerin yayımlanmış eserleri bilim tarihinin en önemli belgeleri olmaya devam ediyor. Bu eserler bilim insanlarının alenî beyanlarını, diğer yaklaşımlara ilişkin alenî eleştirilerini ve yeni fikirlerin dinamiklerini içerirler. Yine de yayımlanmış eserler biricik belgeler değildir, başka belgelerden aldığımız bilgiler ışığında geçmişin daha küresel bir betimlemesini elde ederiz. Bir araştırmacının arşivinde bulduğumuz elyazmaları, yayımlanmış ya da yayımlanmamış bir eserine ait olabilirler. Birinci durumda, yayımcıya yollanan ve eser ya da makalenin yayımlanmasından sonra iade edilen müsveddeyi bulabiliriz. Aynı şekilde, yayımlanmış eserin ilk taslaklarını da bulabiliriz, taslakları yayımlanmış eserle karşılaştırarak yazarın neleri değiştirdiğini, nihai esere neleri almadığını görebiliriz. Bu şekilde yazarın düşüncelerinin gelişme sürecini izleyebildiğimiz gibi, bazı konuları kamuoyuyla paylaşmak konusunda yaşadığı tereddütleri araştırma olanağını da buluruz. Bir yazarın yayımlanmış bir eserin arşivindeki kopyasından da, yazının kenarlarına karaladığı notlardan bu eserini tekrar okurken kafasında oluşan düşünceleri izleyebiliriz. Bilim insanının kütüphanesindeki ve ödünç aldığı kitaplar, bu kitapların kenarlarına karaladığı notlar, kıvrılmış sayfalarla kitap aralarına koyduğu sayfa göstericiler de birincil kaynakların arasında sayılabilir. Yazarı hayattayken birden çok kez basılan bir eserin farklı baskıları da, yazarın fikirlerinin zaman içindeki değişimini ve önsözde belirttiği genel yaklaşımlarının farklılaşmasını izlememize yardımcı olabilir. Bu değişiklikler, eserin yayımlanmasının doğurduğu tepkileri, eserde saptanması olası eksik ya da yanlışları ve yazarın bu sorunlarla nasıl başa çıktığını da gösterir. Bilim tarihçilerinin bugün karşılaştığı sorunlardan biri de, bir eserin bilgisayarda dizilmesi sonucu, eserine son şeklini verene kadar yazarının yaptığı düzeltmelere ulaşamamamızdır.

Çok değerli bir bilgi kaynağı da bilim insanlarının bütün eserlerinin toplu basımlarıdır. Bu toplu basımlar yazarın daha önce yayımlanmış ve yayımlanmamış eserlerini bir arada buldurabileceği gibi, yayımlanmış eserlerle yayımlanmamış eserlerini ayrı ayrı içerebilirler. Genelde toplu basımların edi-

törleri, yayımladıkları metinleri; yazarlarının hiç değinmedikleri başka bilim insanlarının çalışmaları, çağdaş okurun bugün anlamakta zorlanacağı hesaplamaların modern tekniklerle yeniden hesaplanışını ve yazarın bilindiklerini varsayarak eserinde yer vermeye gerek duymadığı bazı hesaplamaları içeren dipnotlarla zenginleştirirler. Editörler ayrıca, başka kaynaklardan edindikleri bilgiler ışığında, bilim insanının bazı deneylerde kullandığı deney düzeneklerinin ayrıntılı betimlemelerini de eklerler. Toplu basımlar, birçok bilim insanının, incelenen eserlerin çeşitli cephelerine ilişkin farklı yorumlarını ve editörün söz konusu yazarla eseri hakkında yararlı bilgiler içeren uzun önsöz bölümleri içerirler. Böyle hazırlanmış çok toplu basım vardır, örnek olarak yakın zamanlarda I. Bernard Cohen'in geniş ve ayrıntılı bir önsözyle yayımlanan, Newton'un *Principia*'sının yeni çevirisini gösterebiliriz [Cohen I.B. 1999].

Bu noktada iki notumuz olacak. 20. yüzyıl başlarına kadar yayımlanan birçok eserde başka bilim insanlarının eserlerine değinmeler çok azdır. Başka eserlere değinmemenin, sıklıkla tamamen kişisel nedenlerden kaynaklandığı bilinmekle birlikte bunun özellikle kötü niyetle yapıldığını söyleyemeyiz. Vurgulamak istediğimiz, başka eserlere değinme ve dipnot ekleme gereğinin her dönemde aynı olmadığıdır. Bilim insanları camiasının kalabalık olmadığı dönemlerde, çeşitli "alıntılar" herkes tarafından biliniyordu. İkinci notumuz, bu tür yayınların editörlerinin tutumuna ilişkindir. Amaç, okurların belirli eserleri daha iyi anlamalarını sağlamaktır, müdahaleler okunan eserin tarihselliğini yok edecek yoğunlukta olmamalıdır. Bunun nasıl sağlanacağı her editörün izleyeceği yöntemle bağlıdır ve bu tür yayınlarda izlenecek standart bir yöntemin bulunmadığı da bir gerçektir. Toplu eserler yayımcılığındaki anlayışların zaman içinde çok değiştiğini, bu alanın da kendine özgü bir tarihinin olduğunu vurgulamalıyız. Bazı baskılarda belirli bir tarih sırası izlenerek yazarın yayımlanmış bütün eserleri hiçbir şey eklenmeden oldukları gibi verilir, başka baskılarda ise yazarın eserleri konularına göre sınıflandırılarak her bölümün başına kısa

bir önsöz eklenir ya da uzun bir önsözden sonra eserler yazılma tarihlerine ya da konularına göre sınıflandırılarak sıralanırlar. Bazı baskılarda, benzer sonuçlara ulaşan başka çalışmalara, eserdeki yanlış ya da eksik hesaplamalara, deney düzeneeklerinin ayrıntılı betimlemelerine, deneysel ölçümlerde yapılan yanlışlara ve bu çalışmanın teorik ya da deneysel sonuçlarından etkilenen başka bilim insanların çalışmalarına değinen ayrıntılı ya da kısa dipnotlar eklenmiştir.

Bazen, bilim insanları kendi toplu eserlerinin editörlüğünü üstlenirler. Tanınmış bilim insanların, kendi bakış açılarına göre önemli saydıkları ama o zamana kadar öyle değerlendirilmeyen başka bilim insanların eserlerinin editörlüğünü üstlendikleri de olur. Bir editörlük, her zaman nihaat eserini okuyucular tarafından ne kadar anlaşılır bulunduğuyula değerlendirilir. Daha önce yayımlanmamış eserlerin editörlüğü çok daha zordur. Bu eserler sıklıkla tamamlanmamıştır, ekler, silintiler, eklerin içinde silintiler ve eklere ekler içerirler. Elektronik yayımcılık tekniklerinin editörlük çalışmalarında büyük kolaylıklar sağlamasına karşın, geleneksel yöntemlerle hazırlanmış anıtsal editörlükler de vardır. Newton'un tarihlendirmediği matematik elyazmalarını, bugün bir çözümleme klasiği olarak kabul edilen çalışmasıyla tarihlendirmeyi başaran Whiteside, bilim tarihinin en büyük yayımcılık başarılarından birini gerçekleştirmiştir. Bilim tarihçilerinin, kaynak eserleri ya elyazmalarından ya da ilk baskılarından okumaları gerektiği öne sürülebilir. Bunun genel bir kural olduğunu sanmıyorum. Bazı araştırmacılar bu yaklaşımı seçecektir, ancak başkaları da kaynak eserleri belirli işlemlerden geçmiş baskılardan okumayı yeğleyecektir. Başkaları ise araştırdıkları konular kaynak eserlerin ayrıntılı incelenmesini gerektirmediği halde orijinal belgelere ulaşmayı isteyeceklerdir.

Ezelden beri bu son derece pahalı yayınlar sadece üniversite mensuplarına hitap etmiyordu. Bu yayınlar, bazı durumlarda milliyetçi arayışların sözcülüğünü üstlenerek, büyük matematikçilerin hem Fransız hem de İsviçreli olduklarını, büyük fizikçilerin aynı zamanda birer İtalyan olduklarını vurgulamak

için de kullanıldı. Antonio Favaro'nun, 1847-1922'lerin siyasal birliğine yeni kavuşmuş İtalya'sında, Galile'nin toplu eserlerinin yayımlanışı hakkında vatandaşlarının milliyetçi duygularına seslenişi ilgi çekici gelebilir.

Torino doğumlu Lagrange'nin toplu eserlerini yayımlamaya niyetlendiğimde, devlet desteği alabilmek için yaptığım ilk temaslarda, bu eserlerin Fransa'nın sponsorluğuyla yayımlandıklarını öğrendim. Torinolu büyük bilim insanının İtalyan kökenini vurgulama olanağının elimizin içinden kayıp gitmesini kimsenin umursamadığını izlemek bana büyük acı vermişti. Çok yakın bir tarihte, yine Fransa'da, Leonardo da Vinci'nin toplu eserlerinin çok özenli bir baskısı yayımlandı. Ah! Anıtların bakımına harcadığımız paraları bu büyük bilim insanlarının eserlerini toplayıp yayımlamada kullansak ne kadar iyi olurdu! Aklımızı başımıza toplayalım, yoksa –dediklerimi bir kenara not edin– Galile'nin toplu eserlerinin başkaları tarafından yayımlandığını görmek utancını yaşamaktan kurtulamayacağız.

Toplu eser yayımcıları arasında J.L. Heiberg'i anmamak büyük haksızlık olurdu. Thomas Little Heith'in İngilizce çevirisini (üç cilt, 1908, 1925) dayandırdığı, birçok açıklayıcı ve tarihsel dipnotlar eklenmiş Öklid'in *Elemenlar*'ının nihaî şeklini (beş cilt, 1882-88) bu Danimarkalının inadına ve edebî çözümlerlerdeki ustalığına borçluyuz. Arşimet ve Apollonius'un toplu eserlerinin yayımlanışını da Heiberg'e borçluyuz. Böylece, 20. yüzyıl başlarında, en tanınmış matematikçilerle fizikçilerin toplu eserlerinin özenli baskıları bilim tarihi alanında çalışmak isteyenlerin emirlerine amadeydi.

Bilim tarihi disiplininin kurumsallaşmasını sağlayan başka bir unsur da, "klasik" ya da bazı bilim alanlarının gelişmesinde kilit rolleri olan çalışmalardan seçmeler içeren eserlerin yayımlanışı oldu. Wilhelm Ostwald, 1889'da *Klassiker der exakten Naturwissenschaften*'i yayımlama sorumluluğunu üstlendi. Daha önce, günümüzde bile elektrokimya tarihine ilişkin en değerli başvuru kaynağı sayılan bir elektrokimya tarihi yaz-

mıştı. *Klassiker*, Almanca yazılmış ya da Almanca'ya çevrilmiş makalelerin yeniden basımlarını içeriyordu. Her cildin editörü farklıydı ve bu editörler bazı buluşların önemiyle bilim dünyasındaki yankılarını vurgulayan yorumlar eklemişlerdi. *Klassiker* serisinin yayımının sona erdiği 1915'e kadar 195 cilt yayımlanmıştı. Buna benzer çalışmaları İngiltere'de Alembic Club (21 cilt, 1898-1933) ve Fransa'da Société Française de Physique (9 cilt, 1884-1914) yapmıştı.²

Bilim tarihinde en ilginç belgelerden biri de yazışmalardır. Yazışmaların çok farklı türleri olmasına karşın, biz burada bilim tarihçilerinin ilgisini çeken üç türüne değineceğiz. Gönderenin, mektubunun birçok kişi tarafından okunmasını ve elden ele dolaşmasını istediği bir mektup kategorisi vardır. Yazar bu yöntemle, güvendiği bir kişi aracılığıyla yeni fikirlerini yayma ve mektubunu okutmayı başka birisi üstlendiğine göre küçük düşme riskine girmeden okurların tepkilerini ölçme olanağını bulurdu. Başka bir mektup türü, düşüncelerinin propagandasını yapmak üzere yazarın yandaşlarına gönderdiği ve düşüncelerini yeni argümanlarla desteklediği mektuplardır. Bu kategoriye, mektubu gönderenin herhangi bir eserini eleştirenlere yanıt olarak gönderdiği mektuplar da girer. Her iki durumda da eserlerini incelediğimiz bilim insanının düşüncelerini izlemek ve savunduğu fikirlerin karşılaştığı tepkileri daha iyi anlamak olanağını buluruz. Bilim insanları arasındaki haberleşmenin, günümüzde telefon görüşmeleri ve özellikle e-posta yoluyla yapılması, bu değerli bilgi kaynağını kurutmuştur. Üçüncü mektup türü, iki kişinin üçüncü bir kişinin eserlerini yorumlayan mektuplardır. Bu yazışmalar söz konusu eseri destekleyenler, eleştirenler ya da sadece onun hakkında fikir alışverişinde bulunmak isteyenler arasında olabilir.

Bu üç mektup türünden başka türde mektuplar da vardır kuşkusuz, ancak bilim tarihinde en çok rastlanan türler bunlardır. Bilim insanlarının yazışmalarının editörlüğü, her editö-

2 Sarton 1952, *Guide*, s. 197, 223.

rün konuya farklı yaklaşması ve farklı mektup türlerinin editörlüğünün farklı olması yüzünden çok değişik şekillerde olabilir. Bazı mektuplarda üçüncü şahıslara soyadlarıyla değil adlarıyla değinilir, kim olduklarının tespit edilmesi ve kısa bir biyografilerinin eklenmesi gerekir. Başka mektuplarda sözlü olarak başlatılan bir söyleşi ya da tartışma sürdürülür, bu durumda başka kaynaklardan konuyla ilgili bilgiler edinerek okuyucu aydınlatılmalıdır. Yazışan bilim insanları, bazen aralarındaki iletişimin başkalarınca anlaşılmasını istemediklerinden şifreler kullanırlar, dolayısıyla bu şifrelerin de çözülmesi gerekir. Bazı durumlarda mektubu yazan, bir buluşunu başkalarına şifreyle iletmek isteyebilir, bu buluşu yanlış çıktığında da konuya bir daha değinmediğinden editör ne demek istediğini açıklamaya çalışır. Birilerinin kendilerine yöneltilen eleştirilere ayrıntılı yanıtlar vermek üzere yazdıkları mektuplar ve birçok başka mektup türü vardır.

Başka bir belge türü de deney sonuçlarının kaydedildiği not defterleridir. Bunlar bilim tarihçileri açısından üç nedenle büyük önem taşır. Birincisi, deneysel çalışmaların yayımlanışı esnasında bilim insanları çeşitli nedenlerle bütün deneysel verilerini yayımlamazlar. Bazı durumlarda, bilim insanının beklentilerine yanıt vermeyen çelişkili sonuçlar elde edildiği de görülür [Franklin 1981, Holton 1978]. İkinci neden, deneyi yapan bilim insanının, üzerlerinde fazla akıl yormadan not defterine kaydettiği deney esnasındaki düşüncelerini deney sonuçlarını yayımladığında makalesine almamasıdır.³ Üçüncü neden de şudur. Deneyleri yürüten bilim insanı, deneylerini sürdürmesini engelleyen bazı teknik zorlukları nasıl aştuğuna yayımlarında genellikle hiç değinmez.⁴ Yine de, ya-

3 James Dewar'ın (1842-1923) Londra'daki Royal Institution'da 1890'dan 1898'e kadar sürdürdüğü, hidrojenin sıvılaştırılmasına ilişkin deney kayıtları öyledir. Not defterleri, Royal Institution'daki Dewar arşivindedir. Bkz. Gavroglu 1995.

4 Bu tür not defterlerine örnek olarak; 1894 ile 1896 arasında Argon gazını havadan ayırmaya ilişkin yaptıkları deneylerin sonuçlarını içeren Lord Rayleigh (1842-1919)' (not defterleri İngiltere'de Terling Place'te ailesinin elindedir) ve William Ramsay'ın (1852-1916) not defterlerini (Londra Üniversitesi'nde saklanmaktadır) gösterebiliriz. Bkz. Gavroglu 2000.

zışmalarının ve özellikle not defterlerinin incelenmesiyle, bilim insanlarının en samimi, en kişisel düşüncelerini, bir gün başkalarının okuyabileceğinden çekinmeden, daha sonra unutmamak için bir kenara not ettikleri düşüncelerini araştırma olanağına sahibiz. Bazı araştırmacılar, tarihçilerden ayrıcalıklı bir yaklaşım sağlamak üzere not defterlerini temize çekerek deney esnasında tuttıkları notları imha ederler. Bazı belgelere müdahale edildiğini anlayabilmemize karşın hepsini saptayamadığımız için bilim tarihçileri birçok kez mutlaka kandırılmış olmalıdır. Nihayet, araştırmacıların yayımlanmış eserlerinde bulunmayan son derece ayrıntılı deney ve gözlem anlatımları, mümkün olabilecek bütün ölçümleri ve çeşitli diyagramlar gibi ayrıntılar içeren not defterleri de vardır. Bu tür belgelere örnek olarak, Galile'nin harekete ve hareketle ilgili deneylerinde yaptığı ölçümlere ilişkin not defterleriyle Faraday'ın kendi deneylerinin ayrıntılı betimlemelerini gösterebiliriz [Faraday 1932-1936].

Deneyel ölçümler içeren not defterlerine benzeyen, ama içerikleri çok daha kaotik olan başka belgeler de vardır. Bunlar, hesaplamalar ve teorik analizlerin kayıtlarını içeren ve bazı teorilerin olgunlaşma süreciyle bilim insanlarının düşüncelerinin evrimine ilişkin değerli bilgiler veren not defterleridir. Büyük hacimli bu not defterleri, bilim insanlarının gündelik yaşamlarının büyük bir bölümünü oluşturan yanlışlar ve çıkmazlarla doludur. Ancak yapılan bu yanlışlarla düşülen çıkmazlar, bilim insanlarının akıl yürütme tarzlarına ilişkin çok değerli bilgiler verirler. Elektromanyetizma ile genel çekim yasalarını tek bir teoriyle ifade etme uğraşının mutlak bir başarısızlıkla sonuçlanması, bu düşüncelerini kırk yıl boyunca not defterlerine kaydetmesi yoluyla Einstein'ın akıl yürütme tarzını daha iyi anlamamızı sağlamıştır. Çoğu zaman, not defterlerindeki ölçüm, gözlem ve hesaplamaların kesin tarihsel sırasını saptama şansını bulamayabiliriz. Sık sık, herhangi bir tarih ibaresi taşımayan dağınık sayfalara ya da kâğıt parçalarına yazılmış gözlem, düşünce ve hesaplamalarla karşılaşırız. Galile'nin serbest düşmeye ilişkin ölçüm ve hesaplamaları ile

Newton'un matematik ve simyaya ilişkin notlarının çoğu bu türdendirler.⁵

Özellikle 17. yüzyıldan sonra, tümü de yeni oluşan akademi kurumuyla özdeşleşmiş bazı yeni belge türleri de vardır. İlk akademilerin kurulmasıyla, bazıları akademilerin resmî yayın organları olan dergiler yayımlanmaya başladı. Burada değindiğimiz yeni belgeler; bu dergilerde yayımlanan makaleler, akademi toplantılarında verilen konferanslar, yayın kurumlarının makaleler hakkındaki raporları, akademilerin çeşitli organlarının toplantı tutanakları (bunların arasında ödül verme komitelerinin toplantılarıyla yeni üye kabul görüşmelerinin tutanakları ayrı bir önem taşıyor) ve akademilerin başka akademilerle ya da dünyanın çeşitli yerlerinden bireylerle yazışmalarıdır. Akademilerin düzenlediği yarışmalara katılımlar, ödül verme törenlerindeki konuşmalar, yeni başkan seçimlerindeki konuşmalar, yeni başkanlarla sekreterlerin konuşmaları, faaliyet raporları, ölen bir akademi üyesini anmak üzere yapılan özel toplantılardaki konuşmalar da değerli bilgi kaynaklarıdır.⁶

Başka bir belge türü de; güneş sisteminin üç boyutlu tasvirleri, yerküreler, küresel atlaslar, yerkabuğunun tabakalarını gösteren maketler ya da camdan yapıma, eğitim ve dekor amaçlı kullanılan bitkilerle çiçeklerdir. Bilimsel aletler betimleyen sanat eserleri de, örneğin genç Hans Holbein'in çeşitli astronomi aletlerini resmettiği *İngiltere Sarayında Fransız Sefirler* (1533) tablosu gibi, geçmişe ilişkin bilgiler verebilirler. Eski kitapların resimleri, doğa filozoflarının, astronomların ve genel olarak uğraşları bilim tarihinin alanına girenlerin çalış-

5 Floransa'da, Istituto e Museo di Storia della Scienza'da Galilei'nin notlarına ilişkin yapılan çalışmalara bakınız: <http://galileo.imss/firenze.it/ms72/index.html>, aynı şekilde Newton'un simya ve teolojiye ilişkin elyazmalarının elektronik ortama taşıma programı: Newton project: <http://www.newtonproject.ic.ac.uk/intro.html>. Newton'un matematik elyazmalarının mükemmel baskısına da bakılabilir. Whiteside 1969-1981.

6 Bu tür belgeler genellikle akademi ya da kurumların resmi yayın organlarında, örneğin *Philosophical Transactions of the Royal Society* ve *Les Comtes rendus de l'Académie des Sciences* gibi dergilerde bulunabilir.

tıkları mekânların mimari plânları da çok değerlidir. Bazı müzelerde daha önce değindiğimiz bilimsel aletlerin zengin koleksiyonları vardır. Bu müzeler arasında, özellikle Oxford'daki Museum of the History of Science, Cambridge'deki Whipple Museum, Londra'daki Science Museum, Paris'teki Muse des Arts de Métier, Münih'teki Deutches Museum ve Floransa'daki Istituto e Museo di Istoria della Scienza'yı anabiliriz. Bilimsel aletlerin incelenmesi, onları ilk kullanan bilim insanlarının sahip oldukları olanaklarla katlanmak zorunda kaldıkları sınırlamalar hakkında bir fikir verir. Bu aletlerin çoğunda, bilim insanlarının doğayı araştırmaları sonucu elde edilen bilgilerden çok, imalâtçıların ve yapımlarında çalışmış laboratuvar teknisyenlerinin deneyimlerinden kaynaklanan bilimsel dille açıklanamaz türden bir bilgi birikimi gözlemlenebilir.

Internet ortamında bilim tarihine ilişkin çok veri bulunmaktadır. Bazı durumlarda, dijital ortama geçirilmiş bilim tarihinin klasik eserleri, bilim dergileri, bilimsel aletlerin resimleri ve dijital ortama geçirilmiş arşivler bulunabilir. Aşağıda sıralanan adresler, veri bakımından en zengin sitelerden bir küçük örnektir ve çok sayıda başka adres de içerirler.

Exploring and collecting history on-line: <http://echo.gmu.edu/center/>

Cambridge Massachusetts'te *Dibner Institute for the History of Science and Technology*: www.dibinst.mit.edu

Berlin'deki *Max Planck Institut für Wissenschaftsgeschichte*: <http://www.mpiwg-berlin.mpg.de>

Floransa'da *Istituto e Museo di Storia della Scienza*: <http://galileo.imss.firenze.it/museo/>

Oxford'daki *Museum of the History of Science*'in sitesinde birçok bilimsel aletin resimleriyle ayrıntılı açıklamalar vardır: www.mhs.ox.ac.uk

Birçok klasik bilimsel kitapla makale aşağıdaki sitede elektronik ortama geçirilmiştir: <http://www2lib.udel.edu/subj/hsci/internet.htm>

Yunan dilindeki klasik eserlerin bulunabileceği *Ellinomnimon*: Yunanca bilimsel ve felsefi kitaplarla elyazmaları dijital

Belgelerin Gevezeliğiyle Suskunluğu

Bilim tarihçilerinin belgelerle “karşılaşması” sordukları sorular aracılığıyla olur. Bu karşılaşma, açıkça ve içinden ideal bir tarihçi “profili” çizmemize olanak tanıyacak şekilde anlatılamayacak derecede karmaşık bir süreçtir. Bu konuya daha sonra tekrar değineceğiz. Bilim tarihi alanında ciddi bir araştırmanın gerektirdiği şartlar vardır kuşkusuz, ancak böyle bir çalışmanın yeterli şartları değildirler. Bilim tarihçileri öncelikle bir kaynağın orijinallikinden emin olmalıdırlar. Bu belge gerçekten de “olması” gereken belge midir? Yazılı metin, yazıldığı iddia edilen tarihte mi yazılmıştır? Yazarı, gerçekten de bu belgeyi yazdığı sanılan kişi midir? Sahte ya da kopya olabilir mi? Belgede kullanıldığı anlaşılan bilimsel aletler söz konusu dönemde mi yoksa daha sonra mı icat edildiler? Tarihçiler, bir belgenin yazarını, bir aleti kullananın kimliğini ya da bir mektubun kime hitaben yazıldığını araştırırlar ve bu bulguları konuyla ilgili başka belgelerle ilişkilendirmeye çalışırlar. Belge, bu belgeyi ürettiği varsayılan kişi ya da kuruma mı aittir yoksa kötü ya da iyi niyetle başkaları tarafından bir arşive mi yerleştirilmiştir? Bu belgeden çıkarsananlar söz konusu döneme ilişkin bilgilerimizle bağdaşır mı?

Bir belgenin yazıldığı iddia edilen dönemde yazılıp yazılmadığını sınamak için sıklıkla paleografiden yararlanırız. Aynı zamanda belgelerin inandırıcılığını da kontrol ederiz. Yazar, olguların tarafsız bir betimlemesini verebilecek durumda mıydı? Yani, belgeyi düzenlediği tarihte yeterince serinkanlı mıydı, yoksa içinde bulunduğu ruhsal durum belgeye yansımış olabilir mi? Olayların görgü tanığı mıydı? Ayrıntılara yeterince dikkat etti mi? Belge, anlatılan olayların gerçekleşmesinden sonraki bir tarihte mi yazıldı? Örneğin, bir toplantının tutanaklarını incelediğimizde, elimizdeki belgenin toplantı esnasında tutulup tutulmadığını bilmek çok önemlidir. Eğer top-

lantıya katılanlar, konuşmalarını toplantı sonrası yazılı olarak verdiyseler, diğer konuşmacıları da dinlemiş olacaklarından bildirilerini değiştirmiş olabilirler.

Belgeleri bu yöntemlerle değerlendirip sıraya koymaya başlarız. Bütün tanıklıklarla belgelerin yanlışlar içerdiklerini, eksik ve tamamlanmamış olduklarını, yazarlarının önyargılı ve öznel davrandıklarını daima göz önünde tutarız. Sorunlu bulduğumuz belgeleri yadsıyıp sadece nesnel olarak değerlendirdiğimiz belgeleri kullanmak bir çözüm değildir. Böyle bir şey kalkışırsak elimizdeki belgeler çok azalır ve zengin bir bilgi kaynağından yoksun kalırız. Tam aksine, mümkün olduğu kadar çok belge kullanır ve bütün belgelerin kusur ve üstünlüklerini bilirsek bütün hakkında daha küresel bir fikir edinebiliriz. Olası belirsizlikler ve çarpıtmalar, belge ve olayların karşılaştırılmasıyla ortaya çıkar.

Bilim tarihçileri, kullanacakları belgeleri nasıl değerlendireceklerine karar vermelidirler. Demek ki, belgeleri değerlendirme ölçütleri sorunu ortaya çıkıyor. Belgelerin, bazı olgulara yol açan parametreler, belirli bir olgunun doğurduğu etkiler ve başka olgularla ilgileri hakkında çok değerli bilgiler vermelerine karşın, bu parametrelerin *görelî* önemi ve kendi aralarında ki etkileşimler hakkında yeterli bilgi verecekleri kesin değildir. Belgelerin görelî önemi olguların açıklanmasıyla doğrudan bağlantılıdır ve değerlendirme ölçütleri, tarihçilerin kullanacakları belgelerle karşılaşmaları sürecinde şekillenir. Tarihçilerin sordukları sorulardan belgeleri değerlendirme ölçütlerinden bazıları ortaya çıksa da, bu ölçütler ancak söz konusu belgelerle karşılaşıldığında nihaî şekillerini alırlar. Örnek vermek gerekirse, kadınların bilime katkıları uzun yıllar boyunca önemsenmemişti. Yaygın inanış, bilim olgusunun gerçekleşmesinde kadınların hiçbir rolleri olmadığı yolundaydı. Oysa ezelden beri var olan, her an ulaşabileceğimiz ancak yeterince önemsemediğimiz belgelere dayanan yeni araştırmalar bu önyargıyı çürütmüştür.

Tarihçiler, geçmişi ortaya çıkarıp kurgulamayı sadece belgeler bulup inceleyerek başarmazlar. Tarihsel araştırmaların te-

mel boyutu; ilgili belgelerin, tarihsel olguların ve yapılan araştırmaya uygun yorumların seçimidir. Bu seçimler sıklıkla sorulan soruların içinde gizlidir. Belgelerin seçiminde, 4. bölümde ayrıntılarıyla ele alacağımız gibi, belgelerin kendileri kadar tarihçilerle ilgili faktörler de etkili olur. Belgelerin kullanımında seçici davranabilmek, bütün belgelerin özenle incelenmesini gerektirir. Bütün belgeler içinden dikkatimizi yoğunlaştıracaklarımızı seçerken, argümanlarımızı hangi belgelerin destekleyebileceğini düşünerek sevgilerimize dayanırız. Yine de seçmediğimiz belgelerin argümanlarımızı ne derecede çürütebileceğini ve getireceğimiz açıklamaları ne derecede geçersiz kılacaklarına da bakmak zorundayız. Elimizde bulunmayan belgelerden hangilerinin açıklamalarımızı zayıflatabileceğini ve böyle belgelerin var olup olmadıklarını araştırmak da gerekir.

Argümanlarımızı nasıl şekillendiririz? Argüman oluşturmak, bilim tarihçilerinin en kendine özgü ve ilginç uğraşlarından biridir. Argümanlar çoğu zaman sorulan soruların içinde gizlidir, kullanılacak değerlendirme ölçütlerimizle kısmen açığa çıkarlar, getirdiğimiz açıklamaların temel unsurlarından dırlar ve çalışmaya başlarken bizi yönlendiren teorik yaklaşımlarımızı yansıtırlar. Böylece; sorular, değerlendirme ölçütleri, belgeler, argümanlarla açıklamalar; her unsurun görelî özerkliğini korurken, araştırma süreci içinde diğerlerinden ayrı düşünölemeyen, birbirlerini etkileyen ve şekillendiren bir faktörler ağı meydana getirirler. Bütün bu unsurların bir dizi-liş sırası vardır ve bilim tarihçileri daima yanıtlamaya çalıştıkları sorudan başlarlar. Ne zaman ve nerede duracaklarını söyleyecek genel kabul gören bir reçete yoktur. Yeni belgeler incelediğimizde, bu belgelerin argümanlarımızı güçlendirmedini ya da çürütmediğini görünce, sorularımıza bulduğumuz yanıtları yeterli görürüz.

Kaynaklarımıza nesnel ve önyargısız yaklaştığımızı iddia etmek bir saflık belirtisidir kuşkusuz. Tam aksine, yaklaşımımız teorik açıdan ne kadar çok şartlanmış olursa, kaynaklarla çalışmamız da o kadar yararlı ve sonuç getirici olur. Bu, ilk bakışta çelişkili gibi görölse de aslında doğru bir düşüncedir.

Birer tarihçi olarak hedefimizin gerçek olayları –ya da Carr'ın dediği gibi, geçmişin olaylarını– tarihsel olaylara dönüştürmek, yani onları açıklayıp birbirleriyle ilişkilendirmek olduğunu unutmamalıyız. Elimizdeki belgelere, daha önceden sorduğumuz sorulara yanıt verebilecek durumda olup olmadıklarını bulmak amacıyla yaklaşıyoruz. Bu sorular, kısmen söz konusu bilim alanındaki genel arayışlarımızı, genel araştırma programımızı, tarih anlayışımızı, bilimle topluma ilişkin düşüncelerimizi yansıtır. Yani, hemen hemen her şeyi yansıtır. Bu sorular, anlayışlarımızın somutlaştırılmış şekilleri olduğuna göre böyle bir şey çok olağandır. Bu şekilde, soruların soruluş tarzından –anakronizm yüzünden değil, tarihçilerin bugünü temsil etmeleri yüzünden– geçmişin aydınlatılması kısmen bugüne de bağımlıdır. Sorularımızla sorularımızın ifade ediliş tarzları, sorunsalımızı bir kaynak araştırma aracına dönüştürür.

Kaynaklarımızı incelemeye başlarken, hepsi de değerlendirmekte olduğumuz belgelere dayandırılmış, araştırdığımız konuda ya da konumuza benzer başka konularda yapılan birçok araştırmanın ayrıntılı sonuçları elimizdedir. Ancak bu geniş bibliyografinin pasif bir izleyicisi değiliz. Tam aksine, okuduğumuz eserlerin çoğu hakkında kesinleşmiş düşüncelerimiz vardır. Bu eserlerin bazıları, sorduğumuz ya da sorduklarımıza benzer sorulara yanıt vermektedirler. Ancak, verilen yanıtlar her zaman bizi tatmin etmez, bazı yanıtlara itirazlarımız vardır. Demek ki, yanıtlamak üzere sorular sorduğumuzda, soruların ifade ediliş tarzları bir yandan (her ne kadar açıkça belirtmiyorlarsa da) genel yaklaşımlarımızı açığa çıkarırken, öte yandan araştırmamız gereken belgelerin türlerini, dolayısıyla bu belgelerden beklentilerimizi de belirliyorlar. Bu, yanıtların önceden belli olduğunu göstermez, seçilen belirli belgelerin yanıtımızı ifade etmeye en uygun belgeler olduğuna ilişkin inancımızı gösterir. Bu belgelerin bize yardımcı olacakları da kesin değildir. Ancak belirli beklentiler uyandıran bazı belgelerin bize hiç yardımcı olamayacaklarını belgelemek de (olumsuz olmasına karşın) son derece önemli bir katkıdır.

Bilim tarihçilerinin büyük ustalığı; kaynaklardan neler elde edebileceklerini, ellerindeki belgelerin sorulan soruları yanıtlamada ne derecede katkıda bulunacaklarını, yanıtlar çıkartılmasına belgelerin hangi yollarla direndiklerini ve yanıtları aynı kaynaklardan çıkartılabilecek başka hangi soruların ifade edilmesini sağlayabileceklerini saptama yetenekleridir. Belirli bir döneme ilişkin bütün belgelerin titizlikle incelenmesi, bu belgeleri yorumlama olanaklarının tükendiğini göstermez. *Belgeler, tarihçilerin sordukları sorulara göre bazen "susar", bazen de "konuşurlar"*. Bu da, bazı tarihçilerin mutlaka daha önce hiç sorulmamış sorular bulmalarıyla ilgili değildir. Her zaman, bilim tarihçileri ve başka bilim alanlarının mensupları arasında; çalışma alanının sınırları, yeni teorik problemlerin analizi, yeni tarih yazıcılığı olanakları gibi konularda yapılan söyleşilerle ilgilidir. Önemli olan, kaynakların hiç tükenmeyeceğini bilmek ve kaynaklardan elde edebileceklerimizin soraçağımız sorulara bağlı olduğunu anlayabilmemizdir. Belgeler tarihçiler tarafından yıllar boyunca göz ardı edilseler de her zaman aktiftirler. Bu konuda klasik bir örnek, Newton'un simyaya ilişkin elyazmalarıdır. Newton'un eserlerini inceleyen araştırmacılar, tarihçilerin 17. yüzyıl biliminin oluşmasında "rasyonalist olmayan" yaklaşımların rolüne ilişkin takıntılarını aştıkları 1960'ların başlarına kadar bu belgeleri hiç değerlendirmemişti.

Geçmişin belgelerinin, çağdaş bilimin kurallarıyla incelendiklerinde bizi geçmişin gerçekliğine ulaştıracak, zamandan bağımsız bir kavramı temsil etmediklerini vurgulamak zorundayız. Burada, metinlerin sadece edebi açıdan incelenmesine dayanmayan, geçmişin belgelerinin açıklanması ve yeniden açıklanmasıyla oynanan bir oyunla karşı karşıyayız. Kısıtlamalarımız sorduğumuz sorularla şekillenir ve hemen her zaman soruların ifade ediliş tarzı yeni kısıtlamalar ortaya çıkarır. Araştırmamızın yürütüleceği genel çerçeve bu sorularımızla şekillenir. Belgelerimiz, sadece içerdikleri kelimelerle terimlerin anlamlarının zamanla değişmesi yüzünden değil, değerlendirilen her belgenin belirli bir dinleyici kitlesine, belirli kişile-

re hitap etmesi yüzünden de “saydam” değildirler. Hitap edilen kişi, daha sonra kullanmak üzere kişisel notlar alan, araştırmayı yürüten bilim insanının kendisi bile olsa belgelerin bu niteliği değişmez. Her belgenin okunması, düzenlendiği ortamın yeniden canlandırılmasını ve dolayısıyla söz konusu belgenin başka belgelerle paralel okunmasını da içeren tarihsel bir araştırma gerektirir. Bu, araştırmacının nereden başlayacağını kestiremediği kısır bir döngüye işaret eder. İyi ki durum görüldüğü kadar umut kırıcı değildir. Hiçbir bilim tarihçisi, araştırmalarını daha önce hiç çalışılmamış, hiç tartışılmamış bir boşlukta yürütmez. Bir problemi araştıran bilim tarihçisinin, ifade ettiği soruları yanıtlamada kullanacağı argümanları şekillendirirken, geliştirmek ya da düzeltmek üzere başvuracağı bir “ilk yaklaşım” her zaman vardır.

Mendine Özgü Üç Olgu

Belirli bir olgunun araştırılmasında, kullanılan belgelerin çeşitleriyle kapsadıkları alanın titizce belirlenmesi her zaman çok yararlıdır. Örnek olarak, bilim tarihinin en tanınmış ve üzerinde çok tartışılmış konularından biri olan, Galile’nin yargılanmasına ilişkin belgelerin ayrıntılı betimlemesini vereceğiz. Antikite bilimine ilişkin belgelerin özel durumunu ve uzun bir dönem boyunca çoğu kişi tarafından “rasyonalizm dışı” uğraşı olarak değerlendirilen, Newton’un simya çalışmalarına ilişkin belgelerin kendine özgülüklerini yorumlayacağız.

Antikite Bilimine İlişkin Belgeler

Belgelerin orijinallik ve inandırıcılık niteliklerinin her dönemde aynı olmadığı vurgulanmalıdır. Örnek vermek gerekirse, Galile olgusunda tarihçiler çok şanslıdır. Hepsine de kolay ulaşılabilecek çok sayıda belge vardır ve biri hariç hiçbirinin güvenilirliğiyle inandırıcılığı tartışılmamaktadır. Ancak bu durum bütün belge türleri için geçerli değildir. Özellikle Antikite Bilimine ilişkin belgeler çok sorunludur. Örneğin Yunan mate-

matığıne ilişkin bilgilerimizi nerelerden sağlıyoruz? [Hristiyanidis 2003]. Yunanöncesi matematik hakkındaki kaynaklarımızla karşılaştığımızda, o kaynakların çok daha zengin bilgi içerdikleri doğrudur. Ancak Yunan matığı söz konusu olduğunda, elimizde orijinal metinler yoktur. Mısır'ın *Rhind papirüsü* ile Babil'in *Plimpton 322* tableti [Hristiyanidis 2003] yazarlarının yazdığı şekliyle elimize ulaşan orijinal belgeler olmalarına karşın, Antik Yunan metinlerinde durum farklıdır. Elimizdeki Antik Yunanca metinlerin tümü orijinal metinlerin elyazması kopyalarıdır. Hatta bir metnin günümüze ulaşan en eski kopyasının hazırlandığı tarih, çoğu zaman orijinalinin yazıldığı tarihe bizim zamanımızdan daha uzaktır.

Örnek olarak, Öklid'in *Elementler*'i M.Ö. 300 yıllarında yazılmış ve orijinal metin günümüze ulaşmamıştır. Şu anda elimizde, bir bakıma tümü de bu orijinal metinden kaynaklanan onlarca kopya vardır. Eserin tümünü içeren en eski tam kopya, 888'de yazılmış ve Oxford Üniversitesi'nin Bodley Kütüphanesi'nde muhafaza edilen parşömen bir kodekstir. Daha eski tarihli papirüslerde ve British Museum'daki üzeri kazınıp tekrar yazılmış, 7. ya da 8. yüzyıldan kalma bir parşömende ise bu eserden alıntılar vardır. Gördüğümüz gibi, Öklid'in *Elementler*'inin en eski elyazması kopya 9. yüzyılın sonlarından kalmaz ve günümüzden uzaklığı neredeyse ilk yazıldığı tarihten uzaklığına eşittir.

Verdiğimiz örnek, Yunan bilimini öz kaynaklarından incelemek istediğimizde karşımıza çıkan problemleri gösterir. Bu problemler, örneğin Babil bilimini incelerken karşılaştığımız problemlerden tamamen farklıdır. Orada belgelerimiz (çivi yazısıyla yazılmış tabletler) kırık dökük, tahrip edilmiş ve metinlerinin terminolojisi ancak tahmin yürüterek anlaşılacak kadar belirsiz olabilir, ancak ortada kesin bir gerçek vardır: Metinler orijinaldir, M.Ö. 2. binyılın başlarında Babilli yazıcıların tabletlere kazdığı şekliyle günümüze ulaşmışlardır. Oysa günümüze ulaşan Antik Yunan bilimine ilişkin en eski elyazmaları bile bir kopyanın kopyasının kopyalarıdır. Bu şekilde çoğaltılan bir belgenin, kopyalamayı yapanların (Bi-

zanslı keşifler, profesyonel yazıcılar v.b.) yazdıkları konular hakkında çok az şey bildikleri de düşünülürse ne kadar olumsuz sonuçlara yol açabileceği açıktır. Bu durumda Antik Yunan biliminin tarihçileri her şeyden önce, olanaklar elverdiğince, bir eserin günümüze kadar ulaşan kopyalarıyla bu eserin eski tarihli Lâtince, Farsça, Arapça ve başka dillerdeki çevirilerinden, yazarının yazdığı şekliyle orijinal metnini yeniden tasarlamak zorundadırlar.

Bir antik metni, birçok kopyasından hareketle güvenilir bir şekilde yeniden yazmak kolay bir iş değildir ve klasik edebiyatçılar elyazması kopyaların karşılaştırılması için çok hassas teknikler geliştirmişlerdir. İzlenen yöntem kabaca şöyledir: Aynı metnin iki ayrı A ve B elyazmasını karşılaştırdığımızı varsayalım. Eğer B elyazması A'daki bütün hataları ve sadece kendisinde bulunan başka hatalar içeriyorsa, B büyük bir ihtimalle A'nın kopyası ya da kopyasının kopyasıdır. Eğer A ile B'de belirli sayıda ortak hatalar ve her birinde ayrı ayrı ortak olmayan hatalar varsa, iki elyazması belki de günümüze kadar ulaşamamış ama yeniden tasarlanması mümkün bir X elyazmasından türetilmişlerdir. Bu şekilde çalışılarak elyazmalarının soyağacı (edebiyatçılar "taç" terimini kullanır) çıkartılır. Yani bütün elyazmaları, her biri bir ana kopyayla temsil edilen kategorilere ayrılır. Bu ana kopyalardan da orijinal metin elde edilir.

Ardı ardına kopyalama sürecinin tek olumsuz sonucu metinlerin tahrifi değildir. Çok daha önemli başka bir sonucu da şudur: Bu süreçle, sadece eski nesillerin herhangi bir nedenle çoğaltılmaya değer gördükleri eserler "yaşatılıp" günümüze kadar ulaşabilmiştir. Başlıklarını bildiğimiz ve büyük bir ilgiyle incelemek isteyeceğimiz Antikite'nin birçok değerli eseri günümüze ulaşamamıştır. Örneğin, Apollonius'un *Konikler*'i M.S. 2. yüzyılda yazılmış ve aynı konuyu ele alan 150 yıl önce yazılmış iki önemli eserde; yaşlı Aristaios'un *Cisim Kümeleri* ile Öklid'in *Konik Unsurlar*'ında anlatılanları çürüttüğü bilinmektedir. Apollonius'un eserinden sonra bu iki çalışma çağdışı olarak değerlendirilmiş ve çoğaltılmalarına gerek gö-

rlmemiştir. Bu iki eserin, günümüzde konik kesitlerin erken tarihini araştırmak isteyen matematik tarihçileri için ne kadar değerli birer kaynak olduklarını tartışmak bile yersizdir. Sonuç olarak, bu seçme süreci sayesinde, Antik Yunan matematiğine ilişkin bilgilerimiz bu konuda yazılmış eserler toplamının çok küçük bir alt kümesine dayanmaktadır ve bugün elimize ulaşan belgelerin toplam içindeki ağırlığını tahmin bile edemiyoruz.

Galile ve 1616 Olayları

Bu bölümde, bilim tarihçilerinin belirli bir olgunun anlatımını sentezlerken kullandıkları belgelerin türünü anlamamıza yardımcı olacak bir örneğe değineceğiz. Galile'nin 1633'teki davası son derece karmaşık bir meseledir. Anlaşılabilmesi için; felsefe-teoloji ilişkileri, Kilise'nin yasal saydığı Şeylerin nitelik ve sınırları, Protestanlık olgusuna Kilise'nin üst düzey yöneticileri arasındaki farklı yaklaşımlar, Otuz Yıl Savaşı'nın nedenleriyle gelişme süreci, Toskana'daki sosyal tabakalaşma ile Medici ailesinin rolü, Galile'nin hedefleri, astronomi biliminin Avrupa'nın diğer ülkelerindeki durumu gibi parametrelerin titizce araştırılması gerekir. Galile davası konusunda çok sayıda kitapla makale yazılmıştır. Ancak bizi bu olgunun farklı yorumlarından çok, araştırmacıların bu farklı yorumlara varırken kullandıkları belgeler ilgilendirir.

Galile davası olgusuna, 1633'teki sorgulama süreciyle resm davadan başka, Kopernik sisteminin eleştirilerek yanlış ve İncil karşıtı bir teori olarak değerlendirilmesiyle sonuçlanan 1616'daki olayları da katmalıyız. Bu ilk aşamaya Galile'nin adı doğrudan karışmıyor, sadece Kardinal Bellarmine ile yaptığı ve ona Kopernik sistemine *inanmadığını* söylediği bir görüşmesi vardır. 1633'te, yasakları delerek Kopernik sistemini yaydığı suçlamasıyla Galile'ye dava açılır. Vatikan yöneticilerine göre, Galile 1616'da uymayı taahhüt ettiği genel yasaklara karşı çıkmıştır. Bu bölümde, dikkatimizi 1616 olaylarına odaklayarak, bu olayların anlatımında kullanılan belgelerin ayrıntılı bir lis-

tesini vereceğiz [Drake 1980, Blacwell 1991, Fantoli 1994, Feldhay 1995, Finocchiaro 1989, Santillana 1959].

Galile'nin teleskopla yaptığı gözlemlerden ve 1611'de Medici Sarayı'nın Filozofu ve Birinci Matematikçisi olarak tayininden sonra, hakkında bazı ihbarlar yapılmıştı. Bunların arasından biri, bir dönem Floransa Üniversitesi'nde Kilise Tarihi profesörü olarak görev alan Dominiken keşiş Nicolo Lorini'nin ihbarı, 1615'te Engizisyon Mahkemesi'ne kadar gitti. Galile, 1615 Kasım'ında Roma'ya gitmeye karar verdi. Kuşkusuz, olaylara doğrudan müdahale edebilmek için çatışmanın yaşanacağı yerde bulunmak istiyordu. Engizisyon Mahkemesi, Kopernik sistemine ilişkin görüşlerini bildirmek üzere on bir üyeli bir komisyon atamaya karar vermişti. 24 Şubat 1616'da⁷ komisyonun oybirliğiyle aldığı kararlar kamuoyuna duyuruldu:

1. Güneşin evrenin merkezinde bulunmasına ve hiçbir yerel hareketinin olmamasına ilişkin.

DANIŞMANLARIN DEĞERLENDİRMESİ: Söz konusu düşünce felsefi açıdan aptalca ve mantıksızdır. Ayrıca, bu düşüncenin ifadesindeki kelimelerin sözlük anlamlarına ve Aziz Pederlerle teoloji öğretmenlerinin olağan tefsir ve anlayışlarına göre birçok noktada İncil'in mantığına tamamen ters düştüğü için de usulen sapkındır.

2. Yerkürenin evrenin merkezinde bulunmadığına, hareketsiz olmadığına ve tümünün sürekli hareket ettiğine ilişkin.

DANIŞMANLARIN DEĞERLENDİRMESİ: Söz konusu düşünce felsefi açıdan bir önceki düşünceyle eşdeğer bulunmuştur. Teolojik olarak ise en azından inanç açısından yanlıştır.

Komitenin bu değerlendirmeleri Galile'yi şaşırtmıştı. Kiliseden, gelecekte küçük düşmesine neden olabilecek konularda fikir beyan etmemesini bekliyordu. Yine de alınan bu kararların ifade ediliş şekilleri ilginçti. Din adamları, düşüncelerin

7 Bütün tarihler, Katolik ülkelerde 1582'de kabul edilen Gregoryen takvime göre verilmiştir. Bkz. Coyne, Hoskin, Pedersen (1983).

mantık dışılığını felsefeye yüklüyor, bütün sorumluluğu tek başlarına üstlenmek istemiyorlardı.

Düşüncelerin mahkûm edilmesinden sonra, 25 Şubat'ta, Engizisyon Mahkemesi'nin bir toplantısında Papa, Kardinal Bellarmine'ye bir görev verdi:

Galile'yi çağırıp bu düşüncelerden vazgeçmesini ikaz edecektir. Kabul etmezse, Engizisyon Mahkemesi Sekreteri, bir noter ve bir şahit huzurunda Galile'ye bu düşünceleri yaymak, savunmak ve tartışmaktan tamamen vazgeçmesini emreden bir mahkeme kararı verecektir. Hâlâ kabul etmemekte direnirse hapsedilecektir.

Bellarmino, Galile'yi evine çağırdı. Galile eve vardığında, Engizisyon Mahkemesi Sekreteri daha önceden oraya gelmişti. 26 Şubat'ta gerçekleşen Galile ile Bellarmine arasındaki bu buluşma hakkında neler biliyoruz? Bildiğimiz her şey –birbirleriyle çeliştikleri için– toplantıda neler konuşulduğunu bütün ayrıntılarıyla vermeyen üç belge ile –17 yıl sonra Galile 69 yaşındayken gerçekleşen dava esnasında– Galile'nin söylediklerinden kaynaklanıyor.

Birinci belge, Bellarmine'nin olan bitenler hakkında kurul üyelerine bilgi verdiği Engizisyon Mahkemesi'nin bir sonraki toplantısının tutanaklarıdır:

...Kardinal Bellarmine, Galile'nin bugüne dek sürdürdüğü, yeryüzünün hareketine ilişkin düşüncelerinden vazgeçmesini emreden Engizisyon Mahkemesi'nin kararına uymayı taahhüt ettiğini ve ona yasaklanan [Kopernik'in *De Revolutionibus*, Diego de Zuniga'nın Eyüp Peygamber'e Dair, keşiş Paolo Antonio Foscarini'nin Dünyanın Hareketi ve Güneşin Hareket-sizliği Hakkındaki Pisagorcu ve Kopernikçi görüş ile Yeni Pisagorcu Dünya Sistemine Dair Mektup...] kitapların listesinin verildiğini bildirmiştir... Akabinde, Aziz Peder yasağın yayımlanmasını emrettiler.

Index komitesi 5 Mart'ta, aralarında Kopernik'in *De Revolutionibus*'u ile mahkûm edilen teoriyi savunan bütün diğer ki-

tapların da bulunduğu, yayımlanması ve okunması yasaklanan kitapların listesini yayımladı. Kopernik'in kitabının yasağı, "düzeltilene kadar" ibaresini taşıdığı için geçiciydi. Bu ibare, daha sonra 8. Urban adıyla Papa seçilecek olan Maffeo Barberini'nin müdahalesiyle eklenmişti. 1620'de, güneş merkezli teorinin ispatlanmış olduğunu savunan dokuz cümlenin çıkarılmasıyla, *De Revolutionibus* hakkındaki yasa da kaldırıldı.

İkinci belge, Galile'nin Roma'dan Floransa'ya hareket etmeden önce Bellarmine'ye yazdırdığı 26 Mayıs 1616 tarihli bir mektuptur. Mektup'ta Bellarmine'nin imzası vardır.

...duyduğuma göre Galile'nin yemin ederek düşüncelerini inkâr ettiği ve cezalandırıldığı söylenmekteymiş. Aslında, Galile hiçbir düşünce ya da ilkesini inkâr etmeye zorlanmamış, hiçbir cezaya çarptırılmamıştır. Tam aksine, kendisine Kopernik'e atfedilen düşüncelerin Kutsal Metinlere aykırı olduğuna ve savunulamayacaklarına ilişkin Aziz Peder'in yargısı bildirilmiştir.

Üçüncü belge, 1633'teki davada iddianamenin bir kanıtı olarak sunulan, 26 Mayıs 1616 tarihli Engizisyon Mahkemesi'nin tutanaklarından bir alıntıdır. Bu belgede *hiçbir imza yoktur*. Galile'ye Engizisyon Mahkemesi'nin kararlarını bildirmek üzere Bellarmine'nin evinde yapılan toplantıya değinmektedir ve en azından teorik olarak Engizisyon Mahkemesi Sekreteri tarafından düzenlenmiş olması gerekir.

...Kardinal, düşüncelerinin yanlış olduğunu bildirerek Galile'yi ikaz etti ve bu düşüncelerden vazgeçmesi gerektiğini söyledi. Hemen akabinde Sekreter, Papa ve Engizisyon Mahkemesi adına, hâlâ orada bulunan Galile'ye, Kardinal, tanık ve benim önümde, güneşin hareketsiz olduğuna ve yeryüzünün hareket ettiğine ilişkin inançlarını terk etmesini, inanmamasını, öğretmemesini ve bundan böyle yazılı ya da sözlü olarak hiçbir şekilde savunmamasını emretti. Aksi takdirde, Engizisyon Mahkemesi'nin gereken işlemlere başvuracağını da ekledi. Galile itaat etmeyi kabul etti.

Bu üçüncü evrak geçerliyse, Kopernik teorisini bir hipotez olarak kullanması bile Galile'ye yasaklanıyordu. Bu belge, kurallara uygun düzenlenmiş orijinal bir resmî evrak ise, Sekreter'in görevine aşırı bağlılığını gösterir. Sekreter, bu evrakı düzenlerken Papa'nın emirlerini "kendi inisiyatifıyla" ağırlaştırmış oluyordu. Galile, büyük bir ihtimalle, kendisini korumak isteyen Bellarmine'nin ikazları üzerine görüşlerinden vazgeçmeyi kabul etmişti. Kardinal, daha önce değindiğimiz ikinci imzalı mektubu da, tahminen Galile'nin işvereni Floransa Dükası II. Cosimo'ya verilmek üzere, yine Galile'yi korumak amacıyla düzenlemiş olmalıydı.

Bu üç belgenin doğurdukları problemlere biraz daha dikkatlice bakalım. Kardinal Bellarmine 26 Şubat 1616 sabahında, yani Engizisyon Mahkemesi'ndeki toplantıdan bir gün sonra, Galile'yi evine getirmeleri için iki kişi görevlendirmişti. Bu arada, Galile gelmeden önce, Engizisyon Mahkemesi'nin Sekreteri de yanına bir kâtiple birkaç Dominiken keşiş alarak Kardinal'in evine gelmişti. Liberal Cizvit Bellarmine'ye fazla güvenmediği anlaşılan Sekreter'in, bu toplantıya davet edilmeden geldiği hemen hemen kesindir. Ancak, Engizisyon Mahkemesi'nin kararları bunu gerektirmediği halde, Bellarmine her şeyin usulüne uygun olmasını istediğinden Sekreter'i kendisi çağırılmış da olabilir. Sekreter'in davet edilip edilmediğine ilişkin hiçbir belge yoktur ve tarihçiler bu konudaki kararlarını dolaylı kanıtlara dayandırır. Bellarmine, her zaman yaptığı gibi, konuşunu kapıda karşıladı. Diğerlerinin yanına gitmeden ona bir şeyler söyledi. Büyük bir ihtimalle, içerde söyleneceklerle itiraz etmemesini ikaz etmiş olmalıydı. Olan biteni anlamak için fazla söze gerek yoktu. Galile'nin, hiç itiraz etmeden Kardinal'in okuduğu kararları hemen kabul ettiğini biliyoruz. Ancak, Bellarmine ile Galile'nin bir şeyler konuştuğunu gören Sekreter'in, kararın okunmasından sonra Galile'yi sertçe ikaz ettiği de varsayılabilir. Yine de, Sekreter'in davet edilmeden geldiği ve Galile'nin hiç itiraz etmeden her şeyi kabul ettiği göz önüne alınırsa, Bellarmine'nin bu üçüncü belgenin düzenlenmesini onaylaması düşünülemez. Bu durumda, Sekre-

ter'in bu evrağı Kardinal'e göstermeden düzenleyip dosyaya eklediğı varsayılabilir. Peki, bu imzasız belge, 1633'teki davada kullanılmak üzere çok daha sonra düzenlenmiş olamaz mı? O da olabilir.

Bu belge neden bu kadar önemlidir? Problemin ayrıntılarına eğilim: Engizisyon Mahkemesi'nin arşivlerindeki bütün evraklar, yasal sayılabilmeleri için yetkili kişiler tarafından imzalanmış olmalıydı. Dönemin geleneğine göre, evrak bir toplantıda okutulur, evrakta adı geçen kişiler içeriğı hakkında anlaştıktan sonra imzalanır ve sıklıkla mühürlenerek arşivlenirdi. Arşivde imzasız bir belgenin bulunması ne anlama gelir? İlk akla gelen ihtimal, belgenin sahte ve (muhtemelen 1633 davasında kullanılmak üzere) çok daha sonra düzenlenmiş olmasıdır. Başka bir varsayım; Sekreter'in evrakı Bellarmine'nin evindeki toplantıdan hemen sonra düzenlemesi ancak Kardinal'in arşive alınmasını kabul etmemiş olmasıdır. Galile, mahkeme kararlarına itiraz etmediğı için, Sekreter'in müdahalesini gerektiren diğer aşamalara hiç gerek yoktu. Engizisyon Mahkemesi, kararlarının bildirilmesi esnasında Sekreter'in bulunmasını şart koşmadan Bellarmine'yi bu görevle görevlendirmesi yüzünden, böyle bir belgenin düzenlenmesi bir bakıma Bellarmine'yi küçük düşürüyordu. Bu evrakı muhtemelen Sekreter yazmış, Bellarmine imzalamayı kabul etmemiş, ancak aynı zamanda arşiv sorumlusu da olan Sekreter evrakı Galile'nin dosyasına koymuş olmalı. Böyle davranan bir kişinin hem Galile hem de Kardinal Bellarmine'den hoşlanmadığı varsayılabilir.

Bellarmino'nin, evindeki görüşmede olanları Engizisyon Mahkemesi'ne anlattığı 3 Mart 1616 tarihli toplantıda, Sekreter'in suskunluğu olayların nasıl geliştiğine karar vermemizi zorlaştırıyor. Engizisyon Mahkemesi'nin tutanaklarında, Sekreter'in Kardinal'in söylediklerini eksik bulduğunu gösteren hiçbir müdahalesi yoktur. İki din adamının belge hakkında anlaşılmadıklarını varsaysak bile, bir önceki toplantıda Sekreter'in Galile'yle görüşmesi şart koşulmadığına göre, Sekreter alenen Bellarmine ile çatışmayı göze alamazdı. Aslında, 1633'teki da-

vada, bu sorun Bellarmine'nin tanıklığına başvurularak kolayca çözülebilirdi. Ancak, Kardinal 1621'de ölmüştü.

Bu tartışılan belge, Galile'nin sorumluluklarını nasıl değiştiriyor? Evrakta, güneşin hareketsizliğiyle yerkürenin hareketini savunan görüşlerin tartışılması ve öğretilmesinin kati olarak yasaklandığı belirtiliyordu. Bellarmine'nin Galile'ye söylediklerine göre, anlattıklarının sadece matematik birer model olduklarına ve gerçek dünyayı betimlemediklerine inanması şartıyla Galile bu görüşleri hem tartışabilir hem de öğretebilirdi. Oysa olayların üçüncü evrakta belirtilen şekilde gerçekleştiğine inanırsak; Galile'den (Bellarmine vasıtasıyla) görüşlerini terk etmesi istenmiş ve (Sekreter vasıtasıyla) bu görüşleri tartışmaması, öğretmemesi emredilmişti. Galile, Engizisyon Mahkemesi'nin iki üyesinin talimatlarına harfiyen uymak zorundaydı. Bu durumda görüşlerini terk etmekle kalmayacak, bu görüşleri öğretmekten ve tartışmaktan da kaçınacaktı. Üstelik bütün bunlar, Engizisyon Mahkemesi'nin 25 Şubat 1616'daki kararının usulen yanlış uygulanması durumunda bile –zaten Galile bunu bilmek zorunda değildi– geçerli olacaktı. Bu belgeye göre, Galile en azından Engizisyon Mahkemesi'ne itaatsizlik suçunu işlemiş oluyordu.

Galile, 3 Mart 1616'daki toplantıdan hemen sonra Roma'yı terk etmedi ve Toskana devletinin Floransa Sekreteri'ne bir mektup 6 Mart'ta gönderdi. Bu mektupta, Roma "ziyaretini" büyük bir başarı olarak niteliyor, Kilise'yle her konuda anlaşmaya vardığını bildiriyordu. Kopernik'in kitabının, Engizisyon'un önereceği "ikinci derecede önemli" birkaç değişiklikte tekrar basılacağını söyleyerek Büyükelçi'yi rahatlatmaya çalışıyordu. Yasaklanan kitaplar listesine kendi kitaplarından hiçbirinin alınmadığını, başını ağrıtan bu gelişmelerin rakiplerinin iftiralarından kaynaklandığını, herkese karşı son derece dikkatli davrandığını, kimseyi zor durumda bırakmadığını vurguluyor, Büyükelçi'den kendisi hakkında olumsuz şeyler söylendiğini duyduğunda bu duyduklarını daha güvenilir kaynaklarla kontrol etmesini rica ediyordu. Galile'nin bu mektubu, ilginç bir tarihsel belgedir. Yalan söylememesine karşın bü-

tün gerçeği de açıklamamaktadır. Bu yüzden, değindiği tarihsel olguları ancak başka kaynaklarla karşılaştırarak anlayabiliriz.

Galile'nin bu aşamadan sonra Floransa'ya dönmesi beklenirdi, ancak o Mayıs sonuna kadar Roma'da kaldı. Kalmasının başlıca nedeni, Engizisyon Mahkemesi'nin kendisi hakkındaki olumlu kararlarından sonra destekçilerinin çevresini genişletmek istemesiydi. Bir başka nedeni de Papa'yla bir görüşme ayarlamaya çalışmasıydı. Bu görüşme 11 Mart'ta gerçekleşti ve görüşmeden bir gün sonra Galile Büyükelçi'ye görüşmeyi ayrıntılarıyla anlatan bir mektup yazdı. Papa onu "çok sıcak" karşılayarak görüşmeye 45 dakika ayırdı. Galile Papa'ya Roma ziyaretinin nedenlerini anlattı, rakiplerinin kendisine ısrarla iftira ettiklerini ve bu iftiralarına devam edeceklerinden korktuğunu söyledi. Papa, endişe etmemesini, yaşamda olduğu sürece kendini güvende hissetmesini ve "her durumda Galile'yi desteklemeye kararlı olduğunu" söyledi.

Ancak, Galile'nin arkadaşları, Engizisyon Mahkemesi tarafından cezalandırıldığı söylentilerinin çıktığını haber vererek, bir önlem alması için uyardılar. Galile, arkadaşlarının mektuplarını Bellarmine'ye götürüp bu söylentileri yalanlayan bir belge düzenlemesini rica etti. Bellarmine de ikna olarak daha önce değindiğimiz mektubu yazıp Galile'ye verdi.

1633'teki dava esnasında, Engizisyon mahkemeye suç kanıtı olarak imzasız belgeyi verdi, Galile de buna cevaben Bellarmine'nin mektubunu kayda geçirdi. Engizisyon, Galile'yi, varlığından haberdar olmadığı bu belgeyle gafil avlayacağını sanmış, o da Engizisyon'un beklemediği ancak gerçekliğini kimse yadsıyamayacağı bir mektupla karşılık vermişti. Bu evraklar, karar aşamasından çok dava sürecini etkiledi. Şimdi dava olgusunun ayrıntılı anlatımını dayandırdığımız belgelere bir bakalım [Galileo 1890-1909, Finocchiaro 1989].

Belgeler

✓ 13 Mart 1610'da Venedik'te yayımlanan ve Galile'nin teleskopla yaptığı gözlemleri içeren *Yıldızların Habercisi* kitabı.

- ✓ Kepler'in, Galile'ye gönderdiği "Yıldızların Habercisiyle Söyleşi" kitabı (19 Nisan 1610). Bu kitapta Galile'nin yeni buluşları desteklenir.
- ✓ Galile'nin, Toskana Grandüklüğü'nde Filozof ve Birinci Matematikçi makamına tayini için müracaatı. 1610 Nisan-Haziran döneminde bu makama tayin olur, daha sonra Padova Üniversitesi'ndeki görevinden istifa eder.
- ✓ Martin Horky'nin 1610 Haziran'ında yayımlanan "Yıldızların Habercisiyle Söyleşiye Karşı Küçük bir Gezinti" kitabı.
- ✓ John Wedderburn, 1610 Kasım'ında Padova'da Martin Horky'ye yanıt olarak Galile'nin görüşlerini savunan bir yazı yayımlar.
- ✓ Lodovico delle Colombo'nun, "Dünyanın Hareketine Karşı" kitabı 1610 ya da 1611'de yayımlanır. Bu kitap Galile'nin görüşlerine teolojik itirazlar içerir.
- ✓ Kepler'in Jüpiter'in uydularına ilişkin gözlemlerini içeren ve Galile'nin görüşlerini destekleyen kitabı 1611'de Frankfurt'ta yayımlanır.
- ✓ Giovanni Antonio Roffeni'nin, Galile'yi savunan Horky'ye yanıtı 1611'de Bologna'da yayımlanır.
- ✓ Francesco Sizzi'nin, Galile'nin görüşlerini teolojik açıdan eleştiren "*Dianoia, Optica, Physica*" kitabı 1611'de Venedik'te yayımlanır.
- ✓ Collegio Romano'nun müdürü Kardinal Bellarmine'nin talimatı üzerine, okulun dört Cizvit profesörünün (Cristopher Clavius, Cristopher Greinberger, Odo van Maelcote ve Gio Paolo Lembo Pederler) Galile'nin teleskopla yaptığı gözlemleri (19 Nisan 1611) değerlendiren raporları (24 Nisan 1611). Raporda gözlemlerin bilimsel doğruluğu tasdiklenir ancak komite bunların yorumlanması hakkında herhangi bir fikir beyan etmez.
- ✓ Galile, Academia dei Lincei'ye kabul edilir (25 Nisan 1611).
- ✓ Engizisyon'un olağan toplantılarından birinde (17 Mayıs 1611), Engizisyon'un, yazdığı felsefi metinler yüzünden sorunlar yaşayan, Padova Üniversitesi Felsefe Profesörü Cesare Cremonini aleyhinde yürüttüğü kovuşturmada, Gali-

le'nin adının geçip geçmediği araştırılır. Profesör, Galile'nin eski mesai arkadaşı ve dostu, ancak aynı zamanda tanınmış bir karıştıydı.

- ✓ Collegio Romano'daki, Galile'nin de yer aldığı olağanüstü bir toplantıda, Peder Maelcote "*Yıldızların Habercisi*"ni met-heden bir konferans verir (Mayıs 1611).
- ✓ Bir arkadaşının Galile'ye yazdığı ve kötü niyetli, kıskanç bir-takım insanların Floransa Başpiskoposu'nun evinde düzenli toplantılar düzenleyerek, yeryüzünün hareketine ilişkin te-oriyi çürütmeye çalıştıklarını bildiren mektubu. Bu kişiler-den biri, bir papazdan Galile'yi kilisedeki kürsüsünden kı-namasını istemiş, papaz kabul etmemişti (Aralık 1611) [Fa-varo 1968, 11. cilt, s. 241-242].
- ✓ Roma Üniversitesi Felsefe Profesörü Giulio Cesare Lagal-la'nın 1612'de Venedik'te yayımladığı "*Ay Gökcsimi Olgusu-na Dair*" kitabı. Kitapta, Galile'nin ay hakkındaki buluşları-na kuşkuyla yaklaşılır.
- ✓ 2 Kasım 1612'deki özel bir toplantıda, Dominiken keşiş Ni-colo Lorini, İncil'e ters düştüklerini savunduğu, yerkürenin hareketine ilişkin görüşleri yüzünden Galile'yle sertçe tartı-şır. Daha sonra, 5 Kasım'da yazdığı bir mektupla Galile'den özür diler ve davranışlarını açıklamaya çalışır.
- ✓ Academia dei Lincei, kendi imkânlarıyla Roma'da güneş le-kelerine ilişkin bir metinler serisini yayımlamaya karar ve-rir. Bu metinler; Galile'nin o yıl, kendisi de Akademi üyesi olan Alman siyasetçi, iş adamı ve aydın Mark Welser'e yaz-dığı mektupları, Welser'in Galile'ye yazdığı, güneş lekelerini incelemeye teşvik eden mektupları ve Cizvit astronom Christopher Scheiner'in Welser'e yazdığı bazı mektuplardır (1612 Sonbaharı).
- ✓ "*Güneş Lekelerine İlişkin Mektuplar*"ın yayımlanması, Kilise sansürü yüzünden zorluklarla karşılaşır ve gecikir. İncil'e yapılan bazı atıflar ve Aristotelesçilik karşıtı bazı ifadeler metinden çıkarılır (1612 Sonbaharı-1613 Kışı).
- ✓ Galile'nin yazdığı "*Güneş Lekelerine İlişkin Mektuplar*" kitabı 22 Mart 1613'te Roma'da yayımlanır.

- ✓ Galile'nin görüşlerine Incil kaynaklı eleştiriler getiren Ulisse Albergotti'nin "*Ayın bir Işık Kaynağı Olduğunu Varsayan Diyalog...*" kitabı 1613 Sonbaharında Viterbo'da (Orta İtalya) yayımlanır.
- ✓ Benedetto Castelli'nin Medicilerin Grandükü II. Cosimo'nun annesi Grandüşes Christina ile Galile'nin düşüncelerinin Incil'e bağdaşırılığına ilişkin yaptıkları söyleşi. Bu söyleşi Grandüşes'in evinde, Pisa Üniversitesi Felsefe Profesörü Cosimo Boscaglia'nın önerisiyle düzenlenmişti. Castelli, Galile'ye yazdığı mektupta ayrıntılarıyla söyleşiyi aktarır.
- ✓ Galile'nin, Castelli'ye yazdığı ve Grandüşes'in kaygılarını gidermeye çalıştığı mektup. Galile bu mektubunda, bilimsel araştırmaların Incil ile ilişkileri hakkındaki görüşlerini sergiler ve güneş merkezli teoriye karşı çıkanların öne sürdükleri Navili İsa'ya ilişkin alıntıyı çözümler. [Navili İsa 10:12-13]: "O zaman İsa, Efendimize seslendi... ve bütün İsrail'in önünde dedi ki: Ey güneş, Gavaon'un üzerine yerleş, sen de ay Ealon Boğazı'nın üzerine yerleş. Ve halk, düşmanlarından intikamını alana dek, güneş de ay da gökyüzünün ortasında hareketsiz durdular... Ve güneş, bütün bir gün boyunca gökyüzünün ortasında durarak batmaya kalkışmadı." (21 Aralık 1613).
- ✓ Dominiken keşiş Tommaso Caccini, Santa Maria Novella Kilisesi'nin kürsüsünden verdiği vaazda matematikçilere ve özellikle Galile'ye sataşarak görüşlerinin Incil'e ters düştüklerini ve bu yüzden sapkın olduklarını söyler (21 Aralık 1614).
- ✓ Galile'nin dostlarına yazdığı ve Caccini'nin görüşlerini çürütmenin yollarını anlattığı mektuplar (Aralık 1614-Ocak 1615).
- ✓ Caccini'den daha yüksek rütbeli Dominiken keşiş Maraffi'nin Galile'ye yazdığı ve Caccini'nin aşırı gayretkeşliğine değinerek özür dilediği mektubu (10 Ocak 1615).
- ✓ Academia dei Licei'nin kurucusu ve başkanı Prens Cesi'nin Galile'nin bir mektubuna yazdığı yanıt. Prens, bu mektubunda Galile'ye dikkatli olmasını önerir ve şöyle der: "Ko-

pernik'in görüşlerini araştıran birçok komitenin başkanlığını yürüten Bellarmine bile, bu görüşleri sapkın bulduğunu ve yeryüzünün hareket ettiği düşüncesinin kesinlikle Incil'e ters düştüğüne inandığını bana söylemişti. Bu yüzden dikkatli olmanı öneririm. Yasaklanacak kitaplar Index'ini hazırlayan komite, eğer Kopernik döneminde toplanmış olsaydı, kitabını yasaklayacağına hep inanmışımdır. Başka bir şey eklememe gerek kalmadığını düşünüyorum" (12 Ocak 1615).

- ✓ Lorini, 7 Şubat 1615'te, Engizisyon'a Galile hakkında bir suç duyurusunda bulunur. Müracaatına, suç unsuru olarak Galile'nin Castelli'ye yazdığı mektubu ilişitirir.
- ✓ Keşiş Paolo Antonio Foscarini'nin, "*Dünyanın Hareketi ve Güneşin Hareketsizliği Hakkındaki Pisagorcu ve Kopernikçi görüş ile Yeni Pisagorcu Dünya Sistemine Dair Mektup*" kitabı Şubat ya da Mart 1615'te yayımlanır. Kitapta Kopernik görüşlerinin Incil'le uyutuğuna ilişkin görüş belirtilir.
- ✓ Roma'da geniş çevresi olan Galile'nin arkadaşı Monsignor Piero Dini'nin Galile'nin bir mektubuna yanıt olarak gönderdiği ve Roma'daki temasları hakkında bilgi verdiği mektup (7 Mart 1615). Mektupta, Bellarmine ile yaptığı ve Kardinal'in güneşin hareket ettiğine değinen Incil alıntıları hakkındaki endişelerini dile getiren bir görüşmesini de aktarır.
- ✓ Cassini'nin Roma'da (20 Mart 1615) Engizisyon Mahkemesi'ne verdiği ve Galile'yi sapkınlıkla suçladığı yeminli ifadesi. Bu ifade, Galile'nin Castelli'ye yazdığı mektubun içeriğine, "*Güneş Lekelerine İlişkin Mektuplar*"a, Floransa'da dolaşan –ve herkesin bildiği varsayılan– söylentilere ve isim belirterek Ximenes ile Attavanti'nin beyanlarına dayandırılmıştı.
- ✓ Galile'nin Dini'ye yazdığı ve arkadaşının daha önce gönderdiği mektupta değindiği bütün konulara ayrıntılı yanıtlar içeren mektubu (23 Mart 1615). Mektupta, Kopernik teorisi bilgi felsefesi açısından inceleniyor ve Galile'nin Kopernik teorisine ters düşmediklerine inandığı can sıkıcı Incil pasajlarına değiniliyordu.
- ✓ Kardinal Bellarmine'nin Peder Foscarini'ye yazdığı ve kitabı hakkında olumsuz eleştiriler içeren mektubu. Kardinal, bu

eleştirilerin Galile için de geçerli olduğunu açıkça belirtiyordu (12 Nisan 1615).

- ✓ Galile, "Kopernik Görüşlerine Dair İnceleme" ile "Grandüşes Christina'ya Mektup"u yazar (1615).
- ✓ Galile'nin Castelli'ye yazdığı mektubun hiçbir ciddi yanlış içermediğini ve Katolik inanca uygun olduğunu belirten bir Engizisyon danışmanının raporu (1615).
- ✓ Dominiken keşiş Ferdinando Ximenes'in Engizisyon Mahkemesi'ne verdiği ifade. Ximenes bu ifadesinde, Giannozzo Attavanti ile bazı sapkın düşünceler hakkında söyletiğini, ancak bunu özellikle bu görüşlerin yanlış olduğunu muhatabına ispatlamak için yaptığını söyledi. Ayrıca, Galile'nin bu sapkın görüşlerin birkaçını savunduğunu duymuş olduğunu da ekledi (13 Kasım 1615).
- ✓ Peder Giannozzo Attavanti, Engizisyon Mahkemesi'ne verdiği ifadede, daha önce belirtilen konularda Ximenes'le söyletiğini doğrular, ancak Galile'nin sapkın görüşler savunduğunu hiç duymadığını söyler. Galile'nin görüşleri hakkındaki ana kaynağının "*Güneş Lekelerine Dair Mektuplar*" kitabı olduğunu da ekler (14 Kasım 1615).
- ✓ Engizisyon, Galile'nin "*Güneş Lekelerine Dair Mektuplar*" kitabını incelemeye almaya karar verir (25 Kasım 1615).
- ✓ Galile, hastalığı yüzünden uzun bir süre ertelediği Roma yolculuğuna çıkar. Orada adını temizlemeye ve Kopernik'in görüşlerinin mahkûm edilmesini engellemeye çalışır. Toskana Büyükelçiliği'nde kalır (Aralık 1615).
- ✓ Galile, Kardinal Alessandro Orsini'nin önerisiyle "*Med Cezi-re İlişkin Deneme*"yi yazar (8 Ocak 1616). Daha sonra, 1632'de yazacağı "*Diyaloglar*"da daha ayrıntılı açıklayacağı gibi, med-cezir olayının dünyanın döndüğünü ispatladığına inanıyordu.
- ✓ Roma'da Engizisyon'un atadığı on bir kişilik bir komisyonun, güneşin hareketsizliği ve dünyanın hareket ettiğine ilişkin düşünceler hakkındaki raporu (24 Şubat 1616).
- ✓ Papa'nın talimatı üzerine, Engizisyon'un Galile'yi Kopernikçi düşüncelerini terketmesi için uyarıya karar vermesi (25

Şubat 1616). Bu kararı Galile'ye Kardinal Bellarmine'nin vermesi kararlaştırılır.

- ✓ Bellarmine, Galile'yi evine çağırarak Engizisyon Mahkemesi'nin Sekreteri huzurunda Engizisyon'un kararını bildirir (26 Şubat 1616).
- ✓ Bellarmine Engizisyon Mahkemesi'ne, Galile'nin Engizisyon'un 25 Şubat 1616 tarihli kararına uymayı kabul ettiğini rapor eder (3 Mart 1616).
- ✓ Yasanaklanan kitaplar Index'ini hazırlayan komite, Foscari'nin kitabını yasaklar, suçsuzluğu kanıtlanana kadar Kopernik'in kitabıyla Zuniga'nın "Eyüp Peygamber'e Dair" kitabını kuşkulu kitaplar listesine alır ve buna benzer kitapları sansürden geçireceğini ilân eder (5 Mart 1616).
- ✓ Galile, Toskana Devleti'nin Floransa'daki Sekreteri'ne, olayları kendince yorumlayıp anlattığı bir rapor verir (6 Mart 1616).
- ✓ Galile, Toskana Devleti'nin Floransa'daki Sekreteri'ne, bir gün önce Papa V. Paul tarafından kabul edildiğini ve onunla son gelişmeleri görüştüğünü bildiren bir mektup gönderir. Papa onu çok sıcak karşılamış ve onunla 45 dakikalık bir görüşme yapmıştır (12 Mart 1616).
- ✓ Galile'nin Venedik ile Pisa'daki arkadaşlarından aldığı ve Engizisyon Mahkemesi'nde yargılanıp cezalandırıldığına ilişkin söylentileri duyuran mektupları (İlkbahar 1616).
- ✓ Bellarmine, Galile'nin Engizisyon Mahkemesi'nin kararlarına uymayı kabul ettiğini ve Mahkeme tarafından cezalandırılmadığını belirten imzalı belgeyi düzenler (26 Mayıs 1616).

Simya ve Newton'un Simya Elqazmaları

Çağdaş kimya Fransız Devrimi'nden önceki yirmi yıl içinde Lavoisier tarafından kurulduğu halde, temelleri bilim devrimi süresince şekillenir. Simya, kimya disiplininin "bilim olmadan önceki" şekli değil, başka birçok uğraşının ilke ve pratikleri ile birlikte kimyayı oluşturan bir ilke ve pratikler kümesidir. Sim-

yayı sadece büyüyle ilişkili mistik bir olgu saymak ve simyacıların tek hedeflerinin “felsefe taşı”nı bulmak ya da nispeten ucuz hammaddelerden altın üretmek olduğunu düşünmek yanlıştır. Tabii, sadece Ortaçağ boyunca değil, insanların dünya görüşlerinin temel unsurunu mistisizmin teşkil ettiği sonraki yıllar boyunca da simyanın öyle bir boyutu vardı. Ancak, maddelerin şekil değiştirmesinin formül ve tekniklerini bilenler genelde simyacıydı. Bu yüzden, altın bile üretebileceklerine inanmalarına şaşırılmaması gerekir. Öte yandan, birçok maddeyi tanımlayıp sınıflandırmada, yeraltından çıkartılan maddelerden mineraller eldesinde, bitkilerden bazı sıvıların damıtılmasında, çeşitli zehirlerin ve kaliteli boyar maddelerin üretiminde kullanılan tekniklerin bulunmasında simyacıların büyük katkıları vardır. Aynı zamanda bu süreçlerde kullanılacak aletleri geliştirmişler, ateşin şiddeti ve kalitesini kontrol etmenin yöntemlerini de bulmuşlardı.

Simyacıların en değerli bilgisi sayılan “reçetelendirme”, büyük sayıda madde ile prosesin son derece ayrıntılı betimlemesini ve herhangi bir ürünün üretimi için gerekli madde miktarlarının hassas oranlarını içeriyordu. Eczacılığın da simyayla çok ortak noktası vardı. Aralarında çeşitli zehirlerin de bulunduğu, simyacıların ürettiği maddelerden bazılarının sağaltıcı özellikleri biliniyor. İngiltere’de günümüzde bile eczaneleri tanımlayan terim, Ortaçağ’daki adları olan Chemists (kimyacılar) adıdır. Zamanla yetkinleşen çeşitli teknikler, ateşin ağırlıklı rolüyle farklı kullanımları, bulguların hemen pratik amaçlarda kullanılması ve teorik kısıtlamalar altında kalmanın geliştirdiği liberal düşünceler, simya kültürünün temel unsurları olmuştur. Simyadaki nitelik kavramı, fizikteki matematikleşmeden ayrı olarak çeşitli maddelerin üretimindeki hassas miktarların bulunmasına dayanıyordu.

Simyanın bilim devrimiyle ilişkisi Newton’un eserinde dramatik bir şekilde karşımıza çıkar. Thomas Pellet, 1727’de Newton’un ölümünden sonra, simya elyazmalarını incelemiş ve “yayımlanmaya uygun” bulmayarak kutularına geri koymuştu. Samuel Horsley de, 1785’te Newton’un bütün eserleri-

ni yayımladığında, bu elyazmalarını sergilenmeye değer bulmamıştı. Aslında bu araştırmacıların ihmalleri yüzünden kınanmaları doğru değildir. Tam aksine, büyük bir bilim insanını küçük düşürdüklerini varsayarak elyazmalarını imha etmedikleri için onlara teşekkür borçluyuz. Newton arşivindeki bütün diğer belgeler, 1882'de, Portsmouth Kontu tarafından Cambridge Üniversitesi'ne armağan edildi, bugün Portsmouth koleksiyonunu oluşturuyorlar. 1889'da bütün elyazmaları sınıflandırılıp kayda geçirildiğinde, simya elyazmaları Newton'un mirasçılara iade edilmişti. Bu evraklar 1936 yılına kadar ailenin elinde kaldı. Bu tarihte mirasçıları, büyük atalarının teolojik yazılarıyla birlikte simya elyazmalarını da satmaya karar verdi. Satışı Londra'nın Sotheby's müzayede şirketi gerçekleştirdi ve belgeler birkaç kişinin eline geçti. Satışı sonradan öğrenen tanınmış iktisatçı John Maynard Keynes, bu elyazmaların İngiltere'nin milli hazinesi olduğunu düşündüğünden tek tek satın almaya çalıştı. Simya elyazmalarını içeren 121 dosyadan 57'sini toplamayı başararak Cambridge Üniversitesi'ne bağlı King's College'e hibe etti.

Newton'un simya elyazmalarının incelenmesiyle, Newton dönemindeki doğa felsefesi ve bilimi hakkındaki bilgilerimiz temellerinden değişti [Dobbs 1976, McGuire 1973, McGuire ve Rattansi 1973]. Bilim tarihçileri, Newton'un simyadan nasıl etkilendiği konusunda fikir birliğine varamıyorlar, ancak herkes, 17. yüzyıldaki bilim hakkındaki anlayışımızın, Newton'un simya elyazmalarının incelenmesinden sonra yeniden şekillenmesi gerektiğine inanıyor. Bilim tarihi açısından, doğa felsefesinin simyayı hangi yöntemlerle kendi bünyesi içinde erittiği de çok önemlidir. Yetkin Newton uzmanlarından Richard Westfall, simyanın Newton'un ufkunu açtığını ve ona mekanik felsefenin sağladığı olanaklardan farklı olanaklar sağladığına inanıyor. Newton, mekanik felsefeyi simyadan aldığı unsurlarla aşilayarak, oluşturmaya çalıştığı yeni doğa felsefesi çerçevesinde doğal olayları daha iyi açıklayabilecek konuma gelmişti. Betsy Jo Tetter Dobbs'a göre ise, ilâhi güçlerin doğaya etkilerini açıklayabilmek için matematik dışında simyadan da yararlanmak istemişti.

Bilim tarihçileri, simyanın bilimlerin evriminde nasıl bir işlevi olduğu hakkında anlayamıyor olabilirler, ancak bu tartışmaları ortak bir amaca, 17. yüzyıl biliminin özelliklerini daha iyi kavrama amacına yöneliktir. Simyanın, mekanik felsefeden kaynaklanan sınırlandırmaları aşmada Newton'a çok yardımcı olduğunu söyleyebiliriz. Nitekim simyadan esinlenerek kuvvetlerin uzaktan etkileşmesi kavramını kendi kuvvet teorisiyle birleştirdiği 1696'dan sonra artık bir daha simyayla uğraşmadığını görürüz. Newton'un, maddeyi atomistik bir yaklaşımla ele alarak gerçekleştirdiği kimya deneyleri, simya elyazmalarıyla paralel değerlendirildiklerinde daha iyi anlaşılabilirler. Newton'un büyük bir özenle gerçekleştirdiği simya çalışmaları, yeni doğa felsefesinin oluşum sürecinin bir parçası olarak değerlendiriliyorlar. Başka bir deyişle, simya artık yenilikler önündeki bir engel olarak değil, bilim devrimini şekillendiren parametrelerden biri olarak değerlendiriliyor.

Geçmişin Yeniden Oluşturulması ve Bilim Tarihçileri

Gerçek Olaylar ve Tarihsel Olgular

Bilim tarihinde geçmişin bazı olaylarının yeniden inşası mümkündür, ancak bu yeniden inşalar sadece bu nitelikleriyle bilim tarihi disiplininin ilgi alanına *girmez*. Bizim istediğimiz, bu olayların tarihsel olgulara dönüştürülmesidir. Bir olayın –en karmaşık olanının bile– yeniden oluşturulması bilim tarihçilerinin ilgisini hiç çekmeyebilir. Bilim tarihçilerinin ilgisini, ancak tarihsel bir olguya dönüştürülebileceği, yani tarihsel bir olguya dönüştürülebilme potansiyelini taşıdığı anlaşıldığında çeker. Bir olayın “önemli” olduğunun, yani tarihsel bir olguya dönüştürülebilirliğinin mutlak ve nesnel ölçütleri yoktur. Bu, olayın metafizik nitelikleriyle değil, bilim tarihçilerinin bu olaydan hareketle sorabilecekleri sorularla ilgilidir. Bilim tarihçilerinin başlangıç noktası sordukları sorulardır ve bu sorular hiçbir eleştiriye açık değildirler. Tarihçiler ve araştırmalarının başarısı, sordukları soruları ayrıntılarıyla irdeleme başarılarıyla ölçülür. Tabii ki çeşitli türden sorular vardır. Bazıları sıradan, alışlagelmiş sorulardır, ancak çok ayrıntılı yanıtlar ifade edilmesine olanak tanıyan özgün sorular da vardır. Bu iki tür soru, argüman şekillendirmek üzere büyük bir ihtimalle aynı olayları değerlendirirler.

Geçmişin olayları, tespit edilen bir açıklayıcı çerçeve içinde irdelenmeleri yoluyla tarihsel olgulara dönüşürler. Ne kadar çok gerçek olayı birer tarihsel olgu olarak kendi aralarında ilişkilendirip argümanlarımızla yorumlarımıza dahil edebilirsek, önerdiğimiz açıklama da o kadar güçlenir. Gerçek bir olayın her ne kadar münferit bir yanı varsa da, argüman ve yorumları destekleyen bir “kanıt” olarak kullanılması ona çok yönlülük kazandırır. Bilim tarihçileri, daha önce belirttiğimiz gibi, çalışmalarında değerlendirecekleri olayları daha sınıflandırmadan, hatta nasıl bir anlatım kullanacaklarını bile saptamadan önce; bir tez, bir tür sezgisel yorum, bir hipotez, bir “gözetim altındaki yorum” a çoktan varmışlardır. Bu çok erken safhada bile gerçek olaylar adım adım tarihsel olgulara dönüşmeye başlar. Nihai yorumlar, bu başlangıç noktasının sürekli sınanması, denetlenmesi ve sıklıkla tamamen değiştirilmesi yoluyla sürdürülür. Yorumların geçici ve güven vermeyen niteliğiyle sürekli kaynaklarla sınanması, bilim tarihi disiplininin temel unsurlarından biridir.

Gerçek olayların birbirleriyle ilişkilendirilip adım adım tarihsel olgulara dönüştürülmesi, önceden belirlenmiş bir süreçle ortaya çıkarılan, belgelerin içinde “gizlenmiş” bir giz midir? Yoksa bilim tarihçileri uygun belgeleri seçerek kendi istedikleri yorumları istekleri doğrultusunda mı şekillendirirler? Bu sorulara açık bir yanıt verilebileceğini sanmıyorum. Bilim tarihçileri, belgelerin içinde “gizlenmiş”, geçmişte var olan “nesnel” ilişkileri ortaya çıkarmaya çalışırlar. Bunu her zaman başaramazlar, hatta çok nadiren başarabildiklerini söyleyebiliriz. Başaramamalarının birçok nedenleri vardır. Bilim tarihçileri, her zaman belgelerin eksikliklerini sahte belgeler üreterek değil, var olan belgeleri yorumlayarak gidermek zorundadırlar. Hatta aralarındaki anlaşmazlıkların çoğu, bu yorumların ne kadar doğru olduğuna, başka belgeler tarafından çürütülüp çürütülmediklerine ve belgelerdeki boşlukların başka şekilde tamamlanıp tamamlanamayacağı konularında çıkar. Ancak, yine de –en azından vakanüvisler arasında değil de çağdaş bilim tarihçileri arasında– belgelerdeki boşlukların yorumlarla gide-

rilmesi yönteminin geçerliliği hiçbir zaman tartışma konusu olmaz. Bilim tarihinin, günümüze kadar ulaşan belgelerin sergilenmesinden fazla bir şey olduğuna inanıyorsak, belgelerdeki eksiklerin yorumlarla tamamlanmasının geçerliğini yadsımak söz konusu değildir.

Baştaki sorumuza geri dönelim. İncelediğimiz belgeler arasında mutlaka ilk bakışta fark edilmeyen gizli ilişkilendirmeler vardır. Bilim tarihçileri olarak, belirli bir tarih bilinci edinmiş, çok büyük sayıda kitapla makale okumuş ve bunların arasından belirli yaklaşımlarla belirli yazarları kendimize daha yakın görmüşüzdür. Okuduğumuz eserler teorik tercihlerimizi yönlendirmiş ve etkisi sorduğumuz sorularda izlenebilen bir değerler çerçevesi oluşturmuşlardır. Nihai sonuç bu unsurların bileşimidir. Ortaya çıkan ilişkilendirmeler, tarihçilerin deneme yoluyla geçerlikleri sınanmış kurallara titizlikle uymaları derecesinde nesnelirler. Öte yandan bu ilişkilendirmeler, her tarihinin farklı özelliklere sahip olması dolayısıyla öznelirler. Gerçek olayların tarihsel olgulara dönüşmesi, daha önce değerlendirilen ve yeni sorulan soruların eleştirel incelenmesi sonucu çıkarsanan yeni yorumlar bilim tarihçileri camiasının desteğini kazanır ya da kazanamazlar. Bu durumda öznel nesnel dönüşür mü? Tabii ki hayır. Öznel olmaya devam eder mi? Tabii ki hayır. Peki, bu durumda ne olur? Belirli oranda nesnel ve yine belirli oranda öznel bir karışım mı ortaya çıkar? O da değil. Ortaya çıkan tarihtir, bilim tarihçilerinin geçmişe yaklaşım yöntemleri ile sorunsallarını genişletme yoludur. Elde edilen sonuçlar felsefi ölçütlerle değerlendirilirse, bilim tarihçilerinin; sosyoloji, psikoloji, sosyal antropoloji, dilbilim gibi başka bilim alanlarının katkılarıyla geliştirdikleri çok yönlü pratiklerin ortaya çıkardığı zengin birikim harcanmış olur. Bu bölümde anlattığımız pozitif “belgeleri tamamlama” yöntemleri, 2. bölümde değindiğimiz kaçınılması gereken pratiklerden çok farklıdır.

Sadece belgelere ya da sadece bu belgeleri irdeleyen tarihçilere odaklanmayalım. Odaklanmamız gereken nokta bu iki unsurun buluşması, yani tarihin kendisidir.

Geçmiş ve Gelecek: Tek ve Çok Yönlülük

Geçmişin kendine özgü tek yönlülüğü birçok yolla saptanabilir. Bu saptama, olayların başka türlü gerçekleşmiş olamayacağını göstermez. Ancak, olaylar bu şekilde gerçekleşmiştir ve bilim tarihçileri onları bu şekilleriyle anlamaya ve açıklamaya çalışırlar. Olaylar genel bir yasaya uyarak belirli bir şekilde birbirlerini izlemiş olmadıklarından, böyle bir yasayı bulmak zorunda değiliz. Geçmiş, tanımı gereği münferittir. Bu münferitliğini, bilim tarihçileri camiasının onayını kazanmış, birbirlerini izleyen olayların somut bir anlatımını başarmamıza borçlu değildir. Bütün olayları bilmesek de, somut bir anlatıma varamasak da geçmiş münferit olmaya devam eder. Münferit terimini kullanırken –Batı hayranı bilim tarihçiler bu yanlışlıkla düşer– olguları bir tür değerlendirmeye alarak, gerçekleşen olayların olabileceklerin en iyisi olduklarını düşünmeyiz. Bu münferitliği gösteren, ispatlayan ve ifade eden bütün gerçek olayları bilemememiz mümkündür. Ancak, ispatlamak gereğini duymadan, geçmişteki olayların belirli bir sırayla gerçekleştiklerine inanmanın ve geçmiş hakkında konuşurken başka neler olabileceğini kurgulayarak mantıklı çözümler aramanın yanlış olduğunu savunuyoruz. Geçmişin kanıtları, olayların başka şekilde nasıl gerçekleşebileceklerini anlamamızı sağlamak üzere geçmiş zaman insanların özellikle bizim için bıraktıkları belgeler değil, sadece geçmişte gerçekleşen olayların tanıklarındırlar. Geçmiş münferittir derken, geçmişe genel yaklaşım yollarımızı da şekillendiren bu düşüncelerimizi ifade etmiş oluyoruz.

Bu değerlendirmeler tek ve biricik bir ölçüte; neler olduğunı öğrenebilme olanağına, yani tarihçilerin, olanların *gerçekten de olduğunu* algılamalarına dayanır. Ancak geleceği aynı terimlerle niteleyemeyiz. Gelecek önceden belirlenemez, somut öngörülerde bulunmamız imkânsızdır. Bu, bilimler ve genel olarak gelişmelerinde insan faktörünün belirleyici olduğu disiplinler için daha da önemlidir. Siyasal tarihte, çok yakın geleceğe ilişkin birtakım başarılı öngörülerde bulunmak –yine

de kesinlikle tek bir olasılıkta karar kılınamaz– mümkünse de aynısı bilim ve sanatta mümkün değildir. Hayalimizde kendimizi geçmişin herhangi bir tarihine gönderelim ve o dönemin verilerine dayanarak, çok kaba çizgilerle sonraki yirmi beş yılda bilimlerin geleceğini tasarlamaya çalışalım. Son beş yüzyılın herhangi bir dönemi için, gelecekte gerçekleşen olayların çoğunun “teorik olabilirliğini”, hatta bilimsel gelişmelerin genel hatlarını bile belgelere dayandırarak saptayamayız.

Şimdi de, geçmişle gelecek arasındaki bu had safhadaki asimetrisinin, yani neredeyse bir aksiyom kesinliğindeki, geçmişin tekliliyle geleceğin belirsizliğine ilişkin iddiamızın bizi nerelere götürdüğüne bir bakalım. Daha önce değindiğimiz gibi bu iddiamız, geçmiş ya da geleceğin metafizik niteliklerine ve zaman kavramının felsefi bir analizine dayandırılmıyor. İddiamız, bilim tarihçilerinin uygulamalarından çıkarsanan, geçmişle geleceğin bazı özelliklerine dayandırılıyor. Geçmiş tümüyle geri kazanılabilir mi? Belirli bir konuyla işimizi bitirdiğimizi söyleyebilecek derecede geçmişin *tek* bir anlatımına varmamız mümkün müdür? Bunun hangi nedenlerden dolayı olanaksız olduğunu ve geçmişi tümüyle geri kazanmanın olanaksızlığının geçmişle gelecek arasındaki had safhadaki asimetriden kaynaklandığını anlatmaya çalışacağım. Bu olanaksızlığın, kayıp belgeler ve kanıt eksikliğiyle hiçbir ilgisinin olmadığını, geçmişin özünde bulunan bir özelliğe dayandığını bir yere kaydedelim. Tarih yazıcılığında, geçmişin geri kazanımı sürecinde karşılaşılan zorlukların çoğu, belge eksikliği, arşivlerin tahribi, tanıklıkların azlığı gibi nedenlerden kaynaklanır. Ancak benim vurgulamak istediğim; bütün belgeler günümüze ulaşmış olsa bile (bunun tam olarak ne anlama geldiğini ben de bilmiyorum), geçmiş hakkında vazgeçilemez bütün bilgilere sahip olsak bile (bir bilginin vazgeçilemezliğini kim saptıyor ve bütün bilgiler derken neyi kastediyoruz?), başka bir deyişle ayrıntılı bir tarihsel anlatımı garantileyebilecek bütün olanakları sağladığımızı varsaysak bile geçmişin tümüyle geri kazanılmasının mümkün olmadığıdır. Bu, olayların birbirleriyle doğru ilişkilendirildiği ayrıntılı bir anlatım sağladığımız durumlar için de geçerlidir.

Geçmişin tümüyle geri kazanılamamasının başlıca nedeni, geri kazanmanın tümüyle geçmişin yorumlanmasına bağlı olmasıdır. Ancak, geçmişin yorumlanması da kısmen bugüne bağlıdır. Geçmiş yorumlamak, geçmişe yeni sorular sormak, bu soruları yanıtlamada yeni yöntemler saptayarak hep daha fazla, hep daha değişik şeyler “talep etmek” demektir. Oysa bütün bu sorular, yöntemler ve taleplerimiz, bugünden ve gelecekteki bugünlerden; bilim tarihçilerinin ideolojik bağları, akademik beklentileri, kişisel çıkarları, metodolojik öncelikleri ve felsefi tercihlerinden bağımsız değildir. Geçmişin tümüyle geri kazanılmasını imkânsız kılan da geçmiş yorumlamanın bugüne bağlılığıdır. Böyle bir şeyin olabilirliğini savunmak, bugünü gelecekteki olası bütün diğer “bugünlerle” bir tutmakla eşdeğerdir. Yani, “bugün” aralıksız tekrarlanıyor olsaydı, hep aynı “bugün”ü yaşayacağımızdan ve her dönemin bugününün geçmişini yorumlama olanağını tüketmiş olacağımızdan geçmişin yorumlanmasının değişmeyeceğini iddia edebiliriz. Daha önce değindiğimiz, geçmişle geleceğin özlerinde bulunan had safhadaki asimetri, geçmişin tümüyle geri kazanımını olanaksız kılıyor.

Düşüncelerimizi bir sıraya koyalım. Geçmiş münferittir, oysa çok yönlü gelişebileceğinden aynı şey gelecek için geçerli değildir saptamasından hareket etmiştik. Bu saptamadan hareketle –geçmişin geri kazanımı terimiyle sadece olayların anlatımını değil yorumlanmasını da kastettiğimizden– geçmişin geri kazanımı mümkün değildir yargısına varmıştık. Geçmişin münferitliğine ilişkin iddiamız, elimizdeki belgelerin nitelikleriyle niceliklerinden bağımsızdır ve bu münferitlik bazı olaylar ya da bazı dönemlere ilişkin hiçbir belgenin bulunmaması durumunda bile geçerlidir. Bu durumda, sadece o olay ya da dönemi araştıramayacağımız ortaya çıkar. Geçmişin tümüyle geri kazanılamaması, çok fazla miktarda kanıt ve bilgi sahibi olduğumuz durumlar için de geçerlidir, bu da geçmişini yorumlama yaklaşımlarımızın devamlı değişmesinden kaynaklanır. Geçmişin tümüyle geri kazanılamaması, belge ve kanıtların eksikliğiyle değil –ayrıntılıyla anlatmaya

çalıştığımız üzere, geçmişi irdelemek *kısmen* tarihçilerin yaşadığı bugünle bağıntılı olduğundan– bugünün özüne ilişkin niteliklerle açıklanabilir.

Alışkanlıklar ve Yaşam Tarzları

Geçmişin geri kazanılamayacağı iddiasını destekleyen başka bir neden daha vardır. Geçmişin gözümüzde canlandırılması sorduğumuz sorular sayesinde gerçekleşir. Bu soruları üç kategoride toplayabiliriz: Geçmişin bilim insanlarının doğa hakkındaki bilgilerinin içeriği ve niteliklerine ilişkin olanlar, doğa filozoflarıyla bilim insanlarının yaşadıkları dönemin kurumsal, sosyal, siyasal ve ideolojik ortamıyla ilişkilerine değinenler ve yaşam tarzlarıyla zihniyetleri irdeleyen sorular. Birinci kategoriye, Galile'nin hareket ya da astronomiye ilişkin bilgileri, *Diyaloglar*'ı yazarken kullandığı atalet kavramının içeriği gibi konular girer. İkinci kategoriye, Galile'nin Lyncei Akademisi, Pisa ile Padova üniversiteleri, Medici ailesi, Kilise hiyerarşisindeki yüksek rütbeliler ve Papalarla ilişkileri gibi konular girer. Oysa üçüncü kategori çerçevesinde araştırılacak problemler çok daha karmaşıktır: 16. ile 17. yüzyıl İtalya'sında bir üniversite profesörünün sosyal işlevi neydi? Profesör asistanlarının işlevleriyle görevleri nelerdi? Galile'nin Floransa Grandükü'nün oğluna özel ders vermeyi başarmasını sağlayan süreç nasıl işledi? O dönemin insanların Kilise'yle ilişkileri nasıldı? Toplum, üç çocuğunun annesiyle evlenmeyen bir insanı nasıl karşılıyordu? Dost ve meslektaşların evlerine davet edilmek, armağan alışverişlerinde bulunmak ne anlama geliyordu? Ve irdelenmesi gereken problemler böyle devam eder.

Bu soru kategorisinde saptanmak istenen; bir bilim insanının profesörlüğe yükselme prosedürü, asistanların yükümlülükleri, kilise içinde uygulanan ritüel, ailelerin ya da armağanların nitelikleri değildir. Bu konuların irdelenmesi son derece yararlıdır kuşkusuz, ancak üçüncü kategorideki soruların sadece bir cephesini oluşturur. Diğer cephesinin irdelenmesi çok daha zordur. *Bu cephe; zihniyetler, alışkanlıklar ve*

özellikle yaşam tarzlarının ortaya çıkarılması, irdelenmesi ve anlaşılmasına ilişkindir. Bir bilim insanının profesörlüğe atanmasının prosedürünü öğrenmek önemli olmakla birlikte, bir profesörün sosyal statüsü, bu unvanın gerektirdiği sosyal davranışlar, Galile'nin unvanını kullanarak geliştirdiği iktidar ilişkileri, unvanı yüzünden ona yakınlaşmaya çalışanlar, üniversiteden ayrılarak Medici'lerin sarayına girmesinin ne anlama geldiği gibi konuları anlayabilmek de aynı derecede ve belki daha da önemlidir. Bütün bunları yeniden üretip kavrayabilmek; zihniyetlerin değişmesi, alışkanlıkların kişilere özgü olması ve yaşam tarzlarının sadece belirli zaman ve mekân sınırları içinde anlaşılabilirliği yüzünden son derece zordur. Zihniyetler, alışkanlıklar ve yaşam tarzları bazen arkalarında hiçbir iz bırakmadan yok olurlar.

Burada, antropologların "yabancı" bir kültürü anlamaya çalışırken karşılaştıkları zorluklara değinmiyorum kuşkusuz. Aynı şekilde, belirli bazı zihniyetlerin tarihinin araştırılmasında karşılaşılan zorluklara da değinmiyorum. Bu kategorideki soruların en ilginç yanı, sadece araştırdığımız döneme özgü durumlara, o dönemde yaşayan bir kişinin ya da bir topluluğun öznel niteliklerine ilişkin *olmamalarıdır*. Üniversite profesörleri, asistanlar, müminler, Kilise'nin ileri gelenleriyle ilişki kuranlar ya da yasal yolları izlemeden baba olup aile kuranlar Galile'den önce de vardı. Galile hakkında anlamak istediğimiz, önce Pisa sonra da Padova üniversitelerinin profesörü kimliğine ilişkin ya da bu kimliğinden kaynaklanan hemen hemen her şey günümüzde yaşayan bir profesör için de geçerlidir. Bizim ortaya çıkarmak istediğimiz, çağdaş bir profesörle 16. ile 17. yüzyıl İtalya'sında yaşayan Galile arasındaki ortak noktalar değil, zaman ve mekâna ilişkin farklılıklar, davranışlar ve zihniyetlerdir. Değinilen konu, belirli bir sıra takip eden ve daha sonraki araştırmalarımızda "keşfedilecek" şekilde herhangi bir belgede kaydedilmeyen, günlük yaşam ve birbirlerini şekillendiren bir değerler sistemiyle ilgilidir. Bütün bunları ortaya çıkarabilecek durumda olup olmadığımız, bilim tarihinin giderilememiş sorunlarından biridir ve geçmişi tümüyle geri kaza-

namamak, doğa filozoflarıyla bilim insanlarının bu nitelikleriyle de ilişkilidir.

Bazı örnekler verelim: 3. bölümde değindiğimiz gibi, bilim insanlarının yazışmaları bilim tarihi açısından çok önemlidir. Ancak yazılanların anlaşılabilmesi için, o dönem insanlarının yazışmaya ve aydınların kendi aralarındaki iletişimine ilişkin genel zihniyet ve anlayışların iyice bilinmesi gerekir. Örneğin, birbirleriyle hiç karşılaşmamış insanlar arasında çok hacimli yazışmalar oluyordu. Hiç karşılaşmayan ve belki de hiç karşılaşmayacak insanlar arasında böyle bir güven duygusu nasıl doğabiliyordu? Sıkça, gönderenin yazdığı mektup müsveddeleri, alıcısına ulaşan mektuptan çok farklıydı. Bilim insanlarının yazışmalarında son derece özenle ifade edilmiş sorular sorulduğunu ve böyle soruların tümüne ayrıntılı yanıtlar verildiğini görüyoruz. Ancak sorulan bir soruya yanıt gönderilmemesinin de ağırlıklı bir anlamı vardı. Bu durumu günümüzdeki e-postalar ve yazışma alışkanlığının kaybolmasıyla karşılaştıralım. Bir e-postanın müsvettesini nadiren saklarız, dahası müsvette hazırlama alışkanlığı neredeyse tarihe karıştı. Aceleyle ve genelde fazla düşünmeden yazıyoruz. Büyük bir hız sağlayan teknik olanaklar, mektup yazma ve düşünme yöntemlerimizi çok değiştirdi. Bir sorumuza yanıt gelmemesi, muhatabımızın bu belirli soruyu yanıtlamaktan kaçındığını göstermez, belki de gözünden kaçmıştır. Hız artık iletişimin esas unsurudur ve yazma şeklimizi olduğu kadar düşünme şeklimizi de değiştirmiştir. Bunları anlatırken, geleneksel yazışmayı bugünkü iletişimle nostaljik bir karşılaştırmaya sokarak “eski güzel günleri” anmak amacıyla değiliz. Farklı iki dönemin belgelerinin sadece içerikleriyle değil dış görünüşleriyle de farklılaştıklarını vurgulamak istiyoruz. Örneğin 20. yüzyılın başları ile sonları arasında, yazışmaya ilişkin alışkanlıklarla anlayışlar ve bilim insanları arasındaki ilişkiler temelden değişime uğramıştır. Bu değişim; akademisyenlerin ve araştırma gruplarının hiyerarşisinin değişmesi, bilim insanları camiasının demokratikleşmesi ve bilim insanlarının uluslararası kongreler gibi yeni kurumlar sayesinde sık sık buluşabil-

melerinden kaynaklanıyor. Ayrıca ayrı yerlerde buldukları halde birbirlerini tamamlayan kalabalık deneysel çalışma gruplarının varlığı ve alışkanlıkları değiştiren, yeni iletişim formları dayatan, var olan değerler hiyerarşisini değiştiren yeni teknolojilerle yeni iletişim yöntemlerinin yerleşmesi de değişimi tetikliyor.

Çok değerli bir kanıt türü de yayımlanmış ya da yayımlanmamış bir eserin farklı şekilleridir. Kitap ya da elyazmasının kenarlarındaki düzeltmeler, silintiler, belirli bir düşüncenin farklı şekillerde anlatılmaya çalışılması, kabataslak hesap karamaları, yazarın bir şeyi eklemeyi unutmamak için aldığı notlar, altı çizili pasajlar, soru işaretleriyle ünlem işaretleri; yazarın kitapta önemli bulduğu bölümleri, eserlerini önemli bulduğu ya da pek hoşlanmadığı yazarlar v.b. hakkındaki duygu ve düşüncelerinin tanıklarındırlar. Bütün eserlerin elyazmaları günümüze ulaşamamıştır kuşkusuz, ancak elimizdeki elyazmalarını yayımlanmış eserlerle karşılaştırdığımızda bazı teorilerin oluşması hakkında çok değerli bilgiler ediniriz. Bilgisayar kullanımının metin yazıcılığına getirdiği yenilikleri düşünürsek, günümüzde bir eserin müsvettelerinin sonsuza dek kaybolduğunun ayırtına varırız. Bazen, bir kitap ya da makalenin, yazarının gelişim sürecini izlememizi zorlaştıran formlardaki farklı şekilleri elimize ulaşabilir. Ancak burada da ortamın kendi kurallarını dayattığına şahit oluruz. Düzeltmek bunca kolaylaştığına göre çok özensiz yazmaya başladık. Yani bu durumda, teknolojinin yazma alışkanlıklarımızı ve yazmak istediklerimizi düşünme yöntemlerimizi temelden değiştirdiğini görüyoruz. Kâğıt kalem ya da yazı makinesiyle yazmamız durumuyla karşılaştırıldığında, zahmetsizce istediğimiz kadar düzeltme yapabilme olanağımız, daha metni yazmaya başlamadan, kendimize yönelik düşünme ve yazma beklentilerimizi bile değiştiriyor.

Uzaktan kumanda cihazının icadı ve “zaping” alışkanlığının yerleşmesinden sonra televizyon izleme ve televizyon programlarını değerlendirme yöntemlerimiz de yukarıda anlatılanlara benzer bir değişime uğramıştır. Yeni teknolojinin eski te-

levizyon izleme alışkanlıklarımızı değişime uğrattığını görüyoruz. Umberto Eco, Rose Chartier ve Enrico Regatsoni benzer bir olguyu şöyle değerlendiriyorlar:¹

Eco: Volumen'den codex'e geçişte yaşanan değişimi ele alalım. Codex'in yerleşmesiyle yüksek sesle okumadan sessiz okuma alışkanlığına geçişe değinmek istiyorum. Genel kanıya göre sessiz okumayı ilk deneyen Saint Ambrosius'tan elli yıl önce yaşadığınızı varsayalım. Size, codex'in getirebileceği yenilikler sorulduğunda, büyük bir ihtimalle aklınıza bir sayfadan diğerine geçmenin kolaylaşacağı, metni farklı bir şekilde kontrol etme olanağını sağlayacağı gelecekti. Bu yeni yöntemin, sesle okuma arasındaki ilişkiyi temelden değiştireceği aklınızın ucundan bile geçmeyecekti.

Chartier: Çağdaş dünyada okumaya ilişkin nelerin değiştiğini de dikkate almak zorundayız. Günümüzde yazılı kültürün üretimi ve yeniden üretimi konusunda ancak Gutenberg dönemi ile kıyaslanabilecek bir devrim yaşanıyor. Tarihte ilk kez metin, görüntü ve ses aynı ortamda buluşuyor ve bu buluşma, okumanın kültürel pratiğini temelden değiştiriyor. Bütün bunlar, düşünme şeklimizde gerçek bir devrime işaret ediyor ve nedense son derece büyük miktarlarda kâğıt tüketimine neden oluyor...

Başka bir örneğe değinelim. Çoğumuz, 1950'li ile 1960'lı yılların Yunanistan'ında profesörlerin alışverişlerini yapan, onlara kahve pişiren ve amirlerinin inanılmaz derecede otoriter, egoistçe ve baskıcı davranışlarına katlanmak zorunda kalan asistanları duymuşuzdur. Bu konuya, günümüzdeki durumu o tarihlerle karşılaştırmak için değil, akademik personelin bir nesil boyunca profesör ve asistan kimliklerini ne kadar farklı algıladığını anlayabilmemiz için değiniyorum. Hiyerarşinin alt kademelerindeki büyük sayıda akademik personel, bu hiyerar-

1 Umberto Eco, Rose Chartier (Fransız asıllı okuma yöntemleri tarihçisi) ve Enrico Regatsoni'nin *La Republica*'ya verdiği röportaj. 12.08.2000'de *Ελευθεροτυπία* gazetesinde yayımlandı.

şi içinde yükselmeyi sağlayabilmek için onurlarının çiğnenmesini ve bunu tepkisizce kabullenmeyi sistemin bir gereği olarak görüyorlardı. Bu zihniyet –her adayın sahip olması gereken “doğru” siyasal görüşlerle birlikte– profesörlerin yardımcılarını seçmede ya da yükselmelerini oylamada kullandıkları ölçütleri de şekillendirmişti.

Akademik personelin –çok küçük bir kısmından bahsettiğimizi varsaysak bile– karakteri böyle olguların da etkisi altında kalarak şekillendiğine göre, İkinci Dünya Savaşı sonrası Yunan üniversitelerinin tarihi bu parametreyi dikkate almak zorundadır. Bilim camiasının genel niteliklerinin, bu camiaya giren yeni bireylerin beklenti ve davranışlarının, o dönemde oluşturulan bilim ve eleştiri dilinin toplum üzerindeki etkisinin yukarıda anlatılan insan ilişkilerinden etkilenmemesi düşünülemez. Ancak ben şahsen –birkaç romanla öykü dışında– üniversite tarihini araştırırken kullandığımız belgelerin hiçbirinde bu belirgin durumu anlatan hiçbir kanıt bulamadım. Ve bugün, Yunan üniversitelerindeki gündelik yaşamın bu olağan boyutunun anısının unutulması an meselesi.

Demek ki, kanıt eksikliği yüzünden değil de, dönemlerinin şartlarıyla canlandıramadığımız ve kendi değerlerimize dayandırmamızın doğru olmayacağı zihniyetlerle yaşam tarzları yüzünden, geçmişin yeniden kurgulanamayacak birçok boyutu vardır. Yine de, bu yaşam tarzlarını kısmen de olsa anlayabilmemizi sağlayacak yeni belge okuma, dolayısıyla belge ilişkilendirme yöntemleri geliştirmemiz mümkündür. Bu yeni yöntemler, geleneksel tarih yazıcılığına yapılan eleştirilerin çok yararlı katkıları sayesinde geliştirilmiştir. Ancak geçmişi yeniden kurgulamaya çalışırken, ihtiyaçların farkına varmayı ve taleplerimizi artırmayı unutmamalıyız.

Tarihçilerin Rolü

Şimdi de, geçmişin yorumlanmasının kısmen bugüne dayandığı iddiasını tartışalım. Bu iddia, kesinlikle anakronizmle –yani geçmişi bugünkü değer ve gerçeklerle değerlendirmekle– ka-

rıstırılmamalıdır. Tarihçiler, dolayısıyla da bilim tarihçileri, birey, çamia ve başka insanların tarih eğitimi ile bilincinin sözcüleri ve yönlendiricileri olarak bugünün ürünüdürler. Ancak, aldıkları eğitim, geçmişi araştırırken varmak istedikleri hedefler ya da seçtikleri tarih yazıcılığı yaklaşımlarına bakarak onları homojen bir bilim camiasının üyeleri sanmamalıyız.

Tarih eserlerinin ideolojik işlevini kimse yadsıyamaz. Bir araştırmamanın genel yönelimleri bile ideolojik ve siyasal bir kasıt yansıtır. Gelişmeyi Avrupa Aydınlanmasının sağladığı düşüncesi, Ortaçağ'ın bilim ve eğitim açısından karanlık bir dönem olarak toptan reddedilmesi, bilimin anlaşılması için genelde Avrupa, özelde ise Antik Yunanistan'a ağırlık verilmesi, Arap, Çin ve Hint bilimlerinin küçümsenmesi, bilim ve teknoloji tarihinin üstün insanların katkıları içinden incelenmesi, 20. yüzyılın yaygın ideolojik, siyasal akımları ve akademik değerleriyle atbaşı gider. Ancak geleneksel yaklaşımların bu son derece önemli eksikleri –bu ideolojik akımları mahkûm eden klasik eserlerin yazılmasına karşın– basit reçetelerle yok edilemezler. Bilim tarihçilerinin aldıkları eğitimin değişmesiyle yok edilebilirler, bu da yeni fikirlerin tartışılması ve özellikle bilim tarihi disipliniinde belirli bazı soruların irdelenmesiyle sağlanabilir.

Bilim tarihçileri de tarihçi kimlikleriyle belirli ideoloji, önyargı ve hedeflerin sözcüsüdürler. Bilim tarihçileri camiasının tümü, sorunsallarının sınırlarını genişletmek ve daha önce sormadıkları soruları sormak üzere bugünü sahiplenirler. Bu sahiplenme, bugünü baz alarak geçmişi yargılamak ya da bugünü bilimlerin gelişmesinin en üst safhası olarak göstermeyi amaçlamaz. Bilim tarihçileri, daha önceki dönemlerde sorulmamış ya da sormak istediklerinde yararlılıkları konusunda bilim tarihçileri camiasını ikna edemedikleri bazı soruların sorulmasını meşrulaştırmak için bugünü sahiplenirler. Bilim tarihi geçmişi araştırıp incelerken, geçmişi araştıran tarihçileri de sergiler. Alexandre Koyré'nin *Etudes Galiléennes*'indeki, Stillman Drake'in *Galileo at Work*'undaki, Mario Biagioli'nin *Galileo Courtier: The practice of Science in the Culture of Abso-*

lutism'indeki, Pietro Redonti'nin *Galileo eretico*'sundaki Galile hep aynı Galile'dir kuşkusuz; ancak aynı zamanda Koyré'nin, Drake'in, Biagioli'nin, Redondi'nin de Galile'sidir. Galile, tarihsel bir kişilik olarak bütün bu Galile'lerin bir bileşkesidir. Diğerlerinden bağımsız bir Galile, yararlı bir anlatı ya da kişisel bir tasarımdır, ancak bütün Galile'ler birbirlerini kontrol ederek geçmişi "gerçek", "nesnel" ve "doğru" bir şekilde canlandırmaya çalışırlar.

Koyré'nin Galile'si, matematik kullanımına, doğa yasalarının matematik yolla ifadesine ve mantıksal deneylere aşırı tutkusuyla, soyut ve matematik düşünceye ağırlık veren bir Galile'dir. Aristotelesçiliğe karşı çıkarken, yönelimleri Platonculukla aynı olduğu için Antikiteyle kopma noktasına geldiğini düşünmez. Drake'in Galile'si, sonu gelmez deneysel ölçümlerin ve pratik buluşların içinden birçok doğa yasasıyla birçok doğal olguyu açıklamayı başaran çok akıllı bir Galile'dir. Biagioli'nin Galile'si, daha çok doğanın yapısı ve güneş merkezli teorinin yaygınlık kazanmasıyla ilgilenir. Basit bir üniversite profesörü kimliğiyle, bu düşüncelerinin neden olacağı Kili-se'nin tepkileriyle başa çıkabilmek için güçlü bir hamiyete ihtiyaç duyar. Aynı zamanda, hedeflerine ulaşabilmek için Kilise çevrelerinden de müttefikler edinmeye çalışır. Redondi'nin Galile'si teolojik konulara müdahale etmek ister, eseri *El Saggiatore* ve maddenin atomik yapısına ilişkin düşünceleriyle Kili-senin Komünyon konusundaki geleneksel görüşünü çürütme-yeye çalışır. 1633'te ise güneş merkezlilik hakkındaki görüşleri öne sürüldüğü halde, aslında sapkın teolojik düşünceleri yü-zünden yargılanmıştır. Koyré'nin "teorisyen" Galile'si, Drake'in "pratik" Galile'si, Biagoli'nin "sosyopolitik" Galile'si ve Redon-di'nin "teolojik" Galile'si aslında aynı insandır. Sadece tarihsel Galile'nin kişiliğiyle eserinin farklı görünümülerinden birkaçını ifade etmektedirler. Koyré, Galile'nin deneylerini ve Medicile-rin hizmetine girme isteğini bilmiyor değildi. Drake, Galile'nin soyut ve matematik düşünme yeteneğini, Kopernik sistemini yerleştirme gayretlerini yadsımıyor, "bilimdışı" pratiklerini kü-çümseliyordu. Aynı şekilde Biagioli de, Galile'nin matematik-

teki başarılarını ve deneylerinin önemini kabul ederken, 1615'te Grandüşes Christina'ya gönderdiği mektubun gösterdiği gibi teolojik konulara duyduğu ilgiyi vurguluyor. Redondi, Galile'nin maddenin atomik yapısı hakkındaki düşüncelerinin, cisimlerin hareketi ve dünyanın yapısına ilişkin görüşlerinin temel bir unsuru olduğunu göstermeye çalışıyor.

Ancak her tarihçi, dikkatini çeken ve önemli saydığı özelliklerin, sorduğu sorulara inandırıcı yanıtlar vermesine yardımcı olacağına inanarak, Galile'yi yaşadığı zamana daha inandırıcı bir şekilde yerleştirmeye çalışır. Örneğin Koyré, Galile'yi 16. yüzyılın çeşitli felsefi akımlarına ve özellikle dönemin birçok aydınını etkileyen neo-Platonculuğa dahil etmeye çalışır. Drake, Galile'nin deneye verdiği önemi, deneye dayalı araştırmaların başlangıç sürecini ve sosyal gereksinimlerini inceler. Biagioli, Galile'nin Medicilerin hamiliğini kazanma çabalarının yeni bilimsel düşüncelerini meşrulaştırıcı işlev gördüğünü savunur. Redondi ise, Galile'nin bilimsel düşüncelerinden bazılarının teolojik yankılarının Karşıreform Hareketinin hassas dengelerini tehdit ettiğine inanır. Aynı zamanda, bazı tarihçilerin başkalarının vurguladığı nitelik ve görüşleri önemsememeleri, diğer tarihçilerin argümanlarına itiraz ettiklerini göstermez. Böylece, Galile'yi farklı görünüşleri içinden yeniden inşa çalışırken; döneminin sosyal, ideolojik, dinsel, felsefi ve kültürel olaylarına farklı katılım yollarını irdelemiş oluruz. Bu yüzden, Drake'in eserlerinden çıkarsadığımız Galile için, belirleyici özellikleri ve çevresiyle ilişkileri Drake'in sorduğu sorular ve bu soruları irdelemek üzere tasarladığı yöntemlerle ortaya çıktığı için, hem Galile hem de Drake'in Galile'sidir diyoruz. Sorduğu sorular ve bu soruları irdelemek üzere tasarladığı yöntemler, bir bilim tarihçisinin kişiliğini yansıttığı derecede Drake'in Galile'si gibi tanımlar kullanmanın kınanacak bir tarafı yoktur, bilim tarihçilerinin pratiğinin özelliklerini belirtir.

Bilim tarihçilerinin, bugünü unutup uçan bir halıya binerek geçmişte seyahat eden ve geçmişini "nesnel" biçimde kayda geçiren insanlar olduğunu savunanların kendileri de hayallerinde seyahat etmektedirler. Tarihçiler –yöntemler, aletler, görüş-

ler ve amaçların aktif kullanıcıları olarak– bugünün ürünleridirler, çeşitli yöntemlerle geçmişî değerler ve geçmişî ilişkin değerlendirmelerini içeren günümüzde ortaya çıkan konular yüzünden sık sık tartışmalara girerler. Bütün belgeleri “tam bir nesnellikle” inceleyen ideal tarihçi, içi boş bir kavramdır.

Nedenler, İlişkilendirmeler ve Bir Arada Bulunmalar

Şimdi de nedenselliğin rolünü irdeleyen kritik soruya geçelim. Carr, tarihçilerin düz mantığa dayanan bir nedensellik algılayışına sahip olduklarını ve bu algılayışın felsefecileri tatmin edeceğinin kuşkulu olduğunu söylemişti. Bu yararlı bir tespittir ve hemen unutmak üzere iki uç durumu ifade edelim. Birincisi; soracağımız soruların son derece katı nedensellik kurallarına uyan yanıtları yoksa bilim tarihi yapamayacağımızdır. İkincisi de, olayların nedenlerini ortaya çıkarmanın bizi hiç ilgilendirmediğidir. Bu iki uç görüşten herhangi birini kabul etmemizin doğru olmayacağını kanıtlamak için fazla söze gerek yok.

Nedensellik sorunu felsefede ayrıntılarıyla ele alınmıştır. Bu konuya ilişkin tartışmaların çoğu, çeşitli problemleri daha iyi anlamamıza yardımcı olacak şekilde sonuçlanmıştır. Nedenlerin çok sayıda kategoride sınıflandırılabilmesi, olaylar arasındaki ilişkilerin çeşitliliğini gösterir. Örneğin, gerekli (Eğer A gerçekleşmeseydi B de gerçekleşmeyecekti) ve yeterli (A'nın gerçekleşmesi B'nin gerçekleşmesine yeter) şartlar vardır. Bizi özellikle ilgilendiren, gerekli şartların –mutlak nedenler- (Eğer A gerçekleşmeseydi o zaman B de mutlaka gerçekleşmeyecekti) ve bağıl nedenlerden (Eğer A gerçekleşmeseydi galiba B de gerçekleşmeyecekti) oluşan– bir nedenler hiyerarşisi oluşturmalarıdır. Ancak bu tür nedensellik ilişkilerinin geçerli olduğu durumlar çok azdır. Hemen hemen tüm olgular aşırı betimlemelerle yüklüdür. Tek bir nedene bağlanamazlar ve bağlı oldukları nedenin nitelikleri o kadar belirgin değildir. Tabii her zaman nedenler hiyerarşisinin tespit edilmesine ve sıklıkla kendileri de bir tür nedensellik bağlarıyla birbirleriyle ilintili

olan nedenler arasındaki ilişkilerin anlaşılmasına çaba harcanır. Yukarıda anlatılanlar, bilim tarihi araştırmalarında nedenlerin araştırılmasının göz ardı edilmesini savunmuyor elbette. Bu, bilim tarihi yapıldığı sanılarak, fazla akıl yormadan her şeyi nedensellik bağlarıyla açıklamaya çalışmak kadar kabul edilemez bir düşüncedir. Bilimlerin mutlak bir nedenselliğe bağlı oluşları, tarihlerinin de aynı derecede mutlak bir nedenselliğe bağlanmalarını gerektirmez. Bilimlerin yapılarıyla karakterleri tarihlerine örnek teşkil edemez. Böyle bir anlayış, dünya ile toplumu anlama arayışlarının tümünün doğa bilimlerinin kurallarına uymaları gerektiğini savunan ideolojinin bir yankısıdır. Bazıları, bilimseli doğal bilimlerle özdeş gördüklerinden, bilimseli de nedensellikle özdeş tutuyorlar.

Yukarıda anlatılanlar, her yorumunun katı nedensel argümanlara dayandırıldığı bir bilim tarihi eserinin yazılmasının zorluklarını vurgulamayı değil, bilim tarihine ilişkin böyle bir anlayışın yetersizliğini göstermeyi amaçlıyor. Bilim tarihinde nedenler vardır kuşkusuz. Ancak sadece bu nedenlerin bulunmasına yoğunlaşılması, bilim tarihini, bilimlerin kültürel karakterini ortaya çıkaran, konuya çok yönlü yaklaşımların zengin yorumlarından yoksun kılar. Nedenselliğe dayanan bir bilim tarihi, bu disiplinin “en üst aşaması” değildir ve her zaman bilimin mükemmeliyetçi algılanışına yol açma tehlikesini taşır.

Peki nedensellik ilişkileri yok mudur? Tabii ki vardır ve ortaya çıkarılmaları gerekir. Ancak çoğu zaman, çeşitli olguları mutlak nedensellik ilişkileriyle birbirlerine bağlayarak bilimin çizgisel gelişimini ortaya çıkaracak bir bilim tarihinin yazılması beklentisi de vardır. Böyle bir uygulamaya tamamen karşı olduğum ortada. Bilim tarihçilerinin ustalıklarından biri gerçek olayları tarihsel olgulara dönüştürmekse, bu dönüştürme sadece nedensellik ilişkilerinin ortaya çıkarılmasıyla ilintili değildir. İfade edilen soruları irdelerken mutlaka nedenler de açıklığa kavuşur. Ancak aynı zamanda bir olay ya da olgunun belirli özelliklerinin nasıl şekillendiğini, başka olaylarla olguları nasıl etkilediğini, bazı zihniyetleri nasıl doğurduğunu, bazı teori, hipotez ve tekniklerin nasıl yerleştiğini de incelemiştir

oluruz. Bu doğrultuda çalışmak, nedensellik ilişkileri aramak değil, insanlar, durumlar, bilimsel aletler ve gözlemler arasındaki karşılıklı etkileşimin diyalektliğini araştırmaktır. Karşılıklı etkileşimleri ve olguların bir arada bulunuşunu araştıracağımıza sadece nedenler peşinde koşmakla yetinirsek, ne bilim camiasının üyelerinin aralarında fikir birliği oluşturmaları ne de görüş ve teknikleri meşrulaştırma çabaları anlaşılabilir.

Nedensellik kavramını felsefi açıdan dar bir kapsamda kullandığım açık. Nedensellik problemini irdeleyen birçok felsefi yaklaşım bütün bu parametreleri göz önünde tutar. Bizim sorunumuz –daha önce değindiğimiz birçok konuda olduğu gibi– nesnellik, gerçek, gerçeklik, nedensellik gibi kavramları katı felsefi kurallarla çözümlenemeyen değildir. Tam aksine, tarih araştırmalarında felsefi karakterde terimler içeren problemlerle karşılaşmamıza karşın, amacımıza ulaşmak için bu problemlerin felsefi çözümlenmelerini yapmamızın şart olmadığını vurgulamak istiyorum. Ancak bu terimlerin çoğu, bilim tarihinde geniş anlamlarıyla kullanılabilir ve kullanılmalıdırlar. Etkileşimler mantığını kullanarak ikilemlere düşmekten kurtuluyor, bazı durumlarda zayıf bazılarında ise daha katı nedensellik ilişkileri buluyor, bir arada bulunmalar, katkılar ve etkileşimler saptıyoruz [Bloor 1976, Bloor 1984].

Bazı örnekler inceleyelim. Bütün tarihçiler, Halley'in 1684'te Newton'u Cambridge'te ziyaret ederek, güneşe uzaklığının karesiyle ters orantılı bir kuvvetin etkisinde kalan bir gezegenin yörüngesinin şeklini sormak istemesinin, Newton'un anıtsal eseri *Principia*'yı son şekliyle yazmaya özendirdiğinde birleşirler. Ancak *Principia*'nın yazılması; Newton'un eserinin içeriğine ilişkin aldığı kararlar, felsefecileri meşgul eden zaman ve mekân gibi kavramlara getirdiği çözümlenmeler, dünyanın yapısına ilişkin daha eski yaklaşımlara getirdiği yenilikler, Descartes'in çekim teorisine eleştirileri, daha sonra ifade edeceği harekete ilişkin yasaların ilk şekilleri, Kepler'in yasalarını ifade etmek için kullandığı hipotezlerle matematik yöntemler, Descartes'in hareket teorisinin yerini alacak olan kendi hareket teorisini adım adım geliştirme süreci, Newton'un simya ve teolo-

jiyle ilgilenmesi ve bu çalışmalarından edindiği bilgilerin *Principia*'da sergilenen bazı mekanizmaların ifadesini etkilemeleri, *Principia*'da değinilen bazı konular hakkında çıkan tartışmaların Anglikan din adamlarını bazı teolojik konuları yeniden ifade etmeye yöneltmeleri, John Locke'nin görüşleriyle Newton'la yazışmaları gibi birçok unsurun bir araya gelmesi ve etkileşimleri sonucu gerçekleşmiştir. Bu unsurların etkileşerek, Newton'un eserini yazmaya karar verdiği çerçeveyi oluşturmaları, *Principia*'nın yazılışını Halley'in ziyaretine bağlayan bir nedensellik ilişkisinin dar sınırlarını aşar. Oysa nedenler çeşitli olayların etkileşimi ile birlikte düşünüldüklerinde, bilim tarihinin çeşitli tarihsel problemlerinin irdelenmesinde son derece verimli sonuçlar elde edilmesine olanak tanır.

Tamamen farklı alanlardan başka bazı örneklere bakalım. Süperiletkenlik –çok düşük sıcaklıklarda bazı maddelerin elektrik dirençlerinin sıfırlanması– Leiden Üniversitesi Kriogenetik Laboratuvarı'nda Heike Kamerlingh Onnes tarafından 1911'de bulundu. Süperiletkenliğe ilişkin bu yeni buluş, söz konusu laboratuvarında büyük miktarda sıvı Helyum bulunması sayesinde gerçekleşti. Gerçekten de, süperiletkenliğin bulunmasıyla sonuçlanan, cıvanın düşük sıcaklıklardaki elektrik iletkenliğinin güvenilir bir şekilde ölçülmesine olanak sağlayan bu helyum bolluğuydu. Bu ölçümlerin gerçekleştirildiği çerçeveye bir bakalım. Leiden'de helyumun sıvılaştırılması ve düşük sıcaklıklarda güvenilir ölçümler yapılmasını sağlayan kriometri araştırma teknikleri geliştirilmişti. Kamerlingh Onnes'i maddelerin düşük sıcaklıklardaki iletkenliklerini araştırmaya yönelten belirli bazı teorik düşünceleri vardı. Kriogenetik Laboratuvarı'nın çok düşük sıcaklıklarda çalışılmasına olanak tanıyan donanımı ve Kamerlingh Onnes'in yerleştirdiği, "ölçümler yoluyla bilgi edinme" ilkesi de göz önünde bulundurulmalı. Ayrıca, bu kültürün deneylerin programlanması ve raporların yazılmasını etkileme şekli, Kamerlingh Onnes'in yeni şekillenmekte olan kuantum teorisine ilişkin düşünceleri ve Avrupa'daki birçok fizikçinin Kriogenetik Laboratuvarı ziyaret ettikten sonra araştırma prog-

ramlarını değiştirerek dūřuk derecelerde deneylere başlamaları önemli parametrelerdir. Leyden Üniversitesi'nde 1906'dan sonra büyük miktarda hidrojen gazı vardı, 1908'den sonra ise araştırmacılar deneylerinde sıvı helyum da kullanabiliyordu (bu alanda 1923'e kadar tekeldiler). Ayrıca, Kamerlingh Onnes'in inisiyatifiyle kurulan Camcılık Okulu'nda yetişen ve Kriogenetik Laboratuvarı'nda çalıştırılan teknisyenlerin özel cam laboratuvar aletleri yapımındaki yetkinliği de unutulmalıdır. Son olarak, 1911'de Paris'te Institut International du Réfrigération'un kurulmasında Kamerlingh Onnes'in rolü, standart termometrik birimlerin tespit edilmesinin karmaşık süreci ve Leiden Üniversitesi Kriogenetik Laboratuvarı'nın o dönemde büyük bir gelişme gösteren buzdolabı ve buz üretim sanayiyle ilişkileri, süperiletkenliğin bulunmasını sağlayan etkileşim parametrelerinden birkaçıdır.

Lord Rayleigh'in 1882'de Cambridge Üniversitesi deneysel fizik profesörü olarak başlattığı ve 1888'de Londra'daki Royal Institution'un profesörü olarak tamamladığı titiz atom ağırlığı ölçümleri, Proust'un "gazların atom ağırlıkları Hidrojen atomunun ağırlığının tam katlarıdır" hipotezini sınamayı hedefliyordu. Bu araştırma programını sürdürürken, Rayleigh ilginç bir düzensizliğin farkına vardı: Azotun atom ağırlığı, saf bir örneğinin üretim şekline bağlıydı. Havayı sıvılaştırarak ürettiği azot –fiziksel yollarla elde ettiği için buna "fiziksel" azot adını vermişti– amonyaktan ürettiği azottan –kimyasal yollarla elde ettiği için buna da "kimyasal" azot adını vermişti– binde bir oranında daha ağırdı. Yani, iki azot türünün ağırlıkları binde bir oranında farklıydı. Kullandığı üretim yöntemleri güvenilir olduğuna göre, bu farklılığın iki nedeni olabilirdi: ya havada azottan ağır o zamana kadar bilinmeyen başka gazlar vardı ya da havadan elde edilen "fiziksel" azot, "kimyasal" azottan farklı, daha ağır bir biçimdeydi ve kimyasal özellikleri aynı olduklarından normal azottan ayrılması olanaksızdı. Bu iki değerin farklılığı –Londra Üniversitesi Kimya Profesörü William Ramsey'in deneylerinin de yardımıyla– 1894'te atmosferdeki argon gazının bulunmasına yol açtı.

Argon gazı, daha sonra bulunan altı asal gazdan birincisiydi. Ancak, karakteristik özelliği kimyasal reaksiyon vermemesi olan bir element, kimyasal element kavramına ters düştüğü için, argon gazının bulunmasının tescili pek kolay olmadı. Argon elementinin saf halde elde edilış süreci, kimyacılarla fizikçileri ortak bir platformda buluşturdu. Önceleri fizikçilerle kimyacılar arasında çeşitli tekniklerin "alışverişı" olarak başlayan bu işbirliği, argon elementinin bulunuşu sayesinde zaman içinde fizikokimya disiplininin kurulmasıyla sonuçlandı. Bu çerçevede; deneysel uygulamalar ve teorik inançları farklı çeşitli kimyacı grupları, bunlardan bazılarının kimyayı sadece deneye dayalı bir bilim olarak görme inatları, başkalarının ileri matematik yöntemleri kullanarak kimyasal termodinamik adını verdikleri kimyasal bir teori yerleştirmek istemeleri ve birçok fizikçinin kimyayı fiziğin bir dalına indirgemek üzere müdahaleleri gibi olguların da etkin işlevi olmuştur. Fizikokimyanın özerkleşmesi, fizikokimyacı kimliği ve fizikokimya yöntemlerinin nitelikleri, 1890'lardan 20. yüzyılın başına kadar birbirleriyle etkileşerek araştırdığımız ortamı oluşturmuşlardır.

Nedensellik konusuna geri dönelim. Bilim tarihinde, geçmişı yorumlarken biricik olmamakla birlikte başlıca hedefimiz, salt nedenlerin araştırılması değil çeşitli olguların etkileşimini ortaya çıkarmaktır. Nedenlerin araştırılmasıyla bulunması, bazı açıklama yöntemlerinin oluşturulmasıyla kısa ve yerel menzilli bazı soruların yanıtlanmasına yardımcı olur. Oysa etkileşimler bulan, bir arada bulunmalar ve katkılar saptayan akıl yürütme, çeşitli yorumlama tekniklerinin temelini oluşturur. Etkileşim terimiyle, hemen hemen aynı zamanda gerçekleşen olayları sıralamayı kastetmediğimizi vurgulamak gerekir. Öncelikle bu olayların birbirleriyle temas ettikleri noktaları, birbirlerini etkileme ve birbirlerini değiştirme şekillerini saptamayı kastediyoruz. Bunu birileri nedensellik olarak görüyorsa itiraz edecek değilim. Etkileşim ve bir arada bulunma derken, bazıları bilim tarihini ilgilendiren konuların tesadüfen aynı tarihlerde çakışmalarını kastetmiyoruz. Kastettiğimiz; bir olayın başka bir olaya yol açtığını savunan doğrusal nedensellik iliş-

kilerini aşan ilişkileri somutlaştırıp anlayabilmektir. Karşılıklı etkileşim, bağımlılık, yönlendirme, aşk, tapınma, itaat, aile, çatışma, boyun eğme, çıkar ve siyasete dayalı ilişkiler bulup ortaya çıkarmaya çalışırız. Bu liste, başka hangi tür ilişkileri araştırabileceğimizi göstermek için değil, düz nedensellik yerine etkileşimleri irdelemenin araştırma olanaklarımızı ne kadar genişlettiğini göstermek üzere uzatılabilir.

Bütün bu anlatılanların, hiçbir şekilde iyi bir bilim tarihi eserinin yazılmasını sağlayacak tarih yazıcılığı reçeteleri ya da yöntembilim önerileri olmadıklarını unutmamalıyız. Daha önce vurguladığımız gibi geçmişin yorumlanması kısmen bugüne de bağlıdır. Elimizdeki malzemeyi ele alıp ve “geçmişin yorumlanmasının kısmen bugüne de bağlı olduğu” ilkesini hayata geçirme yöntemimizi pratik olarak ifade etmeyi başaran kişisel stilimizi şekillendirmediğimiz sürece, herhangi bir yeniliğe imza atmamız mümkün değildir. Hiçbir şey yasaklanmıyor ve her şey serbest, ama aynı zamanda çok şey yasak ve hiçbir şey serbest değil. Burada kullandığımız “aynı zamanda” terimi ne anlama geliyor? Bütün bilim tarihçileri kendi deneyimlerinden kendi yanıtlarını çıkarmalarına karşın bu sorunun genel bir yanıtı olduğunu sanmıyorum. Bu soru, bilim tarihi problemleriyle somut ve pratik olarak hiç uğraşmayanların soyut yanıtlar verebileceği türden bir soru değildir. Bütün tarihçilerin eserleriyle bazı yanıtlar ifade etmeleri, diğer meslektaşlarının bu yanıtları kabul edecekleri anlamına gelmeyeceği gibi bu yanıtların mutlaka kabul edilmeleri ya da başka yanıtlarla eşdeğer bulunmalarını gerektirmez. Bilim tarihçileri arasındaki anlaşmazlıkların bir kısmı, eserleri aracılığıyla; “geçmişin kısmen bugüne de bağlı oluşu” ve yöntembilimsel açıdan “hiçbir şey yasaklanmıyor ve her şey serbest, ama aynı zamanda çok şey yasak ve hiçbir şey serbest değil” tezlerine verdikleri kişisel yanıtlardan kaynaklanıyor.

Tarih Yazıcılığı Açısından Hakırılı, Güncel Olmayan Bir Tarih Problemi: Öncelik

Öncelikler ve Tarih

Bilim tarihçileri son on yıllarda buluşlarla icatların önceliğine ilişkin konularla çok az ilgileniyorlar. Oysa uzun yıllar boyunca, bilim tarihiyle uğraşanların çoğunun neredeyse tek hedefleri “ilkler” saptamaktı. Bunun başlıca nedeni, bilim tarihinin uzun bir süre için sadece geçmişin olaylarını hem de “doğru” sıralarıyla anlatmakla ilgilenmesiydi. Bir yasayı ya da bir teoriyi ilk kez ifade edenlerin, bir cihazı icat edenlerin saptanması bilim tarihine etik bir boyut kazandırıyordu. Tarihçiler, Sezar’ın hakkını Sezar’a vermeli, bu arada güvenilir belgelere dayandırarak “adalet dağıtmalı”, haksızlığa uğrayanları dünyaya tanıtmalıydılar. Bu anlayışı, o dönemlerde bilim tarihiyle uğraşanların çoğunun, ya kendi başlarından benzer olaylar geçtiği ya da teknik içerikli eserleri ilk elden okuyabildikleri için kamuoyu vicdanındaki bazı “ilk”lerin gerçeği yansıtmadığını bilen bilim insanları olmaları daha da güçlendiriyordu. Bazı durumlarda “ilk”ler kendine özgü milliyetçi bir yaklaşımla desteklenip savunuldu. Gerçekten de karmaşık bir olay olan, oksijeni Fransız Antoine Lavoisier, İngiliz Joseph Priestley (1733-1804) ya da Danimarkalı Carl

Scheele'nin (1742-1794) mi bulduğu konusu, uzun tartişmalarına neden oldu. Priestley'i savunan İngiliz kimyacılar, birçok eser yazıp konferanslar düzenleyerek Fransızların bu buluşu Lavoisier'ye tescil ettirmelerini yadsıldılar. Bu tescil de zaten pek nesnel ölçütlere dayandırılmamıştı: Çağdaş kimyayı başlatan yanma reaksiyonu Lavoisier'ye atfedildiğine ve yanma için oksijen gerektiğine, bir de Lavoisier'nin oksijen elde etmek üzere deneyler yaptığı bilindiğine göre oksijeni ilk bulunan Lavoisier olduğu kabul edilmişti.

Bilim tarihinin ne olduğunu bilmeyen ve aralarında tarihçilerle bilim insanlarının da bulunduğu birçok kişi, buluşların önceliği konusuyla ilgilenmeyi bu disiplinin karakteristik niteliklerinden sayarlar. Öyleyse, gerçek öncülerin kimler olduğunu niye ortaya çıkarmayalım? Bilimsel aletlerin mucitlerini ve bir teoriyi ilk kez ifade edenleri bulmak için olayları neden irdelemeyelim? Bilim tarihçileri yanlış bilinenleri düzeltmekle yükümlüdürler kuşkusuz. Ancak tarihçileri asıl ilgilendiren, öncelik ve bir şeyi ilk önce kimin söylediğine dayandırılan öncülük değil, bir buluş ya da icadın gerçekleştirildiği tarihsel ortamı belirleyebilmektir. Oysa bilim insanları konuya farklı yaklaşırlar. Bu yüzden, tarihçiler tarih yazarken öncelik ölçütünden uzak durmakla birlikte, bu konunun bilim insanları için çok önemli olduğunu gözden kaçırmamalı ve bilim insanlarını incelerken bu parametreyi de inceleme ölçütlerine eklemelidirler. Başka bir deyişle, bilim tarihçileri öncelik konularını ortaya çıkarmayı amaçlamamakla birlikte, öncelik sorununun birçok bilim insanının eserleri ve tercihlerinde önemli bir rol oynadığını bilmelidirler. Örnek vermek gerekirse, ödüllere övgüler öncelik ölçütüyle dağıtılır.

İçinde fikirler, teoriler ve yeni aletler geliştirilen tarihsel bir çerçeve, sadece önceliklerin saptanmasıyla anlaşılabilir. Örnek olarak, güneş merkezli teoriyi ilk ifade edenin Sisamlı Aristarkhos olmasına karşın, bu teori ancak Kopernik'in 1543'te yayımladığı *De Revolutionibus* eserinin başlatığı karmaşık bir süreçle yerleşebilmiştir. 1608 sonbaharında, üç Hollandalı –Hans Lipperhey, Jacob Metius ve Sacharias Janssen– hükü-

mete başvurarak teleskopun patentini almak istemişlerdi. Talepleri, bu buluşun önemsiz addedilmesinden değil, teleskop üretiminin çok kolay olması ve dolayısıyla hükümetin teleskop ticaretini kontrol etmek gibi zor bir sürecin içine girmek istememesi yüzünden reddedildi. Aynı dönemlerde, Den Haag'ın yüzlerce kilometre uzağındaki Frankfurt'ta bir panayırda teleskoplar satılması çok ilginçtir. Demek ki teleskopun mucidi kesinlikle Galile değildi. Ancak güçlü bir teleskop yaparak onunla gök cisimlerini gözlemleyen ve gözlemlerinin o zamana kadar bilinenlere ters düştüğünü ilk fark eden Galile oldu. Aynı şekilde, iki cisim arasındaki çekim kuvvetinin aralarındaki mesafenin karesiyle ters orantılı olduğunu söyleyerek evrensel çekim kanununa ilk değinenin Robert Hooke olmasına karşın, bu yasa sadece Newton'un eseri içinden ifade edilmesi sayesinde kabul görmüş ve Kepler'in yasalarıyla başka olayların anlaşılmasını olanaklı kılmıştır.

Bu anlattıklarımızın ışığında, Kopernik, Galile ya da Newton'un; kendi düşünce ve teorilerinin daha önce başkaları tarafından da ifade edildiklerini bilip bilmedikleri sorusu önem kazanır. Daha sonra değineceğimiz eşzamanlı buluşlarda olduğu gibi, bazı doğa felsefecilerinin durumun farkında olmamalarına karşın, çoğunluk başkalarının buluşlarından haberdardı. Bu durumda, Kopernik, Galile ve Newton'un eserlerinde bu kişilere atıflar bulunması gerekmez miydi? Bilim insanlarının, düşüncelerinden yararlandıkları öncülleri anmaları gerekirdi kuşkusuz, ancak gerçek hayatta durum farklı. Kopernik Aristarkhos'un güneş merkezliğinden, Galile Hollandalılarından, Newton da Hooke'dan hiç bahsetmez. Kopernik, Galile ya da Newton'un olağanüstü bilimsel katkıları ve onlara duyduğumuz haklı hayranlık, karşımızdaki insanların ahlak açısından da kusursuz olduklarını göstermez. Fikirlerle teorilerin arkasında, tutarsız, zayıf, içten pazarlıklı ama aynı zamanda yüce gönüllü davranışlar da sergileyebilen insanların bulunduğunu unutmamalıyız. Ancak, bilim insanlarının kendi teorileri olarak öne sürdükleri bir düşünceyi ilk ifade edenleri anmamaları –aynı durum bir cihazın icadı konusunda da geçerli-

dir– sadece basit bir ahl k sorunu deġildir. Bu problemin çok ynllġn Kopernik rneġinde inceleyelim.

İlk sorulacak soru, Kopernik'in Aristarkhos'un nerdiġi güneş merkezli sisteme neden hiç atıfta bulunmadıġıdır. Böyle bir soru nasıl yanıtlanabilir? Soruyu, irdelenmeleri daha kolay başka sorulara ayırmak yararlı bir yöntem olabilir. Aristarkhos'un güneş merkezli teorisini anlatan orijinal hiçbir eseri günümüze ulařmadıġına göre, biz onun bu görüşlerini hangi kaynaklardan edindik? Bu konuda Kopernik'in aġdařları neler biliyordu? Kopernik, Aristarkhos'un bu görüşlerinden haberdar mıydı? Eġer biliyor olsaydı, bu görüşleri bizim bugün deġerlendirdiġimiz biçimde mi deġerlendiriyordu, yoksa akıl yürütürken onlardan hiç yararlanmadı mı? Eġer biliyor olsaydı, bu buluşun şanını kimseyle paylaşmak istemediġinden, Aristarkhos'un adını özellikle anmadıġını kanıtlayacak herhangi bir belge var mıdır elimizde? Bu soruları yanıtarken ařaġıdaki parametreleri de göz önünde bulundurmalıyız: Kopernik teorisini nelere dayandırarak ifade etti? Teorisini olgunlařtırdıġı halde yayımlamak için neden otuz yıl bekledi? Katolik bir din adamı, İncil'e tamamen ters düşen bir kitabı nasıl yayımlayabildi? Böyle bir şey hem de Kilise'nin onayıyla nasıl gerçekleşebildi? Ve bugün, bu teorinin doġru (ya da en azından gereġe Batlamyus yaklaşımından çok daha yakın) olduġunu bilmemize karşın, astronomlar neden kabul etmemek için uzun bir süre direndiler?

Eserlerinde Aristarkhos'a atıfta bulunmamasından hareketle, Kopernik'in güneş merkezli teorisini ifade etmesine ilişkin tarihsel problemin anlaşılmasına yardımcı olacak çok sayıda yeni soruyla karşılaştık. Bir konuyu ele aldığımızda, başlangıç noktamızı hiç unutmadan onu kısmı konulara ayırarak sorabileceğimiz kadar çok soru sormak zorundayız. Soru sorma ve oġu zaman doyurucu yanıtlar aldığımız başka sorulardan hareketle yeni sorular sorabilme olanaġı, bilim tarihinin en çekici unsurlarından biri olduġu gibi, tkendiġine karar verilen birçok konuya ilişkin yeni çözümlenmeler ve düşünce alişverişlerine olanak tanır.

Kopernik, Antikite'nin mirasına derin bir inançla bağlıydı. Batlamyus sisteminin, gök cisimlerinin hareketini düzgün dairesel hareket çerçevesinde açıklamaya çalışan Antik geleneğin temel ilkesine ihanet edecek derecede karmaşıklaştığını düşünüyordu. Dünya merkezli Batlamyus sistemi, gözlemleri düzgün dairesel harekete dayalı teorik hesaplarla bağdaştırılabilmek için gitgide artan sayıda ilmekler eklemeye ve birçok matematik hile tasarlamak zorunda kalmıştı. Kopernik, Antik geleneğin savunduğu gök cisimlerinin dairesel döngüsünün yalın ve ahenkli bir evren algılayışına yol açması gerektiğine inanıyordu. Ancak Batlamyus evreni, Antiklerin kozmolojisinden hareketle inanılmaz derecede karmaşık bir tablo ortaya çıkarıyordu. Kopernik, güneşi merkeze koyup dünyanın güneş çevresinde dolandığını varsayarak ilk hesaplamalarını yaptığında, tamamen yok olmasalar da ilmeklerin çok azaldığını gördü. Gezegenlerin hareketini açıklamak da oldukça basitleşiyordu. Buluşlarının, gök cisimlerinin dairesel döngüsüne ilişkin Antik yaklaşımları doğruladığını düşünerek modelini geliştirmeye koyuldu. Hipotezi üzerinde çalıştıkça karşısına çıkan çeşitli problemleri de Batlamyus "reçeteleriyle" çözmeye çalışıyordu. Yine de, güneşi evrenin merkezine yerleştiren hareket noktasından vazgeçmedi.

Kopernik, güneş merkezli evren teorisini kendine özgü bir muhafazakâr yaklaşımla ifade eder. Astronomik hesaplamaların Antik geleneğe uymayacak derecede karmaşıklaştığını saptamıştı. Simplikios'un aktardığına göre, Platon, "mükemmel, eksikten daha iyidir" demişti. Bu metafizik ilkeye göre, gezegenlerin olası hareketleri içinden en yetkin olanının, yani düzgün (açısal hızı değişmeyen) dairesel hareketin seçilmesi gerekiyordu. Gece vakti gökyüzüne bakıldığında, geziniyor gibi görünen birkaçı dışında, binlerce yıldızın dairesel bir yörünge de hareket ettikleri görülür. Az önce değindiğimiz metafizik ilke bu yörüngelerin düzgün dairesel olmalarını gerektiriyor, oysa çok daha karmaşık bir hareket izlenimini veriyorlar. "Görünüştü kurtarma" mantığı, Evdoksos'un, Apollonius'un ve İpparhos'un matematik hesaplamalarına dayanan Batlamyus

yaklaşımının hareket noktası oldu. Ancak keyfi ilmeklerin eklenmesi ve katsayıların tasarlanması, Antik geleneğin önerdiği nispeten yalın ilkeleri tümüyle geçersiz kılan kaotik bir ortam yaratıyordu. Kopernik bu yalınlığı geri getirmeye ya da hesaplamalarını kolaylaştıran, ama mutlaka doğru kabul edilmesi gerekmeyen bir hipotezin sağlayabileceği yeni olanakları araştırmak istiyordu. Bu yüzden kitabındaki ithaf yazısında, eserini sadece astronomlarla matematikçilerin okuyup yorumlamaları gerektiğine Papa'yı ikna etmeye çalışır. Teorisini profesyonel hesap uzmanlarıyla tartışmak istiyor, söz konusu modelin fiziksel boyutunu araştırarak ontolojik sorunlar çıkaracak felsefecileri işe karıştırmak istemiyordu.

Yukarıda anlatılanlar, tarihe; "İlerici düşünceler gelişmeyi sağlarken, muhafazakâr düşünceler gelişmeyi engeller" pence-resinden bakmakta ısrar edenlerin içine düştükleri açmazı gözler önüne serer. Bu yaklaşımın doğrulandığı durumlar da vardır elbette. Ancak, mekân ve zamandan bağımsız, her duruma uygulanabilecek genel bir ilke olmadığını vurgulamak isterim. Bu düşüncemizi Kopernik vakasına uygulayalım: Çözümlememizden, Kopernik'in Antik geleneğin düzgün dairesel hareketine inandığı çıkarsanıyorsa, dönemin evrene ilişkin çağdaş inanışlarına karşı çıktığından açıkça "muhafazakâr" olduğu ortaya çıkar. Çözümlememizin ana unsuru, yerkürenin güneşin etrafında dönmesi gibi radikal bir düşüncede ısrar etmesiye, o zaman ilerici olduğunu söyleyebiliriz. Bu tür şekilci düşüncelerin etkisinde kaldığımızda, "Kopernik'in bazen tutucu bazen de ilerici davrandığı" paradoksuna varırız. Oysa bilim tarihi açısından önemli olan, geçmişe önyargısız yaklaşabilmek ve incelememize başlarken ideolojik önyargıların şekillendirdiği açıklayıcı formların içinde mahsur kalmamaktır.

Kopernik, Sisamlı Aristarkhos ve Güneş Merkezli Teori

Kopernik, yerkürenin hareketi hakkında ilk konuşanın kendisi olduğunu iddia etmez. Hipotezinin önemini küçümsemek için kullandığı yollardan biri de, geçmişte çok kişinin dünya-

nın bir tür hareketinden söz ettiğini söylemesidir. Demek ki eserinde Aristarkhos'a değinmemesi, benzer düşünceler ifade edenleri adlarıyla belirttiğine göre, hipotezinden doğacak şanı başkalarıyla paylaşmak istememesinden kaynaklanmıyor. Hatta Papa'yı düşüncelerinin radikal olmadığına ikna edebilmek için, Kilise'nin düşmanı olarak görmediği, kendisinden çok daha önemli kişilerin geçmiş dönemlerde benzer düşünceler ifade ettiklerini vurguluyor. Demek ki, Kopernik'in düşüncelerine meşruiyet kazandırmak için kullandığı yöntem, bu tür şeyleri ilk söyleyen değil, söyleyen birçok kişiden biri olduğunu iddia etmesidir. Ancak, sorumuz hâlâ yanıtını bulamadı. Kopernik Aristarkhos'un görüşlerini biliyor muydu ve eğer biliyorsa neden ona hiç atıfta bulunmuyor?

De Revolutionibus'un yayımlanışına temel alınan elyazmalarında, Kopernik'in Aristarkhos'a değindiği uzun bir pasajın üstü karalanmış ve nihâl baskıda yer almamıştır. Kopernik bu pasajda, Filolaos'un "bazılarına göre Sisamlı Aristarkhos'a da atfedilen dünyanın hareketine" inandığını yazıyordu. Burada, güneş merkezliliğe değil, dünyanın hareketine değinilir. Demek ki, Kopernik Aristarkhos'u duymuştu. Peki, Kopernik'in çağdaşları Aristarkhos'un güneş merkezli evren teorisini biliyorlar mıydı? Arşimet *Psammitis* adlı eserinde, Aristarkhos'un güneş merkezli evren teorisine değinir. *De Revolutionibus*'un yayımlanması ve Kopernik'in ölümünden bir yıl sonra, bu eserin Latince çevirisi yayımlandı. Kopernik'in Yunanca bildiğini biliyoruz, ama Arşimet'in Yunanca elyazmalarına ulaşma olanığı var mıydı? Fikirlerini açıklamakta tereddüt etmesinin nedeni, onları destekleyen Latince bir kaynak bulamaması olabilir miydi? Mümkündür. Peki, Aristarkhos'un teorisine değinen başka kaynaklar var mıydı? Örneğin Plutarkhos, Aristarkhos'un güneş merkezli evren teorisinden açıkça söz eder. Kopernik bu eserleri okumuş muydu?

De Revolutinibus'un, Polonya'nın Krakovia Kütüphanesi'nde muhafaza edilen elyazmasında Aristarkhos'un adına altı kez atıfta bulunulur. Kopernik üç yerde, Eratostenes'in fark ettiği, Aristarkhos'un yörüngelerinin eliptik oluşundan bahseder.

Kremonalı Gerhard'ın Arapça'dan Latince'ye çevirdiği ve 1515'te yayımladığı Batlamyus'un *Almagest*'inden, büyük bir ihtimalle Eratostenes adını kitabına yanlışlıkla Arhosianos olarak aktarır. Aristarkhos adını dördüncü kez, ekinoksların (gündüzle gece eşitliği) değişmesine ilişkin olarak anar, ancak kitabın baskısında doğrusu olan Aristillos adıyla değiştirir. Beşinci kez, bir yılın 365 1/4 günden oluştuğuna inananların arasında adını sayarak anar. Tabii altıncı atıf da vardır. Teorisini kurguladığı eserin girişinde, yani *De Revolutionibus*'un birinci kitabının ilk on bölümünün sonunda koymayı düşündüğü Lisis'in İpparhos'a gönderdiği mektupta da Aristarkhos'a değinilir. Yukarıda aktardığımız bu tartışmalı cümle, Aristarkhos'un kozmolojisi hakkında fazla bir fikir vermez. Kopernik, bize anlatmadığı nedenlerle, sonunda mektubu kitabına almaya karar verdi. Kopernik bu karara nasıl vardı? Bilim tarihçileri, bunun nedenlerinin güneş merkezlilik teorisinin bütün şanını kendisine saklamakla ilgili olmadığına birleşirler. Nedenlerden biri, kitabın ilk on bölümü ve mektubun okunmasıyla ortaya çıkar. Mektup, Pisagorculara ve düşüncelerini yayımlamamakla ilgili alışkanlıklarına değinir. Kopernik, elyazmalarını Rheticus'a teslim ederek bir yayımcı bulmasını istediğinde ve ilk şekillerini yazmaya başladığı otuz yıl önce bunları yayımlamasını tavsiye eden arkadaşı kardinallerle konuştuktan sonra, kitabını Papa III. Paul'e ithaf etmeye karar vermişti. Lisis'in mektubunda yazılanların çoğunu ithafın giriş bölümüne ekledi. Bu durumda, mektubu bir daha aktarmasına gerek kalmamıştı. Ayrıca, Lisis'in mektubu kitabın o bölümüne eklendiğinde, kurgusu ve kullandığı argümanlarla uyuşmayacaktır [Copernicus 1978, Gingerich 1993].

Anlattıklarımız, Lisis'in mektubunu koymayı düşündüğü yerde kullanmamasını açıklıyorsa da, Kopernik'in kitabın önsözünde Aristarkhos'u neden anmadığını açıklamıyor. Kopernik Papa'ya ithaf yazısında; İketas, Philolaos, Ekfandos ve Heraklides gibi birçok kişinin de kendisinden önce yerkürenin hareket ettiğini savunduklarını yazıyordu. Bunlardan ilk üçü Pisagorcuydu, oysa Heraklides bildiğimiz kadar öyle değildi.

Ancak kitabın başka bir bölümünde (Cilt 1, Bölüm 5, s. 12) Ekfandos ile Heraklides'in Pisagorcu olduklarını yazar. Demek ki Kopernik, Papa'ya ithaf yazısında, Pisagorcu olduklarına inandığı herkese değinir. Bunu, fanatik astroloji tutkunu Papa'nın, 16. yüzyılda çok yaygınlaşan neo-Pisagorcu akımlara hoşgörülle yaklaşacağı beklentisiyle yapar. Bütün Pisagorculardan bahseden pasaj, Kopernik'in iddia ettiği gibi Plutarkhos'a değil, Aetios'a (Psevdo-Plutarkhos) aittir. Aetios'un alıntısının aktarıldığı *Filozofların Görüşleri* eserinde Aristarkhos'a da bir atıf vardır:

Aristarkhos, güneşin hareketsiz gök cisimlerinden biri olduğunu, dünyanın da güneş etrafında döndüğünü söyledi. Ona göre, bu eliptik hareketi gölgelerin oluşumuna neden oluyordu.

Bu pasaja göre, Aristarkhos da dünyanın hareket ettiğine inananlardan biridir. Kopernik'in, Plutarkhos'u ve Yunanca el yazmalarından Psammitis'i okuyup okumadığını kesinlikle bilemememize karşın, Pisagorcular ve dünyanın hareketine ilişkin pasajını kelimesi kelimesine aktardığına göre Aetios'u kesinlikle okuduğunu söyleyebiliriz. Bu durumda iki olasılık vardır: Kopernik'in, ya Aetios'un söz konusu pasajını bir yerden bulup aktardığını ve bütün kitabı okumadığını ya da Aristarkhos'a değinen pasajı bulmasına karşın kitabına almamayı seçtiğini varsayabiliriz.

Kopernik'in Aristarkhos'a neden değinmediğini anlamamıza yardımcı olacak başka bir parametre daha vardır. Hatta buna dayanarak, fikirlerini bildiği halde adını anmaması da açıklanabilir. Bu akıl yürütmeye göre, Kopernik'in Aristarkhos'u anmamasının asıl nedeni, görüşlerini iyi bilmesidir. Ve rekabetçi bir yaklaşımla ya da şöhreti paylaşmamak için değil, teolojik nedenlerle onu anmaz. Papa'ya ithaf yazısının hiçbir yerinde güneş merkezli sisteme değinilmez. Dünyanın hareketine değinildiği halde güneş merkezli sistem hiç ele alınmaz. Pisagorcuların da daha önce ifade ettikleri dünyanın hareketinden güneşin evrenin merkezinde bulunduğu sonucu çıkarsanmadığı açıktır. Şimdi de Katolik Kilisesi'nin dünyanın hareketine

ilişkin nasıl bir tavır takındığına bakalım. 1616'da Galile aleyhine yapılan ihbara kadar bu konu hakkında hiçbir tavır takılmaması çok ilginçtir. 3. bölümde incelediğimiz Engizisyon Mahkemesi'nin bu konuya ilişkin oluşturduğu danışmanlar komitesinin raporunda yazılanları hatırlamaya çalışalım.

1. Güneşin evrenin merkezinde bulunması ve hiçbir yerel hareketi olmamasına ilişkin.

DANIŞMANLARIN DEĞERLENDİRMESİ: Söz konusu düşünce felsefi açıdan aptalca ve mantıksızdır. Ayrıca, bu düşüncenin ifadesindeki kelimelerin sözlük anlamlarına ve Aziz Pederlerle teoloji öğretmenlerinin olağan tefsir ve anlayışlarına göre birçok noktada İncil'in mantığına tamamen ters düştüğü için de usulen sapkındır.

2. Yerkürenin evrenin merkezinde bulunmadığına, hareketsiz olmadığına ve tümünün devamlı hareket ettiği ilişkin.

DANIŞMANLARIN DEĞERLENDİRMESİ: Söz konusu düşünce felsefi açıdan bir önceki düşünceyle eşdeğer bulunmuştur. Teolojik olarak ise en azından inanç açısından yanlıştır.

Rapordaki kararların ifadesi son derece açıktır. İki görüş de felsefi açıdan sorunlu bulunmakla birlikte, güneş merkezlilik kesinlikle daha ağır bir "suç" ve sapkın bir görüş olarak değerlendirilmiştir. İkinci görüş, dünyanın evrenin merkezi olmadığını ileri sürer. Kopernik, dünyanın hareket ettiğini söylerken evrenin merkezinde bulunup bulunmadığına ilişkin bir sav öne sürmez. İkinci görüşün ifadesinde ise bir belirsizlik vardır. Dünyanın merkezde bulunmasıyla hareketini birbirlerinden bağımsız mı yoksa hareketini merkezde bulunmamasının bir unsuru olarak mı değerlendirdiği açıkça belirtilmiyor. Kilise hiyerarşisinde yüksek makamlarda bulunan, kardinal arkadaşları ve akrabaları olan Kopernik, bu konuda yazılı bir belge bulunup bulunmamasına bakılmaksızın neyin sapkın sayılabileceğini kesinlikle biliyor olmalıydı. Ve Papa'ya ithaf edilen bir eserde, bu eseri usulen sapkın duruma düşürecek ifadelerin bulunması, aptallık ya da en azından ithaf amacını geçersiz kı-

lan bir densizlik belirtisiydi kuşkusuz. İzninizle anakronik bir benzetme yapayım. Kışkırtıcılık üstadı Galile bile böyle davranmaktan kaçınırdı. Pisagorculuk, dünyayı evrenin merkezine yerleştirmiyordu, Kopernik de III. Paul'un tercihlerini değerlendirerek, aradığı zararsız yandaşları Pisagorcularda bulmuştu.¹ Dünyanın hareket ettiğini savunduklarını bildiğimiz Ortaçağ aydınlarının tanıklığına ise hiç başvurmuyor.

Aristarkhos'a değinmemesi, Kopernik'in güneş merkezlilik teorisini mutlaka bildiğini ve Papa'ya ithaf yazısında ona değinmenin doğuracağı sorunlardan kaçınmak için adını bilinçli olarak anmadığını gösterir. Başka bir deyişle Kopernik, dünyanın hareketine ve Pisagorculara değinerek zaten sınırlarını zorlamış oluyordu. Yani bu seçimi, o dönemin koşullarında düşüncelerini kamuoyuna sunabilmek için Kilise'yle bir mutabakata varmasını, bir denge noktası bulmasını sağlayacak dile dökülmemiş bir pazarlığın sonucuydu. İthafta sıraladığı argümanlardan biri de şuydu: Kendisinden önce "birçok kişiye her türlü hareketi hayal etme olanağı" tanınmıştı ve Kilise buna hiçbir tepki göstermemişti.

Ancak bir ayrıntı daha var. Büyük bir ihtimalle, Kopernik sadece –daha sonra Psevdo-Plutarkhos olarak tanımlanan– Aetios'u değil, Plutarkhos'u da okumuş olmalıydı. Plutarkhos, Aristarkhos'un güneş merkezliliğine değindiği gibi şöyle bir saptamada da bulunur:

Yalnız dostum, Kleantes'in aktardığına göre, Yunanlıların Sisamlı Aristarkhos'a yaptıkları gibi, bizi inançlara saygısızlıkla suçlama. O, evrenin merkezi olan dünyanın hareket ettiğine, gökcisimlerinin hareketsiz durduklarına ve dünyanın hem güneş etrafında eliptik bir yörüngede hem de kendi eksenini etrafında döndüğüne inanıyordu.

1 5 Mart 1616 tarihli yasaklı kitaplar Index'inde "Çoğu kişi tarafından savunulan, dünyanın hareket ettiğini ve güneşin hareketsiz olduğunu savlayan yanlış Pisagorcu görüş" mahkûm ediliyordu. Index'i hazırlayan komite, Kilise hiyerarşisinde Engizisyon'dan daha alt kademede bulunuyordu. Aynı toplantıda, bazı bölümleri düzeltilene kadar *De Revolutionibus* da yasaklanmıştı. Kitap 1620'de listeden çıkarıldı.

Kopernik'in güneş merkezli evreni kabul ettirme stratejisine göre, Aristarkhos büyük sorunlar yaratabilirdi [Christianidis, Dialetis, Gavroğlu 2002].

Şimdi de öncelik meselesinin üç farklı boyutunu yorumlamaya çalışalım. Birincisi, olayın biçimsel boyutudur. Birisi ya da birileri bir düşünce ya da bir teoriyi ilk kez ifade eder, yeni bir cihaz icat ederler. Düşünce, teori ve cihazların gelişen varlıklar olduklarını ve her bilim insanının bunlara farklı yaklaştığını göz önünde bulundurursak, her vakaya değinmek ve yanlışlardan sakınmak mutlaka çok önemlidir. Bir düşünce, bir teori ya da bir cihaza ilişkin biçimsel ayrıntıların özenle belirlenişi bilim tarihinin yerini alamaz, hatta tarih bile değildir, ancak kesinlikle problemin tarihsel irdelenişinin bir önkoşuludur. İkinci boyut; bilim insanlarının entelektüel çerçevelerinin, düşüncelerini ifade ettikleri, teorilerini şekillendirdikleri, cihazlarını tasarlayıp deneysel yöntemlerini yetkinleştirdikleri sosyal ve kültürel çevrelerindeki bilimsel ve diğer gündelik davranışlarının sürecini kavramanın bilim tarihi açısından önem taşıdığıdır. Başka bir deyişle önemli olan; bir düşünce ya da teorinin, dönemin doğa filozoflarıyla bilim insanlarının düşünme biçimleriyle ilişkilendirilmesi, bu düşünce ya da teoriyi ifade eden ya da cihazı icat eden kişinin düşünsel gelişiminde oynadığı rol ile dönemin kültürel ve sosyal yaşamını etkileme derecesinin saptanmasıdır. Üçüncü boyut ise, aynı problemleri ilk kez araştırdıkları kabul edilenlerin farklı yaklaşımlarının saptanıp irdelenmesidir. Öncelik problemi içinden sıklıkla belirli bir konunun ele alınışındaki farklı yaklaşımlar da ortaya çıkar. Öncelik problemi, sadece yeni bir teorinin ifade edilişi ya da bir cihazın icadıyla değil, yerleştirdiği yeni teorik yaklaşımlar ve uygulamalarla da ilişkilidir. Öncelik probleminin bu boyutuna eşzamanlı buluşları da dahil edebiliriz.

Eşzamanlı Buluşlar ve Enerjinin Korunumu

Öncelik meselesi eşzamanlı buluşlar meselesiyle doğrudan ilişkilidir. Burada da, olayın sadece biçimsel boyutu –yani belirli

bir buluş yapanların kitaplarının ya da araştırma sonuçlarının yayımlanma tarihleri ve bir icadın kamuoyuna sunulmuş tarihi—bizi ilgilendirmez. Sadece biçimsel unsurların vurgulanması, öncelik meselesinin arkasında gizlenen soruların yanıtlanmasına olanak tanımaz. Bir şeyi kimin bulup icat ettiğini araştırmak yerine, belirli bir buluş ya da icatla sonuçlanan bunca deney ve araştırmanın —araştırmacıların meslektaşlarının elde ettiği sonuçları bilip bilmemelerinden bağımsız olarak— belirli bir dönemde neden yoğunlaştığını araştırmak tarih yazıcılığı açısından daha doğru bir sorudur. Bu soruda ısrar edersek; bilim insanları camiasının etkinliklerini ve bu etkinliklerin geliştirdiği araştırmaların gelişme doğrultularını, bu araştırmaların toplumca kabul edilmiş süreciyle toplumun araştırmaların devam ettirilmesine verdiği desteği, bu araştırmaların olası toplumsal talep ve ihtiyaçları karşılama derecelerini ve son olarak araştırmacıların teorik yaklaşımlarının toplumun kültürel nitelikleriyle uyumunu irdelemeye yöneliriz. Yanıtlamaya çalıştığımız soru, bir buluş ya da icadın biçimsel tescilini sağlayacak unsurlar yerine, bu buluş ya da icatların araştırmaya ilişkin, akademik, sosyal ve kültürel çerçevelerini irdelemeye yönelir.

Yukarıda anlatılanlar bir yanlış anlamaya yol açabilir. Bir buluş ya da icadın gerçekleştiği ortamın vurgulanması, her buluş ya da icadın mutlaka birden çok kişi tarafından gerçekleştiğini göstermez. Böyle bir genellemeye varmak yanıltır kuşkusuz. Ancak bu akıl yürütme, buluşlarla icatları tek bir kişiyle özdeşleştiren tarih yazıcılığı yaklaşımını yeniden gözden geçirmemize neden olmuştur. Kamuoyunda, hatta bilim insanları camiasının büyük bir kesiminin vicdanında, bir buluş ya da icadı gerçekleştirdiklerine inanılan kişilerin katkı ve işlevlerini küçümsemeyi önermiyoruz. Tam aksine bu insanları; başka insanlar, bilim insanları camiaları, toplumum farklı kesimleri gibi toplulukları etkileyip onlardan etkilendikleri karmaşık bir genel sürece dahil ederek toplam katkılarını yüceltmeyi öneriyoruz.

Son derece ilgi çekici eşzamanlı buluş ve icat kayıtlarının bulunduğunu vurgulamalıyız. Özel görelilik teorisi 1905'te

Einstein tarafından ifade edilmişti. Oysa Henri Poincaré (1854-1912) ile Hendrik Lorentz'in (1853-1928) 20. yüzyıl başlarından itibaren, daha sonra görelilik teorisi olarak tanımlanacak teorinin birçok unsurunu taşıyan bir sorunsal geliştirdiklerini biliyoruz. Lorentz 1904'te, elektromanyetik denklemlerin fiziksel açıklanışlarının –Michelson ve Morley'in deneyinin sonuçlarını yorumlarken kendisinin de iddia ettiği gibi– boyutların büzülmesi ve zamanın genişmesini de içermeleri gereken dönüşümlere karşı değişmediklerini ispatlamıştı. Poincaré 1905'te, Lorentz dönüşümlerini kabul edebilmemiz için yeni bir ölçüm çözümleme süreci geliştirmemiz gerektiğine işaret etmiş, ama konunun ayrıntılarına girmemişti. Lorentz ile Poincaré, klasik fiziğe tutku ve aynı zamanda yaratıcılıkla bağlıydılar. Einstein, bazı hipotezlerin klasik olgulara –kendi bakış açısına göre– daha doyurucu açıklamalar getirdiklerini görünce, klasik fiziği yadsımda tereddüt etmedi. Bu açıklamalar, aynı zamanda, klasik fiziğin genel mantığıyla hiçbir ilgisi olmayan başka sonuçlara da yol açıyordu. İzafiyet teorisini ilk ifade edenin Einstein olmadığını iddia etmek ne kadar yanlışsa, başka bilim insanlarının klasik fiziğin sınırlarını zorlayan çalışmalar yapmadığını söylemek de o kadar yanlıştır.

Thomas Kuhn'un 1959'da yapmış olduğu bir araştırma, günümüzde bile eşzamanlı buluşlara ilişkin çalışmalara örnek teşkil eder. Kuhn'un saptamaları şöyleydi: Enerjinin korunumu ilkesi, 1842 ile 1847 yılları arasında, Avrupa'nın dört farklı bölgesinden dört bilim insanı tarafından ifade edilmişti: J.R. Mayer, J. Joule, L. Colding ile H. Helmholtz. Dördü de kendi yöntemleriyle, enerjinin korunumu ilkesini ve bazı nicel uygulamalarını ayrı ayrı yayımladılar. Helmholtz dışında hiçbiri diğerlerinin çalışmalarından haberdar değildi. Ancak, enerji korunumu ilkesinin genel ifadesinden başka, bu ilkeyi daha dar anlamda ifade eden başkaları da vardı. 1832'den önce Sadi Carnot, 1839'da Mark Seguin, 1845'te Karl Holtzman ve 1854'te G.I. Hirn, birbirlerinden bağımsız, ısının işe ve işin ısıya dönüştüklerini saptamış, dönüşüm katsayısını tanımlamış-

lardı. Isının işe dönüşmesi enerji korunumunun özel bir durumudur, ancak yeni bir akıl yürütmeyi göstermez. C.F. Mohr, W. Grove, M. Faraday ve J. Liebig, 1837 ile 1844 arasında fiziksel olgular dünyasını; termik, dinamik ve başka türlü görünüşler alan, ancak yoktan var edilemeyip yok edilemeyen bir “güç”ün dışavurumları olarak tanımlıyorlardı. Bu “güç” daha sonra enerji terimiyle tanımlandı.

On iki farklı bilim insanı nispeten kısa bir dönem içinde, enerji kavramının temel nitelikleriyle korunumunu kavrayarak, bu konudaki bulgularını yayımlama olanağını buldular. Kuhn; “Bilimler Tarihinin, eşzamanlı buluşlar olarak bilinen olguya ilişkin, enerjinin korunumu kadar ilginç başka bir örneği yoktur” diye yazar. Enerjinin korunumu vakasında ilginç olan, konuyla ilgilenen bilim insanlarının tamamen aynı şeyleri söylememeleri ve çoğunun diğer meslektaşlarının çalışmalarından haberdar olmamalarıydı. Ancak her şeye rağmen, görünürde birbirlerinden farklı bu görüşler, sonunda –mikro evrende ve had safhada görelilik koşullarının hüküm sürdüğü durumlarda bile geçerli olan– temel bir fizik yasasının kavranılmasında birleştiler.

Aslında, bu bilim insanlarının eserlerinde gördüğümüz, 19. yüzyıl ortalarında algılandığı şekliyle enerjinin korunumu ilkesinin eşzamanlı bulunuşu değil, bu yeni yasanın bulunmasını olanaklı kılan deneysel ve kavramsal unsurların anı bir patlamasıdır. Eşzamanlı buluş ve icatların incelenmesinde bizi tam da bu unsurlar ilgilendirir. Kuhn aşağıdaki soruyu yanıtlamaya çalışır: Enerjinin korunumu yasasının bulunmasını olanaklı kılacak bunca deney ve kavram, 1830-1850 döneminde bilim insanlarının ilgisini neden bu kadar çok çekiyordu? Kuhn, kaynaklarını büyük bir ustalıkla çözümleyerek, bu araştırmaların gerçekleştirildiği ortamın genel hatlarını çizen birbiriyle ilintili üç parametre saptar: “Enerji türlerini birbirlerine dönüştürme yöntemlerinin varlığı”, “makinelere karşı duyulan ilgi” ve “doğa felsefesi”. Çeşitli yöntemler kullanarak ısıdan hareket elde edilmesi, mekanik enerjinin ısıya dönüşümü, makinelerin verimine duyulan ilgi, romantizm ve doğayı

bütünsel bir açıdan ele alan *Naturphilosophie*'nin yankıları; bazı doğal olayların irdelenmesinde yeni uygulama, ilke ve yöntembilimsel yaklaşımların sözcüleri idi. Üç farklı kültürün sağladığı olanaklar birbirlerini tamamlıyordu: Isı ve hareket gibi farklı niceliklerin birbirlerine dönüştürülmesine duyulan ilgi, romantizmin bütünsel doğa anlayışıyla desteklendi, bu iki unsur da makinelerin yoğun kullanımına dayanan endüstri devrimi ortamında güçlendi. Şekil değiştirerek varlıklarını sürdüren değerlerin farklı yöntemlerle izlenmesi, ataletle birlikte klasik fiziğin en önemli ilkesi olan enerji korunumunun bulunmasına yol açtı.

Bilim Camiası: Meşrulaştırma Süreci, Tartışmalar, Fikir Birliğine Varmalar

Bilim Camiası

16. yüzyıl sonrasında doğanın incelenmesinde yeni yöntemlerin yerleşmesi, yeni bir camianın, bilim camiasının ortaya çıkmasıyla eşzamanlıdır. Doğa filozofları, aydınlar ve bilim insanlarından oluşan bu camia, aynı sosyal işlevi görmeyi amaçlayan başka camialar aleyhine genişleyerek kendine yer açmaya çalışır. Yeni bir camia, bazen var olan başka bir camianın sosyal ayrıcalıkları ve ideolojik dayanaklarını kemirerek gelişir. Bu yeni camiaların oluşum süreci, ortaya çıkışlarıyla başka yerleşik camialara maddi ve manevi zarar vermeleri yüzünden onların üyeleri tarafından pek de hoş karşılanmaz. Bu yüzden, yeni bir bilim camiasının oluşum sürecinin tarihi –sadece insanlar üzerinde değil, insanların fikirleri üzerindeki egemenliğin yeniden tanımlanmasını gerektirdiği için– büyük gerginlik hatta şiddet de içerebilir. Bir camianın üyeleri arasında her konuda fikir birliği beklemek mümkün değildir. Oluşmakta olan bir camianın üyeleri birçok konuya farklı yaklaştığı gibi, rakip camiaların üyeleri de aynı konular hakkında birbirlerinden farklı yaklaşımlar geliştirirler. Bir bilimsel camia, o zamana kadar başka bir camianın alanına giren bazı konuları yürütmede

yeterli görülmesiyle oluşumunu tamamlayarak meşruiyet kazanır. Aydın camialarının oluşum ve işleyişi, bilim tarihinin bazı konularını daha iyi anlayabilmek için öncelikle araştırılması gereken bir parametredir. Belirli bir camia, genellikle –yeterli sayıda üyesi olması şartından başka– camia üyelerinin diğer camialardan farklılaşarak, benimsedikleri karakteristik bir söylem ve davranışlar bütünüyle özdeşleşir. Hemen hemen her zaman, oluşma sürecindeki camianın üyeleri, savundukları fikirlerin doğruluğuna toplumu inandırmaya çalışarak, söylem ve davranışlarına meşruiyet kazandırmaya çalışırlar [Ben-David 1971, Calvert 1967, Forman 1991, Galison ve Stump 1996, Hufbauer 1982, Jungnickel ve McCormick 1986, Lenoir 1997, Rosenberg 1988, Shapin ve Thackray 1974].

Yeni bir camianın oluşum süreci, bu camianın üyelerinin kendi aralarındaki ve diğer camiaların üyeleriyle ilişkilerindeki strateji ve taktikler ile kurdukları ittifakların incelenmesiyle anlaşılabilir. Böylece, aynı alanda hak iddia eden iki camia arasındaki müzakerelerin önemi ortaya çıkar. Alan terimini mekân anlamında değil, bir fikirler ya da ilişkiler ağı anlamında kullanıyoruz. Her toplumun tarihinde hiçbir camianın yönetmediği, bu işi yapmaya uygun camianın kurulmasını bekleyen “boş alanlar” yoktur. Örnek vermek gerekirse, Batı’da Ortaçağ boyunca, kozmolojiye ilişkin fikirler alanını yönetme sorumluluğu din adamlarındaydı. Bilim insanlarına da, din adamlarının söylediklerine ters düşmemek şartıyla bu konuda fikirlerini açıklama olanağı veriliyordu. Aynı durum harekete ilişkin konularda da geçerliydi, ancak burada sorun yaratabilecek konular az olduğu için tartışmalar daha sakin geçiyor, müzakereler serinkanlılıkla yürütülüyordu. Yine de tartışmalar alevlendiğinde son sözü kimin söyleyeceği konusunda genel bir mutabakat vardı. Filozofların, din adamlarının alanına sıkça girmeye başlamaları ve özellikle din adamlarınıninkilerle uyuşmayan görüşler ileri sürmeleriyle, artık “diğerlerine” nasıl davranılması gerektiğine ilişkin genel bir mutabakat olmadığından, sadece iki camia arasında değil her iki camianın üyeleri arasında da gerginlikler oluştu.

Bilim camiasının bir konuda fikir birliğine varması, sosyal ve kültürel bilim tarihinin ilgisini çeken en önemli konulardan biridir. Fikir birliği terimiyle, bilim camiasının bütün üyelerinin bir bilim alanındaki teorik akıl yürütme, deneysel pratik ve ontolojik sınırlamalar konularında tümüyle anlaşmaya varmalarını kastetmiyorum. Bir bilim camiasının fikir birliğine varması, daha çok bütün üyelerinin; araştırmaların yürütüleceği doğrultunun saptanması, bazı yeni olgu ve olayların bilim alanına dahil edilmesi, yeni bir teknik ya da yaklaşımın kabul edilmesi gibi konularla ilişkilidir. Başka bir deyişle, dikkatlerin baskın bir örnekte toplanması ve gündelik bilimsel pratiklerin bu baskın örneğin etkisinde kalması, fikir birliği terimiyle kastettiklerime çok yakındır. Fikir birliği sadece rasyonalist yöntemlerle gerçekleşmez. Bazen zihniyetlerle anlayışların değişmesini sağlayan ikna etme çabalarıyla da gerçekleşebilir. Bu doğrultuda retorik büyük bir önem taşır. Fikir birliği tamamıyla kültürel bir olgudur. Yeni ilkeler, yeni teknikler ve yeni ontolojik sınırlamaların kabul edilmesini gerektirir. Bundan başka, kabul edilen bu yeni fikir birliği çerçevesinde oluşan yeni davranışlar ve gündelik pratikler de geliştirir.

Bilim insanlarının fikir birliğinin kültürel boyutuna yoğunlaşmaları, bilim camiasının başka bir işleviyle de ilişkilidir: Bir bilim camiasının üyelerinin, önerilen yeni teori, deneysel uygulamalar ve yeni fiziksel varlıklara karşı itirazlarının aşılması, bunların tümüyle kabul edilmesini sağlamaz. Fikir birliği sıklıkla, “yeni”nin benimsenerek söz konusu camianın geliştirdiği teorik yapının içine alınması anlamına gelir. Fikir birliği edilgin bir kabulleniş değil, etken bir benimseyiştir. Fikir birliği, bilim söyleminin adım adım tek boyutluluğa ulaşmasına değil, birbirinden farklı birçok bilimsel yargı ve farklılaşmış yerel söylemin gelişmesine yol açar. İlginç olan, farklılaşmış bu söylemlerin bazen birbirlerini tamamlamaları bazen de birbirlerine rakip olmalarıdır.

Bilimsel Tartışmalar

Bilim camialarının ilk kuruldukları dönemlerden beri değişmeyen tek bir şey varsa, o da üyeleri arasındaki tartışmalardır. Peki, bilimsel tartışma terimi neyi ifade eder? Bilimsel tartışmalar bilimlerin gelişmesini engelliyorlar mı? Bilimin kendisinden çok, tartışmaya katılanların kişisel ilişkilerinden mi kaynaklanıyorlar? Belirli bir olguyu açıklayan iki farklı yaklaşımın sözcüleri arasındaki çatışmayı mı ifade ediyorlar? Bilimsel tartışmalar yukarıda sayılanların tümüyle ilgilidir kuşkusuz. Ancak son yıllardaki araştırmalar, bilimsel tartışmaların çok daha karmaşık bir portresini çiziyor. Bilim felsefeci, tarihçi ve sosyologları, bilimsel tartışmaların bilime ilişkin diğer olgulardan ayrı ele alınamayacağı konusunda birleşiyorlar. [Bilimsel tartışmaların genel nitelikleri hakkında bkz. Science in Context 1998, Greaves 1969, Englehardt ve Caplan 1987, Machamer, Pera ve Baltas 2000, Mayr 1992].

Yüzyıllar boyunca doğayı araştıran binlerce bilim insanı neden hep aralarında tartıştı? Bilim insanları, neyin doğru olabileceği, bunun hangi yöntemlerle ortaya çıkarılabileceği ve nasıl sınıanacağı konularında belirli görüşleri olduğundan geçmişte tartışıp durdu ve gelecekte de tartışmaya devam edecekler. Bu tartışmalar, genellikle hem iddialarının doğruluğu hem de bu iddialarını sınama ölçütlerine ilişkin çıkar. Başkalarıyla tartışmaya giren bilim insanları ya da bilim insanı grupları, bütün kalpleriyle savundukları görüşlerin doğruluğu ve geçerliğine inanırlar. Bu tartışmaların önemli sonuçlarında biri de, her tartışmanın sonunda doğal olayların işleyişini anlamaya ilişkin yeni bir fikir birliğinin oluşmasıdır. Peki, bu farklı yaklaşımlar, doğada var olan “asıl gerçek”le özdeşleşebiliyorlar mı? Mutlak anlamda hiçbir zaman özdeşleşmezler. Ama her seferinde, bu asıl gerçeğe –hiç de açık olmayan bu terime ilişkin bütün bilim insanlarının az ya da çok açıklama içeren birer görüşleri vardır– doğrudan ulaşmamızı sağlayamasalar da bazı unsurlarını ortaya çıkarırlar. Bilimin tarihsel boyutu; gerçek, rasyonalite, ikna etme yöntemleri ve toplumun katmanla-

rı arasında neyin gerçek olduğuna ilişkin fikir birliğine varmanın tarihsel boyutlarıyla iç içedir.

Bir bilimsel anlaşmazlığın tartışma olarak tanımlanabilmesi için, belirli bir süre sürmesi ve bu anlaşmazlığın taraflarının argümanlarını alenen ifade etmeleri gerekir. Tartışmanın taraflarından her biri belirli bir görüşü savunmalı ve bu görüşünün alenen savunulmayı, uğruna kitaplarla makaleler yazılmasını gerektirecek kadar önemli olduğuna inanması gerekir. Bazı tartışmalar toplumun diğer katmanlarını da içerecek şekilde yürütülür. Sıklıkla, bilimsel tartışmalarda riske edilen, belirli düşünce ya da teorilerle deneysel verilerin yorumlarından çok, tümüyle bilim camiasının pratikleridir. Demek ki bilimsel bir tartışma, tanımı gereği, yürütüldüğü süre içinde bilim camiasına kabul ettirmek üzere yeni görüşler ifade edilen, yeni unsurlar yerleştirmeyi ya da bilim camiasının pratiklerini değiştirmeyi amaçlayan ve alenen yürütülen bir süreçtir. Bu yüzden bilimsel tartışmalara çok sayıda bilim insanı katılır ya da en azından gelişmeleri yakından takip eder. En sert bilimsel çatışmalar, bir bilim dalının çehresini öyle derinden etkileyebilir ki, bazen yeni bir bilim dalının doğuşuna bile yol açabilirler. Böyle bir sürecin felsefi, sosyal ve yöntembilimsel unsurlar taşıdığı açıktır.

Bilimsel tartışmaların ilgi çekici bir parametresi de tartışmanın dinleyici kitlesidir. Tartışmanın taraflarından her biri kendi dinleyici kitlesini oluşturmaya, sadece karşı tarafı değil, tartışmayı izleyen bu dinleyici kitlesini de ikna etmeye çalışır. Tartışmayı izleyenlerin çoğu tartışmanın teknik ayrıntılarını anlayamamakla birlikte, kişisel, ideolojik ya da felsefi nedenlerle tartışmanın gelişimine ilgi duyarlar. Bilimsel tartışma toplumsal bir diyalog yöntemi olduğuna göre, geliştirilen argümanlar tartışılan konunun toplumsal ve ideolojik bileşenlerinden –bilim camiasının üyeleri tarafından ve toplumun genelinde algılandıkları şekliyle– bağımsız değildir. Bilim deneysel, teorik ve ontolojik olmak üzere üç ayrı boyut içerdiğinden, bir bilimsel tartışmada birden fazla anlaşmazlıkla karşılaşırız. Böyle bir sınıflandırma, bilim tarihçilerinin araştırdıkları bi-

limsel tartışmanın bazı niteliklerini ortaya çıkarmalarına ve bu tartışmanın belirli bir bilim alanının genel kültürünün oluşmasını nasıl etkilediğini bulmalarına yardımcı olur.

Çatışmaların çok türü vardır. Biz bunlardan üçünü inceleyelim.

Olgulara ilişkin tartışma: Bu tür tartışmalarda deneysel bulgular, gözlemler ve bunlardan çıkarsanan yargılar yadsınır [De Maria, Ianniello ve Russo 1991, Shapiro ve Teukolsky 1986, Shapin ve Schaffer 1985]. Bu türe Galile'nin Christopher Scheiner ile güneş lekelerine ilişkin tartışmasını örnek gösterebiliriz. Galile, güneş lekelerini gözlemlemiş ve güneşin eksenini etrafında dönüşünden kaynaklandıklarını düşünmüştü. Scheiner ise güneş lekelerinin güneşe çok yakın yörüngelerde dönen gezegenler olduklarını ve yer değiştirmelerinin bu gezegenlerin güneş etrafında dönüşlerinden başka bir şey olmadığını iddia ediyordu.

Teorilere ilişkin tartışma: Belirli olguları açıklayan ve bu olgulardan hareketle bazı sistemlerin deneysel davranışını öngörmeye çalışan teorik ifadelerle ilişkindirler [Bechler 1974, Burchfield 1975, Hallam 1989, Koeppele 1974, Ruse 1982, Sachs 1988, Shapiro ve Teukolsky 1986, Yavetz 1993]. Bu türe örnek olarak flogiston taraftarlarıyla Lavoisier'nin yanma teorisini destekleyenler arasındaki tartışmayı gösterebiliriz. Birinci görüşün taraftarları, yanmanın maddelerin içinde bulunan "flogiston"un serbest kalması sonucu oluştuğunu düşünüyorlardı. Oysa Lavoisier, yanmanın –daha doğrusu oksitlenmenin– bir maddenin oksijenle birleşmesinden başka bir şey olmadığını ispatlamıştı. Birinci görüşe göre, sıkıca kapalı bir kavanozun içindeki mum, yanma ile serbest kalan flogistonun artık kavanoza sığmaması yüzünden sönmüyordu. Böylece, mumun sönmelerinden sonra kavanozun içinde kalan ve daha sonraki tarihlerde azot adıyla tanımladığımız gaz, bu görüşe göre flogistonlanmış hava, yani flogiston açısından doymuş hava adını alıyordu. Lavoisier yandaşlarına göre ise, mum kavanoz-

daki oksijenin tükenmesiyle sönüyordu. Her biri ayrı bir teoriyi savunan bilim insanlarının tartışmaları, teorilerde kullanılan varlıklara ilişkindirler. Flogiston teorisinin yandaşları, kütlesi olmayan bir akışkan kavramına meşruiyet kazandırıp bilim camiasına kabul ettirmeye çalışıyorlardı. Oysa Lavoisier'in yanma teorisinin yandaşları, önce kamuoyunu, atmosferik havanın homojen bir bütün değil, birçok gazdan oluşan bir karışım olduğuna inandırmaları gerekiyordu.

İlkeler tartışması: Bir teoriyi biçimlendiren bazı ilkelerin meşruiyet kazanmasına ilişkindirler. Bir teorinin geçerlik kazanması için geliştirilen söylemin genel nitelikleriyle de bağıntılıdır [Hail 1981, Moore 1979, Orel ve Hartl 1994, Ruse 1982, Sachs 1988, Yavetz 1993]. Maddeler arasındaki çekim kuvvetinin *nedenini* açıklamak için çok girişim başlatılmıştı. Newton, Descartes'ın girdaplarının maddeden oluştuğuları ve kendisinin ifade ettiği genel çekim yasasına uydukları varsayılırsa, Descartes'ın iddia ettiği gibi çekme özelliğine sahip olmalarının olanaksızlığını ispatlamıştı. Bunun devamında, çekimin Tanrı'nın evrene bir müdahalesine mi yoksa birbirini çeken maddelerin arasında bulunan görünmez bir maddeye mi ilişkin olduğunun argümanlarını geliştirmesi gerekiyordu. Bu tartışmanın en ilginç yönü hiç sonuçlanmamasıydı. Maddeler arasındaki çekim kuvvetinin nedenlerini açıklama takıntısı, 17. yüzyıldaki yeni bilimin adım adım bir kenara ittiği daha eski felsefi bir kültürün niteliklerindendi. Oluş nedenlerini araştırmak, 18. yüzyıldan sonra gittikçe daha az bilim insanının ilgisini çekiyordu. Örnek olarak, Newton'un evrensel çekim yasasının Ay'ın son derece karmaşık hareketini hesaplama, güneş sisteminin kararlılığını ispatlama ve medcezir olayını anlatmadaki muhteşem başarısı, çekimin nedenini açıklayan bir teoriye gerek duymadan kendini kabul ettirmişti. Bu değişiklik her şeyden önce zihniyet değişikliğidir. 17. yüzyılda fizik, astronomi, matematik ve diğer bilimlerdeki gelişmeler, teorilerin geçerliğini sınamada yeni bir kültür, yeni bir zihniyet yerleştirmişti. Buna benzer bir tartışma, çağdaş

fizikte, özellikle kuantum mekaniğinde, nedensellik sorunuyla ilgilidir. Kopenhag yorumunun kabulüyle nedensellik kavramının tümüyle yeniden tanımlandığını göz ardı etmeden, kuantum mekaniği, herkesçe kabul edilmesini sağlayacak şekilde nedenselliğe ilişkin teorik ve felsefi problemlerini çözmeden fizikçiler dünyasında geçerlik kazanmıştı. Teorilerin zamanla yerleşip geçerlik kazanmasıyla, teorilerden genel beklentileri konusunda bilim insanlarının zihniyetinin de değiştiğini bir kenara not edelim.

Bir bilimsel tartışma nasıl sonuçlanır? Bu soruya verilecek en mantıklı yanıtın: “Bir teorinin doğruluğunun deneysel yoldan kanıtlanması ya da yeni deneysel verilerden mantıklı bir sentezin oluşturulmasıyla sonuçlanır” olmasına karşın durum genellikle daha karmaşıktır. Bir tartışma sonucunda yerleşen teorik sentezin, karşıt teorinin dayandığı deneysel verilerden türetilmesi nadir rastlanan bir sonuç değildir. Aynı şekilde, yeni deneysel veriler hem yeni teorik sentez hem de eski teorisinin değiştirilmiş bir versiyonuyla tatmin edici bir şekilde açıklanabilir. Bilimsel tartışmaların karakteristik özelliği, hiçbir tartışmanın “açık” bir şekilde sonuçlanmamasıdır. Genelde sosyal şartların dayattığı bilim camialarının sosyal örgütlenmesi, içlerinde şekillenen bir görüşün sadece ortaya çıkmasına neden olmaz. Bilimsel tartışmaların alenen yürütülmesi sonucu, camia sosyal bir örgüt olarak, karşı karşıya gelen görüşlerin kabul edilip reddedilmelerinin ölçütlerini kendisi saptar. Bu yüzden bir tartışmanın sonuçlandırılması son derece karmaşık bir süreçtir. Bu özellikleri, morfolojik çeşitlilikleriyle birlikte bilimsel tartışmaların bilim tarihçilerinin en ilginç konularından biri olmalarını sağlar.

Camia, karakteristik söylem, fikir birliğine varma, meşruiyet ve müzakere kavramları; dikkatle ve birer reçete olarak değil ama belirli durumların anlaşılmasını hedefleyerek kullanıldıkları takdirde, çağdaş tarih yazıcılığının son derece yararlı aletleridir. Bu kavramların önemini vurgularken, belirli bir tartışmada karşılaştığımız strateji ve ittifakların zamandan ba-

gımsız olmadıklarını bilmeli, olası değişme ve başkalaşımaları gözden kaçırmamaya çalışmalıyız. Bilim tarihini anlayabilmek için sosyoloji ve askeriyeyle ilişkin bunca terimi yoğunlukla kullanmamız ne kadar doğrudur? Bu yolla, aslında basit bir olayı karmaşık hale mi getiriyoruz? Bunca ayrıntının içinde “gerçek” kavramını yitirmiyor muyuz? Her şeyi sosyal terimlerle açıklamaya çalışmak, kavramların, doğru ve gerçek fikirlerin bilimlerin gelişmesindeki işlevini bu kadar küçümsemek doğru mudur?

Bilim tarihi, daha önce belirttiğimiz gibi, doğanın yapısıyla işleyişini anlamaya çalışan ve diğer insanları fikirlerinin doğruluğuna inandırmaya çalışan insanların tarihidir. Bu inandırma süreci, vurguladığımız gibi, her zaman *sadece* rasyonalist argümanlara dayanmadı. İnandırma operasyonları, yeni hipotezlerin doğruluğunu sınamada kullanılacak yeni ölçütler getirebildikleri oranda başarılı oldu. Demek ki, bilim tarihinde inandırma süreci ağırlıklı olarak sosyal ve kültürel bir nitelik taşır. İnandırma operasyonları; bilim alanlarının sınırlarını müzakere etmeyi, hipotezler, fikirler ve özellikle yasalara meşruiyet kazandırmayı ve teorik yaklaşımlar, deneysel yöntemlerle ontolojik sınırlamalar konusunda fikir birliği oluşturmayı başararak sıklıkla amaçlarına ulaşmışlardır.

Değindiğimiz faaliyetlerden bazılarının öne çıktığı bir örneği inceleyelim.

Lavoisier’in Çağdaş Kimyacı Kurması: Fikir Birliği ve Meşruiyet Kazandırma

19. yüzyılın önemli kimyacılarından –bazılarına göre en önemlisi– Justus von Liebig (1803-1873), Lavoisier hakkında şöyle demişti: “Lavoisier daha önceden bilinmeyen hiçbir yeni madde, hiçbir yeni özellik, hiçbir yeni olgu bulmadı. Ancak, bilime yeni bir ruh kazandırmayı başardığı için şöhreti ilelebet yaşayacaktır.” Bildik olguları araştırmak için geliştirdiği yeni bakış açısı, yeni bir bilim dalının gereksinimlerini karşılayacak yetkinlikte yeni bir kimya dili ve terminolojisi yaratmak üzere

harcadığı muazzam çaba ve bilimsel düşüncenin olanaklarını sosyal gereksinimleri karşılamak üzere değerlendirmeyi amaçlayan diğer faaliyetleri, Antoine Laurent Lavoisier'yi (1743-1794) çağdaş kimyanın kurucusu olarak tanımamızı sağlar.

Lavoisier 1785'te yanma teorisini tamamlamış ve flogiston kavramını, farklı olguları açıklamak için ona her seferinde başka özellikler yükleyerek, kesin tanımlanmamış son derece muğlak bir ifade haline getirdikleri için kimyacıları suçlamaya hazırlanıyordu. Lavoisier'nin, yanmanın flogistonun serbest hale gelmesiyle değil de oksijen tüketerek gerçekleştiğini savunan teorisi, deneysel verilerle desteklenmesine karşın bilim camiasında hemen kabul görmedi. Başka bir deyişle, "doğru"nun "yanlış"ın yerine geçmesi o kadar kolay değildi. Flogiston teorisi birçok olguyu açıklayabildiğinden, yeni teorinin geçerliğine inanmaları için kimyacıların kimyaya ilişkin genel yaklaşımları değişmeliydi.

Flogiston teorisini terk ederek Lavoisier'nin yanma teorisini kabul edebilmeleri için dönemin kimyacılarının hangi inanışları değişmeliydi? En başta, havanın kimyasal reaksiyonlarda yer almadığı düşüncesi değişmeliydi. İki; havanın tek bir element olmadığını, birçok bileşenden oluşan bir karışım olduğunu kabul etmeliydiler. Üç; gaz hali maddenin farklı hallerinden biri olarak tescil edilmeliydi. Dört; teorilerin doğruluğunu sınama ölçütünün titiz deneysel ölçümler olması gerektiği kabul edilmeliydi. Simyacılarla eczacılar çeşitli maddeleri üretmek için yüzyıllardan beri tartı aletleri kullanıyordu, tartım kimyacılar için yeni bir uygulama değildi. Ancak Lavoisier terezi kullanımına; fizik biliminde olduğu gibi artık nicelendirmenin temel alınması, oluşturulacak yeni teorik çerçeveye ilişkilendirilmesi ve uzun yıllar boyunca yeni kimyanın birleştirici unsuru yerine geçecek maddenin korunumu ilkesinin ifadesi gibi yeni işlevler getiriyordu. Beş; yanma olayının yeni açıklanmasıyla birçok başka problem de yanıt buluyordu. Yeni yanma teorisi, oksitlenme olgusu ve maddelerin bileşimi başta olmak üzere birçok konudaki inanışları değiştiriyordu. Son olarak; kimyacılar bir maddeye değinirken adından bileşimi-

nin anlaşılabilmesi gerekiyordu. Başka bir deyişle, yanma teorisıyla birlikte yeni bir kimya dili gereksinimi doğuyordu.

Lavoisier, yeni fikirlerin propagandası yapılmadan ve meşrulaşması sağlanmadan teorisinin kabul edilmesinin zaman alacağını anlamıştı. Luis-Bernard Guyton de Morveau (1737-1816) daha 1782'den, o zamana kadar simya geleneğine dayalı kimya terminolojisinin daha rasyonel bir yaklaşımla ele alınması gerektiğini belirtmişti. Karl Linnaeus'un (1707-1778) eserinden ve bu eserin zooloji ile botaniğe olumlu katkılarından çok etkilenmişti. Lavoisier 1787'de, Guyton ve Claude Louis Berthollet'le (1748-1822) birlikte *Méthode de nomenclature chimique*'sini (Kimya Terminolojisi Metodu) yayımlar. Bu eserde yeni bir kimya terminolojisinin temelleri atılır. Maddelerin sabit birer adları olmalı, bu adlar –oksijen teorisine dayandırılan– bileşimlerini belirtmeli, adlandırma Latince ve Yunanca köklerden türetilmeli ve Fransız dilinde kulağa hoş gelmeliydi. Bu adlandırmanın getirdiği en önemli yenilik ise şuydu; bir madde daha fazla ayrıştırılamadığında basit bir madde olarak kabul ediliyor, karmaşık maddelerin adları da bu basit maddelerden türetiliyordu. Üçte biri eski terminolojilerin karşılıklarının bulunabileceği birer sözlük olan bu 300 sayfalık kitap hemen İngilizce'ye ve Almanca'ya çevrildi.

1789'da, Fransız Devrimi'nden birkaç ay önce, Lavoisier *Annales de Chimie* adında yeni bir dergi yayımlamaya başlar. Yayıma devam eden *Journal de Physique* dergisi flogiston teorisine destek veriyordu. Yeni derginin yayım kurulu, Guyton, Berthollet, Foucroy, Gaspard Monge (1746-1818), A. Seguin, Louis Nicolas Vauquelin (1763-1829) gibi, tümüyle Lavoisier taraftarlarından oluşuyordu. Bu kişiler, Fransız Devrimi'nin getirdiği büyük sosyal yeniden yapılanmaya karşın, birkaç yıl sonra yeni kimyanın başlıca temsilcileri olacaklardı.

1787'de bayan Lavoisier, flogiston teorisi karşıtlarının yorumlarıyla zenginleştirilmiş Richard Kirwan'ın *Essay on Flogiston* eserini Fransızca'ya çevirir. 1789'da, Lavoisier'nin 1778 ile 1780'de yazmaya başladığı *Traité élémentaire de chimie* kitabı yayımlanır. Bu kitapla, 1801'de tamamlanan Foucroy'un on

ciltlik *Système des connaissances chimiques* eseri uzun yıllar boyunca kimya eğitiminin kaynak eserleri olarak kabul edilirler. Birçok bilim tarihçisi, Lavoisier'nin bu kitabının kimya biliminin oluşmasında, Newton'un *Principia*'sının fizik biliminin oluşmasındaki işlevine benzer bir işlev gördüğünü savunur. Kitabın başında, Abbe de Condilliac'ın mantık kitabından bir alıntı vardır:

Dil bir çözümlenme aracıdır. Kelimeler kullanmadan düşünmemiz olanaksızdır. Akıl yürütme sanatı iyi yapılandırılmış bir dil gerektirir.

Lavoisier'nin kitabında, flogiston teorisinin reddini gerektiren nedenler ayrıntılarıyla açıklandığı gibi oksijenin önemli işlevini vurgulayan bütün deneylere de yer verilir. Lavoisier bize tanıdık gelen bir tarz kullanır: “Kimya, çeşitli maddelerle yaptığı deneylerde, bu maddeleri oluşturan bileşenleri daha iyi incelemek için onları ayrıştırmayı amaçlar.” Bu yolla, daha sonra içlerinden birkaçının bileşik yapılı olduğu anlaşılan 33 “elementer” madde saptadı. “Termik” kavramının varlığına inanmaya devam ettiğinden, elementer maddeleri içeren tablosunda “termik” ile ışığa da yer verdi. Maddenin korunumu yasası, sistematik olarak ilk kez bu kitapta kullanıldı.

Lavoisier ile yandaşlarının oluşturduğu grubun, yeni kimyaya ilişkin düşüncelerini meşrulaştırmak ve kendi aralarında fikir birliği sağlamak için yaptığı bunca bilinçli çalışmanın bilim tarihinde çok az örneği vardır. Yeni terminolojiyi içeren el kitapçığı, bir endeks meydana getirmeyi değil, maddelerin bileşimine ilişkin yeni bir düşünce şeklini yerleştirmeyi amaçlıyordu. Başka bir dilde yazılmış, kendi teorilerinin aksini savunan bir kitabın çevrilip yayımlanması ise, hoşgörüyü ya da bütün düşüncelerin bir arada bulunması isteğini değil, kitaptaki uzun dipnotların yardımıyla eski teorisinin yanlışlarını göz önüne serme isteğini yansıtıyordu. Yeni kimyayı savunanların bir dergi etrafında toplanmaları da, bu bilim insanlarının yazdıkları makaleleri hâlihazırda yayımlanan başka dergilerde tek tek yayımlayamadıklarının değil, yeni ile eskinin bir arada bu-

lunamayacağını belirten mücadeleci bir tavrın dışı vurumudur. Olağanüstü *Traité élémentaire de chimie* ve onun ardından yayımlanan yeni kimyayı destekleyen diğer kitaplar; yeni kimyayı öğrenmek, öğretmek ve kullanmak isteyenlere kaynak yaratmayı amaçlıyordu. Son olarak, Bilimler Akademisi'nde yeni bir kürsünün kurulması, deneysel bilimlere matematiğinkine eşdeğer bir saygınlık kazandırıyor, Lavoisier'nin stratejisinin başka bir boyutunu gösteriyordu.

Bu meşrulaştırma çalışmaları alenen yürütülüyor ve sadece kimyacılar seslenmiyordu. Doktorlar, eczacılar, maden işletmecileri, metalürjiyle ilgilenenler, ev eşyaları üreten seramik atölyeleri ve başkaları kimyadaki gelişmeleri izlemek zorundaydı. Kimya disiplini, astronomi ve bir noktaya kadar fiziğin tersine, ilk baştan “yararlı” bir bilim dalı olarak tescil edilmişti. Toplumla orduyu ilgilendiren sorunların çözümünde, güçlenmekte olan yeni toplum katmanlarının daha çok kâr etmelerini sağlamada yararlı olacağı varsayılıyordu. Kimya biliminin kuruluşunun, toplumsal düzenin altüst olduğu, bilimin yararlarının anlaşılmaya başladığı ve insanın doğa üzerindeki kontrolünün ciddi boyutlara ulaştığı bir dönemle çakışması tesadüf olamaz.

Felsefî Problemler ve Bilim Tarihi

Yukarıdaki akıl yürütmeye, teorilerin oluşumunda gerçek ile nesnelliğin rolü küçümseniyor olabilir mi? Herhangi bir teori ya da görüşün yaygınlık kazanabilmesi için hitap ettiği toplumun “gerçeklik” ölçütlerini asgari olarak tatmin etmesi gerektiği düşünülürse bu sorunun yanıtı hayırdır. Toplumda derin karışıklık ve anlaşmazlıklar baş gösterdiğinde, bu ölçütler değiştirilir ya da en azından yeniden düzenlenirler. Aslında, bilim tarihçileri sordukları sorulara yanıt ararken birçok klasik felsefî problemle karşı karşıya gelirler. Nesnellik, gerçek ve bilim tarihinin ürettiği yeni bilgilerin doğruluğunun sınanma süreci bu problemlerden bazılarıdır. Yeni tarih yazıcılığı yaklaşımları şekillendikçe; tarihsel bilginin doğruluğu, sınırları, ta-

rihçilerin ve vardıkları sonuçların nesnelliği ile geçmişin dogmalarının yeniden canlandırılması, irdelenmek üzere sıklıkla masaya yatırılmaya başlanmıştır. Bilim tarihinin bu tür problemlerinin felsefi ve genel olarak teorik boyutlarıyla irdelenmesi, tarihin felsefi boyutunu güçlendirdiğinden çok yararlıdır ve bilim tarihçileri böylesi tartışmalara ilgisiz kalmamalıdır. Ayrıca, bilim insanları arasındaki anlaşmazlıkların bilim tarihi açısından en önemlilerinin altında felsefi nedenler yatar [Caneva 1998, Grmek 2001, Keller 1996, Nickles 1995, Skinner 1969, Rashed 1997, Shapin 1994, Yaneva 1995].

Birçok bilim felsefecisi; buluş, kanıt, argüman, sınamaya, laboratuvar, bilimsel alet ve yasa gibi kavramların tarihselliğinin farkına varmaya başladı. Birçoğu, artık bütün bu kavramların sadece tek bir "a priori" felsefi çözümlenmeleri bulunmadığını, tarihsel bir süreç içinde şekillendiklerini kabul ediyor [Pestre 1995]. Bilim felsefecileri kendi araştırmalarında bilim sosyolog ve tarihçilerinin sorunsallarını dikkate almaya, bilim tarihçileri de –bugüne kadar özenle kaçındıkları– bazı felsefi problemler konusunda görüş belirtmeye başladılar. Başka bir deyişle bilim tarihi; gerçek gibi kavramları, rasyonalizm gibi teorik yaklaşımları, ikna etme ve fikir birliğine varma gibi sosyolojik süreçleri, geçmişin zaman ve mekânla sınırlı bir çerçevesinde anlam kazanan tarihsel kategoriler olarak algıladığı oranda bilim tarihi olur. Bilim tarihi disiplini, kuruluşundan beri var olan bir gerçeği; yani felsefeci, doğa felsefecisi ve bilim insanlarının sadece doğayı algılama çabalarını değil, aynı zamanda gözlem, hesaplama, deney ve akıl yürütmelerinin sonuçlarına başka insanları ve genel olarak toplumu ikna etme çabalarını da incelediği gerçeğini yadsıyamaz. Bilim tarihi, bilimlerin geçmişe uzanan köklerinin olduğunu saptamakla yetinmez. Bilimlerin tarihsel süreçleri boyunca birçok yerellik kayda geçmiş ve bu yerellikler bilimlerin karakterini belirlemiştir.

Son zamanlarda bilim tarihi ile Felsefe arasında yaşanan bu yakınlaşmaya rağmen, bazıları sosyal inşacılık gibi bazı yeni tarih yazıcılığı yaklaşımlarının rölativizme yol açtığını, doğal çevremize ilişkin gerçek ve nesnel bilgilerimizin ana kaynağı

olan bilimlerin araştırılmasına rölativizmi getirdiğini iddia ediyorlar. Bilim tarihinin, doğaya ilişkin gerçekleri gözlem ve deneylerle doğrularak adım adım ortaya çıkarma yollarının irdelenmesi olduğu düşüncesinden uzaklaştıkça, bilim insanların *bütün* buluşlarının aynı derecede önemli, dolayısıyla aynı derecede yetkin oldukları sonucuna varmamız gerektiği iddia ediliyor. Rölativizm nitelemesi biçimsel bir boyutta, kavramların içeriğinin sadece felsefi terimlerle belirlendiği ve felsefi anlamlar yüklü kavramların tarihselliğinin felsefi akıl yürütmeyi zorlaştırdığını savunan bir anlayış çerçevesinde geçerlidir kuşkusuz. “Gerçeğin” kademelendirilmesi ve çeşitli gerçeklerin doğanın ifade ettiği nesnel gerçeğe göre değerlendirilmesi bizi açmazlara sürüklemekle kalmıyor, bence bilim tarihinin var olma nedenini de geçersiz kılıyor. Bilim tarihi, sorunsallarımızı şekillendirirken gerçek bilimsel bilgi edinmeye verdiğimiz aşırı önemden, en azından kısmen de olsa, uzaklaşmamızı gerektirir.

Bütün bu anlattıklarımızdan, bilim tarihçilerinin sordukları çeşitli sorulara birbirleriyle çelişen farklı birçok yanıt ve açıklama çıkarılabileceği görülüyor. Bu durumda, bilim tarihindeki yanıtların nesnel olup olmadıkları sorusu sorulabilir. Günün birinde her konu hakkında “resmî” ve “nesnel” olması gereken tek bir anlatım ve tek bir açıklamaya varmamız gerekmez mi? Bu soruyu yanıtlama girişimleri, sorunun içinde gizli bir varsayımı dikkate almak zorundadırlar: Tek bir bilim tarihinin yazılabileceği, başka bir deyişle geçmişin tek bir anlatım ve açıklamaya sığdırılabileceği, geçmişin gerçeğinin tek bir anlatım ve açıklamayla ifade edilebileceği varsayımını. Gerçekten de, bu varsayımın geçerli olduğu birkaç örnek vardır. Ancak incelediğimiz konuların büyük çoğunluğuna ilişkin sorularımıza, bir olay ya da bir olgunun farklı cephelerini ortaya çıkarmak üzere sadece çoklu anlatım ve açıklamalar içinden yanıt bulabiliriz.

Bilim tarihçilerini harekete geçiren şey, daha önce varlıklarından bile haberdar olmadığımız geçmişin yeni boyutlarını ortaya çıkarmak ve sordukları soruları yanıtlarken ortaya çı-

kan birçok “gerçeği” birbirleriyle ilişkilendirmektir. Bilim tarihçileri sıklıkla “çelişik gerçekler” ve “çelişik durumlar”la karşı karşıya gelirler. Böyle durumlarda, tarihte ve dolayısıyla bilim tarihinde çelişkilerin bulunmasının son derece doğal olduğunu kanıtlamanın yollarını bulmaya çalışırlar. “Geçmişin mutlak doğrularının nasıl ortaya çıkarılacağını” araştırmak gibi düşüncelere kapılmak, bilim tarihi çalışmalarına hiçbir katkıda bulunmaz. Bilim tarihçileri *tek* bir bilim tarihinin olamayacağını, aksine birçok bilimin tarihleri olduğunu savunurlar. Bu tespitleri de öznel ya da rölativist bir bakışı, yani herhangi bir konuyu araştıran her bilim tarihçisinin araştırdığı konu hakkında kişisel görüş sahibi olması gerektiğini, hepsi de yetkin olan kendi doğrularına ulaşacağını ifade etmez. Tam aksine, tarihin ancak birçok tamamlayıcı doğru ya da eski yaklaşımların daha iyi işlenmesiyle elde edilecek yeni doğrular ortaya çıkardığı sürece nesnel olabileceğini ifade eder. Eleştiriye, araştırma sonuçlarının doğruluğunu sınaama aracı yapan da işte bu pratiktir.

Her bilimsel camianın, dolayısıyla bilim tarihçileri camiasının da yeni bir açıklamanın geçerliğini sınayıp denetlemek için kendi ölçütlerini oluşturduğunu ve üzerlerinde fikir birliğine vardığını hatırlatmamız gerekir. Yeni teoriler, camianın bütün üyelerinin her açıklamayı kabul etmeleri şartı aranmadan meşruiyet kazanırlar. Kişisel tercihler de –camianın genel sorunsalı içinde kalmaları şartıyla– birbirleriyle çelişmeleri olası başka açıklamalarla bir arada bulunabilirler. Bazılarının bilim tarihiyle çok yakından ilişkilendirdiği, varılan sonuçlarla açıklamaların nesnellik ve doğruluklarının değerlendirilmesi sorununun yorumlanması, felsefi boyutu iyi işlenmiş bir yanıt ortaya çıkarmayı hedeflemez. Burada bizi ilgilendiren, kabul edilmesiyle yanıtlarını aradığımız soruların irdelenmesine devam etmemizi sağlayacak bir pragmatik tezin ifade edilebilmesidir. Bu arada, tartışmaya açık oldukları halde tartışıyla çözümlenmeleri tarih yapmamızın önkoşulu olmayan, son derece önemli teorik sorunların varlığını da göz ardı etmemeliyiz.

Bir dizi felsefi probleme ilişkin görüş bildirmek ya da en azından bu problemlere ilişkin kendi düşüncelerimizi oluşturmak bilim tarihi alanında çalışabilmenin önkoşulu mudur? Bu doğrultuda çaba harcamak yararlıdır, ancak bilim tarihi alanında çalışmanın önkoşulu değildir. Hatta bilime ilişkin herhangi bir felsefi yaklaşımla tamamen özdeşleşmek tarihçilere zarar bile verebilir. Ancak bilime ilişkin ve çeşitli tarih yazıcılığı yaklaşımlarının doğurduğu problem ve sorulardan tamamen habersiz olmak da tarihçilere aynı şekilde zarar verebilir. Belirli bir felsefi görüşü kanıtlamak ya da geçersiz kılmak için tarih yapmadığımız gibi, felsefeyle ilgilenmeye karar vermek için felsefe disiplininin önce kendi sorunlarını bir çözüme kavuşturmasını bekleyemeyiz. Burada, tarihçilerin ve özellikle bilim tarihçilerinin eğitimi sorununa değiniyoruz. Bilim felsefesi bu eğitimin en önemli boyutlarından biri olmakla birlikte bilim tarihçilerinin yol göstericisi değildir. Bilim tarihçilerinin eğitiminin başka önemli bir boyutunu oluşturan –ya da oluşturmaları gereken– bilimlerle yoğun şekilde uğraşmak da aynı şekilde yol gösterici olamaz.

Bilim tarihindeki bazı teorik problemleri profesyonel felsefecileri tatmin edecek yetkinlikte tartışabilecek tarihçiler çok azdır. Birçok felsefecinin, bilim felsefesine ilişkin konulara eğildiklerinde, eserlerini tarihçileri etkileyebilecek şekilde yazmadıkları da doğrudur. Bu, tarihçilerin böylesi eserleri değerlendirebilecek bir eğitime sahip olmadıklarından başka, bilim felsefesi disiplininin ilgilendiği konuların, tarihçilerin karşılaştığı gündelik problem ve zorluklardan çok uzak olmasından da kaynaklanır.

Yine de, 20. yüzyılın büyük düşünürlerinden en azından ikisi, hem tarih hem de felsefe alanlarında değerli eserler vermişlerdir. Bunlar: *Oxford History of Roman Britain* ve *The Idea of History* ile R.G. Collingwood, *Black Body Radiation* ve *The Structure of Scientific Revolutions* ile T.S. Kuhn'dur. Bu iki yazarın tarihe ilişkin eserlerini felsefe eserleriyle karşılaştırdığımızda birbirlerinden çok farklı olduklarını görürüz. Tarihe ilişkin eserlerini felsefi eserlerini “doğrulamak” ya da felsefi

arayışlarının özel bölümleri olacak şekilde yazmadıkları kesindir. Kuhn: “Bilim tarihçisi de felsefeci de oldum, ama bu iki işi bir arada hiç yapmadım” diye vurguluyordu. Herhangi bir bilim alanında eser vermeye herkesin hakkı olduğunu kabul etmekle birlikte –o bilim alanının uzmanları tarafından ciddiye alınıp alınmayacağı başka bir meseledir– bir konudaki teorik problemlerin o konuya ilişkin gündelik uygulamalar ağının dışında anlaşılmasının mümkün olmadığını da gözden ırak tutmamalıyız.

Yukarıdaki akıl yürütmenin sosyal bilim tarihinde genelleştirilmiş bir görecelilik getirdiğini sanmıyorum. Yine de, pozitivizme tutkuyla bağlı bazı bilim insanlarının hatta bilim tarihçilerinin kabul etmek istemedikleri bir şey var. Bilim tarihinde, sadece kendi ölçütlerimize göre doğru saydıklarımız değil, bilginin her çeşidinin araştırma konusu olabileceğini kabul etmemiz gerekir. Bundan, bilgi ürettiğini iddia eden bütün çalışmaların aynı derecede geçerli oldukları ve “doğru” tezler üretebilecekleri anlamı çıkarılmamalıdır. Ancak bilim tarihi açısından, farklı bilgi çeşitleri bulunduğu ve bu bilginin farklı süreçlerle üretilebileceği gerçeğini yadsımaya kalkışmamak son derece önemlidir. Tam aksine bilim tarihçileri, bilimsel bilgi üretme kapasiteleri açısından bütün farklı bilgi üretim yöntemlerini irdelemek zorundadırlar. Bilim tarihi disiplini, bazılarının bizim bilimsel olarak kabul etmediğimiz bilgiler ürettiklerini bile bile, farklı bilgi çeşitlerini ve bu bilgilerin farklı üretim süreçlerini incelemeye aynı önem ve ağırlığı vermek zorundadır. Ortaçağ’ın gizli güçlerle uğraşma geleneği, matematik biliminin gelişimini incelerken gösterdiğimiz ciddiyetle incelenmelidir. Bu iki farklı bilgi çeşidi, bilimsel bilgi üretme kapasiteleri açısından değil, bilgi üreten ve muhtemelen birbirlerini etkilemiş olan iki farklı toplumsal geleneği temsil etmeleri açısından eşdeğer görülmelidirler.

Bilim tarihinin nesnellik, gerçek, görelilik ve diğer benzer kavramlara ilişkin sorunsal felsefi terimlerle ifade edilemez. Son derece yararlı bazı açıklamaların sadece felsefi terimlerle ifade edilebileceği doğrudur. Ancak, bilim tarihçilerinin çalış-

malarında karşılaştıkları sorunların tümü felsefi terimlerle değil, tarihçilerin gündelik pratikleri, eleştirileri ve özeleştirileri yardımıyla çözülebilir. Birçok tarihçinin vurguladığı gibi, nesnellik geçmişin gerçekliğine ve bu gerçekliğin doğrularına inancımızdan bağımsız değildir. Böyle bir saptama, bizi daha karmaşık terimler kullanmaya iteceği için felsefi açıdan pek yararlı olmasa da, bütün bu kavramların bilim tarihçilerinin gündelik pratiklerine dahil edilmeleri çok yararlı olacaktır.

Bilim tarihçileri camiasının kurulmasına yol açan ya da verimli araştırmalar başlatan eserler, bilim tarihi disiplininin pratik sorunlarına teorik yanıtlar arayan ve inandırıcı yanıtlarla reçeteler veren eserler değildi. Tam aksine, belirli sorunları derinliğine irdeleyerek uzmanlaşmış bir kitleye seslenen eserlerdi. Sorunların farklı boyutlarını aydınlatıp çok yönlülüklerini ortaya çıkarmaları açısından teorik tartışmalar çok yararlıdır kuşkusuz. Ancak bir bilim tarihçisinin sınanıp değerlendirilebileceği tek alan; eseri, araştırması ve araştırma programıdır. Bu tutumum ampirizmi yüceltiyor gibi görülse de, bütün sorunları teorik boyutlarıyla çözmeye çalışan ve bilim tarihçileri camiasınca değerli bulunan hiçbir eser vermeyenlere karşı çok ciddi kuşkular duymam için geçerli nedenlerim var.

Bilim tarihinin ürettiği bilginin geçerliliği nasıl tescillenir? Bir bilimsel araştırmanın geçerliliği, kısmen, bilim camiasının bir tarih araştırmasının yerine getirmesini şart koştuğu ölçütlere sahip olmasıyla sağlanır. Bu ölçütlerden bazıları; araştırılmak üzere soruların ifade edilmesi, kaynakların önceki bölümlerde anlatığımız yöntemlerle titizlikle incelenmesi, başka tarihçilerin sorunsallarına müdahale etmek, aynı konuyu ya da benzer konuları inceleyen başka eserlere atıfta bulunmak ve başlarken sorulan soruların yanıtlanmasında kullanılan argümanların açıklık ve inandırıcılığıdır.

Bir araştırmanın sonuçlarının bilim camiasının üyeleri arasında ne kadar konuşulduğu ve bu sonuçların eleştirilere dayanıp dayanmadıkları da çok önemlidir. Tarih araştırmalarının başarıyla yürütülmesinde, konuyu iyi bilen kişilerin eleştirme amaçlı sohbetlerinden daha yararlı başka bir şey yoktur. Ve bir

eserin geçerlik kazanmasına en büyük katkıyı, yazarının bilim camiasının başka üyeleriyle konuya ilişkin sohbetleri sağlar. Sohbet kelimesini, kötü niyetli ya da ukalalık taslayan “yerin dibine batırmalar” ve kişisel yarar sağlamak üzere “methiyeler düzmeler”den ayırmak için özellikle vurguluyorum. Bir bilim camiasının üyeleri arasındaki kin ve düşmanlıkları göz ardı etmeden, bilim camialarının homojen olmadıklarını, bir tarih eserini farklı ölçütlerle değerlendiren, bilimsel tartışmaları farklı yöntemlerle yürüten grupların bir arada toplanmasıyla oluştuklarını unutmamamız gerekir. Gerçek gibi teorik kavramlar da böyle bir süreç içinde irdelenir.

Kişisel ya da toplumsal belleğin genel olarak tarih açısından büyük önemi vardır. Ancak bilim tarihinde belleğin işlevi sınırlıdır. Sıklıkla ve doğru olarak, insanların –kendi yaşadıkları deneyimlerden ya da bugüne ulaşan söylentilerden– geçmişe ilişkin bireysel ya da toplumsal bir belleklerinin varlığından söz edilir. Yüzeysel de olsa herhangi bir bilimle ilgilenenler, bu bilimin bir tarihi olduğunu, bugünkü bilgilerimizin oluşmasına bazı kişilerin çeşitli yöntemlerle katkıda bulduklarının farkındadırlar. Ancak bilimlerin tarihselliğinin farkında olmakla tarihlerinin bilincinde olan insanların toplumsal bellekleri arasında temel bir farklılık vardır. Bu farklılık, son derece önemli bir ayırt edici özellik olan “gerçek” ölçütüyle yakından ilişkilidir. Bir toplumun küçük bir bölümünün bile bilim tarihi bilincine sahip olması durumunda, bu bilinç rasyonel bir anlayışla şekillenmiştir. Yani, genelde, bilimlerin bugününün tamamen doğru olduğuna, oysa bilim tarihinin yanlış ve dolayısıyla yararsız katkılar toplamından oluştuğuna inanılır. Bir araya gelen bu küçük katkıların her biri bugünkü yapıyı kurmada birer basamak görevini üstlenmiş, birbirini izleyen farklı gerçekler bugünkü inanışlarımızı şekillendirmiştir.

Geçmişin “gerçek” açıklanmasından ne dereceye kadar söz edebiliriz? Nesnellik ve görelilik tehlikesi var mıdır? Geçmişin gerçeği yerine, bir araya geldiklerinde Gerçeği vermeyen birçok küçük gerçeğin varlığıyla uzlaşmış olabilir miyiz? Bilim tarihi açısından, bu sorunun yanıtı ancak tarihçilerin işlevinin

başka bir sosyal boyutu – bireyleri demokratik bir toplumda yaşayıp çalışan bilim insanları camiasının fikir birliğine ulaşması – çerçevesinde araştırılabilir. Bu ölçüt, tatmin edici teorik bir işlem sonucu oluşmamasına karşın, bilim tarihçilerine çok yararlıdır ve geçmişe ilişkin ifade edilen herhangi bir gerçeğe geçerlik kazandıran en önemli ölçütlerden biridir. Özellikle; farklı ülkelerden farklı araştırma ekollerine bağlı tarihçiler arasındaki önemli meslekî bağlar, değerlendirme sürecini yürüten bilimsel dergiler, metafizik bazı ilkeler değil de yayımladıkları eserler sayesinde bilim camiası nezdinde saygınlık kazanan ve kendi değerlendirme ölçütlerini dayatan bilimsel dizi yayınları, alenen yapılan eleştiriler ve bu eleştirileri yanıtlama olanağı gibi, günümüzde oluşturulan çok yönlü fikir birliğine varma yöntemleriyle.

Peki, her şey öyle güllük gülistanlık mıdır? Tabii ki hayır, yine de bu etkinliklerin tümünün bir arada kullanıldıklarında tatmin edici sonuçlar verdiklerini görüyoruz. Ayrıca, farklı ve birbirlerini tamamlayan bu etkinlikler, birilerinin gerçek adına “karar verme” fesatlığına yeltenmelerini yasaklıyor. Yapısı itibarıyla evrimci olan geçmişi ortaya çıkarma sürecinde geniş bir fikir birliğine varabilmek, yapılabileceklerin en iyisidir. Ancak, fikir birliğine varmanın sert ve ayrıntılı eleştirel tartışmalar gerektirdiğini ve bu tartışmalar sonucu sağlanabileceğini vurgulamak gerekir. Aynı şekilde, bir eserin bilim camiasınca suskunlukla karşılanması, bu eserde değinilen konulara ilişkin fikir birliğine ulaşıldığını göstermez.

Son Derece Yararlı Bir Tarih Yazıcılığı Kategorisi: Bilimsel Pratik

Thomas Kuhn'un Bilimsel Devrimlerin Yapısı Kitabı

Bilim tarihi alanında klasik olarak kabul edilen bir kitap yoktur. Ancak hiçbir bilim tarihçi ve felsefecisinin görmezlikten gelemeyeceği bir eser vardır: 1962'de Chicago Üniversitesi tarafından yayımlanan Thomas Kuhn'un (1922-1996) *The Structure of Scientific Revolutions* (Bilimsel Devrimlerin Yapısı). Bu kitabın özellikle bilim felsefecilerine hitap etmesine karşın, bilim tarihçileri ve değindiği konulara ilgi duyan bilim insanları arasında –bazıları hiç yayımlanmamış– bunca yoğun ve sert tartışmalar başlatan başka bir kitap olduğunu sanmıyorum. Kimileri, kitabın sadece bilim devrimi ve 20. yüzyıl çağdaş fiziğinin şekillenmesine değindiğini ve başka dönemlere ilişkin yararlı bilgiler içermediğini iddia ettiler. Kimileri kitapta, düşüncelerin evrimi sürecinin karmaşıklığını çözmede yararlı yaklaşımlar buldular, kimileri de kitabın felsefi açıdan, bilim tarihinin çeşitli problemlerinin anlaşılmasına yararlı olmayacak kadar karmaşık olduğunu iddia ettiler. Ancak bu tartışmaların başlattığı süreç bilim tarihçiliğini çok yönlü etkileyerek, 1960'lı yılların başlarındaki konumundan çok farklı boyutlara taşımıştır [Gutting 1980, Heilbron 1998, Hoyningen-

Huene 1993, Hoyningen-Huene 2001, Horwich 1995, Conant ve Haugeland 2000].

Bilim tarihçileri, Kuhn'un kitabının yayımlanışına kadar, tarihini anlamaya çalıştıkları karmaşık bilim olgusunun ayırt edici özelliklerini araştırmaya gerek görmemişlerdi. Araştırmalarını bilim felsefecilerinin incelemelerini dikkate almaya gerek görmeden yürütüyorlardı. Aynı şekilde bilim felsefecileri de, teorilerin mantıksal yapısını irdelerken bilim tarihçilerinin araştırmalarına başvurmaya gerek görmüyorlardı. İki taraf da yaklaşımlarının farklılığı yüzünden değil, bilimin tanımı gibi temel bir konuda aynı düşüncelere sahip olduklarından birbirlerini görmezlikten geliyordu. Bilim herkese göre en temel meşru bilgi, her türlü öznel ve irrasyonel unsurdan arıtılmış bir etkinlikti. Bilimsel hipotezlere geçerlik kazandırma süreci de gerçeğe ve nesnelige ulaşmayı sağlıyordu.

1950'li yılların ortalarından sonra, bilim tarihçileri arasında, gelişmeyle eşanlamli sayılan bu derli toplu bilim anlayışı sarsılmaya başladı. Aynı zamanda mantıksal pozitivismeye de çok sert eleştiriler yöneltildi. Daha sonra, ayrıca açıklanmalarına gerek duyulmayacak derecede açık oldukları kabul edilen unsurlar saptandı: Teorilerin ortaya atılabilmesi için verilerin çözümlenmesi, yeni yasaların ifade edilmesi, açıklamaların yapılması ve verilere uyan teorilerin şekillendirilmesi gerekiyordu. Farklı kişilerin aynı fiziksel olgulara ilişkin vargıları sıklıkla birbirlerinden farklılaşıyor, bazen bu farklılıklar çıkarsanan açıklamaları önemli derecede etkileyebiliyordu. Doğruluğu tartışılmaz ve nesnel kabul edilen deneysel verilerin geçerli inanış ve teorilerden bağımsız olmadıkları kanıtlandı. Verilerin eldesi de, yapılış yöntemleri, doğruluğu bu deneylerle sınanacağı varsayılan teoriye bağımlı bilimsel aletler gerektiriyordu.

Kuhn'un eseri, daha 1950'lerden beri görülmeye başlayan pozitivist eleştirilerin semeresidir ve en azından felsefi açıdan –birçok bakımdan sorunlu da olsa– bilim olgusunun rasyonel algılanışına bir alternatif meydana getirir. Kuhn'un çok yönlü eseri, çok sayıda bilim alanının sorunsalını değiştirerek, sadece

doğa bilimlerinin değil sosyal ve beşeri bilimlerin de felsefe ve tarihlerine ilişkin çağdaş araştırmaların çerçevesini belirledi. Kuhn'un doğa bilimlerinin tarihine getirdiği yeni bakış açısı, uzun yıllardan beri geçerli olan bilimin evrimine ilişkin inanışlarımızı yıkarak; bizi, bilimsel teorilerin geçerliği ve bilimin evrimi gibi temel konulardaki görüş ve inanışlarımızı gözden geçirmeye zorlayacak soruların sorulmasına olanak tanıdı.

Kuhn'un eserinin neden olduğu tartışmalar sadece teorik açıdan önemli değildi. Bilim tarihçi ve felsefecilerinin zihniyetlerinin değişmesinde de belirleyici oldular. Uzun yıllar boyunca, en temel bilgi, her türlü öznel ve irrasyonel unsurdan arıtılmış bir etkinlik olarak kabul edilen bilim, özel bir cazibe uyandırıyor. Bu konuda yapılan çalışmalar, ağırlıklı olarak teorilerin mantıksal yapısını anlamaya, bilimsel hipotezleri gerekçelendirme süreçlerini açıklamaya ve bilimle metafiziği birbirlerinden ayırmada kullanılacak ölçütlerin araştırılmasına yönlendirilmişti. Hatta Batı düşüncesinin temel ilkeleri, bilimin ayırt edici özellikleri sayılan nesnellik, rasyonalizm ve evrimle özdeşleşmişti.

Kuhn, bilim olgusuna hem yeni bir yaklaşım getirdi hem de bu yaklaşımını meşrulaştırmayı başardı. Bilimin felsefi ve teorik çözümlenmesinde değerlendirilecek ana unsurun tarihsellik olduğunu savundu. Kuhn'la birlikte, bilim çeşitli dış etkenlerden bağımsızlaşarak tarihsel özgünlüğüne kavuştu. 1960'lı yıllarda, bilimin sosyal işlevine yöneltile eleştirilerle birlikte birçok yeni bilgi alanı da kurumsallaşmaya başladı. Bilim tarihiyle bilim felsefesi bu yeni bilgi alanlarından ikisidir. Kuhn'un eseri, Norwood Russel Hanson, Imre Lakatos ve Paul Feyerabend'in eserleriyle birlikte gelişmelere ivme kazandırarak onları yönlendirdi. O zamana kadar bilim tarihinin önemli tartışma konusu olan bilimlerin evrimini sadece dış ya da sadece iç nedenlerin mi belirlediği sorunsalı anlamını yitirdi. Kuhn'un eseri, sorunsalın yönünü değiştirerek dikkatimizi bilim camiasının gündelik pratiklerine odaklamamızı sağladı. Bilim felsefesinde ise mantıksal pozitivizmin tahakkümünü kırarak, "gerçek" kavramının yeniden tanımlanabilmesini olanaklı kıldı.

Kuhn, kanıtlanmalarına gerek görülmeyen bilime ilişkin bazı belirleyici özelliklerin geçerliğini yadsıdı. Bunlardan biri, her türlü teorik araştırmanın başlangıç noktası olan ve gözlemlerden kaynaklanan bütün verilerin nesnel kabul edilmele-riydi. Bu görüşe göre; yanıtıcı değerler, hayali olgular ve incelenen olguyla ilgisiz ayrıntıların gözlemlenip kayıtlarının tutulmasını önleyen standart bir donanıma sahip herkes aynı verilere ulaşmalıydı. Bu veriler de teorik arayışların başlangıç noktası sayılıyordu.

Bu veriler, yasaların türetilmesini, açıklamaların yapılmasını ve verilere uyan teorilerin ifade edilmesini sağlar. Ancak bu süreç, verilerin değerlendirilme yöntemlerinden, yani bilim camiasının çalışma ilkelerini belirleyip şekillendiren eğitim, ideoloji, incelenmek üzere seçilen soruların türleri gibi parametrelerden bağımsız değildir. Farklı kişiler aynı verileri farklı şekilde değerlendirerek farklı yasalarla teorilere ulaşırlar. Başlıca rasyonel etkinlik olarak görülen bilim, nesnel gözlemlerini bir düzene sokmaya çalışan bilim insanlarının homojen ve benzer şekilde çalışmalarını nasıl sağlayamıyordu? Aynı nesnel verilerden hareket ederek rasyonel bir teorik açıklama getirmek isteyenler, nasıl oluyor da farklı sonuçlara varıyorlardı? Derli toplu bilim imgesi, önemli sorunlar çıkarmaya başlamıştı. Bu problemler Kuhn ile başka bilim insanlarını, bilim tarihine farklı açılardan bakmaya yöneltti ve kendi tabiriyle: “Karşılarına çıkanlarla altüst oldular.” Kuhn ile diğerleri neyle karşılaşmışlardı?

Bir: Aynı fiziksel olgulara ilişkin gözlemler yapan farklı kişiler, aralarındaki farklılıklar küçük de olsa farklı vargılara varıyorlardı. Ancak bu küçük farklılıklar, sıklıkla olguların çözümlenmesinin önemli noktalarını değiştirmeye yetiyordu.

İki: Deneysel ölçümlerin tartışılmaz ve nesnel sayılan verileri, geçerli inanış ve teorilerden bağımsız değildi. Bu verilerin eldesi, birtakım donanımlar gerektiriyordu, oysa bunların çoğu, –bu nitelikleri, amaçlarına hiç ulaşmadıkları anlamına gelmese de– geçerliğini sınıadıkları varsayılan teoriye uygun olarak üretilmişlerdi.

Üç: Bir bilim camiasının üyeleri, çalışmaları sonunda ulaştıkları belirli bir açıklamayı her seferinde aynı kurallara bağlı kalarak savunmazlar. Bu savunma yöntemleri, neredeyse her zaman, bilim insanlarının uymaları gerektiği varsayılan kuralların dışına çıkar. Bilim tarihindeki bilimsel konulara ilişkin tartışmalar, sadece görünürde tartışılan konuya yoğunlaştığımızda anlaşılacak tutkuları ifade ederler.

Bilim tarihine ilgi duyan ve geleneksel bilim tarihi disiplininin hoşnut olmayan bilim felsefecileri, bu özelliklerde olduğu bir başlangıç noktası saptadılar. Kuhn'un, artık klasik sayılan *Bilimsel Devrimlerin Yapısı* kitabında kolayca anlaşılacak şekilde ifade ettiği kuram, bilim olgusuna en inandırıcı alternatif bakış açısını oluşturuyordu.

Kuhn'a göre, yeni bir bilim alanının kuruluşu, bilim camiasının üyelerince kabul edilen bir *paradigmanın* oluşturulmasıyla eşanlamlıdır. Paradigmanın özelliklerinin ayrıntılarıyla betimlenmeleri mümkün olmamakla birlikte, her paradigma –açıkça ya da örtük bir biçimde– çeşitli ontolojik, yöntem ve bilgi teorisine ilişkin kabuller, genel yasalar, yasaların uygulanış kurallarını ve örnek deneysel donanımlar içerir. Bütün bu unsurlar bilim insanlarına tutarlı bir dünya imgesi sunar ve bilim insanları uzun süreler boyunca, belirlenen bu paradigmanın sınırları içinde kalarak problemler çözmeye ve bu yolla paradigmanın olanaklarını sınamaya çalışırlar. Kuhn, bilim insanlarının, paradigmanın tanıdığı olanakları sınama sürecindeki etkinlik ve pratiklerinin tümünü normal bilim olarak tanımlar. Genellikle bilim devrimleriyle sonuçlanan kriz dönemleri, bilim camiasının problemlerini çözmede artık geçerli paradigmaya güvenemediği dönemlerdir. Bütün ayrıntılarıyla betimlenemeyen bir süreç sonunda bilim camiasının kabul ettiği yeni bir paradigma meydana getirilir. Ancak iki paradigma birbirleriyle tutarlı değildir, ortak ölçütleri yoktur ve dolayısıyla farklı paradigmaları savunan bilim insanları dünyayı farklı şekilde algırlar.

Bu durumda, bilimin evrimi gelişmeyle eşanlamlı değildir. Bilimin izlediği yol doğrusal değil, bilgi de birikimlerle art-

maz. Bilim camiası, gerçeği bulmayı hedeflerken sadece teoriler doğrulamakla uğraşmaz. Bilim camiası, üzerlerinde çalıştığı bazı teoriler ürettiği gibi bazı teorileri terk etmek zorunda da kalabilir. Bu sürecin en önemli niteliği, önce bir paradigmanın oluşturulması ve bilim devrimiyle sonuçlanacak bir kriz yaşandığında bu paradigmanın birincisiyle uyuşmayan yeni bir paradigmayla değiştirilmesidir. Normal bilim süresince, teorilerin kavramsal boyutlarına fazla dokunulmadan kısmi genellemeler ve düzeltmelerle yetinilir. Devrimci dönüşümlerde, bilim camiası bir tutarsızlıklar bütünüyle uzlaşmadığından, yeni paradigmanın bünyesine kattığı birbiriyle bağıntılı çeşitli genellemeleri değiştirmek zorunda kalır.

Kuhn'un kitabı, dikkatimizi bilim camiasının işleyişine, bulgularını meşrulaştırma sürecine, bilim insanlarının normal bilim çerçevesi içinde çalıştıklarında uyguladıkları çeşitli pratikleri ayrıntılarıyla incelemeye ve bilim olgusunun –bilim camiasının kuramsal ve sosyal etkinliklerinin belirlediği– sosyal boyutuna yöneltmeye zorluyor. Kuhn'un bazı düşüncelerine ilişkin uzun yıllardan beri sürdürülen tartışmalardan sonra, Kuhn'un tam olarak ne anlatmak istediğine fazla zaman ayırmayı gereksiz buluyorum. Kuhn'un kitabının asıl önemi, yazarının görüşlerine ilişkin tartışmaların şekillendirdiği yeni düşüncelerdir. Bu kitabın bilim tarihçileri açısından önemi de, bilim tarihinin nasıl yapılacağını gösteren reçeteler sunmasından kaynaklanmaz. Bu kitabı, teorik ya da deneysel çalışmalarıyla çok az sayıda tarihçi destekledi. Ancak bilim olgusunun, rasyonel bakış açısıyla algılandığından daha karmaşık ve çok yönlü bir etkinlik olduğuna inananlar çok oldu. Ve ilk kez Kuhn'un kitabında yer alan sorunsalların irdelenip işlenmesiyle bilim tarihinde yeni yaklaşımlar şekillenmeye başladı.

Bilimsel Uygulamaların Çok Yönlülüğü

Thomas Kuhn'un eseri, Edinburg ekolünü oluşturan araştırmacılar [Barnes 1974, Barnes 1977, Barnes ve Bloor 1982, Barnes, Bloor ve Henry 1966] ile başka araştırmacıların çalışmaları

rı, 1960'lı yılların ortalarından sonra bilim tarihi ve felsefesinde yeni bir dönem başlattılar. Bilim felsefesinin ilgilendiği başlıca konunun, yani bilimsel bilgilerin bilgi teorisi açısından onaylanması olgusunun sınırları belirlendi. Birçok kuramcı, bilim sosyolojisi ile bilim tarihi disiplinlerinin, bilimi bir insan eylemi, insanlık kültürünün bir boyutu olarak incelemeleri gerektiğini iddia etti. Yani, bilim tarihi, vargılarının doğru ya da yanlış olduğuna bakılmaksızın, insanlık kültürünün diğer cephelerinin incelendiği yöntemlerle incelenmeliydi.

Bu sorunsalların ortaya çıkardığı çok sayıdaki konunun arasından, bilim tarihinin yönelimlerini belirleyenler aşağıdakiler oldu:

En başta; bilim tarihçi ve sosyologlarının çoğu, bilimi bir uygulamalar bütünü olarak görmeye başladı. Bilimin tümüyle düşünsel bir sürecin ürünü olduğu düşüncesi yerine, bir beşeri etkinlikler bütünü olduğu düşüncesi ağırlık kazandı. Uygulama kavramı; hesaplamalarla uğraşan teorik fizikçiler, var olan teorileri sınavan ya da yeni olgular keşfeden deneyci fizikçiler, sentetik maddeler tasarımıyan kimyacılar, kalıtım mekanizmalarını araştıran biyologlar, yeryüzündeki katmanları inceleyen jeologlar ya da sismograf kayıtlarını inceleyerek istatistik bağıntılar bulmaya çalışan deprembilimciler olduklarına bakılmaksızın, bilim insanlarının gündelik etkinliklerinin toplamı olarak bilim tarihinde yeni bir çözümleme kategorisi oldu.

Bilim pratiği, problemlerin çözümünde; teorik kavramlar, hesaplama yöntemleri ve gözlem ya da ölçümler yapmak üzere tasarımılanan aletlere bağımlı bir dizi kalıpları kullanmakta ısrar eder. Bir paradigmaya bağılı kalmak, değerlerin belirli kurallar şeklinde belirlenmediği bir değerler çerçevesine bağılı kalmayı gerektirir. Bilim insanları bu değerler çerçevesi içinde kalarak, yeni pratikler, belirli davranış yöntemleri ve yaklaşımlar geliştirirler. Karşılaştıkları yeni problemlerin çözümünde kullanmak üzere geliştirdikleri bu yeni kalıplar, sıklıkla mantıksal argümanlardan değil, bilim insanlarının pratik ihtiyaçlarından doğar. Bilim insanlarının gündelik etkinliklerini yönlendiren kararların çoğu pratik ölçütlerle alınır. Kullanıla-

çak matematik yöntemlerle deneysel donanımlar, geçmişte başarılı sonuçlar verdikleri için tercih edilirler. Teorik fizikçiler bazen, araştırdıklarına benzer bir problemin çözümünde yararlı sonuçlar vermesi yüzünden belirli bir yaklaşımı tercih ederek başka yaklaşımları reddederler. Ancak problemlerde “benzerlik” kavramı, bilim camiasının üzerinde anlaşmaya vardığı düzenli araştırmalar sonucu oluşmaz, bilim camiasının normal bilimle uğraşırken edindiği alışkanlıklar ve kazandığı ortak değerler sonucu oluşur. Bilim insanları, seçtikleri bir yöntemin sonuçlarından hoşnut kalmadıklarında yeni bir yöntem seçerler. Aynı şekilde, yeni deneylerde, geçmişte başarılı sonuçlar verdikleri görülen deneysel donanımlar kullanılır. Bilim insanları böylece, geçerli paradigma ile bu paradigmayı ortaya çıkaran pratiklerle değerleri benimserler. Benimsedikleri bu yaklaşımlar, bilim camiasının büyük bir bölümü ya da en azından söz konusu araştırmacıların sıklıkla görüştüğü bilim insanlarının üzerlerinde anlaşmaya vardıkları yaklaşımlardır. Ayrıca, bu yaklaşımlara bağlı kalınarak edinilen araştırma sonuçları daha kolay kabul edilir ve bilim dergilerinde haklarında daha olumlu eleştiriler yayımlanır. Bu yüzden bir paradigma, felsefi ya da başka türden teorik eleştirilere hedef olması yüzünden değil, bilim camiasının –bilim insanlarının gündelik etkinliklerinde karşılaştıkları problemlere düzenli ve başarılı çözümler üretebilmesiyle ilgili– gereksinimlerini yanıtlayamaması yüzünden terk edilir.

Kuhn ikinci olarak; bilim insanlarının kimliklerinin belirli bir pratik türüne bağlı kalmaları sonucu oluştuğunu iddia etti. Bu bilim insanlarının sosyal ilişkileri, kuramsal kavramlar ya da uğraştıkları bilim dalının terminolojisiyle tanımlanabilse de, kimlikleri bu terminolojiyle tanımlanamaz. Kimliklerinin tanımlanmasını sağlayan, bilim insanlarının belirli bir pratiği seçmeleridir. Bu pratik, bilim insanlarının toplum içindeki ilişkilerinden çok bilim camiası düzeyindeki sosyal ilişkilerini şekillendirir.

Bilim camiası kavramının bilim tarihi açısından önemi uzun süredir biliniyordu. Kuhn ile Edinburg ekolünün sorunsalının

getirdiği yenilik, bilim insanlarının kimliklerinin oluşumunda bilim camiasının belirleyici olduğu dűřuncesiydi. Bu kimliğin sosyal açıdan tanımlanışı, sadece bilim insanlarının toplumdaki konumları ve toplumun bilim insanlarını yerleştirdiği değerler çerçevesiyle belirlenmez. Bilim insanlarının sosyal kimliklerini şekillendiren önemli başka bir parametre daha vardır, o da; bilim camiasının saptadığı koşullarda, benimsedikleri bir uygulamalar sistemine bağlı kalmaları ve bu bağlılıklarının uzun vadeli bir seçim olacağını beyan etmeleriyle belirlenir. Belirli bir uygulamalar sistemine, dolayısıyla bu sistemin geliştirildiği değerler çerçevesine bağlı kalınması, bir bilim insanının belirli bir camiaya ait olma isteğini belirtir. İvme kazandıracılara sahip bűyűk laboratuvarlarda temel parçacıkların davranışlarını inceleyen fizikçiler, yeni malzemelerin özelliklerini araştıranlardan; ikisi de, hidrodinamik problemlere teorik açıklamalar bulmaya çalışan fizikçilerden çok farklı deneyler tasarımılar. Bu farklılık, farklı alanlarda çalışmalarından değil; bilgisayarları kullanma şekillerinden, matematik yöntemlerden beklentilerinden, çalışma alanlarına uyan matematik modellerden, lűm ve hesaplamalarında gerekli grdűkleri duyarlılıktan, ellerindeki bilgileri değerlendirmek űzere buldukları yöntemlerden, kendi alanlarındaki diğer bilim insanlarıyla kurdukları iletişimin şekilinden ya da araştırma sonuçlarını kamuoyuna sunmada izledikleri kendilerine zgű yollardan kaynaklanır. Bilim camiasına katılan yeni űyelerin bu farklı pratikleri benimsemeleri ve bu pratiklerle özdeşleşmeleri, aynı zamanda bu bilim insanlarının kimliklerinin şekillenmesini de belirler.

Kuhn'un űcűncű saptaması, bilimsel pratiklerin, bilim insanlarının eđitimi, doktora çalıřmalarının yűrűtűlűřű, bűyűk laboratuvarların çalıřma ilkeleri gibi çeřitli iktidar iliřkileri içinde řekillendikleri ve bu pratiklerin bilim insanları camiasının fikir birliđini sađlayan sosyal bađlařlılıklarla yařatıldıđı ynűndedir. Böylece, eđitimin ve bilim insanları camiasının, problem çözme yöntemleriyle deneysel dűzeneklerin tasarlanmasındaki iřlevi vurgulanmıř oluyor. Eđitim, sadece bir bilgi

retme süreci olarak değil, aynı zamanda bilimsel problemlerin czmnde kullanılacak belirli düşünme yöntemlerini dayatan bir ilişkiler bütünü olarak da değerlendirilir.

Eğitimin demokratik niteliğine karşın, genelde toplum içinde başka şekillerde var olan iktidar ilişkilerini barındırması, farklı bir terminolojiyle de olsa daha önce irdelenmişti. Kuhn'un bu yaklaşıma getirdiği yenilik; eğitim mekanizmalarının toplumdaki genel iktidar ilişkilerini yansıtma ile kalma-yıp, eğitim kurumlarının yapılarında bulunan belirleyici özellikleri de ifade ettiklerini saptaması oldu. Bu kapsama, geleneksel eğitim kurumlarından başka, eğitime ilişkin bütün kurumlarla ilişkileri de dahil ediyordu. Bilimsel uygulamaların teknik ayrıntılarının öğrenilmesi bile, bu uygulamaların barındırdığı iktidar ilişkilerinin yayılmasını sağlar. Doktora calışmalarının yürütülme süreci, üniversitelerde kolayca gözlenebilen hiyerarşi, bir laboratuvar da hiçbir yerde yazılı olmadığı halde herkesin uymak zorunda kaldığı hiyerarşi, bir deneyin sonuçlanmasından sonra bu hiyerarşide gözlenen değişiklikler, bilimsel komitelerin oluşturulma yollarıyla calışma yöntemleri ve bilimsel dergi editörlerinin etkinlikleri ya da sponsorluk taleplerinin nkoşulları gibi bilim yaşamının gündelik etkinlikleri bu eğitim sürecinin farklı cephelerini oluşturur. Böylece karşımıza, içindeki hiyerarşiyi şekillendiren lctlerin aynı zamanda iktidar ilişkilerini de belirlediği hiyerarşik tarzda örgütlenmiş bir camia cıkar.

Dördüncü nokta; bilim tarihi disiplininin bilim camiasının yeleri arasındaki ilişkileri vurgulamasının; bizi, bu camianın toplumla ilişkilerini irdelemeye yöneltmesidir. Yeni sorunsalların, bilim hakkında bütün bildiklerimizi yanlış saymamızı sağlayacak derecede bilimin karakterini yeniden tanımlamamızı gerektirdiğini düşünmemeliyiz. Böyle bir yaklaşım, bilim tarihçilerinin cğunun inanışlarına ters düşer. Uygulamaların bilim tarihinin belirleyici bir unsuru olduğu düşüncesi, şimdiye dek evrenselliğine inandığımız bilimsel yöntemlerin incelenmesinde "yreselliğe" daha fazla önem verilmesi gerektiğini vurgular. Yreselliğe ilişkin yürütülen cşitli tartışmalar ve

elde edilen önemli bulgular, bilimin tartışılmaz evrenselliğini yadsımamalıdır. Yöreselliğe ilişkin sorunsal, evrenselliğe karşı bir yaklaşım değildir. Önemli olan, bu iki niteliği ilişkilendirmek; aralarındaki etkileşimleri ortaya çıkarmak için hangi yöntemlerin geliştirilmesi gerektiğini ve ilişkilerinin tarihselliğini, dolayısıyla yöreselle evrenselin belirleyiciliğın zaman içindeki değişimini irdeleyebilmektir.

Bilimin evrenselliğini inceleyen, daha doğrusu, evrenselliğın bilimin ayırt edici temel bir özelliğı olduğunu ve yöreselliğın hiç araştırılmaması gerektiğini savunan birçok araştırma yayımlanmıştır. Bilimin yöreselliğine ilişkin tartışmalar bu inancı çürütmez. Ancak bu inancı yumuşatarak, yöreselliğı –“siyasal nedenlerle” göz ardı edilmesi gereken– can sıkıcı bir özellik olarak değil, bilim tarihinin temel unsurlarından biri olarak görmemizi sağlar. Bu konuya ilişkin tartışmalar –bilim tarihçilerinin çoğunun kanıtlanmasına gerek görmedikleri– evrensellik olgusunun tarihselliğının anlaşılmasına yardımcı olmuştur. Evrensellik tanımının ve 17. yüzyıl bilim camiasının etkinliklerinin incelenmesi, bilimin evrenselliğının ezelden beri var olmadığını kanıtlar. Doğa yasalarının evrensel geçerliliğiyle bilimsel ifadelerin evrenselliğı bambaşka şeylerdir. Bu farklılığın anlaşılmasında konu üzerindeki tartışmalar da çok yararlı olmuşlardır. Tarihsel süreç içinde şekillenen bilimin evrenselliğiyle yöreselliğı arasındaki ilişkileri inceleyerek, başarısızlıkları bilim insanlarının güncel yaşamlarındaki olağın ve başarılarla aynı öneme sahip birer olay olarak gören, bilime ilişkin daha yetkin bir algılamaya varabiliriz. Ayrıca, ilk ifade edildiklerinde kamuoyunu ikna edemeyen ancak başka bilim insanlarınca sonuçlandırılan “başarılar”ı ve bir dönem boyunca itibar görmeyen ya da herkes tarafından kullanılan çeşitli çalışma yöntemlerini inceleyebilir, farklı bilim insanları tarafından eşzamanlı olarak ifade edilen teorileri ya da aynı dönemlerde saptanan yeni olguları daha iyi anlayabiliriz.

Beşinci nokta; bilimsel düşüncüyü yönlendirip etkileyen en önemli ilkelerden bazılarının yöresel olduğı ve bir bilim dalının kapsadığı alandan çok daha dar bir alanı kapsadıkları ger-

çeğidir. Örnek olarak herhangi bir fizik laboratuvarı, bir bütün olarak fizikten ve başka bir konuyu araştıran başka bir laboratuvarın kültüründen nispeten bağımsız bir kültüre sahiptir. Bu yöresel kültürel değerler, bir noktaya kadar saptanabilecek ve tartışmalarda ifade edilebilecek belirli uygulamalarla birbirleriyle bağlantılıdırlar.

Antropolog Clifford Geertz, kültürün “bu davranışa neyin neden olduğu” sorusunu değil “bu konuşulanın ne olduğu” sorusunu yanıtladığını, başka bir deyişle eylemin anlam doğurduğunu iddia eder. Kültür, ona göre “sosyal bir tavır” olarak açıklanabilecek ritüel ya da gayri ihtiyarî bir davranıştır. İnsanoglunun davranışlarını incelemek, metinleri incelemeye benzer. İki alanda da –ifade edildikleri ortamda– davranışların anlamlarını algılayabilecek yöntem ve teknikler oluşturulmaya çalışılır. Geertz 1973'te –antropoloji ve sosyal bilimler alanlarındaki– kendi ilgilerinin, simgesel formların insan yaşamındaki işlevine gösterilen muazzam ilgiden etkilenerек oluştuğunu söylüyordu. “Bir dönem boyunca felsefecilerin ve edebiyat eleştirmenlerinin eşelemelerine izin verdiğimiz, kolayca yaklaşılamayan ve kötü tanımlanmış bu yanıltıcı kimlik, yani ‘anlam’, bugün kendi bilim dalımızın (antropolojinin) kalbindeki yerine geri dönmüştür.”¹

Anlamlarını belirlemek üzere, bilim insanların etkinliklerini inceleyen bilim camiasının bazı çalışmaları da bu çerçevede yürütüldü [Latour ve Woolgar 1973]. Bu sorunsal, uygulamanın önemini vurgulayarak; uygulamayı, problem çözmek, matematik yöntemler tasarılmak, aletler üretmek, deneyler gerçekleştirmek, gözlemler kaydetmek ve sınıflamalar yapmak gibi kısmî uygulamalar üstü bir etkinlik olarak tanımlar. “Yöresellik”, bilim tarihi disiplininin kapsadığı alanın genişlemesini meşrulaştırarak, laboratuvarların ve deneylerin incelenmesini bilim tarihinin en ilgi çekici problemlerinden biri konumuna yükseltmiştir. Deneysel pratik ve onun gelişimini sağlayan ilkelerin tarihsel açıdan incelenmesi, deneysel prati-

1 Geertz 1973, s. 10, 18, ve 29.

ğin oluşumunu gerçekleştiren bilim insanları arasındaki çeşitli tartışmaları gün yüzüne çıkardı. Bu şekilde, deney kültürünün hangi kurallara bağlı kalması gerektiğine ilişkin farklı öneriler belirlendi. Belirli bir bilgi alanındaki problemlerin araştırılması sürecinde şekillenen farklı ekollerin incelenmesiyle; ekoller arasındaki farklılaşmanın, ekolü oluşturan bilim insanlarının kişiliklerinden kaynaklanmadığı ya da söz konusu alanın tarihindeki geçici bir aşama olmadığı kanıtlanarak, söz konusu alanın gelişimini derinden etkileyen, alanın temel unsurlarından biri olduğu saptandı.

19. yüzyılın son çeyreğinde, Alman ve İngiliz fizikçilerin elektromanyetizma konusundaki yaklaşımları arasındaki büyük farklılıklar; matematik yöntemlerin, matematiğin fiziksel olgulara uygulanışı ve deney sonuçlarının değerlendirilmesinin ölçütlerine ilişkin derin görüş farklılıklarından kaynaklanıyordu. Fizikokimyanın oluşumunda da; termodinamiğe ağırlık veren, yani atom teorisini yadsıyarak fizikokimya problemlerine makroskopik yaklaşan Laypzig'den Wilhelm Ostwald'ın (1853-1932), kimyasal termodinamiği tümüyle matematikleştirmeye ağırlık veren Amsterdam'dan Johannes Van't Hoff'un (1852-1911), fiziğin yetkin deneysel yöntemlerini kimyaya uyarlamaya ağırlık veren Londra Üniversitesi'nden William Ramsay'ın (1852-1916), kimyasal reaksiyonların serbest bıraktığı enerjinin düzenli ölçümlerine ağırlık veren ABD'nin MIT Üniversitesi'nden Arthur Amos Noyes'in (1866-1936) ve Berkeley'de bazı farklılıklarla Van't Hoff'un programını sürdüren Gilbert Lewis'in (1875-1946) ekolleri gibi, yine farklı gündelik uygulamalarıyla belirlenen farklı kültürler etkin oldu. Zamanla bütün bu farklı yaklaşımlar fizikokimya kültürünü birlikte oluşturdular. Bu kültür de 20. yüzyılın başındaki hızıyla olmasa da değişik unsurların katılımıyla değişmeye devam etti. Bir bilim alanının nihaî şeklini oluşturdukları kabul edilen yöresel pratiklerle yöresel uygulamalar; yöntembilimsel, felsefi, ontolojik ve büyük bir olasılıkla metafizik inanışların dışavurumlarıdır. Dolayısıyla, bir ekolü, bir laboratuvarı, bir araştırma grubunu v.b. karakterize eden yöresel bir

kültüre değindiğimiz zaman; aslında bu ekol, laboratuvar ya da araştırma grubunu oluşturan insanların şekillendirdiği bir kavram, zihniyet, uygulama ve davranışlar ağına değinmiş oluruz. Bu ağa, ontolojik kabuller, yöntembilimsel tercihler, teorik yönelimler, deneysel pratikler ve hesaplama yöntemleri kaydedilmiştir. Bilimsel pratikle bilimsel kültür arasındaki bağlantılar o kadar belirgin değildir. Bilimsel pratik, kendisini çevreleyen kültürün birçok farklı unsurundan doğar, bu unsurları da derinliğine ve büyük çapta yeniden belirler [Gavroglu ve Simoes 1994, Geison ve Holmes 1993, Hacking 1992, Harwood 1993].

Altı: Edinburg ekolü araştırmacıları, bir grubun kültürünün sadece araştırdığı problemler ve bu problemleri çözmek üzere geliştirdiği tekniklerle önerdiği çözümler yoluyla ifade edilmediğini vurguladılar. Bir grup, kültürünü, bilim uygulamalarını yürüttüğü çevreyi algılama ve bu çevrenin “topografyasını” belirleme yöntemleriyle de ifade eder. İncelenecek problemleri seçme ölçütleri, her özel durum için uygun gördüğü matematik, teknik ya da deneysel düzenekler, bir problemi belirli bir problemler kategorisine indirgeme yöntemleri, olguları sınıflandırmanın ve geçerli paradigmayı temel alarak çözümlenmenin başlıca etkinlikleri olan tümden gelim ve oranlamayı dayandırdığı ölçütler, bir bilim insanları grubunun kültürünün dışavurumlarıdır.

Bilim insanlarının kültürü, bilimsel tartışmalarda bunca belirleyici işlevleri olan “tanımlanamaz” bilgileri de şekillendirir. Barnes, şöyle yazıyordu: “Paradigmalar, bilim kültürünün kalbidir ve genelde kültürde olduğu gibi yayılıp yaşatılırlar. Bilim insanları, eğitimleri ve kültürel ilişkileri sonucu onları benimseyerek, onlara uyacaklarına ilişkin yükümlülük üstlenirler. Üstlendikleri bu yükümlülük, gelişmiş bir sosyal denetim sistemi altında sürdürülür.”² Problemleri ele alma yöntemleri, iyi tanımlanmış rasyonalist işlemler sonucu değil, kültürel ve sosyal bir süreç içinde yayılır, sürdürülür ve değiştirilir. Bloor, bir

2 Barnes 1985, s. 53.

camianın düzensizliklere ne denli duyarlı ve geçerli paradigmayı değiştirmeye ne kadar hazır olduğunu anlayabilmek için, o camia içindeki katmanlaşmanın ve camianın dışı açıklık derecesinin araştırılmasını önerir. Bu yüzden hangi düzensizliklerle karşılaşıldığını değil, bu düzensizliklerin varlığını kimlerin saptadığını ve bu konuda diğerlerini nasıl ikna ettiklerini sormamız gerekir.

Bir paradigmanın gelişim sürecinin birçok safhasında birçok düzensizlik saptanır. Gözlenen her düzensizlik, paradigmadaki bir krize işaret etmez ve bu, bilim camiasının işleyişiyle ilgilidir. Aynı şekilde, açıklanmaları çok uzun süreler gerektirdiğinde bile, “beklenen”den sapmaların tümü de birer düzensizlik değildir. 1859’da, Mars’taki günberi konumunun gözlenmesi beklenen bir olgu değildi. Bu olgunun uzun yıllar boyunca açıklanamaması, fizik ve astronomi camialarını klasik fizikle Newton’un evrensel çekim yasasını –bazıları, günberi olgunun bu yasayı ihlal ettiğine inanmalarına karşın– yadsımlarına yol açmadı. Nihayet 1916’da, bu olgu Einstein’ın genel görelilik teorisi çerçevesinde açıklanabildi. Bir paradigma, açıklayamadığı birçok düzensizliğe karşın uzun süreler boyunca krize girmeyebileceği gibi, başka bir paradigma nispeten çok kısa bir sürede krize girebilir. Demek ki, bilim camiasının bir paradigmanın krize girdiğini kabul etmesi, paradigmanın kendisinden çok o bilim camiasının işleyişiyle ilgilidir. Bu sorunsalın ışığında, geçerli paradigmayı terk etmek ve onun yerine başkasını getirmek süreci, söz konusu paradigmanın yaşadığı krizle ilgili olmadığına göre, bir camianın üyelerinin paradigmalarına bağlılık derecelerinin incelenmesi de araştırma konusu olmaya başladı.

Bu sorunsallar, araştırılacak yeni problemler şekillendirdikleri gibi, daha önce araştırılmış problemlerin de yeniden araştırılmalarına olanak tanıdı. Bilim insanlarının kültürlerindeki yöresel farklılaşmalarla kimliklerinin algılanmasına yol açan farklı ölçütler, belirli uygulama modelleri etrafında toplanan bilim insanı gruplarının oluşması, bilimin uyarlanabilme özelliği, eğitimle sosyal denetimin bilim alanlarının genişletilme-

siyle sürdürülebilmesinde üstlendiği işlev ve geçerli paradigmayı çürütmek üzere bazı grupların saldırgan yöntemlerle düzensizliklere sahip çıkmaları, oluşturulan yeni çerçevenin bileşenlerinden bazılarıdır.

Laboratuvarların tarihleri; bilim camiaları, bilim camialarının uygulamaları ve yöreselliğe ilişkin sorunsalın daha eski yaklaşımların gözden geçirilmesine neden olduğu alanlardan biridir.

Laboratuvarlar: Çok Yönlü Uygulama Alanları

Bilim tarihçi, felsefeci ve sosyologlarının çoğu, laboratuvarları doğaya ilişkin bilgi üretme merkezleri olarak görür. Bu üretim, özel aletler, özel beceriler ve maddi olanaklarla başarılıdır. Bazıları, laboratuvarlarda tek bir “bilimsel ve deneysel yöntemin” kullanıldığını savunur. Bazıları, laboratuvarlarda teorilerin doğrulandığını ya da en azından sınındığını sanır. Bazıları, daha sonra kuramcılarının bunlardan yeni teoriler üreteceği olguların ilk kez laboratuvarlarda gözlemlendiği kanısındadırlar. Başkaları, laboratuvarların güçlenmesi ve gelişmesinde sosyal faktörlerin belirleyici olduğunu savunur. Kimileri, laboratuvarlarda geliştirilen teknikler ve şekillenen davranışlarla uygulamaların, laboratuvar çalışanlarının kültürel özelliklerinin izlerini taşıdığını savunur. Ayrıca sosyal inşacılığın, laboratuvarların tarihlerine ilişkin araştırmalarla doğrulandığına inananlar da vardır. [Laboratuvarlara ilişkin yeni anlayışlar için: Cunningham 1992, James 1989, Fox 1998, Galison 1987, Home 1993, Kinsella 1998, Latour 1979, Latour 1988, Latour 1989, Lynch 1985, Mosini 1996, Rheinberger 1997, Roll-Hansen 1998, Schaffer, Gooding ve Pinch 1989, Tibbetts 1985, Visvanathan 1985, Wise 1995. Belirli bazı laboratuvarların tarihine ilişkin: Boyer 1998, Crowther 1974, Beales ve Nisbet 1996, D’Archy 1999, Denhard 1992, Franklin 1986, Garfinkel 1999, Gavroglu ve Goudaroulis 1991, Heilbron ve Seidel 1989, Hermann, Krieger, Mersits ve Pestre 1987-1990, Hoddeson 1993, Holl 1997, Hoorn 1998, Kim 2002, Kinsella 1998, Kreimer ve Lugones 2003, Morell 1992, Serge 1999, Pyatt 1983, Seidel 1986, Ser-

vos 1983, Tooley 1979. Laboratuvar çalışmalarının çeşitli cep-
helerine ilişkin spesifik araştırmalar: Amann 1989, Buchwald
1994, Clark 1993, Creese 1988, Cueto ve Marcos 1994, Ede
1993, Felt 1992, Gooday 1991, Gooday 1998, Hannway 1986,
Hoddeson 1987, Holl 1989, Kay 1988, Kohler 1993, Nebeker
1994, Parascandola 1995, Rheinberger 1992, Richmond 1997,
Schaffer 1992, Shinn 1993]. Laboratuvarlar, yukarıda sıralanan
etkinliklerle başka birçok etkinliğin gerçekleştirildiği mekân-
lardır. Değindiğimiz noktaların hepsi doğru olduğu gibi, arala-
rından hiçbiri, laboratuvar adıyla tanımladığımız tarihsel ve fi-
ziksel mekânın karmaşıklığını tek başına veremez.

Laboratuvarların tarihleri, sadece teorilerin doğrulananak
yeni olguların bulunduğu yerlerin tarihleri değildir artık. La-
boratuvarlar, doğanın fizikçi, kimyacı ve biyologlarla, yani bi-
lim insanları dünyasıyla buluştuğu yerlere dönüşmüştür. Baş-
ka bir deyişle, laboratuvarlar doğanın bir devamıdır ve önce-
leri doğa filozoflarının, daha yakın tarihlerde ise bilim insan-
larının doğayı tanımaya çalıştığı yerlerdir. Uzun yıllar boyun-
ca inandığımız gibi mutlak belirliliğin değil, belirsizliğin me-
kânlarıdır. Bu özellikleri de muhtemel deneysel hatalardan
ve ölçümlerde ya da sonuçların analizinde karşılaşılan zor-
luklardan kaynaklanmaz. Belirsizlik, laboratuvar çalışanları-
nın araştırdıkları konuya ilişkin yaklaşım ve zihniyetlerinin
devamlı değişmesinden kaynaklanır. Laboratuvar tarihlerinin
araştırılmasıyla, onları sayılarla ölçümlerin egemen olduğu ve
17. yüzyıldan beri yapılan bütün deneysel çalışmaların değer-
lendirilmesinin sağlanabileceği “nesnel” bir alan olarak gören
zihniyet çürütüldü. Laboratuvarlar tarih yazıcılığı açısından,
ölçümler yapılan ve yeni olguların saptandığı yerler olmanın
yanında, yeni pratiklerin bulunduğu ve onlara meşruiyet ka-
zandırıldığı yerlere dönüştüler.

Laboratuvarlar, aynı zamanda şifrelerinin çözülmesine do-
đanın dirençle karşı koyduğu mekânlardır. Laboratuvarlarda
bilim insanları, doğayı kendi dünyalarına –teorik tercihlerinin,
ideolojik kökenlerinin, ontolojik yaklaşımlarının ve inançları-
nın doğrultusunda şekillendirdikleri doğaya ilişkin önyargıla-

rının, kullandıkları cihazların kapasitelerinin ve yeni teknikler deneme özgürlüklerinin bir araya gelerek oluşturduğu bir dünyaya– uydurmaya çalışırlar. Demek ki laboratuvarlarda, doğa dünyasıyla bilim insanlarının dünyası gibi iki ayrı dünya bir araya gelir. Bu iki dünyanın her biri diğerine açılmaya açık olmasına karşın, aynı zamanda karşı tarafı “kendi boyutlarına indirgemeye” de çalışır. Bu yüzden laboratuvarlar, doğayla bilim insanları arasında kayda geçmemiş müzakerelerin, bir çeşit arabuluculuğun yürütüldüğü mekânlara dönüşürler. Bilim insanları dünyası, doğa dünyasıyla yürüttüğü müzakerelerin içinden kendini yeniden tanımlar. Bu müzakereler, böyle bir ifadenin gerektirdiği bütün felsefi problemleri çözerek doğayı tanımlayamaz kuşkusuz. Ancak doğal varlıklarla yeni olgulara ilişkin düşüncelerimizin devamlı değişmesi ve bu değişimin bilim insanlarının müdahalesiyle ortaya çıkarılması yüzünden, doğa dünyası da sürekli bir değişim içindedir.

Saydığımız bütün bu nedenlerden dolayı, laboratuvarlar yeni pratiklerin doğuşunu ve bilim dallarının kültürlerinin şekillenmesini araştırdığımız mekânlara dönüşmüştür. Örnek olarak, bilim insanlarının kendi aralarında ve dış dünyayla iletişimlerini ele alalım. Laboratuvarlarda çalışanların mesaisinin önemli bir kısmı iletişime ilişkindir: Çalışmaları esnasında gözlemlerini ve kullandıkları tekniklerin ayrıntılarını yorumlayan sohbetlere girerler, maddi destek sağlamaya yönelik raporlar düzenler, büyük bir dikkatle başka bilim insanlarının çalışmalarını okur, kelimelerin kullanımına özen göstererek kendi çalışmalarını yazar, kongrelerle konferanslara katıldıklarında seminerler verir görüş alışverişlerinde bulunur, itirazlarıyla onaylarını belirtirler. İletişim pratiklerinin bazıları; özellikle resimler, şemalar, diyagramlar ve cihazların ölçüm kayıtları dil kullanımına dayanmasa da, bilim insanlarının yaşamlarının büyük bir kısmı kelimeler dünyasında geçer. Bu yüzden, dilbilimci ve dil felsefecilerinin araştırmaları bilim tarihi açısından çok önemlidir. Bilimsel bilginin hangi yollarla laboratuvar dışına çıkarıldığını algılayabilmek için, araştırma olgusunun çeşitli uygulamalarını ve dış dünyayla kurduğu iletişim yollarını incelememiz gerekir.

Bilimsel uygulamaları çözümlleyenler, çalışmalarında eğitilmiş ve eğitimsiz personel, resimlerle diyagramlar, metinler, maketlemlerle cihazlar, hammaddeler ve genetik müdahaleye uğramış canlı varlıklar gibi geniş bir veri ağından yararlanırlar.

Laboratuvarın tarihselliği tanımı, sadece bir kurum olması itibarıyla, laboratuvarın da bir tarihinin olduğu anlamını taşımaz. Bu anlam zaten açık olduğu gibi, birçok bilim tarihçisi tarafından da araştırılmıştır. Ancak tarihsellik tanımı, deney yöntemlerini her dönem için geçerli olacak ve bütün gereksinimleri karşılayacak şekilde standartlaştırmak üzere yapılan çalışmaların tarihi anlamını da taşımaz. Laboratuvarların tarihi sıklıkla kendine özgü bir mükemmellik anlayışını ifade eden bir tarih olarak ele alınır. Bu anlayışa göre, laboratuvarın “bilimsel ve standart” bir görünümüne kavuşması, yaklaşık olarak Birinci Dünya Savaşı yıllarında sağlanmıştı. Çoğu bilim insanı bu saptamaya dayanarak, 1920’li yıllardan sonraki laboratuvar tarihinin –hepsi de istikrarlı ve standart laboratuvar anlayışı çerçevesinin içinde gerçekleştirilen– yeni teknikler geliştirilmesi, saptanan yeni olguların irdelenmesi, yeni cihazların keşfi, yeni gereksinimleri yanıtlayacak çeşitli düzenlemeler yapılması gibi etkinlikler içerdiğini savunur. Onlara göre, laboratuvarlarda çalışanlar, laboratuvarların standart ve dolayısıyla bundan sonra değişmeyecek bir şekilde “ulaştıkları” konusunda ve bilim ya da deneysel bilim tanımlarında fikir birliğine varmışlardır. Aynı şekilde bu anlayışa göre, laboratuvarlarda çalışanlar, tek bir deneysel çalışma yönteminin varlığı ve bu yöntemin tekliği konularında da fikir birliğine varmışlardır. Acaba durum gerçekten böyle midir? Bizzat laboratuvarların varlığı –izlenen birkaç basamaklıp alışkanlık dışında– orada çalışanların yaşam tarzlarına yansıyan, araştırılan konunun kendine özgü olduğundan izler taşıyor mu? Laboratuvarlardaki gündelik etkinliklere ilişkin bazı sorular soralım:

- Laboratuvarlardaki hiyerarşiyi belirleyen özellikler nelerdir?
- Belirli bir problemin araştırılması ya da belirli bir olgunun incelenmesi nasıl kararlaştırılır? Araştırmanın planlanması

nasıl yapılır? Yapılacak işler laboratuvar çalışanlarına hangi farklı yöntemlerle dağıtılır?

- Cihazların bakımını üstlenen, bazen de projelendirip üreten teknisyenlerin işlevi nedir?
- Yeni teknolojilerle yeni yöntemler, insanlarla makinelerin “becerilerinin” dağılımını etkileyerek laboratuvarlardaki işlevlerini nasıl değiştirebilirler? Yeni teknolojilerle yeni yöntemler, laboratuvar çalışanlarının yeni iş ve sorumluluk dağıtımında daha etkin olabilmeleri için hangi yollarla “beceri kaybına” uğramalarını sağlarlar?
- “Eğitimli” bilim insanlarının, tasarlanan deneylere ilişkin gereksinimlerini “eğitimsiz” teknisyenlere iletirken kullandıkları dilin özellikleri nelerdir?
- Bir laboratuvar, önceden beklenmeyen bir olgunun gözlemlendiğini kamuoyuna bildirirken aslında neler olur?
- Sonuçlar kamuoyuna nasıl sunulur?
- Laboratuvar mekânının fiziksel yapısı, çalışanların davranışlarını yönlendirerek onlara belirli işlevler üstlenmelerini nasıl dayatır?
- Laboratuvarlarla doğaya ilişkin bilgi üreten müze, klinik, doğa tarihi ya da jeoloji konulu araştırmalara yönelik bilimsel geziler gibi başka kurumlar arasında ne tür karşılaştırmalar yapılabilir?
- Laboratuvarlara hangi yollarla maddi kaynak sağlanır?
- Araştırmaların özgürce yürütülmesini sağlamak üzere laboratuvarlar bir işletme olarak nasıl denetlenirler?

Laboratuvarların tarihi, daha sonra deneysel çalışmanın ayırt edici özellikleri konumuna yükselecek olan etkinliklerin meşruiyet kazandığı; eczaneler, manastırlardaki keşiş odaları, kolej sınıfları, saraylar ve aristokrat evleri gibi tarihsel mekânların incelenmesini de içerir. Bu mekânların işlevleri, fiziksel konumları ve iç mimarileri zamanla farklılaşarak yeni bir kimliğe büründüler. Laboratuvarlar, bütün bu mekânlardan ve bu mekânlarda doğan pratiklerden unsurlar barındırırlar.

Laboratuvar, 17. yüzyıldan sonra sınırları kamusalla özeline arasında kalan bir alan olur. Burası, değerli madde ve aletlerin saklandığı, bu maddelerle aletleri kullanma becerilerinin geliştirildiği, deneyimli bir personelin rahatsız edilmeden çalışabildiği ve genellikle yabancı ziyaretlerinin pek hoş karşılanmadığı bir yerdir artık. Öte yandan, bir laboratuvar da kamusal ya da en azından kamusallaşması olası bilgi üretilir. Bilim insanların ilk düşüncesi, –deneylerin yaygınlaşmasının başlıca nedeni farklı yerlerde tekrarlanabilme özellikleri olduğuna göre– bu bilgiyi herhangi başka bir yerde yeniden üretilebilecek şekilde kamuoyuna sunmaktır. Deneyin tarihselliği, deneysel bilginin özelle kamusal bir arada bulundurmasına ilişkin bu ayırt edici özelliğini, yani özel olarak üretilmesine karşın kamuoyuna sunulmayı hedeflemesini ortaya çıkarır.

Laboratuvarın özel bir alan oluşu, buraya gerçekleştirilen etkinliklerin gizemliliğiyle de özdeşleşmiştir. Gizemlilik, tarihsel kökenleri simyaya dayanan laboratuvara, simya geleneğinden kalan bir mirastır. 17. yüzyıla kadar laboratuvar etkinlikleri üzerindeki gizem, yeni bilgi üretme kültürüne ilişkindi. Yeni bilgi –örneğin üretilen yeni bir ilaç– çok değerliydi, simyacıya zenginlik ve güç kazandırıyordu. Laboratuvarın, “herkes” yararına bilgi üretmek üzere daha etkin çalışabilmek için gerekli olduğu gerekçesiyle özel alan niteliğini koruması, 17. yüzyıl sonrasında doğa felsefesinin gelişmesini tetikleyen büyük bir değişimdir. Bilim insanların çalışmalarının sonuçlarını yayımlama zorunluluğunu duymaları, bencil düşüncelerden ve sır saklamak huylarından vazgeçtiklerini gösteren yeni bir etigin kabul edilmesiyle ilgisi yoktur. Bilim insanları 17. yüzyıldan sonra da sır saklamaya ve bencilce düşünmeye devam ettiler. Araştırma sonuçlarının yayımlanma zorunluluğu, meşruiyetlerinin sosyal oluşundan kaynaklanır, yeni pratikle doğa araştırmalarında kullanılan yeni yöntemler ve bu yöntemlerle üretilen yeni bilginin toplum tarafından kabulünü gerektiren, bilimin özünde var olan ayırt edici bir özelliktir. Ayrıca yeni bir olguya ilişkin araştırma sonuçlarının meşruiyet kazanması, bu sonuçların tekrar üretilebilmelerini ve başka bir bilim ala-

nındaki çalışmalarla desteklenmelerini gerektirir. Bu yüzden sadece araştırmanın nihai sonuçları değil, bu sonuçlara ulaşılmasını sağlayan etkinliklerin tümü yayımlanmalıdır.

Son olarak laboratuvarlar, ürettikleri bilginin bilimsel yani güvenilir olduğundan başka, yararlı oluşu sayesinde de meşruiyet kazanmışlardır. Deney sonuçlarının yayımlanması, yararlılıklarının onaylanışının yeterli olmasa da gerekli şarttır. Demek ki, laboratuvarlarda üretilen bilginin yayımlanışı, 17. yüzyılda şekillenmeye başlayan bilimsel pratiğin özünde var olan bir unsurdur ve bilginin sosyal meşruiyet kazanma sürecine ilişkindir. Bu anlattıklarımızdan, laboratuvarın özel alandan kamusal geçiş sürecinin her yerde ve her zaman aynı yolu izlediğini çıkarmamalıyız. Farklı dönemlerle farklı laboratuvarlarda özelle kamusal sınırlarının nasıl tanımlandığı, yerel ve zamana ilişkin farklılıkların araştırılacağı laboratuvar tarihine ilişkin çalışmaların konusudur.

Laboratuvara ilişkin üç ayırt edici özelliğin sürekliliğini görüyoruz. Bir: Laboratuvar, varlığını sürdürebilmek için maddi destek göreceği bir dış dünyaya gerek duyar. İki: Laboratuvar sadece istenmeyen ziyaretlerden değil, başka fiziksel müdahalelerden de korunmak için dış dünyadan soyutlanmalıdır. Üç: Araştırma sonuçları, bu sonuçları yeniden üretebilme kültürüne sahip bir kitleye duyurulmalıdırlar. Bu şekilde yeni deneylerle üretilen yeni bilgiye ilişkin yeni pratikler meşruiyet kazanır ve deney sonuçları onaylanırlar.

Sıklıkla “bilimin evrenselliği” “doğa yasalarının evrenselliği” ile özdeş tutulur. Bazılarının geleneksel felsefi analizlere dayandırarak bilimsel bilginin evrenselliği olarak gördükleri olgu, pratik yetkinlik kazandırmaya yönelik eğitim, alet ve olanakların kitlesel üretimi ve ölçme birimlerinin tespitini içeren yorucu bir standartlaştırma sürecidir. Ancak bilim insanların karmaşık pratiklerine yoğunlaşırsak, bilimin evrenselliğinin yöresel yaşam tarzlarının mikroskobik bir uzantısı olduğunu iddia edebilir miyiz? Ve bu soruya evet yanıtını verirsek, yöreselin gelişerek geneli nasıl kucakladığını ve onunla nasıl bütünleştiğini araştırmamız olanaklı mıdır? Başka bir deyişle, tekniklerle kültürel pratiklerin yöresel boyutunu, bu pratikle-

rin genel çerçevenin içinde kalarak başka alanlara taşınmasını ve bilimsel pratiğin bilgi üretmekte iken sosyal çevresini nasıl yeniden yapılandığına araştırmak olanaklı mıdır? Laboratuvarların bu bakış açısıyla incelenmesi, özelliklerinden çoğunu ortaya çıkarmıştır. Rouse'a göre: "Bilimsel bilginin evrensel olmadığını söyleyemeyiz. Ancak bu evrenselliği, özel olarak meydana getirilmiş bir laboratuvar ortamında geliştirilen yöresel tekniklere dayanır." Bu pratik tekniklerle üretilen bilgi, "genellemeler ve her durumda geçerli genel yasalar yoluyla değil, yöresel pratiklerin başka yöreselliklere uyarlanmaları yoluyla laboratuvar dışına yayılır."³

Bilim camiasının fikir birliğine varma talepleri de laboratuvarlarda doğar. Fikir birliğine varma süreci ve hangi şartlar altında, hangi denge noktasında başarılabilirdiği her durum için farklıdır ve ancak belirli bazı örneklerin tarihsel analiziyle ortaya çıkarılabilir. Fikir birliğine varma talepleri yeni buluşlara, kamuoyuna sunulma yollarına, yeni olgulara, bu olguların yeniden üretilme yollarına ve yeni tekniklere ilişkindir. Daha önce değinip yorumladığımız, yöreselin laboratuvar dışına çıkıp kamusal dönüşme süreci araştırılmadan bilimsel bilginin evrenselliğinin anlaşılamayacağı gerçeği, aslında fikir birliği talebinin de kaynağıdır. Bir bilgiyi üreten yöreselliğin bütün özellikleri üzerinde fikir birliğine varılmazsa bu bilgi evrenselleşemez. Fikir birliği aranmasaydı, evrensellik sadece bir keşfin ya da bir buluşun ilk kez ifade edildiğini gösterecekti. Yeninin ilk kez kamuoyuna sunulmasından genel kabul görmesine kadar geçen süre; tarihsel olarak şekillenen belirli kural ve pratiklere uyularak gerçekleştirilen seminerler, doktora çalışmaları, araştırma sonuçlarının yayımlandığı derginin türü, akademi ya da bilim kurumlarındaki konferanslar gibi zaman alıcı fikir birliğine varma etkinliklerine işaret eder. Bu durumda, yöresel ortamda üretilen her yeni bilginin, bilim camiasında bir fikir birliğine varma talebi doğurduğunu söyleyebiliriz. Ve bilim camiasının fikir birliğine varması tek ve tartışılmaz bir yöntemle gerçekleşmez.

3 Rouse 1987, s. 119.

Fikir birliğine varmanın başka bir boyutu da vardır. Belirli bazı deney düzeneklerinin tarihsel evrimini nasıl algılıyoruz? Başka bir deyişle, deneysel pratiğin heterojenliği laboratuvar tarihi araştırmalarına nasıl dahil olur? Bunun bir yolu, belirli bir olgunun üretim ve gözlenmesinde kullanılan cihazların ayırt edici özelliklerinin saptanmasına yoğunlaşmaktır. Tarihçiler, bir cihazın güvenilir sonuçlar verme yetisinin ne zaman, nerede ve hangi şartlar altında genel kabul gördüğünü anlamaya çalışırlar. Bu, bir deney düzeneği ya da bir cihazın parçalarının genel kabul görmesinin yanında, bu cihazın çeşitli parçalarının işlevlerinin ve kullanım kurallarının nasıl algılanması gerektiğine ilişkin fikir birliğine varılmasını da gerektirir. Gözlenen bir olgunun gerçek olduğunun kabulü aynı zamanda belirli bir cihaz ya da deney düzeneğinin kullanımının da kabul edildiğini gösterir. Bazı cihazların kullanımının yadsınması, bu cihazların kullanımı sonucu gözlenen olguların da yadsınması anlamına gelir.

Bir cihazın yeni ve güvenilir bilgi üretmeye “uygunluğu” kavramının nasıl şekillendiği çok ilginçtir. Bir dizi cihazın yeni olgular üretmeye uygun bir deney düzeneğine dönüşmeleri, belirli bir yöresellikten doğan bazı uygulamaları kabul eden bilim camiasının fikir birliğine varmasını gerektiren bir süreçtir. Bilim camiası bir cihaz ya da bir deney düzeneğinin güvenilir olduğuna ikna olduğunda, bu cihaz ya da deney düzeneğiyle özdeşleşen uygulamaları da kabul eder. Bu uygulamalar, belirli bir olguyu üretmek üzere tasarımılandıklarına göre de bir yöresellik ifade ederler. Bilim tarihçilerinin ilgisini çeken problemlerden biri, cihazların kullanıcılarını etkileyerek çalışma yöntemlerini değiştirebilme yetileridir. Cihazlar bilim insanlarının ellerinde sadece bir “cihaz” değildirler. Kullanıcılarını etkileyerek, laboratuvarın gündelik alışkanlıklarını değiştirirler ve başka cihazların yararlılığını değerlendirecek yeni ölçütler şekillendirirler.

Laboratuvarlar “çok kültürlü” mekânlardır. İçlerinde kuramcıların, deneycilerin ve bilimsel cihazların bakımıyla üretimini üstlenmiş teknisyenlerin kültürleri bir arada bulunur. Yani laboratuvar; farklı pratikler, farklı “diller”, dolayısıyla farklı

değerlerle farklı kültürlerin bir arada bulunduğu bir mekândır. Bu yüzden laboratuvarlar, kendi aralarında iletişimde bulunmaları gereken ve bunu başarabilmek için en uygun yolları araştıran kişilerin sürekli ve çok yönlü “çeviri” etkinlikleri yürüttükleri mekânlardır. Kuramcılar deneyicilerle konuşurken kendi aralarında kullandıkları dilden başka bir dil kullanırlar. Aynı durum, teknisyenlerin deneyi yürüten bilim insanlarıyla konuşmalarında da geçerlidir, meslektaşlarıyla konuşurken kullandıkları dilden başka bir dil kullanırlar. Bu dil farklılığı, bir grubun diğeriyle konuşurken söylediklerini daha kolay anlaşılabilir yapma isteğinden kaynaklanmaz. Örnek vermek gerekirse, kuramcıların kendi aralarında konuşurlarken kullandıkları dili deneyicilerle konuştuklarında kullanmamaları, deneyicilerin teorik gelişmelere ilgi duymamaları ya da kuramcılarının matematik hesaplamalara ilişkin bilgilerine sahip olmalarını yüzünden değildir. Kuramcılar, başarılı bir iletişim kurabilmeye katkıda bulunmayan teknik ayrıntıları gereksiz yerde kullanmaktan kaçınırlar. İletişimin asıl amacı “diğerlerini” ikna etmektir. Kuramcılar deneyicileri, bazı ölçümlerin bir model ya da bir teorinin geçerlik kazanmasında ya da yeni olguların saptanmasında yararlı olacağına ikna etmeye çalışırlar. Deneyiciler kuramcıları, deneylerinde saptadıkları ama teorik açıdan inceleyecek donanıma sahip olmadıkları bir konuyla ilgilenmeye ikna etmeye çalışırlar. Deneyiciler teknisyenleri, gerçekleştirmek istedikleri ölçümlere uygun cihazları yaptırmak için bu ölçümlerin gerekliliğine ikna etmeye çalışırlar. Teknisyenler de cihazların yapısının kullanımlarına getirdiği kısıtlamaları anlatarak, deneyicileri bu sınırların dışında kalan ölçümlerden kaçınmaya ikna etmeye çalışırlar.

Birbirleriyle konuşurken farklı diller kullanmaları, bu grupları diğelerine kendi “ürünlerini” dayatmaya yönlendirir. Peter Galison, laboratuvarı “ticaret kuşağı” olarak tanımlar. Bu tanım ekonomik değil antropolojik anlamda kullanılmıştır. Farklı kültürlerle farklı değer yargularına sahip gruplar ya da toplumlar, her toplum ya da grup içinde farklı bir kullanım, hatta farklı bir anlama sahip ürünleri değiş tokuş etmenin yol-

larını bulurlar. Bu gruplar arasındaki genel farklılıklar, yöresel anlamda iletişime geçmelerine engel olmaz. Böyle bir durum, laboratuvarlar için de söz konusudur ve özellikle (belki de sadece) 20. yüzyılın ikinci yarısındaki büyük laboratuvarlarda görülür. Deneyci bilim insanları bir teorik semineri izleyebilecek ya da kuramcılarının yayınlarındaki ayrıntıları anlayabilecek donanıma sahip değilken, kuramcılar da –deneylerin gerçekleşmesinde ayrıntıların büyük önem taşıması yüzünden– deneycilerin kendi aralarındaki konuşmalarından hiçbir şey anlayamazlar. Aynı şekilde bilim insanları da teknisyenlerin sohbetlerine katıldıklarında birer yabancı konumuna düşerler. Ancak büyük laboratuvarlarda fikir, kavram, yöntem, teknik ve program alışverişleri yapıldığını biliyoruz. Kuramcı, deneyci ve teknisyenlerin her biri, kendi gruplarının oluşturduğu öneriyi olduğu gibi benimsemeleri için diğer grupları ikna etmeye çalışır. Her grup da yeni önerileri bir benimseme prosedüründen geçirerek kabul eder. Bu kabul ediş, önerinin grubun teorik yaklaşımları, değerleri, ontolojik inanışları ve yöntembilimsel tercihlerinin şekillendirdiği bir filtreden geçirilmesiyle gerçekleşir. Başka bir deyişle, yeni bir öneri, ancak diğer grupların kültürleriyle uyumlu hale gelecek şekilde değişime uğradıktan sonra kabul edilir. Bu yaklaşım, her kültürün nispi özerkliğini ifade eder. Teknisyenlerin kültürü deneycilerin kültürüne, deneycilerin kültürü de kuramcılarının kültürüne indirgenemez.

Üzerinde farklı kültürlerin hak iddia etmesine karşın tamamen ele geçirmeyi de istememeleri, laboratuvarda kendine özgü bir yaşam tarzı yaratır. Aynı mekânda yaşayan, fakat fazla ortak yönleri bulunmayan teknisyen, deneyci bilim insanı ve kuramcı grupları; her grup açısından farklı anlam ve değere sahip “ürünlerin” alışverişini yapacaklarına ilişkin uzlaşmışlardır. Bu şekilde, her grubun bilim ve genel olarak toplum içindeki konumundan kaynaklanan farklı kültürlerinin varlığına karşın, değişim sürecinin kuralları üzerinde işlevsel bir fikir birliği sağlanır.

Sosyal İnşacılığın Bazı Boqutları Üzerine Yorumlar

1990'ların ortalarından sonra beşeri ve sosyal bilimlere ilişkin tartışmalarla yayımlanan araştırmaların çoğu, daha öncekinden çok farklı bir tablo oluşturdu. Bu tartışmaları ele alarak işleyen, eleştirel bir değerlendirmeye tâbi tutan ve onlara karşı sert ya da ölçülü bir muhalefet sergileyen değerli araştırmalar yapıldı. [Öne sürdükleri savlar bilim tarihindeki tartışmaları etkileyen eserlerden bazıları: Ankersmit 1989, Appleby 1994, Bruke 1997, Certau 1988, Ermarth 1992, Hunt 1989, Hunt ve Jacob 1994, Jenkins 1991, Jenkins 1997, Southgate 1996, Warren 1998, Zagorin 1990. Evans 1999'da, postmodern tarihçilerin eserlerinde değinilen birçok noktaya, sosyal tarih açısından oldukça inandırıcı karşısavlar geliştiriliyor.] Tarih ve özellikle bilim tarihindeki teorik tartışmaların neredeyse tümü, daha önceki tarih yazıcılığı yaklaşımlarına getirilen eleştirilerin ortaya çıkardığı konu ve problemlere ilişkindir. [bilim tarihindeki söz konusu analizler hakkında: Bijker, Hughes ve Pinch 1987, Biagioli 1999, Collins 1992, Cohen F. 1994, Dear 1996, Fores 1985, Galison ve Stump 1996, Golinski 1998, Hacking 1999, Hacfoort 1991, Jacob 1997, Jordanova 1993, Keller 1985, Gavroğlu, Christianidis ve Nikolaidis 1994, Laudan 1995, Longino 1990, Markley 1999, Netz 1999, Pestre

1995, Pestre 1996, Roland 1993, Roll-Hansen 1998, Rouse 1996, Shapin 1992, Shapin 1995, Soderqvist 1997, Unguru 1975, Unguru 1979, Wylie 1997]. Tartışmalar oldukça serttir, çok geniş bir konu yelpazesini kapsarlar ve bunlara çok sayıda tarihçi katılmıştır. Bu tartışmalarda öne sürülen –ve bilim tarihinde tümü, belki de haksız yere sosyal inşacılık terimiyle tanımlanan– görüşlerin başarılı sayılabilecek bir özeti bile, bu görüşlerin birçok önemli boyutunu kapsayamayacaktır. Sosyal inşacılığın bazı yönlerine katılmayan benim gibi araştırmacılar, bu yeni yaklaşımların yönelim ve ilkelerine ilişkin ciddi kuşkular duymalarına karşın, söz konusu tartışmaların bilim tarihçilerini duyarlılaştırmadıklarını, disiplinler arası yaklaşımlara daha olumlu bakmalarına neden olmadıklarını ve güvenilirliklerini titiz teorik irdelemeler sonucu değil de sadece alışkanlık yüzünden kabul ettikleri bazı kavramlarla yöntemleri terk etmeye zorlamadıklarını söyleyemezler.

Aslında tamamen meşru olan tarih yazıcılığı yaklaşımlarını yenileme çabaları, tarih yazmanın biricik yolu olarak dayatılmak istendiklerinde kendilerini yalanlamış olurlar. Yeni ve ilginç düşünceleri, sıklıkla kullandıkları her şeyi “dümdüz eden” söylemleri gölgeler. Basmakalıp yaklaşımlar abartılı bir özentiyle; kanıtlanmalarına gerek olmayan apaçık düşünceler yepyeni ve radikal, daha önce yüzlerce kez söylenenler ise devrimci gösterilerek sergilenirler. Yeni bir yaklaşımın güvenilirliğini ispatlamak ve ona meşruiyet kazandırmanın en etkin yolu, bilim tarihinin belirli problemlerini irdeleyen eserler yazmaktır. Yeni ve öncü düşünce, yaklaşım ya da yöntemler, ancak somut eser ve araştırmalarla ele alınıp savunulmalarıyla meşruiyet kazanırlar. Teorik tartışmaların önemini kesinlikle küçümsemek istemiyorum. Yapılmaları gerekir ve çok yönlü yarar sağlarlar. Ancak bu yaklaşımların işlenişinde, tarihçilerin en “kolay” sorunları bile incelerken karşılaştıkları beklenmeyen durumların neden olduğu zorlamaların yerini tutamazlar. Yerleşik yaklaşımların eleştirel incelenmesinde de aynı durum geçerlidir. Örnek vermek gerekirse, bilim tarihçilerini derinden etkileyen eserlerden her biri, yerleşik yaklaşımlara tutarlı

bir eleştiri getirerek aynı zamanda bu yaklaşımların sınırlarını genişletme talebini dile getirmiştir. Ne mutlu ki, kışkırtıcı coşkularıyla 1990'lar boyunca önerdikleri yeni düşüncelerin tarih yazıcılığının bütün sorunlarını çözeceğini savunanlardan bazıları, bugün pişman olmuş aceleci misyonerlerin, anlattıkları gerçekleri kavrayamayan yerlilere karşı takındıkları türden bir sabır gösteriyorlar. Bu arada diğerleri de var; “gerçek”, “doğru” ve “nesnel” bilim tarihinin sözcüleri olduklarına inananlar. Beşeri aklın en değerli ürünü olarak gördükleri bilimle tarihini, sosyologların saldırılarından koruduklarına inanıyorlar.

Tarafsız bir üçüncü yolun sözcüsü olduğumu, bu savaş çılgınlıklarının ilgimi çekmediğini ya da –en önemlisi– bilim tarihinde yadsınması olanaksız tabular bulunduğunu savunan görüşün taraftarı olmadığımı özellikle belirtmek isterim. *Her şeyin, bilim tarihinin ana unsurları olarak gösterdiğim noktaların bile, yadsınabilir olduğuna inanıyorum.* Bu yadsıma sadece teorik açıdan yürütüldüğünde de geçerli olabilir. Ancak eleştirilerle yeni yaklaşımların, sadece bilim tarihinin somut konularını ele alan somut eserler içinden tutarlı bir alternatif tarih yazıcılığı modeli önerebileceklerine inanıyorum. Bilim tarihindeki geleneksel tarih yazıcılığı yönelimlerinin yadsınmasının olumlu katkıları olmuştur. Yeter ki biz bilim tarihçileri, her şeyi unutarak “yeni bir sayfa” açabileceğimizi ve bütün söylediklerimizden yepyeni şeyler olduğunu varsayarak yeni ekoller kurduğumuz fantezisine kapılmayalım.

Dramatik çatışma ya da şaibeli uzlaşmalara başvurmadan, eleştirel analizin bilim tarihinde kullanılan tarih yazıcılığı yaklaşımlarına ne kadar çok katkıda bulunduğunu algılamak çok çarpıcıdır. Her zaman, incelediğimiz yaklaşımların eleştirilere dayanabilme sınırlarını araştırmayı, kapsadıkları alanı genişletmeyi, yeni tarih yazıcılığı kategorileri geliştirip kullanmayı, tarih yazıcılığı uygulamalarını değiştirmeyi ve kabul ettiklerimizin güvenilirliğini sınamayı hedeflemeliyiz. Kanımca sosyal inşacılık ile pozitivizm arasında üçüncü bir yolun çizilmesi olanaklıdır. Bu tartışma, eleştiri ve özendirmeleri; uzun yıllar boyunca güvenilir sonuçlar veren yöntemlere dogmatik bağlılığın

neden olabileceği tehlikelere karşı bir uyarı olarak algılaması halinde, bilim tarihi disiplininin çok yararlanacağı kesindir.

Şimdi de kültürel ve sosyal bir bilim tarihi için yararlı gördüğüm tarih yazıcılığının bazı konularına değineceğim. Kuşkusuz sosyal inşacılık akımına bağlı bütün eserleri aynı kefeye koyarak sosyal inşacılığın bütün boyutlarının sergilenmesi olanaksızdır. [Biagioli 1999'ın konuya ilişkin bütün yaklaşımları içeren bir makaleler derlemesi vardır. Ayrıca Golinski 1998'e de bakılabilir.] Bu durumda en iyisi, bu yaklaşımların en karakteristik eserlerini inceleyerek, sorunsalları hakkında bir fikir edinmektir. Ancak yine de, eserlerinin bu akıma ait olduğunu iddia edenlerin büyük çoğunluğunun, belirleyerek açıklamaya çalıştıkları bazı genel ilkeler de vardır. Söz konusu akımın ne kadar başarılı olduğuna, bilimle bilim tarihine yeni özellikler katmayı ne derecede başardığına ilişkin genel bir yorumda bulunamayız. Bilim olgusunun son derece ilginç boyutlarını ortaya çıkaran [Shapin ve Schaffer 1985, Galison 1987, Galison 1997] eserler olduğu gibi, tumturaklı söylemleri ve iddialı önsözlerine karşın çok yetersiz eserler de vardır [Findlen 1998].

Çağdaş bilim tarihi yazıcılığı akımlarının genel çerçevesi içinde kalan, çoğu sosyal inşacılık ile özdeşleşmiş bilim insanlarına ait sorunsalların bazılarını olumlu yorumlamak istiyorum. Sosyal inşacılığın bazı düşüncelerine sahip çıkarak, sosyal ve kültürel tarihin bu akımın saldırılarına dayanabilecek güçte olduğunu ve bu akımın birçok unsurunun sosyal ve kültürel bilim tarihine çok yararlı katkılarda bulunabileceğini göstermeye çalışacağım. Başka bir deyişle, son zamanlarda bilim tarihçileri arasındaki sohbetlerin de bir noktaya kadar şekillendiğine inandığım sosyal ve kültürel bilim tarihinin bazı boyutlarını irdelemeye çalışacağım. Daha sonra, üçüncü yolu tarih yazıcılığı aracılığıyla oluşturmanın siyasi yöntemlerle oluşturmaya çalışmaktan daha doğru olacağı inancıyla, üçüncü yolun sağlayabileceği yeni olanakları sergilemeyi deneyeceğim.

Tabii ki her zaman kapalı sistemlerin cazibesine kapılma tehlikesi vardır. Geçmiş nasıl “çözümleyeceğimize” ilişkin reçeteleri ve tarihsel yasaları saptadıktan sonra içlerindeki boş-

luklara yerleştirmekle yetineceğimiz hazır şemaları bilim tarihi disipliniyle ilişkilendirmek, fast food dükkanlarını aşçılık geleneğinin müzelerine dönüştürmeye benzer. Belirsizlik ve yemek tarifinde yazılanlardan uzaklaşabilme özgürlüğü, aşçılıkta olduğu gibi bilim tarihinde de yeni ile beklenmeyi elde etmemize yol açar. Mutlak belirlilik ise bizi basmakalıba mahkûm eder. Ancak belirli bir kalıba bağlı kalınmasa bile bilim tarihindeki araştırmaların mutlaka belirli bir sonuca varmaları gerektiğine inanmak da aynı sonuca varır.

Bilimsel Gelişmelerin Naçınılmaz Olması

Her seferinde sosyal olarak meydana getirilen aslında nedir? Genellemelerin yanıtıcı olabileceğini bile bile, sosyal inşacılık yandaşlarının, doğal varlıkların bile sonuç itibarıyla sosyal olarak meydana getirildiklerine inandıklarını söyleyebiliriz. Oysa bu katı tutumda ısrar edeceğimize, sosyal olarak meydana getirilenin bir “nesne” değil de bu nesnel varlığın fiziksel özelliklerine ilişkin idealar (düşünceler) olduğunu iddia edebiliriz. Bir varlığın ideasını meydana getirmek de düşünce, kavram ya da sınıflandırmalar içeren bir kalıba göndermede bulunur. Hacking, bir göçmen kadın örneğini verir.¹ Söz konusu örnekte kalıp; hukukçular, gazete makaleleri, mahkeme kararları, göçmenlik prosedürleri, pasaportlar, kimlikler, resmî belgeler, üniformalar, karakollar ve sorgu odaları gibi kurumlardan oluşan bir ağdır. Bunlar, içerikleri her toplum için farklı olabilen çeşitli sosyal bileşenleri ifade ederler. Aynı zamanda, her kadın göçmeni ayrı ayrı ve somut bir şekilde etkileyen maddi koşulları da oluştururlar. Bu durumda, tek tek her kadın göçmenle, bir araya gelerek kadın göçmen ideası terimiyle tanımladığımız ka-

1 Hacking'in (1999) mükemmel çözümlemesini küçük bir değişime uğratarak vereceğim. Hacking, felsefi yorumlar ve sosyal inşacılığın doğurduğu çeşitli felsefi problemlerin çözümlmelerine ilgi duyar. Ayrıca, sosyal inşacılık yaklaşımını tercih eden bir eserin, felsefi problemlere başarılı yanıtlar vermeyi ne derecede başardığını değerlendirmemizi sağlayacak kritik noktaları saptamaya da önem verir. Bizim burada yapmak istediğimiz, sosyal inşacılığın ortaya attığı bazı problemleri bilim tarihi açasından incelemektir.

lıbı oluşturduklarına inandığımız her Őey arasında bir etkileŐme vardır. Kadınlar bu unsurların her birine ayrı ayrı tepki gōsterirler, bu unsurlar da kadın gōçmenin kimliğini Őekillendirerek onu ilk kez gōçmen konumuna dūřtūđū zamanki gōrūntū-sūnden farklı bir hale getirirler. Bu yūzden ‐hangi X'in sosyal yapısına‐ değindiğimiz sorusunu sormakta būyūk yarar vardır. Őrnekteki X, gōçmen kadınları birer birey olarak tanımlamaz. X tanımı, bir insan sınıfı olarak gōçmen kadınları, sınıflandırmamanın kendisini ve bu sınıflandırmamanın dayandırıldığı kalıbı tanımlar. Sōz konusu sınıflandırma Őekli, kadın gōçmenin davranışlarıyla kimliğini bireysel olarak etkiler.

Bir varlıkla bu varlıđa iliřkin ideanın farklılařması iki Őnemli sonuca yol aēar. Bir: sosyal inřacılık varlıkların idealarına iliřkin olduđuna gōre, varlıkların somutluđu ile sosyal inřacılık birbirleriyle çatıřmadan bir arada bulunabilirler. İki: herhangi bir varlıđa iliřkin ideamız çeřitli yollarla sūrekli deđiřime uđrar. Varlıkla ideası arasındaki bu sūrekli etkileŐmeyle tepkileŐme, varlıđın kendisinden ēok iřlevlerini ve bizimle iliřkilerini etkiler. Etkileme yolları ve deđiřime nelerin neden olduđu, her seferinde somut bir biēimde arařtırılması gereken konulardır. Elektron vardır, ancak aynı zamanda elektrona iliřkin dūřūncelerimiz de vardır. Birincisi dođaya, ikincisi de dođayı arařtıran insanlara aittir. Teoriler, deneysel dūzenekler, fizikēiler arasındaki gōrūř farklılıkları, elektronun yeni Őzelliklerinin bulunması gibi unsurlar sūrekli olarak elektrona iliřkin dūřūncelerimizi ve Őzellikle teorik, deneysel ve sosyal aēılardan elektronu ele alıř biēimimizi deđiřtirir. Bilim tarihi disiplini bōyle bir olanađın karřısında ilgisiz kalamaz.

Sosyal inřacılık yandařlarının ēođunun arařtırmalarında Őōyle bir mantık yūrūtūlūr: X'in sosyal yapısı, bugūnūn Őartlarında X'in bir veri sayıldıđını, dolayısıyla varlıđının kaēınılmaz olduđunu gōsterir. Ancak X var olmayabilir ya da bugūnkū Őeklinden farklı bir Őekilde de var olabilir. X ya da X'in bugūnkū hali mutlak kurallarla oluřmamıřtır ve Őzū itibariyle kaēınılmaz deđildir. Bugūnkū ‐durum‐, dođaya iliřkin bilgilerimiz ve bu tanımlar her ne anlama geliyorsa, dođanın nesnel

yapısının adım adım ortaya çıkarılması sonucu elde edilmedi. Bütün bunlar, bilim tarihinin ayırt edici özelliklerinden olasılıklara bağlı oluşunun, yani “kaçınılmaz olmayışının” belirtilelidir. Birçok sosyal inşacılık yandaşı, sonraki adımları da atmaktan çekinmez. Eğer X bugünkü haliyle kötüyse, X'in hiç var olmaması ya da radikal bir değişime uğraması halinde durumun daha iyi olacağına inanır. Bilimin olasılıklara bağlı oluşuna ilişkin tezleri biraz açmak istiyorum.

Pickering, eserleriyle sosyal inşacılık akımının oluşmasını sağlayan en yetkin bilim tarihçi ve sosyologlarından biridir. Eseri *Constructing Quarks*, türünün ilk örneklerindedir. Söylemi sosyal tarih yazıcılığının özelliklerini taşır ancak asıl savı şudur: Doğadan taleplerimiz farklı olsaydı ve dünyayı farklı bir şekilde algılasaydık, başka bir deyişle doğaya farklı sorular sorarak dünyaya ilişkin farklı bir yaklaşım geliştirmiş olsaydık, farklı (şimdikiyle uyumsuzluğu şart olmayan ancak kesinlikle farklı) ve başarılı bir fizik bilimine işaret eden olgular saptayabilecektik. Pickering, fizik biliminin evriminin kaçınılmaz olmadığını savunarak, onun farklı bir şekilde gelişmesinin mümkün olabileceğine inanır. Pickering'in, varlık idealarının sosyal olarak oluşturulduklarına kesinlikle katılmadığı aşikârdır. Hatta bu düşüncesini 1997'de Hacking'e yazdığı bir mektupta açıkça belirtmişti. Ancak, varlıkların var oluşları bir olgular kümesiyle kanıtlandığına göre, bu varlıkların var olduklarını kabul eder. Yine de hiçbir şey, bu varlıkların günün birinde zorunlu olarak saptanacaklarını ya da fizik biliminin farklı bir seyir izlemesi sonucu hiç saptanamayacaklarını kanıtlamaz. Sosyal inşacılıkta ısrar edenler, bilim tarihinin anlaşılabilmesi için, bilim camiasının kararlarının çeşitli ifade edilmiş şekillerini anlayabilmenin şart olduğuna inanırlar. Sosyal inşacıların çoğu için, doğal varlıklar dünyanın yapısı yüzünden değil, bilim camiasının araştıracağı ve bu varlıkların var oluşlarının kanıtı sayılacak olgulara ilişkin tercihleri yüzünden ortaya çıkarılır. Peki, bu olgular nesnel doğanın bir parçası değil midirler? Aslında bilim felsefecilerini bunca meşgul eden bilimsel realizm konusu sosyal inşacıların, sosyal inşacı-

ların konuya ilişkin sorunsalları da bilim felsefecilerinin ilgisi- ni hiç çekmez.

Tarihe hipotezlerle senaryolar yakıştırmaktan hoşlanan yak- laşımın doğurduğu problemleri araştırdık. Ancak bu noktada, felsefi ve aynı zamanda tarihsel bir soruna değinmiş oluyoruz. Sanal tarih sorunsalına karşı olduğumu ve tarihin gerçekleşe- bilecek olayların yorumlanması değil gerçekleşen olayların an- laşılması olduğuna inandığımı defalarca ifade ettim. Ancak sosyal inşacılara göre, bilimin olasılıklara bağlı oluşuyla kaçınılmaz olmayışı sanal tarihten farklı bir şeydir. Bilimlerdeki gelişmelerin olasılıklara bağlı oluşu, bilim felsefesinin meşru sorunsallarından biridir. Tarih yazıcılığındaki çağdaş yönelim- ler, bilimlerdeki gelişmelerin olasılıklara bağlı oluşunu, sanal tarihin meşrulaşmasını gerektirmeyecek şekilde bilim tarihi- nin de meşru sorunsalı haline getirdi. Bilim tarihinde yeri ol- madığına inandığımız sanal tarih, olayların nasıl başka bir şe- kilde gelişmiş olabileceğini araştırır. Oysa olasılıklara bağlı oluş, bizi başka taraflara yönlendirir. Olayların, geliştikleri şe- kilden başka bir şekilde de gelişmiş olabileceği iddiası, tarihe başka bir açıdan bakmamıza yol açar. Ağırılık –sanal tarihin yaptığı gibi– geçmişte gerçekleşenlerden farklı başka olayların tasarlanmasına değil, olayların başka bir şekilde de gelişmele- rini sağlayabilecek koşulların saptanmasına verilir. Bilim tari- hinde olasılıklara bağlı oluş yaklaşımı, farklı sanal koşullarda gerçekleşebilecek olayları değil; bilim camiasının üyelerinin kararlarıyla örgütlü davranışları, bilim insanlarının devlet ve başka sosyal kurumlarla ilişkileri gibi unsurların, gelişmeleri somut olarak yönlendirdiği durumları araştırmamızı önerir.

Bilim camiası gündelik yaşamda sürekli olarak, teknolojik, matematik, teknik ve deneysel tasarımlara, deneysel sonuçların farklı değerlendirilmelerine ilişkin seçimler yapıp kararlar verir. Bilim insanlarının bu konular hakkındaki kararları, kararların alınmasında uyulacak somut ölçütlerin bulunmamasına karşın, büyük ölçüde bilimin gelişmesini *de* yönlendirir. Herhangi bir bilim dalının evriminde, sıklıkla bilimsel cihazların ya da de- neysel donanımların teknik kapasiteleri, matematik yaklaşım-

larla tekniklerin verimliliği, araştırmaların sağladığı kaynakların ya da farklı araştırma yönelimlerinin sağlayabileceği kaynaklara ilişkin ölçülerle alınan kararlar önemli bir işlev üstlenirler. Birçok sosyal inşacıya göre, alınan kararlarla yapılan seçimler bilimsel araştırmanın yapılabilmesinin ön koşullarıdır ve dolayısıyla varlıkların doğasını yansıtmazlar. Olasılıklara bağlı oluşla gelişmelerin kaçınılmaz olmayışı işte bu sorunsaldan doğar. Eğer bilimin sosyal ve kültürel bir olgu olduğunu kabul edersek, farklı etkinlikler ve bilim camiasının ya da tek başlarına çalışan bilim insanlarının farklı kararları, bizi bugünkünden farklı bir konuma yöneltecekti. Peki, bu konum tamamen farklı mı olacaktı? Bilemiyorum ve tarihçi olarak bu konuyla hiç ilgilenmiyorum. Ancak, bilimin izlediği yoldan farklı bir yol izleyebilme ve bugünkünden farklı bir içeriğe sahip olabilme olanağının bulunduğunu ya da bilimin sosyal ve kültürel bir olgu olarak bugünkünden tamamen farklı bir konumda bulunabileceğini algılamak, bir bilim tarihçisi olarak ilgimi çok ama çok çeker. Daha önce vurguladığım gibi, bilim dallarının tek tek izleyebilecekleri farklı yönelimleri bilmemiz olanaksızdır, ancak her bilim alanının tarihini araştırırken, izlediği yönelimi şekillendiren etkinlikleri irdelemek çok ilginç bilgiler verebilir. Bu yolla, belirli bilim insanlarının aldığı belirli kararların bilimi bugünkü konumuna getirdiğini göstererek, bilimin evriminin “nesnel” olarak doğanın yapısına bağlı olmadığını kanıtlayabiliriz.

Olasılıklara bağlı oluş, bizi bugünkülerden farklı olabilecekleri halde, belirli gelişmeleri belirli bir şekilde etkilemiş bütün etkinlikleri de araştırmaya yönlendirir. Bu yaklaşım, bizi tarihsel mükemmeliyetçilik kavramından uzaklaştırarak bilim tarihi disiplinine çok yönlü yararlar sağlar. Öncelikle bilimlerin evriminin, doğanın nesnel yapısının adım adım keşfedilmesini ifade etmediğini vurgular. Bilimlerin evrimini –bütün tarihsel dönemlerde yeni bilgilerin geçerliğini saptayabilecek belirli yöntemlerin bulunması yüzünden– varlıkların ya da olguların gerçekliği ya da teorilerin doğruluğuna ilişkin kuşkular uyandırmadan insanların kendileri belirler. Olasılıklara bağlı oluş yaklaşımı; bilim insanlarının çalışma yöntemleri, araştırmala-

rıyla ilgili aldıkları kararlarla bu kararların ölçütleri, bilimsel tartışmalar, üniversiteler, akademiler, araştırma merkezleri ve araştırmalara kaynak dağıtan merkezlerin karar verme süreçleriyle burada verilen kararların yapısı gibi unsurları da araştırmayı özendirir. Aslında sosyal ve kültürel tarih de aynısını yapar. Ancak sosyal inşacılık, sosyal ve kültürel bilim tarihine yaratıcı bir katkıda bulunarak onu bir adım ileriye taşıdı: Sosyal ve kültürel bilim tarihinin bu önemli faktörlerinin araştırılması, artık bilimsel gelişmelerin *belirli özelliklerinin de* bu faktörlere bağlı olduğu bilinciyle yapılıyor. Bu faktörler, bilimin toplumsal kabullenışı ve kültürel işleyişini etkilemekle kalmıyor, aynı zamanda gelişimiyle özelliklerini belirlediklerine göre her bilim dalının izleyeceği yolu da belirliyorlar.

Bu sorunsal, birer tarihçi olarak, bilim tarihinin “somut”u araştırmak anlamına geldiğine inandığımız oranda, bilim olgusunun karmaşıklığını algılamamıza yardımcı oluyor. Çok genel ya da son derece özel de olsa, bilim tarihinin konusu her durumda somuttur. Çağdaş bilimin kaçınılmaz olmayışı, bilim terimiyle tanımladığımız sürecin kendine özgü toplumsallığını yadsınamamızı gerektirmez. Kaçınılmaz olmayış savı, bilimin kaçınılmaz olmayışını veri olarak kabul ederek, belirli bir bilim dalının izlediği belirli yolla ilgilenmemiz gerektiğini savunan bir sava dönüşür. Bilim farklı bir yol izleyebilir miydi? Tabii ki izleyebilirdi, ancak izlemedi. Bizi ilgilendiren, bu belirli yolu izlemesine neden olan faktörleri de çözümleyerek, bu belirli yolla bu belirli şekli incelemektir.

Felsefi açıdan şöyle bir problem saptayabiliriz: Bilimsel gelişmelerin kaçınılmaz olmayışı, bütün bu farklı yolların doğaya ilişkin aynı yapıyı ortaya çıkarmayacağını göstermez. Başka bir deyişle, hepsi de aynı sonuçlara varan farklı gelişme yolları olabilir. Biz bilim tarihçileri, ulaşılan sonuçlardan çok, farklı gelişme yollarıyla ilgileniriz. Ancak kaçınılmaz olmama durumu, bütün farklı gelişme yollarının bir an birbirleriyle çakışmayacaklarını kesinlikle iddia edemez. Bu yüzden, olasılıklara bağlı olmayla kaçınılmaz olmayış en azından felsefi açıdan yadsınmaz. Olasılıklara bağlı olma sosyal inşacılığın ana unsurların-

dan biri olduğuna göre, belki de farklı yaklaşımların sonuçlarına ilişkin kanıtlar aranması gerekebilir. Farklı yollar, en azından felsefi açıdan farklı sonuçlara varılmasını dayatmaz ve kesinlikle doğaya ilişkin farklı ama mantıken tutarlı teorik yaklaşımların ifade edilmesini gerektirmez. Ancak bu yorumsal, olasılıklara bağlı oluşun bilim tarihi açısından önemini azaltmaz.

Başka bir şey daha vardır. Bilimin olasılıklara bağlı oluşunu tartışabilmek, iki ön koşulu kabul etmemizi gerektirir. Bilim insanları, bilimin yönelimlerini dünyanın yapısının ya da “nesnel” gereksinimlerin dayatmadığı kararlarla belirlerler. Bunu daha önce açıklığa kavuşturmuştuk. Ancak ikinci ön koşul da çok ilginçtir. Bilim tarihinden, belirli bir zaman diliminde bazı doğal olayları açıklayan tek bir teorik yaklaşımın ya da bu doğal olayları araştırmak için (teorik ya da deneysel) tek bir yöntemin olması gerekmediğini biliyoruz. Farklı teorik yaklaşımlarla açıklayıcı yöntemler, farklı deneysel pratiklerle matematik teknikler, farklı bilim insanı grupları, farklı akımların sözcülüğünü yapan farklı bilimsel dergiler, karar verme konumundaki yöneticilerinin belirli yaklaşımları farklı ölçütlerle değerlendirdiği farklı maddi kaynaklar, farklı ölçütlere göre yapılan üniversitelerdeki atamalar v.b. hep bir arada bulunur. Bütün bu farklılıklar arasından hangi kombinasyonun çıkacağı her durum için bilim tarihçilerinin ayrı bir araştırmasını gerektirir. Ancak bütün bu farklılıkların bir arada bulunduğu ve içlerinden birinin “doğaya” uygunluğu açısından değil de belirli bir bilim insanı grubu ya da tek başlarına çalışan bazı bilim insanlarının gereksinimlerini daha iyi karşıladığı için yaygınlaşmaya başladığını vurgulamak isteriz.

Sosyal inşacılık akımına bağlı bilim insanlarının eserlerinin çoğunda görülen bir düşüncüyü yeniden ifade edelim. Başarılı bir bilim dalının ille de geliştiği yönde gelişmesi gerekmediği, başka sonuçlara yol açan ve çağdaş bilimle uyumsuz başka yollarla da başarıya ulaşabileceği öne sürülüyor. Bilimin evriminde bir sonraki aşamayı ne baştaki koşullar ne de doğanın kendisi belirleyebilir. Sosyal inşacılık sorunsalının, bilim tarihçilerinin gündelik yaşamındaki birçok bileşeni yeniden sorgu-

lamamızı sağlamasına karşın, olasılıklara bağlı oluştan çıkarsanan bütün varguların kabul edilmesi gerektiğine inanmıyorum. Kanımca, doğanın belirlediği birtakım sınırlamalar, bütün olasılıkların olası ya da gerçekleşebilir olmalarına izin vermez. Tabii ki bilim insanları öyle uygun gördükleri için kabul edilen birçok teori vardır. Ancak, olasılıklar ağını oluşturan kararların, bilim insanlarının bugüne kadarki araştırmalarının ortaya çıkardığı şekliyle, doğanın yapısını hiç göz önüne almadıklarını sanmıyorum. Başka bir deyişle, bilimsel realizm konusuna hiç girmeden, sosyal inşacılık akımının sağladığı olanaklardan yararlanabilmek için mantıklı realizmden uzaklaşmamamız gerekir. Sosyal inşacıların çoğu buna katılmayacaktır kuşkusuz.

Nominalizme sığınmak, “bilinçli olarak realizme bağlanmanın” ve doğanın önümüze çıkardığı kısıtlamaların zorluklarından sıyrılmanın yollarından biridir. Bu yaklaşım, olasılıklara bağlı oluşa ilişkin soruların sorulmasının ön koşulu mudur? Dünyanın, bizim betimlediğimiz yapıdan başka bir yapısı var mı? Çok eski ve aynı zamanda çok ilgi çekici bir felsefi sorunsal olan nominalizmin, ayrıntılara ilişkin küçük farklılıklarıyla çeşitli yorumlarının tümünü sergilemek olanaksızdır. Bu yorumlardan biri; yani sınıflandırmalarımızın dünyanın yapısına göre belirlenmediğini, ancak onu işlevsel bir şekilde yeniden canlandırmamızı sağladıklarını savunan yorum, belki de sosyal inşacılığın bazı unsurlarıyla uyum sağlayabilir. Keşfettiğimiz olgular, dünyayı algılama, betimleme ve ona müdahale etme yollarımızın bir sonucudur. Bilim insanlarının doğanın sırlarını çözümleme yolunda karşılaştıkları engellere –teorik yaklaşımlarını uyum süreci içinde sürekli değiştirerek– uyum sağlamaları ve doğayı “sorguya çekmek” üzere tasarımıladıkları bilimsel cihazlar, doğanın belirli bir şekilde betimlenmesini sağlar. Betimlemenin değişmesini sıklıkla, yeni varlıkların keşfi şart olmadan, bilim insanlarının ontolojik yaklaşımlarının değişmesi izler.

İki örneği inceleyelim:

Kuantum alan teorisinin en ciddi eksikliklerinden biri, 1940’ların sonuna doğru çözülebildi. Bazı hesaplamalar, örneğin elektronların kütleleriyle elektrik yüklerine ilişkin hesapla-

malar sonsuz rakamlarla ifade edilen sonuçlar veriyordu. Buna göre elektronun kütlesi sonsuz çıkıyordu. Elementer parçacıklara ilişkin deneysel verilerle uyumlu sonuçlar verebilen bir matematik algoritmanın bulunması, elementer parçacıklar teorisi olarak bilinen kuantum teorisinin önünü açacağı benziyordu. 1950'lerin ortalarında, elementer parçacıklara ilişkin yeni bir teori, S-Matrix teorisi geliştirildi. Bazılarının "çekirdek demokrasisi" terimiyle tanımladığı bu teori, yayılma mekanizmalarının ayrıntılarına fazla girmeden parçacıkların yayılmasının matematiksel yapısına yoğunlaşıyordu. Çarpışan iki parçacık ele alınıyor ve meydana gelen yeni parçacıkların özellikleri, çarpışma sonrasındaki yayılmanın özelliklerinden öngörülebiliyordu. Bu teori de ilginç sonuçlar verebileceği benziyordu.

On yıllık bir süre boyunca geçerli olan bu iki teori, dünyayı farklı betimleyerek farklı ontolojik yaklaşımlarda bulunmayı gerektiriyordu. S-Matrix teorisine göre, söz konusu teori temel parçacıklar fiziğinin bütün olgularını betimleyip açıklayabildiğine göre "daha derinlere" inmenin gereği yoktu. Bütün parçacıklar aynı derecede "temel" sayılıyor, aralarında herhangi bir hiyerarşi düşünülüyordu. "Çekirdek demokrasisi" tanımlaması da zaten bu yüzden yapıldı. Ancak kuantum alan teorisinde durum farklıydı. Bu teoriye göre, önce hangi parçacıkların temel olduklarına karar vermeli, onlardan da diğerleri türetilmeliydi. *Temel* parçacıkların saptanması amaçlandığına göre, bu temel parçacıkların az sayıda olması gerekiyordu. 1950'lerin sonlarıyla 1960'ların başlarında ardı ardına yeni temel parçacığın bulunması, 1964'te kuvark teorisinin önerilmesine yol açtı. Buna göre kuvarklar, bütün diğer temel parçacıkların onlardan türetilbileceği "gerçek temel parçacıklar" olarak kabul ediliyordu.

Kendilerine özgü alışılmamış özellikleriyle kuvarklar, varlıklarının sadece dolaylı yollarla saptanmasına karşın, günümüze kadar temel parçacıkların en inandırıcı adayları olmayı sürdürdüler. Bu durumda, bu iki açıklama iki farklı dünyayı betimliyordu. Ya da daha doğrusu, bizi dünyaya ilişkin farklı sınıflandırma ölçütleri kabul etmeye, dolayısıyla matematik

teknikler, teorik kavramlar ve deneysel metodlarımızı bu açıklamalardan birine ya da diğerine göre algıladığımız dünyanın yapısına uydurmaya zorluyordu. Kuantum alan teorisi, daha 1960'ların ortalarından S-Matrix teorisine karşı güçlenmeye başladı. Bunun başlıca nedeni, kuantum alan teorisinin zamanla daha verimli hale gelmesiydi. Ancak, ordunun –özellikle ABD'de– parçacık hızlandırıcılarıyla yapılan deneylere muazzam maddi destek sağlaması, genel olarak alanlar teorisindeki bazı teorik başarılar, yayılma teorisinde kullanılan matematik yöntemlerin zamanla yetkinleşmesi ve üniversitelerdeki fizik kürsülerinin gittikçe artan sayıda kuantum alan teorisini araştıran bilim insanları çalıştırmaya başlaması da kuantum alan teorisini güçlendirdi. Kuvarkların tam yirmi yıl sonra bulunduğunu hatırlatarak, fizikçilerin alanlar teorisini seçerek ontolojik yaklaşımlarını değiştirmelerinin yeni fiziksel varlıkların keşfiyle bağlantılı olmadığını vurgulayalım.

Kuantum kimyası da benzer bir süreç izledi. 1927'de Walter Heitler ile Fritz London, yeni kuantum mekaniğini ilk kez bir kimya problemine uyguladılar. Moleküllerin en basiti olan hidrojenin varlığı uzun yıllar boyunca anlaşılammıştı. Başka bir deyişle, hem protonlar hem de elektronlar eş yükler taşıdıklarından birbirlerini itmeleri gerekirken, iki hidrojen atomu arasında nasıl güçlü bir bağ oluşabiliyor, iki protonlu bir çekirdek nasıl meydana gelebiliyordu? Klasik fiziğin tanımladığı hiçbir kuvvet hidrojen molekülünün kararlılığını, yani saniyenin küçük bir kesri içinde parçalanmamasını açıklayamıyordu. Aynı şekilde Bohr'un kuantum teorisi de bu konuya bir açıklama getiremiyordu. Heitler ile London'un açıklaması, bağın elektriksel yükler, (çekirdekdeki protonların ve yörüngedeki elektronların birbirlerini itmesi, elektronlardan her birinin çekirdekdeki protonları çekmesi) yüzünden kazandığı enerjiye dayandırıldı. Bu hesaplamalar, dalga fonksiyonlarının belirli bazı özelliklerinin bilinmesini gerektiren yeni kuantum mekaniğine göre yapıldı. Söz konusu özellikler –bazılarınca yanlış bir şekilde, bazı parçacıkların kendi eksenleri etrafında dönmesi olarak algılanan– parçacıkların yeni bir özelliğinin, yani

spin kavramının kabulünü gerektiriyordu. Bu özelliklere dayandırılarak yapılan hesaplamalar, hidrojendeki toplam enerjinin bir çekim meydana getirirken, periyodik cetveldeki bir sonraki element olan helyumda benzer bir çekim meydana getirmedigini gösteriyordu. Gerçekten de deneysel verilerle desteklendiği gibi, enerji hesaplamalarına göre kararlı bir helyum molekülünün oluşması olanaksız olduğundan helyum molekülü tek atomludur. Teorinin büyük başarısı, bu tür hesaplamaların daha karmaşık moleküllere uygulanamaması yüzünden kısa süreli oldu.

Robert Mulliken, bu yaklaşımın zorluklarını aşabilmek için, 1935'te yeni bir yaklaşım geliştirdi. Deneysel verilere göre bazı elementlerin moleküllerinin tek, bazılarının da iki, üç v.b. atomlu oluşundan hareketle, Bohr'un atomlara ilişkin başarılı teorisiyle ilişkilendirmeye çalışarak, her molekülün elektronlarının ne tür orbitallerde hareket ettiklerinin genel kurallarını bulmaya çalıştı. Mulliken, çok büyük hacimli deneysel veriyi inceledikten sonra bu kuralları saptamayı başardı. Heitler ile London'un teorik açıdan doğru ve yöntembilim açısından mükemmel teorisi, teknik zorluklar yüzünden en basit iki molekül dışındaki moleküllere uygulanamıyordu. Kimyacılar camiası da, Mulliken'in teorik açıdan zayıf ve yöntembilimsel açıdan naif yaklaşımını tercih etti. Bu yaklaşımlardan birini kabul eden bilim insanları, diğer yaklaşımı kabul edenlerden farklı ontolojik anlayışlara sahipti. Heitler ile London'un metodunda, molekülleri oluşturan esas ya da "temel" parçacık atomdu. Mullikan ise temel parçacık olarak molekülü ele alıyor ve moleküller kümesinin incelenmesiyle, elektronları artık atomik değil, moleküler orbitallere "yerleştirmenin" tutarlı kurallarının olabileceğini kanıtlıyordu.

Dile İlişkin

Soñ zamanlarda çok konuşulan ve en azından bilim tarihinin bazı konularına ilişkin ilgimizi çeken unsurlardan biri de, dile tanınan öncelik ve böyle bir önceliğin tarihsel belgeleri değer-

lendirmeye getirebileceği kısıtlamalardır [Attridge 1987]. Bazı bilim insanlarına göre, dil yapısı itibariyle kararsızdır ve zaman içinde kavramların içerikleri değişir. Dilin bu özellikleri, geçmiş zamanların yazarlarının niyetlerini ve ifade ettikleri kavramları günümüze taşımaya olanaksız kılar. Bu anlayışa göre, geçmişini anlamak için başvurduğumuz metinler, bize edebiyat eleştirilerinin geliştirdiği yöntemlerle çözümlenmeleri sonucu ortaya çıkaracaklarımızdan fazlasını vermez ve yapıları gereği de veremezler. Bu çözümleme sonucunda –tarihçilerin az ya da çok alışkın olduğu şekilde– bir metnin birçok tefsiri ortaya çıkar. Ancak bilim tarihi, bu farklı tefsirlerin kendi aralarında bir hiyerarşi kurulmamasını tanımlama gereği kabullenemez. Daha önce vurguladığımız gibi, tarih araştırmalarında neden sonuç ilişkileri saptayarak onları yorumlamaya çalışırız. Ancak bunu yaparken değerlendirme ve hiyerarşi mekanizmaları işletiriz. Tarihçilerin çalışma ilkeleri bunu gerektirir. Yine de en aşırı yapıbozuncular (deconstructionist) bile, metnin bir dilsel boşluk içinde değil de belirli bir dilsel çerçeve içinde yazılmalarından dolayı, yapılabilecek tefsirlerin bazı kısıtlamalara bağlı olduğunu kabul ederler. Her metin farklı kültürel değerler, düşünsel kategoriler ve kullanım yolları ifade eden farklı tarzlarda kaleme alınır. Çözümlemelerimiz, incelediğimiz metne istediğimiz herhangi bir anlamı yakıştırmamıza olanak verse de, bu yakıştırdığımız anlamlardan herhangi birinin asıl ya da özgün olduğunu iddia edemeyiz. Böyle bir girişim, konuya yabancı okurları aldatmakla eşdeğerdir.

Belgelerin değerlendirilmesinde karşılaşılan zorluklara karşın, bilim tarihçileri yazarların anlatmak istediklerinin bir kısmının ortaya çıkarılabileceğine inanırlar. Ancak teknik yeterliliğin bu belgelerin özünde bulunan öznel ve belirsizliği giderebileceğini savunanlar bu yaklaşıma itibar etmez. Anlamsız bir dünyayı kabul etmek istemeyenler tarihsel yorumları reddeder, ulaşılmaz olanaksız bir hülya olarak değerlendirirler [Tosh 1999]. Bu yaklaşımın yandaşları, en iyi ihtimalle; metinler birçok farklı okumaya olanak tanıdığı gibi, geçmişle ilişkin birçok farklı öykünün çıkarsanabileceğini kabul edebi-

lir. Ancak böylesi çoklu bir okuma olanağı ile bu okumaların yapıları gereği herhangi bir değerlendirmeye sokulamamaları rölativizme yol açar. Bu saptamalar yeni değildir kuşkusuz. Hatta bilim tarihçilerinin çoğu, bu tür sorunların, incelenen belgeleri yazarların niyetlerini ciddi bir şekilde gizleyemeyeceğine inanırlar. Tarihçiler bu sorunların karşılına çıkarabileceği zorluklar yanında, metinlerden daha çok bilgi ve daha çok anlam çıkarma olanakları da açtıklarını eskiden beri biliyorlardı. Galile'nin *Christina'ya Mektup*'unu ve *Diyaloglar*'ını böyle bir anlayışla nasıl inceleyebileceğimizi hayal edelim. Bu yaklaşımların pratik yetersizliklerine karşın bunca yoğun tartışmalara neden olmaları, bilim tarihçilerini ilgisiz bırakamazdı. Onları tamamen reddettikleri halde, sorunsallarını genişletme yolunda bazı yararlar edinebileceklerini gördüler.

Günümüzde, incelediğimiz metinlerden olanakların elverdiği ölçüde çok anlam çıkarmaya çalışıyoruz. Bu anlamlar, metinlere bilinçaltı yöntemlerle girmiş olup saptanmaları halinde savlarımızı güçlendirebiliyorlar. Incelediğimiz metnin yazıldığı dilin belirlenmesi ve benzer dillerle karşılaştırılması, belgeleri değerlendirme olanaklarımızı artırmıştır. Belgelerin zamanla daha özenli değerlendirilmesi, araştırmalara başka alanlardan unsurların daha kalıcı şekilde uygulanması ve dilin özünden kaynaklanan yetersizliklerle belirsizliğinin ne geçmişe ilişkin bilgi ve anlamlar çıkarabileceğimiz ne de dilin geçmiş olgulara ilişkin çok sayıda ve karmaşık anlamları günümüze taşıyabileceği anlamına gelmemelidir.

Antropologlar bilim tarihçilerini, anlam taşıyabilen tek aracın dil olmadığına dair ikna etmeyi başardılar. Araştırma laboratuvarlarını inceleyen bazı araştırmalar da bu doğrultudaki antropolojik katkıları başarıyla uyguladılar. Bilim tarihçileri, belgelerin dolaysız bir şekilde "konuşmadıklarının", olguların içinden bazılarını seçerek tümünü birlikte değerlendirmediklerinin, tarihsel yorumların bugünden ve daha sonra kazanılmış bilgiden etkilendiklerinin ve tarihe ilişkin anlatımların tarihçilerin estetik değerleri, siyasal görüşleri ve kişisel çıkarlarına dayanan kararlarına bağımlı olduklarının bilincindedirler. Pratik-

te bu sorunlar tarihçilerin karşısına kolayca başa çıkabilecekleri boyutlarda çıkar. Bu da büyük ölçüde, tarihçilerin zamanla bu tür zorlukları nasıl aşabileceklerine ilişkin yöntemler geliştiren, bu tür sorunları ele alma bilinci kazanmalarıyla başarılabilmektedir. Hipotezleriyle değerlerini özenle sınavarak araştırdıkları konuyla ne derecede uyuştuklarını sorgularlar. Araştırmacı, daha sonra araştırmasının sonuçlarıyla sınanacak olan hipotezlerini daha araştırmanın başında açıkça belirttiği zaman, bu sonuçları kişisel arzularına uydurması tehlikesi de azalıyor.

Unutulmaması Gereken Ayrımlar

Bilim tarihi tarihçilerin eserleriyle ifade edilir, onlar da sırasıyla geçmişin gerçekliğinden unsurları ifade ederler. Tarihçiler bu amaçlarını gerçekleştirme yolunda yanlışlar yapmış, önyargılarına boyun eğmiş olabilirler. Bu konuda kesin kararı tarihçiler camiası verecektir. Ancak bu süreçten bağımsız olarak, tarihçilerin ortak anlayışına göre, birçok olgunun yer aldığı bir geçmiş vardır. Tarihçiler, bu geçmişin en azından kısmen canlandırılabilmesini sağlayacak eksik, yetersiz, zayıf ve sorunlu da olsa gerçek bir olanağın bulunması yüzünden tarih yazarlar. Daha önce anlattığımız gibi, insan davranışları ve toplumun işleyişine ilişkin genel teorik yaklaşımları, genel eğitimleri hatta önyargıları ve ideolojik inanışlarıyla tarihçiler, tarih yazmanın organik ve ayrılmaz bir parçasıdır. Bizce bu durum giderilmesi gereken bir kusur değildir. Tam aksine, geçmiş ancak bu şekilde yorumlanabilir. Bu yüzden, tarih yazıcılığı hakkındaki konuşmalar büyük bir önem taşır.

Söz konusu tartışmalar tarihçilerle bilim tarihçilerini, alanlarının kategori, hipotez ve yöntemlerini sorgulamaya yöneltti. Ancak yeni sorunsallarla olanaklar en azından bilim tarihi disiplininin temel bir ayrımını geçersiz kılmadı. Birincil kaynaklarla ikincil kaynaklar arasındaki ayrım, bilim tarihi disiplininin temel ayrımlarından biri olmaya devam ediyor. Bu ayrım, tarihsel araştırmaların dayandığı ayırt edici bir özelliğe ilişkin olduğundan bilim tarihinin başlıca ilkelerinden biridir. Yeni

kavramların ilk ifade edilişleri, yeni teoriler oluşturmak üzere ilk akıl yürütmeler, deneysel ölçümler, yeni hesaplama yöntemleri bulma arayışları ve araştırma sonuçlarının yayımlanışını birincil kaynaklarda buluruz. Bilim insanlarının gündelik yaşamını oluşturan unsurlar, uygulamalarının özgünlüğü, hatta bilim insanları ekollerinin varlığı da birincil kaynaklardan saptanabilir. Geçmişe ilişkin “gerçeklerin” birincil kaynaklarda bulunduğunu, ortaya çıkarılmaları için saptanıp okunmalarının yettiğini öne sürmek yanlıştır kuşkusuz. Belgelerin okunması basit bir işlem değildir. Metinleri yazanların amaçlarına ilişkin bir fikir edinmek son derece zordur. Metinlerde kullanılan terimlerin anlamları da –bazı durumlarda tamamen– değişmiştir. Tekrar edelim: Tarihçilerin genel siyasal, etik, ideolojik ya da felsefi tercihlerinin sordukları soruları ve kaynaklara yaklaşım yöntemlerini etkilemesi kaçınılmazdır ve bu tercihleri yapılan yorumları etkiler.

Kaynakların getirdiği sınırlamaların farkında olmadan bilim tarihi yapılamayacağına göre, onların doğru değerlendirilmesi, bilim tarihçilerinin yaratıcılıklarını belirler. Her belgenin, tarihçilerin bulması gereken biricik, değişmez ve gerçek bir anlam “gizlediği” yaklaşımı, “nesnel tarih”, “tarihin bilimsel branşı” gibi tanımların ideolojik altyapısını oluşturur. Öte yandan, belgelere istediğimiz her anlamı veremeyeceğimiz de açıktır. Sonsuz anlamlar yakıştıramayacağımız kelimelerle sınırlanıyoruz. İncelenen metnin yorumlanmasındaki sınırlamalar da büyük ölçüde metnin yazarınca konulmuştur. Yazarın gerçek niyetlerini bulmaya çalışarak bunları sordüğümüz soruların gerçek açıklamaları olarak kabul etmek ne kadar yanıltıcıysa, yazarlarının niyetlerini görmezden gelerek belgeleri –tek ölçütü kelimeler, anlamları ve bu anlamlar arasındaki bağdaştırmalar olan yorumlar yapılarak– edebî metinler gibi çözümlenen metinler olarak algılamak da o kadar yanıltıcıdır.

Birincil kaynakların olağanüstü önemi, her okunuşlarının ayrı bir sınırlamalar ağı belirlemesinden de kaynaklanıyor. Bu sınırlamalar kaynakların özünde vardır ve okunmalarıyla ortaya çıkarlar. Birincil ve ikincil kaynakların tanımları konusun-

da küçük fikir ayrılıkları varsa da bilim tarihçilerinin büyük çoğunluğu böyle bir ayrımın geçerli olduğunu kabul ediyor. 3. bölümde verdiğimiz tanımı hatırlatalım. Tarihçinin araştırdığı dönemde yaratılan kaynaklar birincil kaynak, daha sonraki dönemlerde yaratılanlar ise genelde ikincil kaynak olarak kabul ediliyorlar. Bu iki farklı kaynak türleri arasında yapılması gereken ayrımı, tarihsel araştırmalardaki tamamen farklı işlevlerini ve tarihçilerin bunları değerlendirmek üzere oluşturdukları tamamen farklı ölçütleri vurgulamak isterim. Bu iki kaynak türünde ayrım yapılması gerektiğini söylemek, farklı önemlere sahip oldukları anlamına gelmemelidir. Her türün farklı bir fonksiyonu vardır, her birinden farklı türden bilgiler ediniriz ve sorduğumuz soruları yanıtlarken iki farklı kaynak türü farklı işlevler üstlenirler.

Bizi ilgilendiren ikinci ayrım, kaynakların gerçek olayları betimleyen malzeme olarak mı yoksa sadece edebî metinlerin çözümlendiği yöntemlerle mi inceleneceği ayrımıdır. Bu ayrımı göz önüne almamak teorik açıdan bazılarına çok çekici gelse de, bilim tarihi açısından yıkıcı sonuçlara yol açabilir. Kaynakların okunmasında, yazarlarının niyetleriyle yazıldıkları ortamın şartlarını hiç değerlendirmeyen ya da en azından küçümseyen bir yaklaşım vardır. Kaynakları düzenleyenlerin niyetlerini anlamadan, insanların geçmişte problemlerini çözmek üzere geliştirdikleri çözüm stratejilerini, teori oluşturma, teorik yaklaşımlarına meşruiyet kazandırma ve deneysel tekniklerini kabul ettirme yöntemlerini anlamadan bilim tarihi yapılamaz. Bilim tarihinde kullanılan birincil kaynakların çoğu kelimeler ve matematik sembollerle yazılmışlardır. Eğer bunları edebî metinleri okuma kurallarına uyararak okumaya kalkarsak, bu belgelerin yazıldıkları dönem ve mekâna ilişkin yöreselliklerini yadsımış oluruz. Böyle bir şey de bilim tarihi yapmayı zorlaştırır. Hiçbir metnin hiçbir zaman edebî kurallara göre okunamayacağını iddia etmek yanlış olabilir. Ancak ısrarla savunduğum bu ayrım belgelerin çoğu için geçerli olmasa bile, daha önce değindiğim unsurları dikkate alarak gerçekleştirilen bir okuma oldukça ilginç noktaları aydınlatılabilir.

Kaynakların daha önceki paragraflarda değindiğim iki farklı ölçüte göre birbirleriyle bağlantılı iki ayrıma tâbi tutulması, bence bilim tarihi yapabilmenin ön koşullarından biridir. Geçmişteki olayların –bir noktaya kadar– nedenlerini de açıklayan tarihsel bir bilginin yaratılabileceğine inanan bir yaklaşımı ifade ederler. Ayrımlara verilmesi gereken önemde ısrar ediyorum. Ayrımlara önem vermek tek tür kaynak ve okumaları tercih etmemiz gerektiği anlamını taşımaz. Tam aksine, ayrımda ısrar ederek bilim tarihi için bunca gerekli plüralizmi güçlendirmiş oluruz.

Yukarıda değindiğimiz iki ayrım, tarih yapmanın gerekli şartlarıdır, ancak başka birçok ölçütte olduğu gibi yeterli şartlar değildirler. Ayrımlarda ısrar etmek iyi bilim tarihi yapmanın tek ölçütü değildir kuşkusuz. Ancak bu ayrımların en azından yöntembilimsel açıdan yararlarından biri, mutlak ve dogmatik bir geçerliliklerinin olmamasıdır. Ayrımlarda ısrar etmek bu ayrımlardan olası sapmaları araştırmamızı ve bu ayrımların sınırlarını genişletmenin olanaklarını aramamızı da sağlar. Tarihsel anlatımın bünyesine katılarak tarihsel anlatımın kurucu öğeleri olarak algılanmaları, aynı zamanda aşılma- larının şartlarını araştırmanın da ön koşuludur. Ancak bütün yöntembilimsel yasalarda bulunan sapmaları, kuralların yerine geçen ilkelere çeviren yaklaşımı kabul etmemiz olanaksızdır. Sapmalarla istisnalar kuralları geçersiz kılmaz, bu ayrımları aşabilme olanakları da ayrımları yok etmez. Tam aksine daha da ilginç çözümlene yöntemlerinin bulunmasına yol açar.

Yakın zamanlarda tarih yazıcılığına ilişkin tartışmaların sadece zarar verdiğini savunan yaklaşım hem haksız hem de yanlıştır. En başta, son yıllarda ortalığı karıştırıp herkesin ilgisini çeken bunca coşkulu tartışmaların tanımları gereği hiçbir yararlarının olmaması olanaksızdır. Bu tartışmaların tarihe ve özellikle bilim tarihine son derece yararlı katkıları olmuştur. Bilim tarihçileri kaynaklarında daha fazla bilgi aramak zorunda kaldılar, belgelerde daha önce ifade edildiklerine inandıklarından çok daha fazla şeyin ifade edildiğinin bilincine vardılar. Bilimsel metinlerin retorikine ilişkin çalışmalar –bu metinler

rasyonalist düşüncenin en yetkin örnekleri sayıldıklarından, inandırıcı olmak için retoriğe başvurmaya gerek duymayacakları düşünüldüğü için– hoş bir sürpriz oldu. Bilim tarihçileri araştırma alanlarını genişlettiler ve marjinal sayılan bazı konuların araştırılması, daha fazla çözümlenme gerektirmedikleri sanılan başka konuların yeni ve ilginç yaklaşımlarla yeniden ele alınmaları sağlandı. Bilim insanlarının laboratuvar içindeki davranışları, kayıtlara geçmeyen bilginin işleviyle aktarım yolları ve genel olarak laboratuvarlardaki gündelik yaşamın karmaşıklığının araştırılması, laboratuvarlara ilişkin sorunsalımızı değiştirdi. Bilim tarihçileri daha önce laboratuvarların standart ilkelere göre çalıştıklarına ve her halükârda bilimlerin evriminde teorilerin çarpışmaları kadar “önemli” bir işlevleri olmadıklarına inanıyorlardı.

Sözcükler kullanmadan gerçekleştirilen iletişimin, yani diyagramlarla resimlerin bilimsel dilin şekillenmesindeki işlevlerinin beklediğimizden çok daha belirleyici olduğu kanıtlandı. Bilim tarihçileri yöntemlerini ciddi sorgulama ve eleştirilerden geçirerek daha incelikli yaklaşımlarla vargulara ulaşmayı başardılar. Uzun yıllar boyunca geçmişteki olayların anlatımıyla bilimsel çalışmaların çözümlenmesi neredeyse bilim tarihinin tek konusuydu. Bilimin niteliği ile özellikleri hakkındaki tartışmalar ve bilim tarihine ilişkin soruların yanıtlanmasında sosyal antropoloji gibi bilim alanlarının katkısı, verimli yöntembilimsel yönelimlere ve anlatım tekniklerinin yenilenmesine yol açtı. Daha önce vurguladığımız gibi, tarih yazıcılığında tarihçilerin ideolojik ve siyasal görüşlerini belirtmelerinin ve –anakronizmi kabul etmek anlamına gelmeden– tarihsel eserlerin oluşturulmasında *şimdinin* işlevinin meşrulaşarak kabul edilmesi de çok önemliydi. Bütün bunlar, bilim tarihi disiplininin dinleyici kitlesinin genişlemesine yani bilim tarihinin tarihle yakınlaşmasına yol açarak, ilk kez sadece az sayıdaki uzmanlara değil de daha büyük bir kitleye seslenen eserler yazılmaya başlandı.

- "A national report on studies in history of science in India (1990-93): based on a report presented in the 19th International Congress of History of Science at Zaragoza, Spain on August 22-29, 1993", *Indian Journal of the History of Science* 30, 75-86.
- Aaserud, F. (1995), "Sputnik and the 'Princeton Three': The National Security Laboratory That Was Not to Be", *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences* 25, 185-240.
- Abir-Am, P. (1995), "'New' trends in the history of molecular biology", *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences* 26, 167-196.
- Académie des Sciences (France) (1939), *Index biographique des membres et correspondants de l'Académie des Sciences de 1666 à 1939* (Paris: Gautier Villars).
- Acot, P. (1999), *L'Histoire des Sciences* (Paris: PUF).
- Adams, F.D. (1956), *The Birth and Development of the Geological Sciences* (New York: Dover).
- Agassi, J. (1963), *Towards an Historiography of Science's* (Gravehange: Mouton).
- Aiton, E.J. (1972), *The Vortex Theory of Planetary Motions* (Amsterdam: Elsevier).
- Alcoff, L., Potter, E. (edit.) (1993), *Feminist Epistemologies* (New York: Routledge).
- Alder, K. (1997), *Engineering the Revolution: Arms and Enlightenment in France 1763-1815* (Princeton: Princeton University Press).
- Amann, K. (1989), "Thinking through talk: An ethnographic study of a molecular biology laboratory", *Knowledge and Society: Studies in the Sociology of Culture Past and Present* 8, 3-26.
- Ankersmit, F. (1989), "Historiography and post-modernism", *History and Theory* 28, 137-153.
- Appleyby, J., Hunt, L., Jacob, M. (edit.) (1994), *Telling the Truth About History* (New York: W.W. Norton).

- Arabatzi, T. (1992), "The Discovery of the Zeeman Effect: A Case Study of the Interplay between Theory and Experiment", *Studies in History and Philosophy of Science* 23, 365-388.
- Arabatzi, T. (1994), "Rational versus Sociological Reductionism: Imre Lakatos and the Edinburgh School", Gavroglu, Christianidis, Nicolaidis (1994), 177-192.
- Arjomand, K. (1997), "The emergence of scientific modernity in Iran: controversies surrounding astrology and modern astronomy in the mid-nineteenth-century", *Bulletin of the Society for Iranian Cultural and Social Studies* 30, 25-40.
- Arnold, T., Guillaume, A. (1947), *The Legacy of Islam* (Oxford: Oxford University Press).
- Αοδραχάς, Σ. (1983) *Ζητήματα Ιστορίας* (Αθήνα: Θεμέλιο).
- Attridge, D., Bennington, G., Young, R. (edit.) (1987), *Post-Structuralism and the Question of History* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Austin, W.H. (1970), "Isaac Newton on Science and Religion", *Journal of the History of Ideas* 31, 521-542.
- Aveni, A.F (1989), *Empires of time: calendars, clocks and culture* (New York: Basic Books).
- Baldwin, N. (1995), "The Laboratory Notebooks of Thomas Edison", *Scientific American* 273, 160-165.
- Bann, S. (1984), *The Clothing of Clio: A Study of the Representation of History in Nineteenth-Century Britain and France* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Barnes, B. (1974), *Scientific Knowledge and Sociological Theory* (Boston: Routledge & Kegan Paul).
- Barnes, B. (1977), *Interests and the Growth of Knowledge* (Boston: Routledge & Kegan Paul).
- Barnes, B., Bloor, D. (1982), "Relativism, Rationalism and the Sociology of Knowledge", Hollis ve Lukes (1982), 21-47.
- Barnes, B., Bloor, D., Henry, J. (1996), *Scientific Knowledge: A Sociological Analysis* (Chicago: University of Chicago Press).
- Baxandall, M. (1985), *Patterns of Intention: On the historical explanation of pictures* (New Haven: Yale University Press).
- Bechler, Z. (1974), "Newton's 1672 optical controversies: A study in the grammar of scientific dissent", *Interaction between science and philosophy*, Y. Elkana (edit.), 115-142 (Atlantic Highlands, N.J.: Humanities Press).
- Bellone, E. (1990), "Science and history of science", Levere ve Shea (1990), 307-320.
- Ben-David, J. (1965), "The Scientific Role: The Conditions of its Establishment in Europe", *Minerva* 4, 15-54.
- Ben-David, J. (1991), *Scientific Growth: Essays on the social organization and ethos of science*, G. Freudenthal'in editörlüğünde ve yorumlarıyla (Berkeley: California University Press).
- Bennett, J.A. (1975), "Christopher Wren: Astronomy, Architecture, and the Mathematical Sciences", *Journal for the History of Astronomy* 6, 149-184.

- Bensaude-Vincent, B., Abbri, F. (edit.) (1995), *Lavoisier in a European context* (Canton, Mass.: Science History Publications).
- Beretta, M. (1992), "The historiography of chemistry in the 18th century: A preliminary survey.
- Brain, R.M. (1993), *Going to the Fair: Readings in the Culture of Nineteenth Century Exhibitions* (Cambridge: Whipple Publications).
- Braudel, F. (1980), *On-History* (Chicago: Weidenfeld and Nicholson).
- Bray, F. (1996), "Joseph Needham, 9 December 1900-24 March 1995", *Isis* 87, 312-317.
- Brenner, A. (1990), *Duhem: Science, réalité, et apparence: La relation entre philosophie et histoire dans l'œuvre de Pierre Duhem* Maurice Boudot'un önsözüyle (Paris: Vrin).
- Brock, W. (1992), *The Fontana History of Chemistry* (London: Fontana Press).
- Bronowski, J. (1974), *The Ascent of Man* (New York: Little, Brown).
- Brooke, J.H. (1991), *Science Religion: Some historical perspectives* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Brooke, J.H. (1999), "Does the history of science have a future?", *British Journal for the History of Science* 32, 1-20.
- Brown, H. (1934), *Scientific Organizations in 17th Century France, 1620-1680* (Baltimore: Johns Hopkins Press).
- Brown, H. (1960), "The Renaissance and Historians of Science", *Studies in the Renaissance* 7, 27-42.
- Bruke, P. (1997), *Varieties of Cultural History* (London: Polity).
- Bruno, J. (1995), Σνοπτική ιστορία των τεχνικών. Μπφ. Χριστίνα Αγραντώνη (Αθήνα: Πολιτιστικό Ίδρυμα Ε.Τ.Β.Α.).
- Brush, S.G. (1978), *The Temperature of History: Phases of Science and Culture in the Nineteenth Century* (New York: Franklin).
- Brush, S.G. (1995), "Scientists as historians", *Osiris* 10, 215-231.
- Brush, S.G. (2000), "Thomas Kuhn as a historian of science", *Science and Education* 9, 39-58.
- Brush, S.G., Landsberg H.E., Collins M. (1985), *The History of Geophysics and Meteorology: An Annotated Bibliography* (London: Garland Publishing).
- Bruton, E. (1982), *The history of clocks and watches* (New York: Crescent Books).
- Buchdahl, G. (1965), "A Revolution in Historiography of Science", *History of Science* 4, 55-69.
- Buchwald, J. (1985), *From Maxwell to Microphysics: aspects of electromagnetic theory in the last quarter of the nineteenth century* (Chicago: Chicago University Press).
- Buchwald, J. (1994), *The Creation of Scientific Effects: Heinrich Hertz and electric waves* (Chicago: Chicago University Press).
- Buchwald, J. (edit.) (1995), *Scientific Practice: theories and stories of doing physics* (Chicago: Chicago University Press).
- Buchwald, J., Swerdlow, N.M. (1994), "Eloge: Stillman Drake, 24 December 1910 - 6 October 1993", *Isis* 85, 663-666.

- Buchwald, J., Warwick, A. (edit.) (2001), *Histories of the Electron: The birth of microphysics* (Cambridge, Mass.: MIT Press).
- Bulloch, W. (1938), *History of Bacteriology* (New York: Dover Publications).
- Burchfield, J.D. (1975), *Lord Kelvin and the Age of the Earth* (New York: Science History Publication).
- Burkert, W. (1972), *Lore and Science in Ancient Pythagoreanism*. L. Edwin, Jr. Minar'ın çevirisi. (Cambridge, Mass.: Harvard University Press).
- Burt, E.A. (1967), *The Metaphysical Foundations of Modern Physical Science* (London: Humanities Press). (İlk baskı 1932)
- Butterfield, H. (1980), *The Origins of Modern Science 1300-1800* (London: Bell and Hyman).
- Cabral, R. (1996), "Herbert Butterfield (1900-79) as a Christian historian of science", *Studies in History and Philosophy of Science* 27, 547-564.
- Calvert, M.A. (1967), *The Mechanical Engineer in America, 1830-1910: Professional Cultures in Conflict* (Baltimore: Johns Hopkins University Press).
- Caneva, K.L. (1998), "Objectivity, relativism, and the individual: A role for a post-Kuhnian history of science", *Studies in History and Philosophy of Science* 29, 327-344.
- Cantor, G.N., Hodge, M.J.S. (edit.) (1981), *Conceptions of Ether: Studies in the History of Ether Theories, 1740-1900* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Cardwell, D. (1994), *The Fontana History of Technology* (London: Fontana).
- Carr, E.H. (2001), *What is History?* Richard Evans'ın önsözü ve Carr'ın ikinci basıkıda yapmak istediği değişiklikleri belirten notlarıyla. (London: Palgrave).
- Cartwright, F. (1977), *A Social History of Medicine* (London: Longman).
- Caspar, M. (1959), *Kepler*. C. Doris Hellman'ın çevirisiyle. (London: Abelard-Schuman).
- Castiglioni, A. (1958), *A History of Medicine*. E.B. Krumbhaar'ın çevirisiyle. (New York: A. A. Knopf).
- Certeau, M. (1988), *The Writing of History* (New York: Columbia University Press).
- Chemla, K. (1996), "What is the content of this book? A plea for developing history of science and history of text conjointly", *Philosophy and the History of Science* 4, 1-46.
- Chimisso, C. (2000), "Hélène Metzger: the history of science between the study of mentalities and total history", *Studies in History and Philosophy of Science* 32 A, 203-241.
- Christensen, D.Ch. (edit.) (1993), *European Historiography of Technology* (Odense, Denmark: Odense University Press).
- Christianidis, J., Dialektis, D., Gavroğlu, K. (2002), "Having a Knack for the Non-Intuitive: Aristarchus's Heliocentrism through Archimedes's Geocentrism", *History of Science* xl, 147-168.
- Christianson, J.R. (1973), "Copernicus and the Lutherans", *Sixteenth Century Journal* 4, 1-10.

- Christie, J.R.R. (1993), "Aurora, Nemesis and Clio", *The British Journal for the History of Science* 26, 391-405.
- Clagett, M. (1957), *Greek Science in Antiquity* (London: Abelard-Schuman).
- Clagett, M. (1959a), *The Science of Mechanics in the Middle Ages* (Madison: University of Wisconsin Press).
- Clagett, M. (1959b), (edit.) *Critical problems in the History of Science* (Madison: University of Wisconsin Press).
- Clagett, M. (1968), *Nicole Oresme and the Medieval Geometry of Qualities and Motions, A treatise on the Uniformity and Difformity of Intensities Known as 'tractatus de configurationibus qualitatum et motuum'* (Madison, Wisconsin: Publications in Medieval Science).
- Clagett, M. (1979), *Studies in Medieval Physics and Mathematics* (London: Variorum).
- Clagett, M., Post, G., Reynolds, R. (edit.) (1961), *Twelfth Century Europe and the Foundations of Modern Society* (Madison: Wisconsin University Press).
- Clark, J.T. (1959), "The Philosophy of Science and the History of Science", *Clagett* (1959(3), 103-140.
- Clark, M.H. (1993), "Suppressing Innovation: Bell Laboratories and Magnetic Recording", *Technology and Culture* 34, 516-538.
- Clark, W. (1995), "Narratology and the history of science", *Studies in History and Philosophy of Science* 26, 1-71.
- Clay, R.S., Court, T.H. (1978), *The History of the Microscope* (Boston: Longwood Press).
- Clericuzio, A. (1994), "The internal laboratory: The chemical reinterpretation of medical spirits in England (1650-1680)", *Alchemy and chemistry in the 16th and 17th centuries*, Piyo Rattansi, Antonio Clericuzio (edit.), 51-83 (Dordrecht: Kluwer Academic Publishers).
- Cohen, H.F. (1994), *The Scientific Revolution: a Historiographical Inquiry* (Chicago: University of Chicago Press).
- Cohen, I.B. (1957), *Franklin and Newton: An Inquiry into Speculative Newtonian Experimental Science and Franklin's Work in Electricity as an Example Thereof* (Philadelphia: American Philosophical Society).
- Cohen, I.B. (1969), "Isaac Newton's *Principia*, the Scriptures, and the Divine Providence", *Philosophy, Science, and Method*, Sidney Morgenbesser (edit.), 523-548 (New York: St. Martin's Press).
- Cohen, I.B. (1985a), *The Birth of a new Physics* (New York: Norton). Cohen, I.B. (1985(3), *Revolution in Science* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press).
- Cohen, I.B. (edit.) (1990), *Puritanism and the Rise of Modern Science: The Merton Thesis* (New Brunswick: Rutgers University Press).
- Cohen, I.B. (1999), "A Guide to Newton's *Principia*", "Newton" (1999) kitabınun önsözü.
- Cole, F.J. (1975), *History of Comparative Anatomy: From Aristotle to the 18th Century* (New York: Dover Publications).
- Collingwood, R.G. (1946), *The Idea of History* (Oxford: Oxford University Press).

- Collins, H.M. (1992), *Changing Order: Replication and Induction in Scientific Practice*, İkinci baskı. (Chicago: University of Chicago Press).
- Conant, J., Haugeland, J. (edit.) (2000), *The Road since Structure. Thomas S. Kuhn, Philosophical Essays, 1970-1993, with an Autobiographical Interview* (Chicago: Chicago University Press).
- Conference, (1955), *Proceedings of the American Philosophical Society* 99, 327-354.
- Controversies. *Science in Context* (1998), 11, 147-325.
- Copernicus, Nicolaus (1971), *Three Copernican Treatises: The Commentariolus of Copernicus, the Letter Against Werner, the Narratio Prima of Rheticus*. E. Rosen'in Latince'den çevirisi ve editörlüğü ile (New York: Octagon).
- Copernicus, Nicolaus (1978), *On the Revolutions of the Heavenly Spheres*, E. Rosen'in Latince'den çevirisi ve yorumları ile (Baltimore: Johns Hopkins University Press).
- Coslett, T. (edit.) (1984), *Science and Religion in the 19th Century* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Coyne, G.V., Hoskin M.A., Pedersen, O. (edit.) (1983), *Gregorian Reform of the Calendar* (Vatican City).
- Crawford, E.T. (1992), *Nationalism and Internationalism in Science, 1880-1939: Four studies of the Nobel population* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Creese, M.R.S. (1998), *Ladies in the laboratory? American and British women in science, 1800-1900: A survey of their contributions to research* (T.M. Creese'in katkılarıyla) (Lanham, Md.: Scarecrow Press).
- Crombie, A.C. (edit.) (1963), *Scientific Change: Historical Studies in the Intellectual, Social and Technical Conditions for Scientific Discovery and Technical Invention, from Antiquity to the Present*. Symposium on the History of Science, University of Oxford, 9-15 July 1961 (London: Heinemann).
- Crombie, A.C. (1979), *Agustine to Galileo. Science in the Middle Ages 5th to 13th centuries*, 2 cilt (London: Heinemann).
- Crombie, A.C. (1994), *Styles of scientific thinking in the European tradition: the history of argument and explanation especially in the mathematical and biomedical sciences and arts*, 3 cilt. (London: Duckworth).
- Crowther, J.G. (1960), *Francis Bacon, the First Statesman of Science* (London: Crescent Press).
- Crowther, J.G. (1974), *The Cavendish Laboratory, 1874-1974* (New York: Science History).
- Cueto, M. (1994), "Laboratory styles in Argentine physiology", *Isis* 85, 228-246.
- Cunningham, A., Williams, P. (edit.) (1992), *The Laboratory Revolution in Medicine* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Cuomo, S. (2000), *Pappus of Alexandria and the mathematics of late antiquity* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Cushing, J. (1990), *Theory construction and selection in modern physics: the S-Matrix* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Damerow, P., McLaughlin, P., Freudenthal, G., Renn, J. (1992), *Exploring the limits of preclassical mechanics: a study in the conceptual development in early modern science* (Berlin: Springer Verlag).

- D'Arcy, P.F. (1999), *Laboratory on the Nile: a history of the Wellcome Tropical Research Laboratories* (London: Pharmaceutical Products Press).
- Darnton, R. (1968), *Mesmerism and the End of the Enlightenment in France* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press).
- Darnton, R. (1979), *The Business of Enlightenment: A published history of the Encyclopédie 1775-1800* (Cambridge, Mass.: Belknap Press of Harvard University Press).
- Darnton, R. (1984), *The Great Cat Massacre and Other Episodes in French Cultural History* (New York: Basic Books).
- Darwin, Charles (1975), *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*. E. Mayr'ın önsözüyle 1859'daki ilk baskısının upki basımı. (Cambridge, Mass.: Harvard University Press).
- Das, A. (1998), "History of science and technology in India: quicksands of paradigm", *Indian Journal of the History of Science* 33, 239-247.
- Daston, L. (1998), "The nature of nature in early modern Europe", *Configurations* 6, 149-172.
- Daston, L., Galison, P. (1992), "The Image of Objectivity", *Representations* 40, 81-128.
- Dauben, J.W. (1985), *The History of Mathematics From Antiquity to the Present: A Selective Bibliography* (London: Garland Publishing).
- Daumas, M. (edit.) (1979), *A History of Technology and Invention: Progress Through the Ages*, 3 cilt. Vol. I: *The Origins of Technological Civilization*. Vol. II: *The First Stages of Mechanization*. Vol. III: *The Expansion of Mechanization, 1725-1860* (New York: Crown).
- David I. (1993), "Copernican Revolution revisited: paradigm, metaphor and incommensurability in the history of science - Blumenberg's response to Kuhn and Davidson", *History of the human sciences* 6(4), 11-35.
- David, F.N. (1962), *Games, Gods and Gambling: The Origins and History of Probability and Statistical Ideas from the Earliest Times to the Newtonian Era* (New York: Hafner).
- De Maria, M., Ianniello, M.G., Russo, A. (1991), "The discovery of cosmic rays: Rivalries and controversies between Europe and the United States", *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences* 22, 165-192.
- Dear, P. (1995a), "Cultural history of science: An overview with reflections", *Science, Technology, and Human Values* 20, 150-170.
- Dear, P. (1995b), *Discipline and experience: the mathematical way in the scientific revolution* (Chicago: Chicago University Press).
- Debus, A.G. (1971), "The History of Chemistry and the History of Science", *Ambix* 18, 169-177.
- Debus, A.G. (1978), *Man and Nature in the Renaissance* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Denhard, W.G. (1992), "The Start of the Laboratory: The Beginnings of the M.I.T. Instrumentation Laboratory", *IEEE Aerospace and Electronics Systems Magazine* 7, 6-13.

- Dennis, M.A. (1991), *A Change of State: The Political Cultures of Technical Practice at the MIT Instrumentation Laboratory and the Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory, 1930-1945* (Baltimore: The Johns Hopkins University Press).
- Dennis, M.A. (1994), "Our First Line of Defense: Two University Laboratories in the Postwar American State", *Isis* 85, 427-455.
- Deutsches Museum (1988), *Guide through the collections* (Munich: Beck).
- DeVorkin, D.H. (1982), *The History of Modern Astronomy and Astrophysics: A Selected, Annotated Bibliography* (New York: Garland Publishing).
- Dialetis, D., Gavroglu, K. (1998), "Appropriating the new scientific ideas in the Greek speaking regions during the 17th and 18th Centuries" *Die Griechen und Europa -Außen und Innensichten im Wandel der Zeit*, H. Heppner, O. Katsiardi-Hering (edit.), Zur Kunde Südosteuropas, Band II/25 (Wien: Bohlau Verlag).
- Dialetis, D., Gavroglu, K., Patiniotis, M. (1999), "Sciences in the Greek Speaking Regions during the 17th and 18th Centuries. The process of appropriation and the dynamics of reception and resistance", Gavroglu K. (edit.) *The Sciences in the European Periphery During the Enlightenment*, 41-71 (Dordrecht: Kluwer Academic Publishers).
- Diana, C. (1972), *Invisible Colleges* (Chicago: University of Chicago Press).
- Dijksterhuis, E.J. (1961), *The Mechanization of the World Picture*. Hollandaca ilk baskısından C. Dikshoorn'un çevirisi. (Oxford: Oxford University Press).
- Diogo, M.P., Carneiro, A., Simoes, A. (2000), "Sources for the history of science in Portugal: one possible option", *Cronos* (Valencia, Spain) 3, 115-141.
- Dobbs, B., Teeter, J. (1976), *The Foundations of Newton's Alchemy or "The Hunting of the Greene Lyon"* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Donovan, A. (1993), *Antoine Lavoisier: Science, administration, revolution* (Oxford: Blackwell).
- Dooley, L. (1916), "Psychoanalytic Studies of Genius", *American Journal of Psychology* 27, 263-416.
- Dostrovsky, S. (1975), "Early Vibration Theory: Physics and Music in the 17th Century", *Archive for History of Exact Sciences* 14, 169-218.
- Drake, S. (1957), *Discoveries and opinions of Galileo* (New York: Doubleday).
- Drake, S. (1966), "The Accademia dei Lincei", *Science* 151, 1194-1200.
- Drake, S. (1975), "The Role of Music in Galileo's Experiments", *Scientific American* 232, 98-104.
- Drake, S. (1976), *The unsung journalist and the origin of the telescope* (Los Angeles: Zeitlin, Ver Brugge).
- Drake, S. (1978), *Galileo at Work: His Scientific Biography* (Chicago: University of Chicago Press).
- Drake, S. (1980), *Galileo* (Oxford: Oxford University Press).
- Drake, S. (1994), "Theory and practice in early modern physics", Gavroglu, Christianidis, Nikolaidis (1994), 15-30.
- Drake, S., Drabkin, I.E., (çeviri ve editörlük) (1969), *Mechanics in Sixteenth Century Italy: Selections from Tartaglia, Benedetti, Guido Ubaldo and Galileo* (Madison: University of Wisconsin Press).

- Dreyer, J.L.E. (1953), *A History of Astronomy from Thales to Kepler* (New York: Dover Publications), (ilk baskısı 1906).
- Dreyer, J.L.E. (1977), *Tycho Brake: A Picture of Scientific Life and Work in the Sixteenth Century* (Gloucester, Mass.: Peter Smith).
- Duhem, P. (1913-1959), *Le Système du Monde: Histoire des doctrines cosmologiques de Platon à Copernic*, 10 cilt (Paris: Hermann).
- Duhem, P. (1980), *The evolution of mechanics*, G. Oravas'ın önsözü ve Michael Cole'ün çevirisiyle (Alphen aan den Rijn, The Netherlands: Sijthoff & Noordhoff).
- Duhem, P. (1988), *The physicist as artist: The landscapes of Pierre Duhem*. Metinlerin seçimi ve önsöz Stanley L. Jaki. (Edinburgh: Scottish Academic Press).
- Duhem, P. (1990), *Sozein ta phainomena: essai sur la notion de théorie physique de Platon à Galilée*, Paul Brouzeng'in önsözü ile (Paris: Librairie philosophique J. Vrin).
- Duhem P. (1991), *The origins of statics: The sources of physical theory*. Grant F. Leaneux, Victor N. Vagliente, Guy H. Wagener'in Fransızca'dan çevirileri ve Stanley L. Jaki'nin önsözüyle (Dordrecht: Kluwer Academic Publishers)
- Duhem, P. (1996), *Essays in the history and philosophy of science*. Roger Ariew ve Peter Barker'in çevirisi ve önsözüyle. (Indianapolis, Ind.: Hackett).
- Ede, A. (1993), "When is a tool not a tool? Understanding the role of laboratory equipment in the early colloidal chemistry laboratory", *Ambix* 40, 11-24.
- Eisenstein, E.L. (1979), *The Printing Press as an Agent of Change: Communications and Cultural Transformations in Early Modern Europe* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Elton, G.R. (1969), *The Practice of History*, Richard'un epiloguyla. Oxford: Blackwells).
- Engelhardt, H.T., Caplan, A. (edit.) (1987), *Scientific controversies: case studies in the resolution and closure of dispute in science and technology* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Ermarth, E.D. (1992), *Sequel to History: Postmodernism and the Crisis of Representational Time* (Princeton: Princeton University Press).
- European CHEIRON Proceedings (1983-1988), *Studies in the History of Psychology and the Social Sciences: Proceedings of the Meeting of CHEIRON, European Society for the History of the Behavioral and Social Sciences* (Leiden: Psychologisch Instituut van der Rijkuniversiteit).
- Evans, R.J. (1989), *In Hitler's Shadow. West German Historians and the Attempt to Escape from the Nazi Past* (London: I.B. Tauris).
- Evans, R.J. (1997), *Rereading German History: From Unification to Reunification 1800-1996* (London: Routledge).
- Evans, R.J. (1999), *In Defense of History* (New York: W.W.Norton).
- Faraday, M. (1932-1936), *Faraday's diary; being the various philosophical notes of experimental investigation made by Michael Faraday... during the years 1820-1862 and bequeathed by him to the Royal Institution of Great Britain, now by order of the managers, printed and published for the first time, under the editorial supervision of Thomas Martin with a foreword by Sir William H. Bragg* (London: Bell).

- Faraday, M. (1991), *Michael Faraday's "Chemical notes, hints, suggestions and objects of pursuit" of 1822*, D. Gooding ve R. Tweney (edit.) (London: Peter Peregrinus).
- Farber, P. (1982), *The Emergence of Ornithology as a Scientific Discipline: 1760-1850* (Dordrecht: Reidel).
- Faure-Fremiet, E. (1966), "Les Origines de l'Académie des Sciences de Paris", *Notes and Records of the Royal Society of London* 21, 20-31.
- Favaro, A. (1968), *Le Opère di Galileo Galilei*, 21 cilt (Firenze: G. Barbara). (İlk baskı 1890-1909)
- Feldhay, R. (1995), *Galileo and the church, Political inquisition or critical dialogue?* (Cambridge, Cambridge University Press).
- Felt, U. (1992), "Striking gold in the 1990s: The discovery of high-temperature superconductivity and its impact on the science system", *Science, Technology, and Human Values* 17, 506-531.
- Ferruolo, S.C. (1985), *The Origins of the University: The Schools of Paris and their Critics, 1100-1215* (Stanford: Stanford University Press).
- Feyerabend, P. (1975), *Against Method* (London: New Left Books).
- Feyerabend, P. (1978), *Science in a Free Society* (London: New Left Books).
- Findlen, P. (1998), "Between carnival and Lent: the scientific revolution at the margins of culture", *Configurations* 6, 243-267.
- Fink, K.J. (1991), *Goethe's history of science* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Finocchiaro, M.A. (1977), "Logic and scholarship in Koyré's historiography", *Physis* 19, 5-27.
- Finocchiaro, M.A. (1989), *The Galileo Affair, a documentary history* (Berkeley: The University of California Press).
- Fisch, M. (1991), *William Whewell, philosopher of science* (Oxford England, New York: Clarendon Press).
- Fleck, L. (1979), *Genesis and Development of a Scientific Fact*, T.J. Treen ve R. Merton (edit.) (Chicago: University of Chicago Press).
- Fontenelle, Bernard Le Bauyer de (1969), *Éloges des académiciens avec l'histoire de l'Académie Royale des Sciences en MDCXCIX, avec un discours préliminaire sur l'utilité des mathématiques*, 2 cilt (Bruxelles: Culture et Civilisation).
- Fores, M. (1985), "Newton on a horse: A critique of the historiographies of 'technology' and 'modernity'", *History of Science* 23, 351-378.
- Fores, M. (1994), "Hamlet without the Prince: The Strange Death of Technical Skill in Histories", *History of Technology* 16, 161-184.
- Forman, P. (1987), "Behind Quantum Electronics: National Security as Basis for Physical Research in the United States, 1940-1960", *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences* 18, 149-229.
- Forman, P. (1991), "Independence, not transcendence, for the historian of science", *Isis* 82, 71-86.
- Foucault, M. (1972), *The Archaeology of Knowledge and the Discourse on Language*. A.M. Sheridan Smith'in çevirisiyle (New York: Pantheon Books).

- Fowler, D.H. (1990), *The Mathematics of Plato's Academy. A New Reconstruction* (Oxford: Clarendon Press).
- Fox, R. (1971), *The Caloric Theory of Gases from Lavoisier to Regnault* (Oxford: Oxford University Press).
- Fox, R. (1998), "Laboratories, workshops, and sites: Concepts and practices of research in industrial Europe, 1800-1914", *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences* 29, 55-139.
- Frank, J. (edit.) (1991-1996), *The correspondence of Michael Faraday*, 4 cilt (London: Institute of Electrical Engineers).
- Franklin, A. (1986), *The Neglect of Experiment* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Franklin, A.D. (1981), "Millikan's published and unpublished data on oil drops", *Historical Studies in the Physical Sciences* 11, 185-201.
- Fryngsmyr, T. (1975), "Science or history: George Sarton and the positivist tradition in the history of science", *Lychnos* 104-144.
- Fryngsmyr, T. (1985), "History of science in Scandinavia", *Archives Internationales d'histoire des sciences* 35, 400-407.
- Galilei, Galileo (1890-1909), bkknz. Favaro (1968).
- Galilei, Galileo (1954), *The Two New Sciences* (New York: Dover), (ilk baskı 1938).
- Galilei, Galileo (1957), *Discoveries and Opinions of Galileo*, S. Drake'in çevirisi ve notlarıyla (New York: Doubleday Anchor Books).
- Galilei, Galileo (2001), *Dialogue Concerning the Two Chief World Systems Ptolemaic and Copernican*, S. Drake'in çevirisi, A. Einstein'in önsözü ve J. Heilbron'un giriş yazısıyla. (New York: Modern Library), (İtalyanca'daki ilk baskısı 1632).
- Galison, P. (1987), *How Experiments End* (Chicago: University of Chicago Press).
- Galison, P. (1997), *Image and Logic: A Material Culture of Microphysics* (Chicago: University of Chicago Press).
- Galison, P., Stump, D. (edit.) (1996), *The Disunity of Science: Boundaries, Contexts and Power* (Stanford: Stanford University Press).
- Garfinkel, S.L. (1999), *Architects of the Information Society: Thirty-Five Years of the Laboratory for Computer Science at MIT* (Cambridge: MIT Press).
- Gascoigne, R.M. (1985), *A Historical Catalogue of Scientific Periodicals, 1665-1900, With a Survey of their Development* (London: Garland Publishing).
- Gassendi, P. (1972), *The Selected Works of Pierre Gassendi*, Craig B. Brush'un çevirisi ve editörlüğüyle (London: Johnson Reprint).
- Gauja, P. (1949), "L'Académie Royale des Sciences (1666-1793)", *Revue d'Histoire des Sciences*, 2, 293-310.
- Gavroglu, K. (1989), "Observability and Simplicity: When are particles elementary?", *Synthese* 79, 543-557.
- Gavroglu, K. (1990a), "Differences in style as a way of probing the context of discovery", *Philosophia* 45, 53-75.
- Gavroglu, K. (1990b), "The reaction of the British physicists and chemists to Van Der Waals's early work and the law of corresponding states", *Historical Studies in the Physical Sciences* 20, 200-237.

- Gavroglu, K. (1995a), *Fritz London (1900-1954), A Scientific Biography*, 1956 ve 1972 Nobel Fizik Ödüllerinin sahibi John Bardeen'in epiloguyla, (Cambridge: Cambridge University Press).
- Gavroglu, K. (1995p), "The 'nemesis' of James Dewar", *Proceedings of the Royal Institution* 43, 28-44.
- Gavroglu, K. (1997), "Philosophical Issues in the History of Chemistry", *Synthese* 111, 283-304.
- Gavroglu, K. (2000a), "The Sciences at the European Periphery during the Enlightenment: Transmission versus Appropriation", *Science and Power: The Historical Foundations of Research Policies in Europe*, L. Guzzetti (edit.) (Brussels: European Communities).
- Gavroglu, K. (edit.) (2000b), "Theoretical Chemistry in the making: Appropriating concepts and legitimizing techniques", *Studies in the History and Philosophy of Modern Physics*, 31B cildi, 429-609.
- Gavroglu, K., Christianidis, J., Nicolaidis, E. (edit.) (1994), *Trends in the History of Science* (Dordrecht: Kluwer Academic Publishers).
- Gavroglu, K., Goudaroulis, Y. (1984), "Some Methodological and Historical Considerations in Low Temperature Physics. The Case of Superconductivity 1911-1957", *Annals of Science* 41, 135-149.
- Gavroglu, K., Goudaroulis, Y. (1986), "Some Methodological and Historical Considerations in Low Temperature Physics II: The case of Superfluidity", *Annals of Science* 43, 137-146.
- Gavroglu, K., Goudaroulis, Y. (1989), *Methodological Aspects in the Development of Low Temperature Physics 1881-1957: Concepts out of Context(s)* (Dordrecht: Kluwer Academic Publishers).
- Gavroglu, K., Goudaroulis, Y. (edit.) (1991), "The Remarkable Work of 'Le Gentleman du zero absolu'" *Through Measurement to Knowledge: The Selected Papers of Heike Kamerlingh Onnes 1853-1926*, 1-94 (Dordrecht: Kluwer Academic Publishers 1991).
- Gavroglu, K., Simoes, A. (1994), "The Americans, the Germans and the beginnings of quantum chemistry: The confluence of diverging traditions", *Historical Studies in the Physical Sciences* 25, 47-110.
- Gavroglu, K., Simoes, A. (1999), "Quantum chemistry qua applied mathematics. The contributions of Charles Alfred Coulson (1910-1974)", *Historical Studies in the Physical Sciences* 29, 363-406.
- Gavroglu, K., Stachel, J., Wartofsky, M. (edit.) (1994), *Science, Politics and Social Practice*, In honor of Robert S. Cohen (Dordrecht: Kluwer Academic Publishers).
- Gavroglu, K., Stachel, J., Wartofsky, M. (edit.) (1995), *Physics, Philosophy and the Scientific Community*, In honor of Robert S. Cohen (Dordrecht: Kluwer Academic Publishers).
- Γαβρόγλου, Κ., Διαλέτης, Δ., Χριστιανίδης, Ι. (2001), "Αρίσταρχος και Ηλιοκεντρικισμός: Μία νέα εκτίμηση των μη γεωκεντρικών παραδόσεων στην αρχαία Ελληνική αστρονομία", *Νεώσις* 10, 3-44.
- Geertz, C. (1993), *The Interpretation of Cultures: Selected Essays* (London: Fontana).
- Geikie, A. (1897), *The Founders of Geology* (London: MacMillan and co.).

- Geison, G. (1995), *The Private Science of Louis Pasteur* (Princeton: Princeton University Press).
- Geison, G.L., Holmes F.L. (edit.) (1993), "Research schools: Historical reappraisals", *Osiris* 8 1-248.
- Gerald, L'E. (1980), *Essays on the history of the microscope* (Oxford: Senecio Publishers).
- Gerrish, B.A. (1968), "The Reformation and the Rise of Modern Science", *The Impact of the Church Upon its Culture; reappraisals of the history Christianity*, Jerald C. Brauer (edit.), 231-265.
- Giere, R.N. Westfall, R.S. (edit.) (1972), *Foundations of Scientific Method: The Nineteenth Century* (Bloomington: Indiana University Press).
- Gillispie, C.C. (1947), "Physick and Philosophy: A Study of the Influence of the College of Physicians of London upon the Foundations of the Royal Society", *Journal of Modern History* 19, 210-225.
- Gillispie, C.C. (1960), *The Edge of Objectivity* (Princeton: Princeton University Press).
- Gillispie, C.C. (1980), *Science & Polity in France at the End of the Old Regime* (Princeton: Princeton University Press).
- Gillispie, C.C. (edit.) (1970-1980), *Dictionary of Scientific Biography*, 16 cilt (New York: Scribner).
- Gingerich, O. (1993) *The Eye of Heaven. Ptolemy, Copernicus, Kepler* (New York: American Institute of Physics).
- Glick, T.F. (1985), "George Sarton and the Spanish Arabists", *Isis* 76, 487-499.
- Golinski, J. (1985), "Styles of Scientific Reasoning", *Post-Analytic Philosophy*, J. Rajchman, W. Cornel (edit.) 145-163 (New York: Columbia University Press).
- Golinski, J. (1992), *Science as Public Culture: Chemistry and Enlightenment in Britain, 1760-1820* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Golinski, J. (1998a), *Is Science Multicultural? Postcolonialism, Feminisms and Epistemologies* (Bloomington: Indiana University Press).
- Golinski, J. (1998b), *Making natural knowledge: Constructivism and the history of science* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Gooday, G. (1991), "'Nature' in the laboratory: Domestication and discipline with the microscope in Victorian life science", *British Journal for the History of Science* 24, 307-341.
- Gooday, G. (1998), "The premises of premises: Spatial issues in the historical construction of laboratory credibility", *Making space for science: Territorial themes in the shaping of knowledge*, C. Smith, J. Agar (edit.), 216-245 (London: Macmillan).
- Goodman, D., Russell, C. (edit.) (1991), *The Rise of Scientific Europe 1500-1800* (Kent: Hodder ve Stoughton).
- Graham, L.R. (1985), "The socio-political roots of Boris Hessen: Soviet Marxism and the history of science", *Social Studies of Science* 15, 705-722.
- Grant, E. (1972), *Physical Science in the Middle Ages* (Cambridge: Cambridge University Press).

- Grant, E. (1974), *A source book of medieval science* (Cambridge, Mass: Harvard University Press).
- Grant, E. (1991), "In memoriam: Richard S. Westfall 1924-1996", *Archives internationales d'histoire des sciences* 47, 389-392.
- Grattan-Guinness, I. (edit.) (1994), *Companion Encyclopedia of the History and Philosophy of the Mathematical Sciences*, 2 vols (London: Routledge).
- Grattan-Guinness, I. (1997), *The Fontana History of Mathematics* (London: Fontana Press).
- Greaves, R.L. (1969), "Puritanism and Science: The Anatomy of a Controversy", *Journal of the History of Ideas* 30, 345-368.
- Grmek, M.D. (2001), "Definition du domaine propre de l'histoire des sciences et considerations sur ses rapports avec la philosophie des sciences", *History and philosophy of the life sciences* 23, 5-12.
- Guerlac, H. (1961), *Lavoisier, the crucial year: the background, and origin of his first experiments on combustion in 1772* (Ithaca: Cornell University Press).
- Guerlac, H. (1963), "Some Historical Assumptions of the History of Science", *Crombie* 1963, 797-812.
- Guerlac, H. (1977), *Essays and papers in the History of Modern Science* (Baltimore: Johns Hopkins University Press).
- Guerlac, H. (1981), *Newton on the Continent* (Ithaca: Cornell University Press).
- Guerlac, H., Jacob, M.C. (1969), "Bentley, Newton, and Providence (The Boyle Lectures once more)", *Journal of the History of Ideas* 30, 307-318.
- Gutting, G. (1980), *Paradigms and Revolutions: Applications and Appraisals of Thomas Kuhns Philosophy of Science* (Notre Dame: University of Notre Dame Press).
- Hacking, I. (1983), *Representing and Intervening: Introductory Topics in the Philosophy of Science* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Hacking, I. (1988), "The participant realist at large in the laboratory", *British Journal for the Philosophy of Science* 39, 277-294.
- Hacking, I. (1992), "'Style' for historians and philosophers", *Studies in History and Philosophy of Science* 23, 1-20.
- Hacking, I. (1999), *The Social Construction of What?* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press).
- Hag, S.N. (1996), "Western approaches to the scientific legacy of Islam: From appropriation to evaluation", *Islamic Thought and Scientific Creativity* 7, 23-36.
- Hahn, R. (1965), "Reflections on the History of Science", *Journal of the History of Philosophy* 3, 235-242.
- Hahn, R. (1971), *The Anatomy of a Scientific Institution: The Paris Academy of Sciences, 1666-1803* (Berkeley: University of California Press).
- Hahn, R. (1980), *Bibliography of Quantitative Studies on Science and its History* (Berkeley: University of California Press).
- Hakfoort, C. (1991), "The missing syntheses in the historiography of science", *History of Science* 29, 207-216.
- Hall, A.R. (1954), *The Scientific Revolution 1500-1800: the formation of the modern scientific attitude* (London: Longman).

- Hall, A.R. (1959), "The Scholar and the Craftsman in the Scientific Revolution", *Clagett* 1959b, 3-23.
- Hall, A.R. (edit.) (1960-1978), *The correspondence of Isaac Newton*, 7 cilt (Cambridge: Cambridge University Press).
- Hall, A.R. (1963), "Merton Revisited, or Science and Society in the 17th Century", *History of Science* 2 1-15.
- Hall, A.R. (1980), *Philosophers at war: the quarrel between Newton and Leibniz* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Hall, A.R. (1981), *From Galileo to Newton* (London: Dover Publications).
- Hall, A.R. (1983), *The Revolution in Science, 1500-1750* (London: Longman).
- Hall, A.R. (1992), *Isaac Newton: Adventurer in Thought* (Oxford: Blackwell).
- Hall, A.R. (1994), Scott Mandelbrote'la söyleşi, *Metascience* 5, 64-84.
- Hall, A.R., Boas Hall, M. (1964), *A Brief History of Science* (London: Signet Library Books).
- Hall, T.S. (1969), *History of General Physiology, 600 B.C. to A.D. 1900*, 2 cilt (Chicago: University of Chicago Press).
- Hallam, A. (1989), *Great geological controversies* (Oxford: Oxford University Press).
- Hamarneh, S. (1977), "George Sarton (1884-1956) and the Arabic-Islamic legacy", *Journal of the History of Arabic Science* 1, 299-318.
- Hankins, T.L. (1979), "In Defence of Biography: The Use of Biography in the History of Science", *History of Science* 17, 1-16.
- Hankins, T.L. (1985), *Science in the Enlightenment* (Cambridge: Cambridge University Press),
- Hannaway, O. (1986), "Laboratory design and the aim of science: Andreas Libavius versus Tycho Brahe", *Isis* 1, 585-610.
- Harman, P.M. (1982), *Energy, Force, and Matter: The Conceptual Development of Nineteenth-Century Physics* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Harrison, C. (1934), "Ancient Atomists and English Literature of the 17th Century", *Harvard Studies in Classical Philology* 45, 1-79.
- Harwood, J. (1993), *Styles of scientific thought: the German genetics community 1900-1933* (Chicago: Chicago University Press).
- Hashimoto, K. (1995), "Joseph Needham (1900-1995)", *Historia scientiarum* 5, 215-219.
- Haskins, C.H. (1957), *The Rise of the Universities* (Ithaca, New York: Cornell University Press).
- Haskins, C.H. (1927), *The Renaissance of the Twelfth Century* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press).
- Heath, T.L. (1913), *Aristarchus, the Ancient Copernicus* (Oxford: Clarendon Press).
- Heath, T.L. (1921), *A History of Greek Mathematics*, 2 cilt (Oxford: Clarendon Press).
- Heilbron, J.L. (1979), *Electricity in the Seventeenth and Eighteenth Centuries: A Study of Early Modern Physics* (Berkeley: University of California Press).

- Heilbron, J.L. (1982), *Elements of Early Modern Physics* (Berkeley: University of California Press).
- Heilbron, J.L. (1988), "Science and Technology in U.S. History Textbooks: What's There - and What Ought to Be There", *Reviews in American History* 16, 173-185.
- Heilbron, J.L. (1998), "Thomas Samuel Kuhn, 18 July 1922-17 June 1996", *Isis* 89, 505-515.
- Heilbron, J.L., Seidel, R.W. (1989), *Lawrence and his laboratory: a history of the Lawrence Berkeley laboratory* (Berkeley: California University Press).
- Heilbron, J.L. (1999), *The Sun in the Church. Cathedrals as Solar Observatories* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press).
- Heimann, P.M. (1994), "Οι επιστημονικές επαναστάσεις". *Çevirmen. H. Μαρκολέφας, Νεύσις* 1, 19-49.
- Henry, J. (1997), *The Scientific Revolution and the Origins of Modern Science* (London: Macmillan).
- Hermann, A. et al (1987-1996), *History of CERN* (Amsterdam: Elsevier).
- Hessen, B. (1931), "The Social and Economic Roots of Newton's Principia", *Science at the Crossroads: Papers presented to the International Congress of the History of Science and Technology. Held in London from June 29th to July 3rd, 1931, by the Delegates of the USSR*, 149-212 (London).
- Hexter, J.H. (1979), *On Historians: reappraisals of some of the makers of modern history* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press).
- Hill, C. (1964), "Puritanism, Capitalism, and the Scientific Revolution", *Past and Present* 29, 88-97.
- Hill, C. (1965a), "Science, Religion, and Society in the 16th and 17th centuries", *Past and Present* 32, 110-112.
- Hill, C. (1965a), *Intellectual Origins of the English Revolution* (Oxford: Clarendon Press).
- Hill, C. (1975), *Change and Continuity in Seventeenth Century England* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press).
- Hill, C. (1986), *Society and Puritanism in pre-Revolutionary England* (New York: Penguin).
- Hobsbawm, E. (1971), "From Social History to the History of the Society", *Daedalus* 100, 20-45.
- Hobsbawm, E. (1997), *On History* (London: Weidenfeld and Nicolson).
- Hoddeson, L. (1983), "Establishing KEK in Japan and Fermilab in the U.S.: Internationalism, nationalism, and high energy accelerators", *Social Studies of Science* 13, 1-48.
- Hoddeson, L. (1987), "The first large-scale application of superconductivity: The Fermilab energy doubler, 1972-1983", *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences* 18, 25-54.
- Hoddeson, L. (1993), *Critical Assembly: A Technical History of Los Alamos during the Oppenheimer Years, 1943-1945* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Holl, J.M. (1997), *Argonne National Laboratory, 1946-96*. Richard G. Hewlett ile Ruth R. Harris'in katkıları ve Alan Schriesheim'in önsözüne. (Urbana: University of Illinois Press).

- Hollis, M., Lukes, S. (edit.) (1982), *Rationality and Relativism* (Oxford: Blackwell).
- Holmes, F.L. (1985), *Lavoisier and the Chemistry of Life: An Exploration of Scientific Creativity* (Wisconsin: University of Wisconsin Press).
- Holmes, F.L. (1987), "Scientific writing and scientific discovery", *Isis* 78, 220-235.
- Holmes, F.L., (1989), "The complementarity of teaching and research in Liebig's laboratory" *Osiris* 5, 121-164.
- Holmes, F.L. (1993), "The old martyr of science: the frog in experimental physiology", *Journal of the History of Biology* 26, 311-328.
- Holmes, F.L. (1995), "The boundaries of Lavoisier's chemical revolution", *Revue d'Histoire des Sciences* 48, 9-48.
- Holton, G. (1973), *Thematic Origins of Scientific Thought: Kepler to Einstein* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press).
- Holton, G. (1978), "Subelectrons, presuppositions and the Millikan-Ehrenhaft dispute", *Historical Studies in the Physical Sciences* 9, 161-224.
- Home, R.W. (1993), "Learning from buildings: Laboratory design and the nature of physics", *Non-verbal communication in science prior to 1900*, Renato G. Mazzolini, 587-608 (Firenze: Olschki).
- Home, R.W., Gittins, M.J. (1984), *The History of Classical Physics: A Selected, Annotated Bibliography* (London: Garland Publishing).
- Hooykaas, R. (1972), *Religion and the Rise of Modern Science* (Edinburgh: Scottish Academic Press).
- Hooykaas, R. (1974), "Calvin and Copernicus", *Organon* 10, 139-148.
- Hooykaas, R. (1987), "The Rise of Modern Science: When and Why?", *British Journal of History of Science* 20, 453-473.
- Hoppen, K.T. (1976), "The Nature of the Early Royal Society", *Journal of the History of Science* 9, 1-24, 243-273.
- Horwich, P. (edit.) (1995), *World Changes, Thomas Kuhn and the Nature of Science* (Cambridge, Mass.: MIT Press).
- Hoskin, M.A. (edit.) (1980), *General History of Astronomy* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Hoyningen-Huene, P. (1993), *Reconstructing Scientific Revolutions: Thomas S. Kuhn's Philosophy of Science*. A.T. Levine'nin Almancadan çevirisiyle (Chicago: Chicago University Press).
- Hoyningen-Huene, P. (2001), "Thomas Kuhn und die Wissenschaftsgeschichte", *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 24, 1-12.
- Hoyrup, J. (1999), "A historian's history of ancient Egyptian science", *Physis* 36, 1237-1255.
- Hufbauer, K. (1982), *The Formation of the German Chemical Community, 1720-1795* (Berkeley: University of California Press).
- Huff, T.E. (1993), *The Rise of Early Modern Science, Islam, China and the West* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Hughes, J. (1998), "Modernists with a vengeance: Changing cultures of theory in nuclear science, 1920-1930", *Studies in the History and Philosophy of Modern Physics* 29, 339-367.

- Hughes, T.P. (1983), *Networks of Power: Electrification in the Western Society, 1880-1930* (New York: Viking).
- Hughes, T.P. (1986), "The seamless web: Technology, science, etcetera, etcetera", *Social Studies of Science* 16, 281-292.
- Hull, D.L. (1973), *Darwin and His Critics: The Reception of Darwin's Theory of Evolution by the Scientific Community* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press).
- Hunt, L. (edit.) (1989), *The New Cultural History* (Berkeley: California University Press).
- Hunter, M.C.W. (1982), *The Royal Society and its fellows 1660-1700, the morphology of an early scientific institution* (London: British Society for the History of Science).
- Iggers, G., (1985) *New Directions in European Historiography* (London: Methuen).
- Ihde, A. (1964), *The Development of Chemistry* (New York: Harper and Row).
- Iliffe, R. (1992), "Rhetorical vices: Outlines of a Feyerabendian history of science", *History of Science* 30, 199-219.
- Jacob, J.R. (1974), "Robert Boyle and Subversive Religion in the Early Restoration", *Albion* 6, 275-293.
- Jacob, J.R. (1975), "Restoration, Reformation, and the Origins of the Royal Society", *History of Science* 13, 155-176.
- Jacob, J.R., Jacob M.C. (1976), "Seventeenth-Century Science and Religion: The State of the Argument", *History of Science* 14, 196-207.
- Jacob, M.C. (1976a), "Millenarianism and Science in the Late 17th Century", *Journal of the History of Ideas* 37, 355-342.
- Jacob, M.C. (1976b), *The Newtonians and the English Revolution, 1689-1720* (Ithaca: Cornell University Press).
- Jacob, M.C. (1997), "Constructing, deconstructing, and reconstructing the history of science", *Journal of British Studies* 36, 459-467.
- Jaki, S.L. (1984), *Uneasy genius: The life and work of Pierre Duhem* (The Hague: Nijhoff).
- Jaki, S.L. (1989), "The physicist and the metaphysician", *New Scholasticism* 63, 183-205.
- Jaki, S.L. (1991), *Scientist and Catholic: An essay on Pierre Duhem* (Front Royal, Virginia: Christendom Press).
- Jaki, S.L. (1992), *Reluctant heroine: The life and work of Hélène Duhem* (Edinburgh: Scottish Academic Press).
- James, F.A.J.L. (edit.) (1989), *The Development of the Laboratory: Essays on the Place of Experiment in Industrial Civilization* (London: Macmillan)
- James, F.A.J.L. (1991), *The Correspondence of Michael Faraday* (London: Institution of Electrical Engineers).
- Jardine, N. (1997), *The mantle of Müller and the ghost of Goethe: Interactions between the sciences and their histories* (Rochester, N.Y.: University of Rochester Press).
- Jardine, N. (2000), "Koyré's Kepler / Kepler's Koyré", *History of Science* 38, 363-376.

- Jenkins, K. (1991), *Re-Thinking History* (London: Routledge).
- Jenkins, K. (edit.) (1997), *The Postmodern History Reader* (London: Routledge).
- Johnson, L. (1994), *Oak Ridge National Laboratory: The First Fifty Years* (Knoxville: University Tennessee Press).
- Johnson, R.R. (1940), "Gresham College: Precursor of the Royal Society", *Journal of the History of Ideas* 1, 413-438.
- Jones, R.F. (1961), *Ancients and Moderns: A Study of the Rise of the Scientific Movement in 17th Century England* (London: Dover).
- Jordanova, L. (1993), "Gender and the historiography of science", *British Journal for the History of Science* 26, 469-483.
- Jordanova, L. (2000), *History in Practice* (London: Arnold).
- Jungnickel, C, McCormmach, R. (1986), *Intellectual Mastery of Nature, Theoretical Physics from Ohm to Einstein*, 2 cilt (Chicago: Chicago University Press).
- Jungnickel, C, McCormmach, R. (1996), *Cavendish* (Philadelphia: American Philosophical Society).
- Kay, L.E. (1988), "Laboratory technology and biological knowledge: the Tiselius electrophoresis apparatus, 1930-1945", *History and Philosophy of the Life Sciences* 10,
- Kaye, H.J. (1995), *British Marxist Historians: an Introductory Analysis* (New York: St. Martin's Press).
- Kearney, H.F. (1964), "Puritanism, Capitalism, and the Scientific Revolution", *Past and Present* 28, 81-101.
- Kearney, H.F. (1965), "Puritanism and Science: Problems of Definition", *Past and Present* 31, 104-110.
- Keller, E.F. (1985), *Reflections on Gender and Science* (New Haven: Yale University Press).
- Keller, E.F., Longino, H. (edit.) (1996), *Feminism and Science* (Oxford: Oxford University Press).
- Kelley, D.R. (1990), "What is happening to the history of ideas?", *Journal of the History of Ideas* 51, 3-25.
- Kelley, D. (1997), *History and the disciplines: The reclassification of knowledge in early modern Europe* (Rochester, New York: Rochester University press).
- Kemsley, D.S. (1968), "Religious Influences in the Rise of Modern Science: A Review and Criticism, Particularly of the 'Protestant-Puritan Ethic Theory'", *Annals of Science* 24, 199-226.
- Kepler, Johannes (1992), *New Astronomy*. W.H. Donahue'nun Latince'den çevirisiyle (Cambridge: Cambridge University Press).
- Kepler, Johannes (1993), *The Harmony of World*. E.J. Aiton, A.M. Duncan, J.V. Field'in Latince'den çevirisiyle (Chicago: Chicago University Press).
- Kim, D.W. (2002), *Leadership and creativity: a history of the Cavendish Laboratory, 1871-1919, Archimedes. New studies in the history and philosophy of science and technology*, 5. cilt (Dordrecht: Kluwer Academic Publishers)
- King, H. (1979), *The history of the telescope* (New York: Dover).
- Kinsella, W.J. (1998), *Communication and the construction of knowledge in a*

- scientific community: An interpretive study of the Princeton University, Plasma Physics Laboratory, *Dissertation Abstracts International* 58: 2461-A.
- Klein, J. (1992), *Greek Mathematical Thought and the Origin of Algebra*. E. Brann'in çevirisiyle (New York: Dover).
- Kleinert, A. (1999), "Histoire des sciences et histoire nationale: manipulation, conflit ou dialogue?: l'historiographie des sciences en Allemagne", *Scientiarum historia Jaarg* 25, 91-102.
- Kleinman, D.L. (1998), "Untangling context: Understanding a university laboratory in the commercial world", *Science, Technology, and Human Values* 23, 285-314.
- Knorr, W.R. (1975), *The Evolution of Euclidean Elements* (Dordrecht: Reidel).
- Knorr, W.R. (1993), *The Ancient Tradition of Geometric Problems* (New York: Dover).
- Knorr-Cetina, K. (1981), *The Manufacture of Knowledge: An Essay on the Contextual Nature of Science* (New York: Pergamon Press).
- Koeppel, T.A. (1974), "Benzene-structure controversies, 1865-1920", *Dissertation Abstracts International* 34, 7694-A.
- Koestler, A. (1968), *The Sleepwalkers: A History of Man's Changing Vision of the Universe*, H. Butterfield'in önsözüyle. (London: Penguin)
- Kohler, R.E. (1993), "Drosophila: a life in the laboratory", *Journal of the History of Biology* 26, 281-310.
- Koyré, A. (1943), "Galileo and Plato", *Journal of the History of Ideas* 4, 400-428.
- Koyré, A. (1956), "The Origins of Modern Science: A New Interpretation", *Diogenes* 16, 1-22.
- Koyré, A. (1957), *From the Closed World to the Infinite Universe* (Baltimore: Johns Hopkins University Press).
- Koyré, A. (1961), *Études d'histoire de la pensée scientifique* (Paris: Colin).
- Koyré, A. (1963), "Commentary on H. Guerlac's 'Some Historical Assumptions of the History of Science'", *Crombie* (1963), 847-857.
- Koyré, A. (1968a), *Metaphysics and measurement: essays in scientific revolution* (London: Chapman & Hall).
- Koyré, A. (1968b), *Newtonian studies* (Chicago: University of Chicago).
- Koyré, A. (1978), *Galileo studies*. John Mepham'in Fransızcadan çevirisiyle. (Hassocks, Sussex: Harvester Press).
- Koyré, A. (1986), *De la mystique à la science: Cours, conférences et documents, 1922-1962*. Pietro Redondi (edit.) (Paris: École des Hautes Études en Sciences Sociales).
- Koyré, A. (1991), Δυτικός Πολιτισμός: Η Άνοση της Επιστήμης και της Τεχνικής. Çev. B. Κάλφας, Ζ. Σαρίκας (Αθήνα: Ύψιλον).
- Koyré, A. (1992), *The astronomical revolution: Copernicus, Kepler, Borelli*. Çev. R.E.W. Maddison. (New York: Dover).
- Kragh, H. (1987), *An introduction to the historiography of science* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Kreimer, P., Lugones, M. (2003), "Pioneers and victims: the birth and death of Argentina's first molecular biology laboratory", *Minerva* 41, 47-69.

- Kubrin, D. (1967), "Newton and the Cyclical Cosmos: Providence and the Mechanical Philosophy", *Journal of the History of Ideas* 28, 325-346.
- Kuhn, T.S. (1957), *The Copernican Revolution* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press).
- Kuhn, T.S. (1962), *The Structure of Scientific Revolutions* (Chicago: Chicago University Press).
- Kuhn, T.S. (1968), "The History of Science", *International Encyclopedia of the Social Sciences* XIV, D.L. Sills (edit.), 74-83 (New York: McMillan).
- Kuhn, T.S. (1970), "Alexandre Koyré and the History of Science: On an Intellectual Revolution", *Encounter* 34, 67-69.
- Kuhn, T.S. (1971), "The Relations between History and History of Science", *Daedalus* 100, 271-304.
- Kuhn, T.S. (1976), "Mathematical vs. Experimental Traditions in the Development of Physical Science", *Journal of Interdisciplinary History* 7, 1-32.
- Kuhn, T.S. (1977), *The Essential Tension: Selected Studies in Scientific Tradition and Change* (Chicago: University of Chicago Press).
- Kuhn, T.S. (1978), *Black-Body Theory and the Quantum Discontinuity, 1894-1912* (Oxford: Oxford University Press).
- Kuhn, T.S. (1984), "Professionalization Recollected in Tranquility", *Isis* 75, 29-32.
- Kuhn (1995), bkz. Horwich (1995).
- Langford, J.J. (1971), *Galileo Science and the Church* (Ann Arbor: University of Michigan Press).
- Latour, B. (1988), *The Pasteurization of France* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press).
- Latour, B., Woolgar, S. (1986), *Laboratory life: The construction of scientific facts*, Jonas Salk'in önsözüyle (Princeton: Princeton University Press).
- Lattis, J. (1994), *Between Copernicus and Galileo: Christoph Clavius and the collapse of Ptolemaic cosmology* (Chicago: Chicago University Press).
- Laudan, R. (1993), "Histories of the sciences and their uses: a review to 1913", *History of Science* 31, 1-34.
- Laudan, R. (1995), "Natural Alliance or Forced Marriage? Changing Relations between the Histories of Science and Technology", *Technology and Culture* 36, S17-S28.
- Lavoisier, A.L. (1965), *Elements of Chemistry, in a New and Systematic Order, Containing all the Modern Discoveries*. R. Kerr'in çevirisi, D.McKie'in önsözüyle (London: Dover), (ilk baskı 1790).
- Le Goff, J., Nora, P. (edit.) (1985), *Constructing the Past: Essays in Historical Methodology* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Leicester, H.M. (1974), *Development of Biochemical Concepts from Ancient to Modern Times* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press).
- Lenoir, T. (1997), *Instituting Science: The Cultural Production of Scientific Discipline* (Stanford: Stanford University Press).
- Levere, T.H. (2001), *Transforming matter: A history of chemistry from alchemy to the buckyball* (Baltimore: Johns Hopkins University Press).
- Levere, T.H., Shea, W.R. (edit.) (1990), *Nature, experiment, and the sciences: Essays*

- on *Galileo and the history of science in honour of Stillman Drake* (Dordrecht: Kluwer Academic Publishers).
- Lewis, A.C. (edit.) (2000), *The History of Mathematics from Antiquity to the Present: A Selective Bibliography*. Edited by Joseph W. Dauben (New York: American Mathematical Society).
- Lilley, S. (1949), "Social Aspects of the History of Science", *Archive Internationale d'Histoire des Sciences* 2, 376-443.
- Lindberg, D.C. (edit.) (1978), *Science in the Middle Ages* (Chicago: University of Chicago Press).
- Lindberg D.C. (1997), Οι απαρχές της δυτικής επιστήμης. Η φιλοσοφική, θρησκευτική και θεσμική θεώρηση της ευρωπαϊκής επιστημονικής παράδοσης, 600 π.Χ.-1450 μ.Χ. Μτφ. Η. Μαρκολέφας (Αθήνα: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Ε.Μ.Π.).
- Lindberg, D.C. (1983), *Studies in the History of Medieval Optics* (New York: Variorum).
- Lindberg, D.C, Westman, R.S. (edit.) (1990), *Reappraisals of the scientific revolution* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Lindqvist, S. (edit.) (1993), *Center on the Periphery: Historical Aspects of 20th-century Swedish Physics* (Canton, Mass.: Science History).
- Lloyd, G.E.R. (1973), *Greek science after Aristotle* (London: Chatto and Windus).
- Lloyd, G.E.R. (1979), *Magic, reason, and experience: studies in the origin and development of Greek science* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Lloyd, G.E.R. (1987), *Polarity and analogy: two types of argumentation in early Greek thought* (Bristol: Bristol Classical Press).
- Lloyd, G.E.R. (1991), *Methods and problems in Greek science* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Lloyd, G.E.R. (1996a), *Adversaries and authorities: investigations into ancient Greek and Chinese science* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Lloyd, G.E.R. (1996b), Αρχαία Ελληνική Επιστήμη. Μέθοδοι και Προβλήματα. Μτφ. Χλόη Μπάλλα (Αθήνα: Αλεξάνδρεια).
- Lloyd, G.E.R. (2002), *The ambitions of curiosity: Understanding the world in ancient Greece and China* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Longino, H. (1990), *Science as Social Knowledge: Values and Objectivity in Scientific Inquiry* (Princeton: Princeton University Press).
- Lynch, M. (1985), *Art and artifact in laboratory science: A study of shop work and shop talk in a research laboratory* (London: Routledge & Kegan Paul).
- Lynch, M. (1991), "Laboratory Space and the Technological Complex: An Investigation of Topical Contextures", *Science in Context* 41, 81-109. *Ecologies of Knowledge: Work and Politics in Science and Technology*, Susan Leigh Star (edit), (1995), 226-256 (Albany, N.Y.: SUNY Press). de tekrar basıldı.)
- Lynch, M. (1993), *Scientific Practice and Ordinary Action: Ethnomethodology and Social Studies of Science* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Lynch, M., Woolgar, S. (edit.) (1990), *Representation in Scientific Practice* (Cambridge, Mass.: MIT Press)
- Lynch, H.H., Dale, H. (1968), *The Royal Society 1660-1940: A history of its administration under its charters* (New York: Greenwood Press).

- Macey, S.L. (1980), *Clocks and the cosmos: time in western life and thought* (New York: Archon Books).
- Machamer, P., Pera, M., Baltas, A. (edit.) (2000), *Scientific Controversies: Philosophical and Historical Perspectives* (New York: Oxford University Press).
- Mackenzie, D. (1981), *Statistics in Britain, 1865-1930: The Social Construction of Scientific Knowledge* (Edinburgh: Edinburgh University Press).
- Mahoney, M.S. (1994), *The Mathematical Career of Pierre de Fermat, 1601-1665* (Princeton: Princeton University Press).
- Manuel, F.E. (1974). *The Religion of Isaac Newton: The Fremantle Lectures 1973* (Oxford: Clarendon Press).
- Manuel, F.E. (1979), *A Portrait of Isaac Newton* (Washington: New Republic Books).
- Manuel, F.W. (1971), "The Use and Abuse of Psychology in History", *Daedalus* (Winter 1971), 187-213.
- Markley, R. (1999), "Foucault, modernity, and the cultural study of science", *Configurations* 7, 153-173.
- Martin, R.N.D. (1976), "The genesis of a mediaeval historian: Pierre Duhem and the origins of statics", *Annals of Science* 33, 119-129.
- Martin, R.N.D. (1991), *Pierre Duhem: Philosophy and history in the work of a believing physicist* (New York: Open Court).
- Martin, R. (1993), "Objectivity and Meaning in Historical Studies: Toward a Post-Analytic View", *History and Theory* 32, 25-50.
- Mason, S.F. (1953), "The Scientific Revolution and the Protestant Reformation", *Annals of Science* 9, 64-87, 154-175.
- Mau, J. (edit.) (1971), *Plutarchi moralia [Placita philosophorum (874d-911c)]*, cilt 5.2.I. (Leipzig: Teubner).
- Mayer, A.-K. (1999), "I have been very fortunate...": brief report on the BSHS Oral History Project: "The history of science in Britain, 1945-65", *British Journal for the History of Science* 32, 223-235.
- Mayer, A.-K. (2000), "Setting up a discipline: conflicting agendas of the Cambridge History of Science Committee, 1936-1950", *Studies in History and Philosophy of Science* 31, 665-689.
- Mayr, E. (1992), "Controversies in retrospect", *Oxford Surveys in Evolutionary Biology* 8, 1-34.
- Mayr, E., Provine, W.B. (1980), *Evolutionary Synthesis: Perspectives on the Unification of Biology* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press).
- McClellan, J.E. (1985), *Science Reorganized: Scientific Societies in the 18th Century* (New York: Columbia University Press).
- McGuire, J.E. (1973), "Newton and the Demonic Forces: Some Current Problems and Approaches in the History of Science", *History of Science* 11, 21-48.
- McGuire, J.E., Rattansi, P.M. (1966), "Newton and the 'Pipes of Pan'", *Notes and Records of the Royal Society of London* 21, 110-143.
- Megill, A. (1989), "Recounting the Past: Description, Explanation and Narrative Historiography", *American Historical Review* 94, 627-653.

- Meinel, C. (1985), "Sarton, science, and the end of history", *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte: Organ der Gesellschaft für Wissenschaftsgeschichte* 8, 173-179.
- Merton, R.K. (1978), *Science and technology in the 17th century England*, (New Jersey: Humanities Press).
- Merton, R.K. (1985), "George Sarton: Episodic recollections by an unruly apprentice", *Isis* 76, 470-486.
- Merz, J.T. (1976), *A History of European Thought in the Nineteenth Century*, 4 cilt. 1904 baskısının tıpkı basımı (Gloucester, Mass.: Peter Smith).
- Middleton, W.E.K. (1964), *The History of the Barometer* (Baltimore: Johns Hopkins University Press).
- Middleton, W.E.K. (1972), *The Experimenters: A Study of the Accademia del Cimento* (Baltimore: Johns Hopkins University Press).
- Misa, T.J. (1992), *Controversy and closure in technological change: Constructing "steel"* (Cambridge, Mass.: MIT Press).
- Moore, J.R. (1979), *The post-Darwinian controversies: A study of the Protestant struggle to come to terms with Darwin in Great Britain and America, 1870-1900* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Morrell, J. (1992), "Research in physics at the Clarendon Laboratory, Oxford, 1919-1939", *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences* 22, 263-307.
- Mosini, V. (edit.) (1996), *Philosophers in the laboratory*. Proceedings of the meeting "Riflessioni epistemologiche e metodologiche sulla chimica", Roma, 1-2 December 1994 (Accademia Nazionale di Scienze, Lettere e Arti Modena, Collana di studi, 13).
- Mulligan, L. (1973), "Anglicanism, Latitudinarianism, and Science in 17th Century England", *Annals of Science* 30, 213-219.
- Munslow, A. (1997), *Deconstructing History* (London: Routledge).
- Müller-Hill, B. (2001), "Reflections on the use of interviews in the history of science: who will write the history of science", *History and Philosophy of the Life Sciences* 23, 105-116.
- Nasr, S.H. (1968), *Science and Civilization in Islam* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press).
- Nebeker, F. (1994), "Strings of experiments in high-energy physics: The epsilon experiments", *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences* 25, 137-164.
- Needham, J. (1954-1970), *Science and Civilization in China*, 5 cilt. I. cilt: *Introductory Orientations*. II. cilt: *History of Scientific Thought*. III. cilt: *Mathematics and the Sciences of the Heavens and the Earth*. IV. cilt: *Physics and Physical Technology*. V. cilt: *Spagyric Discovery and Invention* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Needham, J. (1975), *A History of Embryology*. 2nd ed. Arno Pr. (repr.).
- Needham, J. (1979), *The Grand Titration: Science and Society in East and West* (University of Toronto Press).
- Nersessian, N.J. (1995), "Opening the black box: cognitive science and history of science", *Osiris* 10, 194-211.
- Netz, R. (1999), *The shaping of deduction in Greek Mathematics. A Study in Cognitive History* (Cambridge: Cambridge University Press).

- Neugebauer, O. (1962), *The Exact Sciences in Antiquity* (New York: Harper & Brothers), (Ilk baskı: Princeton University Press, 1952).
- Neugebauer, O. (1975), *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, 3 cilt (Berlin: Springer-Verlag).
- Newton, Isaac (1952), *Opticks* (London: Dover Publications), (Ilk baskı 1704)
- Newton, Isaac (1999), *The Principia, Mathematical Principles of Natural Philosophy*. I. Bernard Cohen ve Ann Whitman'ın çevirisi, I. Bernard Cohen'in önsözünü ile (Berkeley: University of California Press), (Ilk baskı 1687)
- Nickles, T. (1995), "Philosophy of science and history of science", *Osiris* 10, 139-163.
- North, J.D. (1994), *The Fontana History of Astronomy and Cosmology* (London: Fontana Press).
- North, J.D. (1996), "Alistair Cameron Crombie (1915-1996)", *History of Science* 34, 245-248.
- Novick, P. (1988), *That Noble Dream: The "Objectivity Question" and the American Historical Profession* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Ντιμιά, Ζ. (1995), Η Ιστορία Συνεχίζεται. Μετάφραση από γαλλικά Π. Σταυρίδου-Πατρικίου (Αθήνα: Ολκός).
- Olby R.C., Cantor, G.N., Christie, J.R.R., Hodge, M.J.S. (edit.) (1990), *Companion to the History of Modern Science* (London: Routledge).
- Olesko, K. (1995), "The Meaning of Precision: The Exact Sensibility in Early Nineteenth Century Germany", *The Values of Precision*. Wise, Norton (edit.), 103-134 (Princeton: Princeton University Press).
- Orel, V, Harl, D.L. (1994), "Controversies in the interpretation of Mendel's discovery", *History and Philosophy of the Life Sciences* 16, 423-464.
- Osier, M.J. (1993), "Biography, culture, and science: the formative years of Robert Boyle", *History of Science* 31, 177-226.
- Osier, M.J. (1997), "Richard S. Westfall, 22 April 1924-21 August 1996", *Isis* 88, 178-181.
- Osier, M.J. (edit.) (2000), *Rethinking the Scientific Revolution* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Otte, M. (1991), "Style as a historical category", *Science in Context* 4, 233-264.
- Parascandola, M. (1995), "Philosophy in the laboratory: the debate over evidence for E.J. Steele's Lamarckian hypothesis", *Studies in History and Philosophy of Science* 26, 469-492.
- Partington, J.R. (1961), *A History of Chemistry*, 4 cilt (New York: St. Martin's Pr.)
- Paul, H.W. (1979), *The Edge of Contingency: French Catholic Reaction to Scientific Change from Darwin to Duhem* (Gainesville: University Press of Florida).
- Pestre, D. (1995), "Pour une histoire sociale et culturelle des sciences: Nouvelles définitions, nouveaux objets, nouvelles pratiques", *Annales* 50, 487-522.
- Pestre, D. (1996), "Les 'social studies of science' et leurs effets sur le travail historique", *Raison Présente* 119, 35-46.
- Petit, A. (1995), "L'héritage du positivisme dans la création de la Chaire d'Histoire Générale des Sciences au Collège de France", *Revue d'Histoire des Sciences et de leurs Applications* 48, 521-556.

- Pickering, A. (1984), *Constructing Quarks: A Sociological History of Practice Physics* (Chicago: University of Chicago Press).
- Pickering, A. (edit.) (1992), *Science as Practice and Culture* (Chicago: University of Chicago Press).
- Pickering, A. (1995), *The Mangle of Practice: Time, Agency and Science* (Chicago: University of Chicago Press).
- Pickstone, J.V. (1993), "Ways of knowing: towards a historical sociology of science, technology and medicine", *British Journal for the History of Science* 26, 433-458.
- Pickstone, J.V. (1995), "Past and present knowledges in the practice of the history of science", *History of Science* 33, 203-224.
- Pohlenz, M. (edit.) (1960), *Plutarchi moralia* [De facie in orbe lunae (920b-945e)], cilt 5.3 (Leipzig: Teubner).
- Poirier, J.P. (1993), *Antoine Laurent de Lavoisier 1743-1794* (Paris: Pygmalion).
- Porter, R. (1983), *The History of the Earth Sciences: An Annotated Bibliography* (London: Garland Publishing).
- Porter, R. (1997), *Medicine, A History of Healing, Ancient Traditions and Modern Practices* (London: Michael O'Mara).
- Porter, R. (2002), *Blood and Guts, A Short History of Medicine* (New York: Penguin Books).
- Porter, R., Teich, M. (1992), *The Scientific Revolution in National Context* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Porter, T.M. (1995), *Trust in Numbers: The Pursuit of Objectivity in Science and Public Life* (Princeton: Princeton University Press).
- Purkiss D. (1996), *The Witch in History: Early Modern and Twentieth Century Representations* (London: Routledge).
- Pyatt, E. (1983), *The National Physical Laboratory: A history*. Paul Dean'in önsözyle (Bristol: Hilger).
- Pyenson, L. (1995), "Inventory as a route to understanding: Sarton, Neugebauer, and sources", *History of Science* 33, 253-282.
- Qadir, C.A. (1988), *Philosophy and Science in the Islamic World* (London: Croom Helm).
- Ragep, J., Ragep, S.P., Livesey, S. (edit.) (1996), *Tradition, transmission, transformation: Proceedings of two conferences on pre-modern science held at the University of Oklahoma* (New York: E.J. Brill)
- Rashed, R. (1997), "L'histoire des sciences entre épistémologie et histoire", *Historia Scientiarum* 7, 1-10.
- Rattansi, P.M. (1972), *Science and Society 1600-1900* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Recoules, A. (1997), *Une histoire du microscope: ses théoréticiens, ses constructeurs, ses utilisateurs* (Paris: Moulins Allier).
- Redondi, P. (1978), *Epistemologia e storia delle scienze: Le svolte teoriche da Duhem a Bachelard* (Milano: Feltrinelli).
- Redondi, P. (1987), "Science: The Renaissance of a history", *Proceedings of the*

- International Conference Alexandre Koyré, Paris, Collège de France, 10-14 June 1986, *History and Technology* 4, 1-581.
- Redondi, P. (1989), *Galileo Heretic* (London: Penguin).
- Redondi, P., Pillai, P.V. (1986), *The History of Sciences, The French Debate* (New Delhi: Sangam Books).
- Reingold, N. (1991), "The peculiarities of the Americans, or, Are there national styles in the sciences?", *Science in Context* 4, 347-366.
- Restivo, S. (1996), "Joseph Needham (9 December 1900-24 March 1995)", *Social Studies of Science* 26, 7-8.
- Rheinberger, H.-J. (1992), "Experiment, difference, and writing. I: Tracing protein synthesis. II: The laboratory production of transfer RNA", *Studies in History and Philosophy of Science* 23, 305-331, 389-422.
- Rheinberger, H.-J. (1997), *Toward a history of epistemic things: Synthesizing proteins in the test tube* (Stanford, California: Stanford University Press).
- Rheinberger, H.-J. (2001), "History of science and the practices of experiment", *History and Philosophy of the Life Sciences* 23, 51-63.
- Richmond, M.L. (1997), "A lab of one's own: the Balfour Biological Laboratory for Women at Cambridge University, 1884-1914", *Isis* 88, 422-455.
- Rigby, S.H. (1987), *Marxism and History: a Critical Introduction* (Manchester: Manchester University Press).
- Robotti, N. (1995), "J.J. Thomson at the Cavendish Laboratory: The history of an electric charge measurement", *Annals of Science* 52, 265-284.
- Rochberg, F. (2002), "A consideration of Babylonian astronomy within the historiography of science", *Studies in History and Philosophy of Science* 33, 661-684.
- Rocke, A.J. (1984), *Chemical atomism in the 19th century: from Dalton to Cannizzaro*, (Columbus: Ohio State University Press).
- Rocke, A.J. (1994), "History and science, history of science: Adolphe Wurtz and the renovation of the academic professions in France", *Ambix* 41, 20-32.
- Roger A., Barker P. (edit.) (1990), "Pierre Duhem: Historian and philosopher of science", *Synthèse* 83 179-453.
- Roger, J. (1993), "History of science: Problems and practices: History of science(s), history of mentalities, micro-history", *Nuncius* 8, 3-26.
- Roland, A. (1993), "Technology and War: The Historiographical Revolution of the 1980s", *Technology and Culture* 34, 117-134.
- Roll-Hansen, N. (1998), "Studying natural science without nature? Reflections on the realism of so-called laboratory studies", *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences* 29, 165-187.
- Rosen, E. (1960), "Calvin's Attitude Toward Copernicus", *Journal of the History of Ideas* 21, 431-441.
- Rosen, E. (1984), *Copernicus and the Scientific Revolution* (Malabar, Florida: Krieger).
- Rosenberg, CE. (1988), "Woods or trees? Ideas and actors in the history of science", *Isis* 79, 565-570.
- Ross, R. (1975), "The Social and Economic Causes of the Revolution in the Mat-

- hematical Sciences in Mid-17th-century England", *Journal of British Studies* 15, 46-66.
- Rothschild, J. (edit.) (1983), *Machina Ex Dea: Feminist Perspectives on Technology* (London: Pergamon).
- Rouse, J. (1987) *Knowledge and Power: Toward a Political Philosophy of Science* (Ithaca, N.Y.: Cornell University Press).
- Rouse, J. (1996a), "Feminism and the Social Construction of Scientific Knowledge", *Feminism, Science and the Philosophy of Science*, Nelson, L.H., Nelson, J. (edit.), 195-216 (Dordrecht: Kluwer).
- Rouse, J. (1996b), *Engaging Science: How to Understand Its Practices Philosophically* (Ithaca: Cornell University Press).
- Rudwick, M.J.S. (1985a), *The Meaning of Fossils: Episodes in the History of Paleontology*, (Chicago: Chicago University Press).
- Rudwick, M.J.S. (1985b), *The Great Devonian Controversy: The shaping of scientific knowledge among gentlemanly specialists* (Chicago: Chicago University Press).
- Ruse, M. (1982), *Darwinism Defended: A guide to the evolution controversies*, Ernst Mayr'in önsözünde (Reading, Mass.: Addison-Wesley).
- Russell, N.C., Tansey, E.M., Lear, P.V. (2000), "Missing links in the history and practice of science: teams, technicians and technical work", *History of Science* 38, 237-241.
- Russo, F. (1974), "Les études newtoniennes d'Alexandre Koyré", *Archives de Philosophie* 37, 107-132.
- Sabra, A.I. (1981), *Theories of Light from Descartes to Newton* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Sabra, A.I. (1996), "Situating Arabic science: locality versus essence", *Isis* 87, 654-670.
- Sachs, M. (1988), *Einstein versus Bohr: The continuing controversies in physics* (La Salle, Ill.: Open Court).
- Samso, J. (1994), *Islamic astronomy and medieval Spain* (New York: Variorum).
- Santillana, G. de (1955), *The Crime of Galileo* (Chicago: University of Chicago Press).
- Santillana, G. de (1959), "The Role of Art in the Scientific Renaissance", *Critical Problems in the History of Science*, M. Clagett (edit.), 33-65.
- Sarton, G. (1959), *A Guide to the History of Science* (Waltham, Mass.: Chronica Botanica).
- Sarton, G. (1975), *Introduction to the History of Science*, 3 cilt I cilt: *From Homer to Omar Khayyam*. II cilt: *From Rabbi Ben Ezra to Roger Bacon*. III cilt: *Science and learning in the fourteenth century* (Huntington, New York: R.E. Krieger Publishers).
- Sarton, G. (1988), *The history of science and the new humanism*, Robert K. Merton'un notları ve metinleriyle (New Brunswick, N.J.: Transaction Books).
- Savage-Smith, E. (1988), "Gleanings from an Arabist's workshop: Current trends in the study of medieval Islamic science and medicine." *Isis* 79, 246-272.
- Σβορώνος, Ν., (1982), *Ανάλεκτα Νεοελληνικής Ιστορίας και Ιστοριογραφίας* (Αθήνα: Θεμέλιο).

- Schabas, M. (1992), "Breaking away: History of economics as history of science", *History of Political Economy* 24, 187-203.
- Schaffer, S. (1988), "Astronomers mark time: Discipline and the personal equation", *Science in Context* 2, 115-145. Schaffer, S. (1990), "Newtonianism" Olby, Cantor, Christie, Hodge (1990), 610-626.
- Schaffer, S. (1991), "Utopia unlimited: On the end of science", *Strategies: A Journal of Theory, Culture, and Politics* 4/5, 151-181.
- Schaffer, S. (1992), "Late Victorian metrology and its instrumentation", *Invisible connections: Instruments, Institutions, and Science*, Robert Bud, Susan E. Cozzens (edit.) 23-56 (Bellingham, Wash.: SPIE Optical Engineering Press).
- Schaffer, S., Gooding, D., Pinch, T. (edit.) (1989), *The Use of Experiment: Studies in the Natural Sciences* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Scheurer, P. (1986), "Sur la dimension critique de l'histoire des sciences", *Archives des Sciences* 39, 3-23.
- Schlee, S. (1973), *The Edge of an Unfamiliar World: A History of Oceanography* (London: E.P. Dutton & Co).
- Schofield, R.E. (1997), *The enlightenment of Joseph Priestley. A study of his life and work 1733-1773* (Philadelphia: Pennsylvania State University Press).
- Schuler, R. (1975), "English Scientific Poetry, 1500-1700: Prolegomena and Preliminary Check List", *Papers of the Bibliography Society of America* 69, 482-502.
- Schweber, S. (1994), *QED and the men who made it: Dyson, Feynman, Schwinger and Tomonaga* (Princeton: Princeton University Press).
- Seidel, R.W. (1986), "A home for big science: The Atomic Energy Commission's laboratory system", *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences* 16, 135-175.
- Sela, S. (2001), "Abraham Ben Ezra's special strategy in the creation of a Hebrew scientific terminology", *Micrologus* 9, 65-87.
- Serge, N. (1999), "Wundt's Laboratory at Leipzig in 1891", *History of Psychology* 2, 194-203.
- Servos, J.W. (1983), "To explore the borderland: The foundation of the Geophysical Laboratory of the Carnegie Institution of Washington", *Historical Studies in the Physical Sciences* 14, 147-185.
- Shackelford, J. (1993), "Tycho Brahe, laboratory design, and the aim of science: Reading plans in context", *Isis* 84, 211-230.
- Shapin, S. (1992), "Discipline and bounding: The history and sociology of science as seen through the externalism-internalism debate", *History of Science* 30, 333-369.
- Shapin, S. (1994), *A Social History of Truth: Civility and Science in Seventeenth Century in England* (Chicago: University of Chicago Press).
- Shapin, S. (1995), "Here and Everywhere: Sociology of Scientific Knowledge", *Annual Review of Sociology* 21, 289-321.
- Shapin, S. (1996), *The Scientific Revolution* (Chicago: Chicago University Press).
- Shapin, S., Schaffer, S. (1985), *Leviathan and the Air Pump: Hobbes, Boyle and the Experimental Life* (Princeton: Princeton University Press).
- Shapin, S., Thackray, A. (1974), "Prosopography as a Research Tool in History

- of Science: The British Scientific Community 1700-1900", *History of Science* 12, 1-28.
- Shapiro, A.E. (1996), "The gradual acceptance of Newton's theory of light and color, 1672-1727", *Perspectives on Science* 4, 59-140.
- Shapiro, B. (1968), "Latitudinarianism and Science in 17th-Century England", *Past and Present* 40, 16-41.
- Shapiro, S.L., Teukolsky, S.A. (edit.) (1986), *Highlights of Modern Astrophysics: Concepts and Controversies* (New York: Wiley).
- Sharratt, M. (1994), *Galileo, Decisive Innovator* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Shea, W.R. (1991), *The magic numbers and motion: the scientific career of René Descartes* (Canton, Mass.: Science History Publications).
- Shea, W.R. (1994), "Stillman Drake (1910-1993)", *Nuncius* 9, 295-297.
- Sheehan, H. (1983), *Marxism and the Philosophy of Science* (London: Humanities Press).
- Shinn, T. (1993), "The Bellevue 'grand électro-aimant', 1900-1940: Birth of a research-technology community", *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences* 24, 157-187.
- Singer, C, Holmyard, E.J., Hall A.R., Williams T.I. (edit.) (1955-79), *History of Technology*, 6 cilt (Oxford: Oxford University Press).
- Sivin, N. (1991), "Over the borders: Technical history, philosophy, and the social sciences", *Chinese Science* 10, 69-80.
- Skinner, Q. (1969a), "Meaning and Understanding in the History of Ideas", *History and Theory* 8, 3-53.
- Skinner, Q. (1969b), "Thomas Hobbes and the Nature of the Early Royal Society", *Historical Journal* 12, 217-239.
- Smith, R. (1997), *The Fontana History of Human Sciences* (London: Fontana Press).
- Smocovitis, V.B. (1994), "Contextualizing science: From science studies to cultural studies", *PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association* 2, 402-412.
- Smocovitis, V.B. (1996), *Unifying Biology: The evolutionary synthesis and evolutionary biology* (Princeton: Princeton University Press).
- Snow, C.P (1969), *The Two Cultures and a Second Look* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Soderqvist, T. (edit.) (1997), *The historiography of contemporary science and technology* (Amsterdam: Harwood Academic).
- Southgate, B. (1996), *History: What and Why? Ancient, Modern and Postmodern Perspectives* (London: Routledge).
- Spitzer, A.B. (1996), *Historical Truth and Lies About the Past* (Chapel Hill: Duke University Press).
- Sprat, Th. (1958), *History of the Royal Society* (St. Louis: Washington University Press). (İlk baskı 1667)
- Stauffer, R. (1971), "Calvin et Copernic", *Revue de l'Histoire des Religions* 179, 31-40.

- Stimson, D. (1948), *Scientists and Amateurs: A History of the Royal Society* (New York: Schuman).
- Stoffel, J.-F. (1995), "L'histoire des théories physiques dans l'œuvre de Pierre Duham", *Sciences et Techniques en Perspective* 31, 49-85.
- Stoffel, J.-F. (2000), *Bibliographie d'Alexandre Koyré* (Firenze: L.S. Olschki).
- Struik, D.J. (1967), *Concise History of Mathematics* (New York: Dover).
- Struik, D.J. (edit.) (1969), *A Source Book in Mathematics, 1200-1800* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press).
- Stump, J.B. (2001), "History of science through Koyré's lenses", *Studies in History and Philosophy of Science* 32, 243-263.
- Swerdlow, N.M., Neugebauer, O. (1984), *Mathematical Astronomy in Copernicus's De Revolutionibus*, 2 cilt (Berlin: Springer-Verlag).
- Tannery, P. (1913), *Memoires scientifiques*, J.-L. Heiberg ve H.-G. Zenthen editörlüğünde (Toulouse: E. Privat).
- Tannery, P. (1930), *Pour l'Histoire de la Science Hellène. De Thales à Empédocle* (Paris: Gauthier-Villars et cie).
- Tannery, P. (1976), *Recherches sur l'histoire de l'astronomie ancienne* (Hildesheim: G. Olms).
- Tannery, P. (1981), "L'organisation de l'enseignement de l'histoire des sciences", E. Coumet'in editörlüğünde, *Revue de Synthèse* 102, 87-123.
- Tannery, P. (1988), *La géométrie grecque* (Hildesheim: Georg Olms).
- Taton, R. (edit.) (1963-66), *Histoire Générale des Sciences*, 4 cilt (Paris: PUF).
- Τερζάκης, Φ. (2003), *Απόσπασμα μιας Φιλοσοφίας της Φύσης* (Αθήνα: Futura).
- Thackray, A. (1970), *Atoms and Powers: An Essay on Newtonian Matter-Theory and the Development of Chemistry* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press).
- Thackray, A. (1984), "Sarton, science, and history", *Isis* 75, 7-9.
- Thackray, A. (edit.) (1995), "Constructing knowledge in the history of science", *Osiris* 10, 1-253.
- Thackray A., Merton R.K. (1972), "On Discipline Building: The Paradoxes of George Sarton", *Isis* 63, 473-495.
- Thompson, E.P. (1978), *The Poverty of Theory and Other Essays* (New York: Monthly Review Press).
- Thorndike, L. (1923-1958), *A History of Magic and Experimental Science*, 8 cilt (New York: Columbia University Press).
- Tibbetts, P. (1985), "The discourse and 'praxis' models in recent reconstructions of scientific knowledge generation", *Social Studies of Science* 15, 739-749.
- Tooley, P. (1979), "The Terling Laboratory", *Chemistry in Britain* 15, 284-285.
- Topham, J.R. (2000), "Scientific publishing and the reading of science in nineteenth-century Britain: a historiographical survey and guide to sources", *Studies in History and Philosophy of Science* 31, 559-612.
- Tosh, J. (1999), *The Pursuit of History* (Essex: Pearson Education Limited).
- Trevor-Roper, H.R. (1966), "Review Essay: Intellectual Origins of the English Revolution by Christopher Hill", *History and Theory* 5, 61-82.
- Trustees of the British Museum (1981), *A catalogue of European scientific instru-*

ments in the department of medieval and later antiquities of the British Museum (London).

- Tuchman, A.M. (1997), "Institutions and disciplines: Recent work in the history of German science", *Journal of Modern History* 69, 298-319.
- Turnbull, G.H. (1953), "Samuel Hartlib's Influence on the Early History of the Royal Society", *Notes and Records of the Royal Society* 10, 101-130.
- Turney, J. (1995), "Life in the Laboratory: Public Responses to Experimental Biology", *Public Understanding of Science* 4, 153-176.
- Tympas, A. (2003) "Perpetually laborious: computing electric power transmission before the electronic computer", *International Review of Social History, Supplement* 11, 2003.
- UNESCO, (1986), *Musées de sciences et de technologies*.
- Unguru, S. (1975), "On the Need to Rewrite the History of Greek Mathematics", *Archive for History of Exact Sciences* 15, 67-114.
- Unguru, S. (1979), "History of Ancient Mathematics. Some Reflections on the State of the Art", *Isis* 70, 555-565.
- Vallance, J.T. (1990), "Marshall Clagett's 'Greek science in antiquity': Thirty-five years later", *Isis* 81, 713-721.
- Van der Waerden, B.L. (1976), "Defence of a 'Shocking' Point of View", *Archive for History of Exact Sciences* 15, 199-210.
- Van der Waerden, B.L. (1988), *Science Awakening. A. Dresden'in çevirisi* (Dordrecht: Kluwer).
- Van Helden, A. (1977), *The invention of the telescope* (Philadelphia: The American Philosophical Society).
- Van Helden, A. (1985), *Measuring the Universe: Cosmic Dimensions from Aristarchus to Halley* (Chicago: University of Chicago Press).
- Van Hoorn, M. (1998), "The Physics Laboratory of the Teyler Foundation (Haarlem) under Professor H.A. Lorentz, 1909-1928", *Bulletin of the Scientific Instrument Society* 59, 14-21.
- Vickers, B. (edit.) (1984), *Occult and Scientific Mentalities in the Renaissance* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Vickers, B. (1987), *English science, Bacon to Newton* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Vinti, C. (1994), *Alexandre Koyré: l'avventura intellettuale*, Carlo Vinti'nin nezareti altında (Napoli: Edizioni Scientifiche Italiane).
- Visvanathan, S. (1985), *Organizing for Science: The Making of an Industrial Research Laboratory* (Delhi: Oxford University Press).
- Von Ranke, L. (1973), *The Theory and Practice of History*, George Iggers, ve Konrad von Moltke'nin editörlüğü ve önsözleriyle, Wilma A. Iggers ve Konrad von Moltke'nin çevirisiyle (Indianapolis: Bobbs, Merrill).
- Von Ranke, L. (1981), *The Secret of World History: Selected Writings on the Art and Science of History*, Roger Wines'in editörlüğü ve çevirisiyle (New York: Fordham University Press).
- Walker, D.P. (1958), *Spiritual and Demonic Magic from Ficino to Campanella* (Notre Dame: Notre Dame University Press).

- Walker, D.P. (1967), "Kepler's Celestial Music", *Journal of the Warburg Institute* 30, 22-250.
- Wallace, W. (1981), *Prelude to Galileo: Essays on Medieval and 16th Century Sources of Galileo's Thought* (Dordrecht: Kluwer Academic Publishers).
- Wallace, W. (1991), *Galileo, the Jesuits and the Medieval Aristotle* (New York: Variorum).
- Warren, J. (1998), *The Past and its Presenters: an Introduction to Issues in Historiography* (Kent: Hodder & Stoughton).
- Warwick, A. (1992-1993), "Cambridge mathematics and Cavendish physics: Cunningham, Campbell and Einstein's relativity, 1905-1911". Part I: The uses of theory. Part II: Comparing traditions in Cambridge physics, *Studies in History and Philosophy of Science* 23, 625-656 ve 24, 1-25.
- Warwick, A. (1995), "The laboratory of theory, or what's exact about the exact sciences?", *The values of Precision*, M. Norton Wise (edit.), 311-351 (Princeton, N.J.: Princeton University Press).
- Warwick, A. (2003), *Masters of Theory: Cambridge and the Rise of Mathematical Physics* (Chicago: Chicago University Press).
- Watson, R.I., (edit) (1978), *The History of Psychology and the Behavioral Sciences: A Bibliographic Guide* (Berlin: Springer).
- Webster, C. (1967), "The Origins of the Royal Society", *History of Science* 6, 106-129.
- Webster, C. (edit.) (1974), *The Intellectual Revolution of the Seventeenth Century* (London: Routledge and Kegan Paul).
- Webster, C. (1975), *The Great Instauration: Science, Medicine and Reform, 1626-1660* (London: Duckworth).
- Weindling, P. (1992), "Scientific elites and laboratory organisation in 'fin de siècle' Paris", *Laboratory Revolution in Medicine*, A. Cunningham, P. Williams (edit.), 170-188 (Cambridge: Cambridge University Press).
- Weisinger, H. (1950), "The English Origins of the Sociological Interpretation of the Renaissance", *Journal of the History of Ideas* 11, 321-338.
- Wessely, A. (1991), "Transposing 'style' from the history of art to the history of science", *Science in Context* 4, 265-278.
- Westfall, R.S. (1958), *Science and Religion in Seventeenth-Century England* (New Haven: Yale University Press).
- Westfall, R.S. (1971), *The Construction of Modern Science: Mechanisms and Mechanics* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Westfall, R.S. (1983), *Never at rest, a Biography of Isaac Newton* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Westfall, R.S. (1994), "Καταγράφοντας την επιστημονική κοινότητα". Μτφ. Τ. Τσιαντού, *Νέους* 1, 85-97.
- Westfall, R.S. (2000), "The Scientific Revolution Reasserted", Osier (2000).
- Westman, R.S., McGuire, J.E. (1977), *Hermeticism and the Scientific Revolution* (Berkeley: University of California Press).
- Whewell, W. (1976), *History of the Inductive Sciences from the Earliest to the Present Times*, 3 cilt (Hildesheim, New York: G. Olms), (ilk baskı 1837).

- White, H. (1987), *Metahistory: The Historical Imagination in Nineteenth-Century Europe* (Baltimore: Johns Hopkins University Press).
- White, L.Jr. (1962), *Medieval Technology and Social Change* (Oxford: Oxford University Press).
- Whiteside, D.T. (edit.) (1969-1981), *The Mathematical Papers of Isaac Newton*, 12 cilt (Cambridge: Cambridge University Press).
- Whiteside, D.T. (edit.) (1989), *The preliminary manuscripts for Isaac Newton's 1687 Principia 1684-1686. Facsimiles of the original autographs now in Cambridge University Library* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Wise, N.M. (1994), "Pascual Jordan: Quantum Mechanics, Psychology, National Socialism", *Science, Technology and National Socialism*, M. Walker, M. Renneberg (edit.), 224-254 (Cambridge: Cambridge University Press).
- Wise, N.M. (edit.) (1995), *The Values of Precision* (Princeton: Princeton University Press).
- Wise, N.M., Smith, C. (1989), *Energy and Empire: A Biographical Study of Lord Kelvin* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Wise, N.M., Smith, C. (1989-1990), "Work and Waste: Political Economy and Natural Philosophy in Nineteenth Century Britain", *History of Science* 27, 263-301, 391-449, ve 28, 221-261.
- Wylie, A. (1997), "Good Science, Bad Science, or Science as Usual?: Feminist Critiques of Science", *Women in Human Evolution*, L.D. Hager (edit.), 29-55 (Routledge: New York).
- Χριστιανίδης, Γ. (2003), *Θέματα από την Ιστορία των Μαθηματικών* (Ηράκλειο: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης).
- Ψυχοπαίδης, Κ. (1994) *Ιστορία και Μέθοδος. Μετάφραση από γερμανικά Α. Σακαλή* (Αθήνα: Σμίλη).
- Yaneva, D.A. (1995), "History and philosophy of science rapprochement: Shared methodological framework", *Zeitschrift für allgemeine Wissenschaftstheorie* 26, 143-152.
- Yates, F. (1964), *Giordano Bruno and the Hermetic Tradition* (Chicago: Chicago University Press).
- Yates, F. (1972), *The Rosicrucian Enlightenment* (London: Routledge and Kegan Paul).
- Yavetz, I. (1993), "Oliver Heaviside and the significance of the British electrical debate", *Annals of Science* 50, 135-173.
- Yeo, R.R. (1993), *Defining Science: William Whewell, Natural Knowledge, and Public Debate in Early Victorian Britain* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Yoder, J.G. (1988), *Unrolling Time: Christiaan Huygens and the Mathematization of Nature* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Yolton, J.W. (1994), *Philosophy, Religion and Science in the 17th and 18th Centuries* (Rochester: University of Rochester Press).
- Zagorin, P. (1990), "Historiography and Postmodernism: Reconsiderations", *History and Theory* 29, 263-274.
- Zambelli, P. (1998), "Filosofia e politica nell'esilio: Alexandre Koyré, Jacques Maritain e l'École libre à New York (1941-1945)", *Giornale critico della filosofia italiana* 18, 73-112.

- Zambelli, P. (1999), "Alexandre Koyré alla scuola di Husserl a Gottinga", *Giornale critico della filosofia italiana* 19, 303-354.
- Zeuthen, H-G. (1902), *Histoire des mathématiques dans l'antiquité et le moyen age*. J. Mascart'in çevirisiyle (Paris: Gauthier-Villars).
- Zilsel, E. (1941), "The Origins of William Gilbert's Scientific Method", *Journal of the History of Ideas* 2, 1-32.
- Zilsel, E. (1941-1942), "The Sociological Roots of Science", *American Journal of Sociology*, 47, 544-562.
- Zilsel, E. (1942), "The Genesis of the Concept of Physical Law", *Philosophical Review* 51, 245-279.
- Zilsel, E. (1945), "The Genesis of the Concept of Scientific Progress", *Journal of the History of Ideas* 6, 325-349.
- Zilsel, E. (2000), *The Social Origins of Modern Science* (Dordrecht: Kluwer Academic Publishers).
- Zeldin, T. (1976), "Social History and Total History", *Journal of Social History* 10, 237-224.

Kostas Gavroğlu'nun *Bilimlerin Geçmişinden Tarih Üretmek* kitabı bildiğim kadarıyla, bilim tarihi yazımı üzerine sadece Türkiye'de değil, dünyada yayımlanan ilk kitap olma özelliğini taşıyor. Bilimin tarihini anlatan çok geniş bir uluslararası literatür var. Ama "bilim tarihi yazıcılığı nasıl bir uğraştır, ne tür soruları yanıtlamaya çalışır, bağımsız ve saygın bir disiplin olarak nasıl ve ne zaman ortaya çıkmıştır, bu disiplinin günümüzdeki durumu nedir?" gibi soruları yanıtlamaya çalışan bir kitap ilk kez yayımlanıyor. O bakımdan öncü bir kitapla karşı karşıyayız. Böyle bir kitabın tüm dünya dillerinden önce Türkçe'ye çevrilmesi gurur vericidir.

Bilimlerin Geçmişinden Tarih Üretmek, bir bilim tarihi kitabı kadar öğretici, bir o kadar da ilginç ve sürekleyci bir kitap. Bilimin büyülü tarihine şimdiye kadar ilgi duymadıysanız da, bu kitabı okurken duymaya başlayacaksınız. Bilim tarihçisi olmayıp yine de bilim tarihi ile ilgilenmişseniz, bilimin geçmişine ilişkin bildiklerinizin bir kısmının doğru olmadığını görecek, bilimin tarihine, dolayısıyla da bilime bakışınızı değiştireceksiniz. Ülkemizdeki bilim tarihçilerinin de bu kitaptan çok şey öğreneceklerine inanıyorum.

GÜROL IRZİK
Boğaziçi Üniversitesi Felsefe Bölü



İLETİşİM 1160

TARİH DİZİSİ 39

ISBN 975-05-0415



9 789750 504150