

ERNST CASSIRER

Rölativite Teorisi Üzerine

FELSEFÎ İNCELEME

Çeviren: MİLAY KÖKTÜRK

HECE
felsefe

2. BASKI

Ernst Cassirer (1874-1945): 1874'de Breslau'da doğdu. 1892'de Berlin'de hukuk öğrenimine başladı, daha sonra eğitim alanını Alman Edebiyatı ve felsefe olarak değiştirdi ve 1896'da Marburg Üniversitesi'nde Cohen'den felsefe eğitimi almaya başladı. 1899'da *Descartes' Kritik der mathematischen und naturwissenschaftlichen Erkenntnis* (Descartes'ın Matematiksel ve Doğabilimsel Bilgi Eleştirisi) tezi ile doktorasını tamamladı. Çok sayıda irili ufaklı esere imza attı. Bunlardan bazıları şunlardır: *Leibniz' System in seinen wissenschaftlichen Grundlagen* (Bilimsel Temelleri İçinde Leibniz'in Sistemi), *Das Erkenntnisproblem in der Philosophie und Wissenschaft der neueren Zeit* (Yeniçağ Bilimi ve Felsefesinde Bilgi Problemi-Üç cilt), *Substanzbegriff und Funktionsbegriff* (Töz ve İşlev Kavramları), *Zur Einstein'schen Relativitatstheorie* (Einstein'ın Rölativite Teorisi Üzerine) *Kants Leben und Lehre* (Kant'ın Yaşamı ve Öğretisi), *Philosophie der symbolischen Formen*, (Sembolik Formlar Felsefesi. Üç cilt. İlk cildi Dil, ikinci cildi Mitik Düşünme, üçüncü cildi Bilginin Fenomenolojisi), *Die Philosophie der Aufklärung* (Aydınlanma Felsefesi), *Wesen und Wirkung des Symbolbegriffs* (Sembol Kavramının Özü ve Etkisi). Cassirer 1919 yılına kadar Berlin Üniversitesi'nde, 1933'e kadar Hamburg Üniversitesi'nde görev yaptı. 1929-1930 yıllarında bu üniversitenin rektörlüğünü yapan Cassirer, bir Alman üniversitesindeki ilk Yahudi rektör vasfını da kazandı. Ancak nasyonal-sosyalistlerin iktidarı sonrasında 1933'te İngiltere'ye, 1935'te İsveç'e giden Cassirer 1941'de ABD'ye göç etti, Yale ve Columbia üniversitelerinde ders verdi. 1944'de *An Essay on Man* (İnsan Üstüne Bir Deneme), ölümünden sonra da *The Myth of State* (Devlet Efsanesi) adlı eserleri yayımlandı. Cassirer 1945'te Amerika'da hayata veda etti.

Milay Köktürk: 1961'de Zonguldak'ta doğdu. Atatürk Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Felsefe Bölümü'nden 1984'te mezun oldu. Yüksek lisansını Gazi Üniversitesi'nde 1987'de bitirdi. Çeşitli liselerde felsefe öğretmenliği yaptı. 1995'te Pamukkale Üniversitesi'nde araştırma görevlisi oldu. "Ernst Cassirer'de Sembol ve Sembolik Formlar" (2001) adlı çalışmasıyla doktorasını Atatürk Üniversitesi'nde tamamladı. 2007'de doçent oldu. 2013'te profesörlük kadrosuna atandı. Halen Pamukkale Üniversitesi Fen edebiyat Fakültesi Felsefe Bölümü'nde öğretim üyeliği yapmakta; çalışmalarını bilgi, bilim ve kültür felsefesi ağırlıklı olarak sürdürmektedir.

RÖLATİVİTE TEORİSİ ÜZERİNE
FELSEFÎ İNCELEME

ERNST CASSIRER

Türkçesi
MİLAY KÖKTÜRK

HECE YAYINLARI

Hece Yayınları: 199
Felsefe

Birinci Basım: Mart 2008
İkinci Basım: Haziran 2016
©Hece Yayınları

Kapak Tasarımı: SARAKUSTA
Teknik Hazırlık: Bülent Güler

Baskı: Dumat Ofset
T: (0 312) 278 82 00

ISBN: 978-9944-195-15-7

HECE Basın Yayın Reklamcılık San. Tic. Ltd. Şti
Konur Sokak Nu: 39/1-2 Kızılay-Çankaya/Ankara
Yazışma: P.K. 79 Yenşehir/Ankara
T: (0 312) 419 69 13 F: (0 312) 419 69 14
e-posta: hece@hece.com.tr
www.hece.com.tr

İÇİNDEKİLER

Çeviri Üzerine / 7
Önsöz / 9
I. Ölçü ve Nesne Kavramları / 11
II. Rölativite Teorisinin Deneyimsel ve Soyut Temelleri / 33
III. Felsefi Hakikat Kavramı ve Rölativite Teorisi / 59
IV. Madde, Esir ve Mekan / 69
V. Eleştirel İdealizmin Zaman ve Mekan Kavramları ve Rölativite Teorisi / 89
VI. Öklit Geometrisi ve Öklit Dışı Geometriler / 115
VII. Rölativite Teorisi ve Gerçeklik Problemi / 135
Kaynaklar / 151

ÇEVİRİ ÜZERİNE

Fizik ile felsefe bilim tarihi boyunca kol kola yürümüştür. Fakat bugün adeta ilişkilerini kesmiş gibi görünmektedir. Halbuki varlığın sırlarını aydınlatma çabasında fiziğin deneysel, felsefenin ise düşünsel yolda ilerlemesi aynı amaca hizmet etmektedir. Fiziğin modern fizik olarak yenilenmesi ve teorik çalışmaların öne çıkması, felsefeyle yeniden birleşme zeminidir. Cassirer'e göre yeni fizik, "mekân" ve "madde" ikiliğinin ortadan kalktığı ve her ikisinin artık fiziksel obje kavramlarının farklı sınıfları olarak görülmediği bir kavrayışa farklı yönlerden hareketle ulaşmaya çabalar. Bu, temelde felsefenin bilgi idealiyle örtüşen bir tablodur.

Çevirisini sunduğumuz bu eser, hem fizik alanında hem de bilgi anlayışında kökten bir değişime yol açan rölativite teorisi ile ilgili olarak, bir filozofun kaleme aldığı ilk eser olma özelliğini taşımaktadır. Modern fizik ya da rölativite teorisi alanındaki çalışmalar bu eserin kaleme alındığı yıllardan bu yana adeta dev adımlarla ilerleyip büyük gelişmeler kaydetmiştir. Ancak işin felsefî boyutu bugün de tartışılmakta, bilgi teorisi merkezli sorular bugün de sorulmaktadır. Modern fiziğin genel bilgi anlayışına getirdiği yeni yaklaşım halen yerli yerine oturmuş değildir. Fizikçiler kendi inceleme alanlarına dalmış, önemli başarılara imza atarken, işin dü-

şünsel boyutuyla ilgilenmemekte; felsefeciler de bu keşifleri seyrederken, modern fizik alanına hep mesafeli durmaktadır. Aslında olup bitene bakınca, modern fiziğin bilgi anlayışının son tahlilde yeni bir zihniyet içeriğine, yeni bir bilgi anlayışına kapı açtığı görülmektedir.

İlk baskısı 1920 yılında yapılan bu eserin özgün adı "Einstein'ın Rölativite Teorisi Üzerine/Epistemolojik İncelemeler"dir. Fakat felsefe alanının bir kavramı olarak epistemoloji kavramının anlam boyutunun herkes tarafından aynı derinlikte bilinemeyeceği varsayılarak, kitabın adında küçük bir değişikliğe gidildi, çeviriyi "Rölativite Teorisi Üzerine/Felsefî İnceleme" adıyla yayınlamanın daha uygun olacağı düşünüldü.

Çeviride açıklanmasında fayda görülen bazı teknik kavramlar açıklama dipnotu ile ve Ç.N. şeklinde verildi. Cassirer'e ait dipnotlar aynen nakledildi. Çevirinin fizik ile ilgili kısımları için Prof. Dr. Hasan Erdoğan ve Doç Dr. Mestan Kalay, Latince ve Yunanca terimler için Esengül hanımefendi kıymetli vakitlerini ayırdılar; kendilerine teşekkür etmeliyim. Ayrıca bazı matematikçi dostlardan da yardım aldım. Onlara da müteşekkirim. Eğer kontrolü gözden kaçan kısımlar varsa, bu, çevirenin dikkatsizliği olarak görülmelidir.

Milay KÖKTÜRK
Denizli, 2008

ÖNSÖZ

Bu çalışma, rölativite teorisiyle gündeme gelen felsefî problemleri bütünüyle ortaya koyma iddiası taşımamaktadır. Bu teori dolayısıyla genel bilgi eleştirisinin karşısına çıkan yeni problemlerin, yalnızca filozoflarla fizikçilerin beraber çalışmalarıyla çözülebileceğinin farkındayım. Burada ben, yalnızca, böyle bir çalışmayı başlatmaya, tartışmayı alevlendirmeye ve bugün değerlendirmelerde egemen olan kesinsizliği -eğer mümkün olursa- belirli bir metodik zemine yerleştirmeye giriştim. Bu yazı, üzerinde felsefecilerin ve fizikçilerin yargısının birbirinden ayrıldığı sorularda, onlar arasında karşılıklı uzlaşmaya yol açarsa amacına ulaşır. Hem geçmişte hem de çağımızda önde gelen fizikçilerin yazılarını, sürmekte olan araştırmaların düşünsel yönelimini birlikte ele alırken, epistemolojik değerlendirmelerde fiziğe yakından temas ederek onun tarafını tutmaya çaba gösterdiğim anlaşılacaktır. Eserin sonundaki kaynaklar listesi tamlık iddiası taşımamaktadır. Bu liste, sadece, bu eserdeki değerlendirmelerde yararlanılan ve bahsedilen eserleri göstermektedir.

Albert Einstein kaleme alınan bu çalışmayı el yazısından okumuş ve onun, ayrıntılı eleştirel değerlendirmelerle gelişmesine yardımcı olmuştur. Bunun için ona içten teşekkürlerimi sunmayı bir görev bilmekteyim.

Ernst Cassirer
Hamburg, 9 Ağustos 1920

I

ÖLÇÜ VE NESNE KAVRAMLARI

Kant 1763 yılında, "Olumsuz Büyüklükler Kavramını Felsefeye Sokma Denemesi"nin önsözünde şöyle yazar: "Dünya bilgeliğinde matematiğin kullanılması geleneği, ya matematiğin metotlarının taklidinden ya da onun önermelerinin, hakikaten felsefenin konularına uygulanışından ibarettir. Matematiğin metotlarını taklit etmenin bazı faydalara dayandığı, başlangıçta ondan çok büyük yararlar beklendiği görülür. Buna karşılık, matematiğin önermelerini felsefenin nesnelerine uygulama işi, felsefenin kısımları için faydalı olduğu ölçüde ortaya çıkmıştır; matematiğin kullanıldığı felsefe alanları onun öğretilerini kendi yararlarına kullanınca yüceltmişlerdir; ancak felsefe alanları bu öğretilere sahip çıkamazlardı. Bunu yapabilecek olan ise, sadece doğa öğretisine ilişkin kavrayışlardır. ...Metafiziğe gelince; bu bilgi dalı bazı matematik öğretilerinden ve kavramlarından yararlanmak yerine onlara karşı çeşitli defalar silahlanmış; belki kendi incelemelerini bunlar üzerinde temellendirmek için sağlam zemin elde edebilecek durumdayken, matematikçinin kavramlarından ve matematik alanından, hakikatin küçücük bir kısmını kendinde taşıyan süslü kurgulardan başka hiçbir şey almamaya gayret etmiştir. İki bilgi alanı arasında cereyan eden kesinlik ve

açıklık bakımından üstünlük kavgasında ve bilimlerin en iyisi olma mücadelesinde, bunu hangi tarafın kazandığı kolayca tahmin edilebilir. Metafizik, ilk olarak mekânın doğasını ve en yüksek ilkesini bulmaya çalışır; onun mümkünlüğü buradan anlaşılabilir. Bundan böyle metafiziğe, muhtemelen, kendi değerlendirmelerinin temeline yerleştirme noktasında güvenilir gibi görünen verileri herhangi bir yerden ödünç almaktan başka hiçbir şey yardım edemeyecektir. Geometri bunların bazılarını, mekânın en genel özellikleriyle ilgili olanlarını, mesela mekânın yalın parçalardan oluşmadığı şeklindeki veriyi tedarik eder. Bu kavram tümüyle soyut bir nitelikte düşünülür ve onun güvenilirliği üzerinde pek durulmaz.... Hareketin matematiksel olarak incelenişi mekân bilgisiyle bağlanır; ele alınan birçok veri, zamanın metafiziksel olarak incelenişini hakikatin tutup gittiği yola sokmak için de aynı şeyi ifade eder. Tanınmış bilim adamı Euler, bu bağlamda birkaç fikir ortaya koymuştur; öyle görünüyor ki, sadece kendiliğinden anlaşılır nitelikte olan ve görsel kavrayışlarla aynı zeminde bulunan bir bilimle yakın ilişki kurmak yerine, karmaşık ve güç soyutlamalar üzerinde durulmaktadır."

Kant'ın metafizikçi diye işaret ettiği Euler'in makalesi "Réfleksions sur l'espace et le temps" (Zaman ve Mekân Üzerine Refleksiyonlar) adını taşır ve 1748'de Berlin Bilimler Akademisi yayınları arasında çıkmıştır. Bu makale gerçekte sadece mekaniğin inşa programı değil, ayrıca genel bir doğa bilimleri bilgi teorisi programıdır. Euler matematiksel fiziğin hakikat kavramını belirlemeye ve bu kavramı metafiziğin hakikat kavramının karşısına koymaya çalışır. Materyal bakımından ise, Euler'in incelemesi, tamamen Newton'un klasik mekanik sistemindeki temellere dayanır. Newton'un mutlak zaman ve mutlak mekân kavramları Euler'in yazısında sadece matematiksel-doğabilimsel bilginin zorunlu temel kavramları olarak değil, ayrıca asıl fiziksel gerçeklikler olarak gösterilmektedir. Bu gerçekliklerin epistemolojik ve felsefî temellerinin yok

sayılıp inkar edilmesi, -Euler'in ayrıntılı olarak ortaya koyduğu gibi- aynı zamanda temel hareket yasalarını -özellikle eylemsizlik yasasını- her türlü fiziksel anlamdan uzaklaştırmak demek olur. Böyle bir seçenekte ise, sonuç tartışmalı olamaz: Mutlak zaman ve mekanın gerçekliği, temel hareket yasalarının geçerliliğinden yola çıkılarak çıkarım vasıtasıyla kanıtlanır kanıtlanmaz, filozof bu ikisinin "mümkünlüğü" karşısında duyduğu şüpheyi askıya almalıdır. Bu yasalar, bilgimizin erişebileceği nesnelliğin en üst düzeyde ve en yüksek anlamda varolmasını gerektirir. Çünkü doğanın gerçekliği önünde, harekette ve deneysel yasalarda görüldüğü gibi, tüm mantıksal şüpheler kaybolmalıdır. Düşünmenin konusu, kavranabilen ya da kavranamayan şeylerle ilgili soyut düşüncelerden hareketle doğaya kurallar yerleştirmeyi istemek yerine, doğanın temel kurallarını ve hareketin varlığını ele almaktır.

Bu iddia çok akla yakın gibi göründüğü ve Kantçı çizgide soru ortaya koymanın gelişim sürecinde Euler'in metodik teşviki çok faydalı bir rol icra ettiği[1] halde, söz konusu iddia, modern bilgi teorisinin ve modern fiziğin duruş noktasından incelenince, problemli bir görünüm arz eder. Kant Newton'un temel eseri "Philosophia naturalis principia mathematica" (Doğa Felsefesinin Matematiksel İlkeleri)'da, fiziksel "hakikat"in doğru biçimde kayda geçirildiğine ve felsefî bilgiyi de matematiksel doğa biliminin sunduğu "veri"yle kesin şekilde pekiştirebileceğine inanır. Böylece felsefe ile pozitif bilim arasında var olduğunu kabul ettiği ilişki kökten değişmiş olur. Bugün, Kant'ın dayandığı ve genel bilgi sistemini yerinden oynatmasında destek teşkil eden Arşimetçi noktanın temel oluşturma niteliğinin sınırsız ve değişmez şekilde varlığını sürdürmediğini apaçık ve ikna edici şekilde fark etmekte-

[1] Euler ve Kant'ın onunla ilişkisi hakkındaki ayrıntılar için bkz. Erkenntnisproblem (7), II, 472 ff., 698, 703 f.

yiz. Geometrinin verileri genel bilgi sisteminin tek anlamlı kesinliğini ortadan kaldırmıştır. Bugün kendimizi, tek bir geometri olarak Öklit geometrisi yerine, hepsi aynı zorunlulukta düşünmeyi gerektiren ve genel rölativite teorisi örneğinde görüldüğü gibi, fizikte kullanılabilirlik ve verimlilik bakımından klasik geometri sistemiyle yarışan, aynı yetkinliğe sahip olan geometri sistemleri çokluğu karşısında bulmaktayız. Yeni fizikte elektrodinamiğin* dünya tablosu dolayısıyla "mekanik" dünya kavrayışının yavaş yavaş ortadan kalkışından ve bu kavrayışın, yerini, elektrodinamik dünya tablosuna terk edişinden itibaren, klasik mekanik sistem çok kuvvetli bir değişim yaşamıştır. Newton ve Euler tarafından fiziksel bilginin kesin ve değişmez unsurları olarak görülen yasalar; onların madde ve hareket kavramı, cisim dünyası kavramı, kısacası bizzat doğayı tanımladığına inandıkları yasaların hepsi, bugün bize sadece soyutlamalar olarak görünmektedir. Bu soyutlamalar vasıtasıyla, en uygun durumlarda belirli bir sahaya, sabit biçimde sınırlanmış bir varlık alanına egemen olabilir ve onu teorik olarak tasvir edebiliriz. Ve biz, eski bir felsefî soruyla, mekanın ve zamanın "özü" sorusuyla bugünkü fiziğe müracaat ettiğimizde, modern fizikten, (Euler'in 150 yıl önce verdiği cevaptan) tam karşıt bir cevap almaktayız. Newton'un mutlak zaman ve mutlak mekân kavramları "filozoflar" arasında şimdilik bazı taraftarlar bulabilmektedir. Fakat bu kavramlar fiziğin metodik ve empirik temelinden kesin şekilde çıkarılıp atılmış gibi görünmektedir. Bu noktada genel rölativite teorisi, kendi itici gücünü, fiziksel nitelikli kılı kırk yarıcı düşüncelerden olduğu gibi, bilgi teorisi nitelikli ayrıntılı düşüncelerden alan düşünsel bir hareketin çıkarımsal ve mantıklı sonucu olarak ortaya çıkmıştır.

---

* Ç.N.: Elektrodinamik, elektrik yüklerinin, yüklü parçacıkların hareketini (mesela akım); elektromanyetik ise yüklü parçacıkların manyetik alandaki hareketlerini inceler.

Teorik fiziğin gelişiminde, özellikle kesin dönüm noktalarında, bu iki bakış açısının birlikte etkili olduğu gün gibi açıktır. Fiziğin tarihine bir göz atınca, onun en önemli ilkesel kazanımlarının, genel doğa gözlemleriyle sıkı biçimde ilişkili olduğu görülmektedir. Galilei'nin "İki Dünya Sistemi Üzerine Diyaloglar"ı tamamen bu tür gözlemlerin özlemiyle doludur. Kepler, Mars'ın hareketiyle ilgili yazısının ve dünya harmonisi ile ilgili baş yapıtının temelini, hipotezlerini ve onların temel formlarını metodik olarak mükemmel biçimde anlattığı "Tycho Apolojisi"nde atar. Bu apolojideki tasvirle o, modern fizik teorisi kavramını gerçekten oluşturmuş, somut ve belirgin bir içerikle doldurmuştur. Newton da dünyanın yapısı ile ilgili gözlemlerinin ortasında, fiziksel bilginin en genel normlarına, "Regulae philosophandi"ye geri dönmüştür. Yakın zamanlarda Helmholtz, "Gücün Korunumu Üzerine" adlı yazısını (1847), "doğanın kavranabilirliği" bakımından temel kabul teşkil eden nedensellik ilkesi üzerine kılı kırk yarıcı şekilde düşünerek hazırlamıştır. Ve Henrich Hertz "Mekaniğin İlkeleri"nin önsözünde, eserinde yeni olan ve biricik değer atfettiği şeyin, "bütünün düzeni ve sınıflanışı, nesnenin mantıksal ya da felsefî yönü" olduğundan söz eder.[2] Fakat fiziksel ve bilgi teorisi nitelikli problem-koymalar arasındaki iç bağıntının bu büyük tarihsel örneklerinin hepsi, rölativite teorisinin temel tezlerindeki bağıntının görülüp anlaşılmasıyla daha değerli hale gelir. Einstein'ın kendisi, -özellikle özel rölativite teorisinden genel rölativite teorisine geçişinin haklılığını göstermek için- ilk başta, sırf deneysel-fiziksel temeller yanında, kesin bir anlam yüklediği epistemolojik bir etkene dayanmıştır.[3] Özel rölativite teorisi öyle bir noktada bulunmaktadır ki, o noktada, onun üstünlü-

[2] Bkz. Helmholtz, (29, s. 4); H. Hertz, (31, s. XXVII)
[3] Einstein, (17, s. 8)

ğü, Lorentz'in kısalma hipotezi* karşısında olduğu gibi, başka açıklamalar karşısında, deneyim maddesi bakımından değil, mantıksal formu bakımından, fiziksel değil, genel sistematik değeri itibarıyla temellenmiş olarak kendini göstermektedir.[4] Bu bakımdan da, Planck'ın, rölativite teorisi ile Kopernikçi kozmolojik mekân arasında yaptığı karşılaştırma gündeme gelmektedir.[5] Kopernikçi kavrayış da, zaman konusunda, onu açığa çıkarmak için, daha önceki astronomik açıklamaların hepsini bir yana bırakarak söz konusu edebileceği tek ve yeni bir "olay" ortaya koyamazdı. Bu kavrayışın değeri ve asıl kanıtlama gücü, tüm doğa bilgisine uzanan ilkesel ve sistematik açıklıkta yatmaktadır. Aynı şekilde rölativite teorisi de, zaman kavramının eleştirisine katılmak suretiyle, öncelikle kendi sonuçları ve uygulamaları itibarıyla değil, ilk hamlesi itibarıyla, bilgi teorisi nitelikli soru ortaya koymaya el atar. Bilimlerin, -özellikle matematik ve pozitif doğa bilimlerinin- bilgi eleştirisine önemli malzemeler sundukları gerçeği üzerinde, Kant'tan bu yana, neredeyse hiç tartışma yapılmamıştır. Kant'ta ise bu malzeme, felsefeye, bilgi teorisi nitelikli yorum ve işlemi kendi içinde taşıyan bir biçim içinde sunulur.

Rölativite teorisi, klasik mekanik sistemin karşısına, eleştirel felsefenin de yeniden incelemesi gereken yeni bir bilimsel problem koyar. Eğer Kant -Hermann Cohen'in Kant incelemelerinde hep vurguladığı ve bütün yönleriyle gösterip aydınlattığı gibi- Newton çizgisindeki doğa biliminin felsefî olarak sistemleştiricisi olmaktan başka hiçbir şey istemediyse, o zaman Kant'ın öğretisi de Newton fiziğiyle aynı kaderi paylaşmaz mı? Bu fiziğin yaşadığı bütün değişimlerin, eleştirel

---

* Ç.N.: Bu hipoteze göre, eğer bir cisim ışık hızına yakın hızda veya ışık hızında hareket ederse, boyunda kısalma, zamanda da genleşme (uzama) olur.

4 Bu konudaki ayrıntılar II. kısımda görülebilir.

5 Bkz. Planck (68) s. 117 f.

felsefenin temel öğretilerinin oluşumunda da doğrudan etkili olması gerekmez mi? Ya da aşkın estetiğin öğretileri, Newton mekaniğinin yapısını taşımaya gibi modern fiziğin yapısını da taşımaya yeterli ve uygun bir temel sunar mı? Bilgi eleştirisinin gelecekteki gelişimi, bu sorunun cevabına bağlıdır. Zaman ve mekân konusunda yeni fizikteki görüşlerin, Newton'un olduğu gibi aynı şekilde Kant çizgisinin de dışına çıkmaya yönelttiği kesin olsaydı, o takdirde Kant çizgisindeki temel kabullere dayanarak Kant'ı aşmaya ilerlediğimiz an gelmiş olurdu. Çünkü Kant'ın akıl eleştirisinin hedeflediği şey, bilgi eleştirisini dogmatik kavramlar sistemi üzerine yerleştirmek değil, onu, "bir bilimin, içinde mutlak değil sadece göreli durak ve sükûnet noktaları barındıran sürekli ilerleyişi"ne açmaktır.

Elbette bilgi teorisinin kaderi pozitif bilimin ilerleyişiyle sıkıca ilişkili bir görünüm taşıdığı halde, bilgi teorisi, tüm metodik bağımsızlığıyla, bu ilerleyişten hareketle ona yüklenen görevle yüzleşmek zorundadır. Kantçı bir anlatımla, bilgi teorisi, fizikle, "kavrama yetisi"nin doğa ve deneyim çerçevesinde yaşadığı türden bir ilişki içinde bulunmaktadır. Bilgi teorisi fiziğe yaklaşır, "gerçi ondan, öğrenmek istediği şeylerin hepsini fısıltıyla sorabileceği bir öğrenci niteliğiyle değil aydınlanmak için; fiziğin ortaya attığı sorulara kendisinin verdiği cevabı kanıtlamak zorunda olan atanmış bir yargıç niteliğiyle." Temel kavramlarının özgülüğü ve niteliği itibarıyla fiziğin verdiği her cevap, gerçekte, bilgi teorisinin önüne soru formunu yeniden koyar. Mesela Einstein zaman ve mekana, "fiziksel nesnelliğin en son kalıntısı" olma niteliği yükler ve bunu kendi teorisinin asıl sonucu olarak işaret eder. (17, s. 13) Fizikçinin bu cevabı, bilgi teorisi açısından, öncelikle asıl problemin dile getirilişini ifade eder. Burada, mekân ve zaman kavramlarına itiraz içeren fiziksel nesnesellik kavramı ile neyi anlamalıyız? Fizikçiye nesnesellik, sabit ve kesin başlangıç noktası olarak, tam net bir karşılaştırma noktası olarak

görünebilir. Bilgi teorisi, tek anlamlı tanımlamadan önce, nesnesellik kavramının düşündürdüğü ve ifade ettiği şeyin metodik bakımdan ne anlama geldiğini sorgulamak zorundadır. Çünkü bilgi teorisi bilinci, bizi, farklı bilimlerin "nesne" diye adlandırdığı şeyin sabit ve verili olmadığı; bu şeyin, bilme esnasındaki duruş noktası yoluyla belirlendiği düşüncesine sevk eder. Farklı obje sınıfları ve sistemleri, düşünme açısından, bu zihinsel bakış noktasının değişmesine göre oluşur. Bundan dolayı, bilimlerin kesin şekilde belirlenişine dayanak teşkil eden özel mantıksal şartlar, tek tek bilimlerin bize kendi objeleri ve "şeyler"i olarak sunduğu nesnelerde teşhis edilebilir. Her bilim, eşbiçimli verili olanlar yığınından, kendine özgü belli form kavramları vasıtasıyla kendi nesnesini seçip ayırarak ona sahip olmaktadır. Bütün bu bilimlerde, bilginin farklı nitelikteki soruları, kavramın birliğiyle ilişkilendirmeyi ve bu birlik vasıtasıyla düzenlenmeyi içerirse ve içerdiği için, matematiğin nesnesi mekaniğin nesnesinden başka bir nesne, mekaniğin nesnesi fiziğin nesnesinden başka bir nesnedir vs. Yani özel bilgi alanlarının her birinin içeriği, bilginin hareket noktası olan karakteristik yargı ve soru biçimi vasıtasıyla belirlenir. Bu soru biçimlerinde, öncelikle bilimleri birbirinden ayırma yolu olan özel alan aksiyomları mevcuttur. "Fiziksel nesnesellik" kavramını net bir şekilde bu duruş noktasından hareketle açıklamaya girişince, bu noktada ilk önce olumsuz bir belirlemeye gidildiği görülür. Bu nesneselliğin anlamı, doğal dünya tablosunu, duyusal algı objelerinin ve nesnelerinin gerçekliği olarak görme fikriyle hiçbir şekilde örtüşemez. Fiziğin söz konusu ettiği ve yasalarını ortaya koyduğu objeler, bu gerçeklikten, kendi temel formları bakımından ayrılırlar. Kütle ve güç, atom ya da esir, manyetik ya da elektriksel potansiyel kavramları gibi kavramlar, hatta basınç ya da sıcaklık gibi kavramlar tek tek içeriklerin algısıyla hiçbir benzerlik taşımaz; bu husus da, fizikteki bilgi anlayışının, bu kavramların kaynağı ve anlamı üzerine tespit ettiği şeylerin hepsi göz

önüne alınınca, herhangi bir uzlaşmayı zorunlu kılmaz. Bizim bu kavramlarda sahip olduğumuz şey, sıradan bir nesne ve duyum alma içeriğinin yeniden üretimi değil, sırf duyumlanabilir olanı ölçülebilir olmaya ve böylelikle "fiziğin nesnesi"ne, yani fizik için ölçülebilir nesneye dönüştürmeye yönelik teorik konumlamalar ve kurgulardır. Planck'ın, ölçülebilir şeylerin hepsinin var olduğu önermesinde özetlediği fiziksel nesne kıstası, fiziğin duruş noktasından bakınca, tam olarak yeterli görülebilir. Dile getirilen bu kıstas, bilgi teorisinin duruş noktasından, ilk başta sadece ölçülebilirliğin temel şartlarını keşfetme ve sistematik bir mükemmellik içinde geliştirme davetini kendi içinde taşır. Çünkü her şey, en basit ölçme bile, belli teorik kabullere; duyulabilir olanın dünyasından alınmayan, tam tersine düşünmenin postülatı olarak bu dünyaya taşınmak zorunda olan sabit "ilkeler"e, "hipotezler"e ya da "aksiyomlar"a dayanmalıdır. Bu anlamda, fizikçinin gerçekliği, görünüşlerin nicelik ve ölçü ilişkilerini, onların belirli fonksiyonel karşılıklılıklarını ve bağımlılıklarını ifade etmeye yarayan, varolan şeylerle ya da özgülüklerle ilgili değil de soyut düşünce sembolleriyle ilgili bir cisimleşme olarak, tamamen aracılık edici bir şey anlamındaki doğrudan algı gerçekliğine karşıt durumda bulunmaktadır. Bu -bizzat fiziğin içinde özellikle Duhem'in fiziksel kavram oluşumu analiziyle aydınlatılmış olan- genel kavrayıştan hareket ettiğimizde, rölativite teorisinin problemi mantıksal olarak kesinlik kazanır. Bu teorinin zaman ve mekana fiziksel nesnesellik vermemesi, her ikisinin, realist anlayışta kabul edilen nitelikte şeyler olmadıklarını ve onların bilgisinin daha derin ve başka bir şey olduğunu anlatır. Çünkü realizmin kastettiği nitelikteki şeyleri biz, pozitif bilim olarak fiziğin eşiğinde, daha fiziğin ilk yargılarının ve önermelerinin formüle edilişinde, arkamızda bırakmak zorundayız. Şey kavramlarını değil salt ölçü kavramlarını belirlemek, zaman ve mekanı, bütün diğer hakiki fiziksel nesne kavramlarıyla bölmektir: Eğer zaman ve mekana

fiziksel nesne kavramları karşısında mantıksal nitelikli özel bir konum tahsis edilirse, o takdirde onların alışılan anlamdaki nesne kavramlarından bir adım uzaklaştıkları, sonuçta da adeta ilk düzenden daha yüksek bir düzenin ölçü formları ve ölçü kavramları olarak ortaya kondukları gösterilmelidir.

Rölativite teorisinin hareket noktasını teşkil eden ilk değerlendirmelerde bile, gerçekte, fizikçinin fizikçi olarak, bizzat ölçülebilir objeleri değil, ölçmenin özel şartlarını göz önüne aldığı ortaya çıkmaktadır. Rölativite teorisi, ölçmede, hareketli ve durağan ilişki sistemlerinde gözlemlenen fiziksel belirlemeleri ve yargıları ayırır. Ve o, farklı ilişki sistemlerinden elde edilen sonuçları birbiriyle karşılaştırmadan önce, ilk başta genel bir dönüştürme ve uyarlama metodu ilkesinin var olması gerektiğini vurgular. Her objektif ölçmeye, adeta onun özel şartlarını bilinebilir kılan öznel bir cetvel eklenmesi gerekmektedir. Eğer böyle olursa, objektif ölçme, gerçekliğin genel yapısının bilimsel olarak inşasında, doğa yasalarının belirlenişinde, diğer ölçmelerle birlikte kullanılıp onlarla uyumlu bir sonuç halinde ortaya konabilir. Fiziksel ölçmenin şartları ve ön kabulleri ile ilgili bu refleksiyonun epistemolojik açıdan kazandırdığı şey, bu refleksiyonun eksikliğinden dolayı felsefe ve pozitif bilim tarihinin ilerleyen sürecinde sürekli tekrarlanan çatışma hatırlanınca, hemen kendini gösterir. Doğabilimsel dünya temaşasının erişip kesinleştirdiği yeni ve verimli nitelikteki ölçü kavramlarının her birinin tekrar şey kavramına dönüşmesi, dünyaya doğabilimsel açıdan bakışın adeta kaçınılmaz kaderidir. Doğabilimsel dünya incelemesi, fiziksel nicelik kavramlarının anlamının ve hakikatinin, sadece onlara mutlak gerçeklikler karşılık gelince sabit ve kesin olduğuna inanır. Fizikteki yaratıcı çağlar, varlığın ve olup bitenin tümü için yeni karakteristik nicelikler bulup formüle eder; fakat aynı zamanda bu niceliklerin hepsi ontolojik gerçekliğin ifadesini kendi zamanının en son düşünsel ölçme vasıtalarında, bu geçici ve göreli niceliklerde görme

yanılgısına düşer. Madde kavramının, atom kavramının, esir ve enerji kavramlarının tarihi bu yanılgının tipik kanıtlarını ve izlerini taşır. Epistemolojik olarak bakınca, materyalist anlayışların hepsi -sadece asıl "materyalizm" değil, aynı zamanda güç, enerji, esir vs. materyalizmleri de vardır-, bu etkene dayanmaktadır. Gerçek olma değeri, sadece fiziksel hesaplamanın en son değişmezlerine tahsis edilebildiği gibi, bu değişmezler, en sonunda gerçek olan biricik şey rütbesine yükseltilmelidir. İdealist felsefenin gelişimi ve ilerleyişi, bu kabulü ortadan kaldırmaz. İdealist matematikçi olarak Descartes, aynı zamanda "mekanik dünya tablosu"nun da temellendiricisidir. Yayılım bize sadece kanıta dayalı ve apaçık kavramları sağladığı, apaçık soyut kavramların ve bilinen hakikatlerin tümü varolanın da hakikati olduğu için, Descartes'a göre matematik ve doğa bilimi iç içe geçebilir ve geçmek zorundadır; bunun için de ölçü belirlemeleri sistemi ile maddî-fiziksel varoluşun cisimleşmesi birbiriyle kaynaşmalıdır. Matematiksel-mantıksal kavramdan ontolojik kavrama geçişteki adımın, modern enerjetizmin gelişiminde de tekrarlandığı bilinmektedir. Burada da enerji, hareket olgularıyla sınırlanmayan, tüm fiziksel alanları düzenli biçimde kuşatan temel bir ölçü olarak keşfedildikten sonra, hemen "madde"yle yarışan kuşatıcı töz yerine geçirilir. Fakat bu noktada, genelde, bilimi metodik yöneliminden saptırmış olan metafiziksel nitelikli dolambaçlı bir yol söz konusu olmaktadır. Çünkü enerji kavramı, ilk taslağına göre, fiziksel düşünmedeki mekanik modeller ve tablolar fiziğinin aksine "ilkeler fiziği" olarak tanımlanan genel fiziksel düşünmeye aittir. Bir "ilke"nin formülleştirilmesi ise asla doğrudan doğruya şeylere ve şey-ilişkilerine dayanmaz; bu formülleştirme, karmaşık fonksiyonel bağlılıklar ve onların karşılıklı bağlamı için genel bir kural ortaya koymayı amaçlar. Bu kural şimdi esas anlamda sürekli ve tözel şey olarak kendini gösterir: Enerjetizmin fizik açısından değeri gibi bilgi teorisi açısından değe-

ri, daha önceki "madde" ve "güç" kavramlarının yerine yerleşen yeni nesne tasarımında değil, Robert Mayer tarafından "kanıtlamaya dayalı bir doğa araştırmasının temelleri" olarak bulunup gerekli görülen eşdeğerlilik sayılarının elde edilişinde temellenir. (Bkz. s. 52, 145, 237 ff.)

Bilgi teorisi nitelikli incelemede, bilginin "öznesi" ile "nesnesi" arasında aracılık eden ve oraya buraya salınıp duran zihinsel hareketin, fiziğin tarihi boyunca da buna paralel olarak uzanıp gittiği, bu iki örnekte bile gözlemlenebilir. Fiziksel kavrayışta ilkönce ölçmedeki karakteristik bir bakış noktasının, objektif-fiziksel bir kavramda, belli bir doğa değişmezinde kayda geçirilmesi söz konusudur. Sonra ise, ilerleyen aşamalarda, ilk baştaki değişmezin konumlanışında yatan kurgusal unsurun açıkça anlaşılması ve onun sınırlılığının bilincine varılması söz konusu olur. Çünkü ayrıntılı olarak ortaya konabilen bütün değişmezler doğrudan verili değildir; onların, deneyimde yer almadan önce düşünülüp aranmış olmaları gerekir. Bu konudaki özlü örneklerden biri, atom kavramının tarihinde önümüzde durmaktadır. Atomlar, bu gerekliliğin somut olarak gerçekleşmesi anlamında herhangi bir rol üstlenmeden çok önce, Demokrit tarafından, doğanın en son değişmezleri olarak tasarlanmıştır. Temelde böyle bir arzuya, atom kavramının kanıtlanmış niceliksel anlamına, modern kimyanın başlamasıyla katlı oranlar yasasında* erişilir. Atom kavramının bu özel karakteristiği yanında, bundan böyle başka karakteristikler ortaya çıktıkça ve atom kavramı çok farklı nesne alanlarına egemen olup düşünsel olarak düzenlendikçe, en baştan onun nesne niteliği ile karışıp özdeşleşen ilkesel niteliği gün yüzüne çıkar. Atom tasarımının içeriği, fiziğin ve kimyanın gelişim sürecinde gittikçe değişir ve farklılaşır. Fakat en son

* Ç.N. Dalton yasası olarak da anılan bu yasaya göre, iki element birden fazla bileşik meydana getiriyorsa, bunlardan birinin aynı miktarıyla birleşen diğer elementin farklı miktarları arasında ağırlık bakımından basit bir oran vardır.

ölçü birimi olarak atomun fonksiyonu hep aynı kalır. Bir gramkuvvet** araştırmasından esirin araştırılmasına geçip sadece mekanik olguları değil, aynı zamanda optik ve elektromanyetik olguları kapsayan bir birim aradığımızda, maddenin atomu, elektron olarak karşımıza çıkar. Atomcu bir yapı düşüncesi, Planck'ın Quantum teorisiyle, yeni fizikte sadece maddeyi değil aynı zamanda enerjiyi de öne çıkarır. Kimyadaki kinetik gaz teorisinde, ışık ve sıcaklık ışıması öğretisindeki atom kavramının geçirdiği bütün bu farklı kullanım biçimlerini birlikli bir tablo halinde özetlemeye girişmek faydasız bir çaba olurdu. Atom kavramının anlam birliğinin böyle bir birlikli tabloya ihtiyacı yoktur ve bu gerekli de değildir. Atom kavramının anlam birliği, en farklı içeriklerde varlığını sürdüren ve tasvir edilebilen ortak bir ilişkinin, kendine özgü bir bağlam "formu"nun egemen olduğu meydana çıkınca, sınırlı ve mantıksal bir anlamda devam etse bile, burada yeterince mevcuttur. Atom işte bu noktada, varlığın mutlak anlamda en küçük birimi değil, göreli olarak en küçük bir ölçü birimi şeklinde ortaya çıkar. Yeni felsefenin temellendiricisi, Nicolaus Cusanus olmuştur. O, öncelikle doğa bilimi tarihinde doğa biliminin hakikaten gerçekleştirmek zorunda olduğu görev ve fonksiyonu tam bir kurgusal fikir derinliğiyle önceden kestirmiş ve haber vermiştir. Cusanus'un sonsuzla ve sonsuzdaki karşıtlıkların birliğiyle ilgili temel öğretisi, tüm nicelik belirlemelerinin ilkesel olarak göreli olduğu düşüncesine, "en küçük" ve "en büyük" olanın birlikte bulunduğu düşüncesine dayanmaktadır. (Bkz. 7, I, 40 ff., 265 ff.) Modern bilgi eleştirisi, Cusanus'un en küçük birimlerle ilgili öğretisinin çözmeye

** Ç.N. Gramkuvvet, daha önceleri kullanılan bir ölçü birimidir. Herhangi bir birim sistemi, boy, kütle ve zamanı kapsar ve bu ölçmede kuvvet birimi Newton (N) olarak gösterilmektedir. 1 kilogramkuvvet 10 Newton'a eşittir. Ancak daha sonraları boy için santimetre, ağırlık için gram ve zaman için saniye kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde de bu sistem kullanılmaktadır. Bu ölçme sisteminde kuvvet birimi, N'un alt birimi olan dyn'dir. 1 gramkuvvet 980.000 dyn'dir.

çalıştığı bulmacayı, basit bir temel düşünce içinde özetleyebilir. Çelişki, sadece, "en küçük" düşüncesini, yani parçalanamaz ölçü birimi düşüncesini farklı inceleme alanlarına sokan farklı formları şeysel bakımdan aynı olarak kavramaya giriştiğimiz zaman işin içine girer. Fakat asıl birimi farklı formlardaki şeylerin birliğinde değil, ölçüp belirleyeceğimiz alanın kendine özgü özelliğine göre seçtiğimiz ve bu bakımdan ilkesel olarak sınırsız bir değişkenlik yeteneğine sahip olan düşünsel konumlamalarda aranabileceğini farkedersek bu itiraz hemen ortadan kalkar. Buradan, sayıdaki ölçünün sınırsız olması yanında, ölçmenin de sınırsız çoklukta ve sınırsız farklılıkta başlangıçlardan hareket edebilmesi ve ortaya konabilmesi sonucu ortaya çıkar; aramamız ve talep etmemiz gereken birim, bileşenlerin birinde ya da diğerinde değil, yalnızca onların karşılıklı bağlanış formunda, yani bizzat ölçme işleminin mantıksal şartlarında yatmaktadır.

Atom, enerji ve madde kavramlarından modern fiziğin asıl konusuna, hareket kavramına şöyle bir göz attığımızda, bu bağlamın yeniden onaylandığı gözlemlenir. Galilei ile birlikte modern hareket öğretisinin tarihsel olarak başlayışı ve ifade edilişi, rölativite teorisinde dile gelen bilgi teorisi nitelikli kapsamlı soruya, daha o zamandan işaret eder. Galilei'nin görelilik düşüncesiyle eriştiği şey, yerin mutlak gerçekliğinin ortadan kalkmasıydı. Bu ilk adım, en önemli mantıksal çıkarımı; yeni bir kavram olan doğanın yasalılığı kavramını ve temel hareket yasalarının çerçevesini içermekteydi. Galilei'nin hareket öğretisi, sadece yeni bir duruş yeri -ki o, tüm dünyadaki hareket olgularını bu yerden hareketle ölçüp değerlendirir- seçiminde temellenir. Galilei'ye göre eylemsizlik yasası da bu seçimle var olmuştur ve yeni doğa tablosunun asıl temeli bu yasada bulunmaktadır. Antik çağdaki görüş, yerde, belirli fiziksel etkilerin kaynağını teşkil eden apaçık bir fiziksel bir özellik gördü. Bu düşünüş, "burada" ve "orada"yı, "yukarı" ve "aşağı"yı asla salt bir ilişki olarak de-

ğerlendirmedi. Mekân noktalarının her biri özel güçlerle donatılmış, yetkin ve bağımsız, reel bir şeyi ifade etmekteydi. Sabit deneysel gerçeklikler olarak bu güçler, nesnenin "doğal yer"ine ulaşma çabasında, havanın ve ateşin yükselmesinde ve ağır kütlelerin aşağı düşmesinde kendini göstermekteydi. Kopernikçi dünya sisteminin ortaya koyduğu yeni düşünsel yönelimin gözüpekliği, sadece antik kozmoloji ve astronominin değil, aynı zamanda antik fiziğin bu temel nitelikleri göz önüne alınınca, daha açık biçimde kavranır. Grek düşünüşünün kendi dünya tablosu üzerine inşa ettiği sabit ve kesin gerçekliklerden biri Galilei ile salt bir yanılsamaya, sırf bir "öznel" belirlemeye dönüşür. Yeni öğretinin ilk taraftarları bile yer öğretisi konusunda, çıkarımlar ortaya koymuşlardır. Mesela Gilbert'in Aristoteles fiziğine ve kozmolojisine itiraz noktası, her şeyden önce bu epistemolojik unsur; Aristoteles fiziğiyle kozmolojisinin reel olanla ideal olanın sınırlarını birbirine karıştırmış olması keyfiyetidir. Aristoteles fiziği ve kozmolojisinde, yalnızca öznel refleksiyonumuza ve gözlemlerimize ait olan farklılıklar, tamamen objektif ve somut karşıtlıklara dönüşmekteydi. Gerçekte ise doğadaki hiçbir yer, kendinde haliyle başka yerlere karşıt konumda olamazdı; tam tersine doğada, sadece bedenin ve maddî yığınların karşılıklı durumlarından kaynaklanan bir farklılık mevcuttu. "Şeylerin doğasında etkili olan ve bu doğayı oluşturan, kütlelerin durağanlığını ve hareketini belirleyen, yer değildir. Çünkü yer, ne kendinde bir varlık ne de etkili nedendir; cismin durumunu ve konumunu belirleyen şey, öncelikle onda barınan güçlerdir. Yer hiçbir şekilde varlık değildir; yer varoluşa sahip değildir ve hiçbir güç icra etmez; tersine tüm doğa güçleri bizzat cisimlerde içerilmiş ve temellenmiştir." (7, 1, 360 f.) Burada aynı zamanda, bir cismin "asıl yeri" diye adlandırdığımız şeyin, bizim için, hiçbir zaman duyusal olarak kavranabilir bir özelliği ifade etmediği; tam tersine bu şeyin, öncelikle evrendeki "güçler aritmetiği"ne ve hesaplamaya

dayanarak keşfedilebileceği ve sabitleştirilebileceği düşüncesi barınmaktadır. Kepler, fizyolojik optik üzerine yaptığı incelemelerden ve astronomik inançlarından, genel algı probleminin analizinden hareketle geliştirdiği düşünceyi net ve özlü biçimde şöyle dile getirir: Her yer belirlemesi zihnin bir başarısıdır. "omnis locatio mentis est opus" (37, II, 55 bkz. 7, I, 339) Galilei hareket anlayışına giden yol, buradan açılır: Çünkü yerin reel bir şey olma durumu sona erdiği için, bir cismin yerinin nedeni sorusuyla birlikte cismin aynı yerde varlığını sürdüren bir şey oluşunun nedeni sorusu da ortadan kalkar. Objektif-fiziksel gerçeklik, yerden yer değişimine, harekete ve hareketi nicelik olarak belirlemeyi sağlayan faktörlere taşınır. Böyle bir tek anlamlı belirleme mümkün olduğunda, o güne kadar yere tahsis edilen süre ve özdeşlik, hareket olgusuna geçmek zorundadır; o zaman hareket, fizikçinin duruş noktasıyla ilgili bir "varlık" olarak, sayısal nitelikli değişmeze sahip olmak zorundadır. Hareketle ilgili sayısal değişmez gereklidir ve bu da eylemsizlik yasasında tam ifadesine ve uygulanışına kavuşmuştur. Burada, Galilei'nin düşüncesinin matematiksel etkeninin ontolojik bir etkenle ne kadar yakından temas ettiği; Galilei'nin varlığa ilişkin kavrayış ve tespitinin ölçmeye ilişkin kavrayış ve tespiti üzerinde, ayrıca Galilei'nin ölçmeye ilişkin kavrayış ve tespitinin, onun varlık kavrayışı ve tespiti üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Eylemsizlikte ve ivme kavramında keşfedilen yeni ölçü, aynı zamanda yeni bir gerçekliğin tespitini de kendi içinde taşır. Eylemsizlik durumu, çok anlamlı ve ilişki sisteminin seçimine göre farklılaşan *yer*in aksine olarak, cismin, belirli bir karşılaştırma ve ölçme sistemi söz konusu olmaksızın, "kendinde" varolan, hakiki ve kendine özgü özelliği olarak ortaya çıkar. Maddi bir sistemin hızı, salt bir hesaplama faktöründen daha çok bir şeydir. Hız hem gerçekten sisteme aittir, hem de sistemin canlı gücünü, yani onun dinamik etkililiğinin ölçüsünü belirlediği için, öncelikle sistemin gerçekliğini tanımlar. Gali-

lei fiziği hareketin ölçülmesinde -ki bu ölçme, hareketi keşfedip temellendirir- zamana göre yolun türevinde*, aynı zamanda artık her fiziksel varlığın nüvesine nüfuz etmiş; hareketin yoğun gerçekliğini tanımlamış ve kavramış olduğuna inanır. Bu hareket görüşü, salt phoronomik hareket** görüşünden, bu gerçeklik vasıtasıyla ayrılır. "Hareket durumu" kavramı, şimdi, salt bir karşılaştırma niceliği olarak değil, hareketli bir sistemde içkin asıl unsur olarak, fiziksel gerçekliğin karakteristik işareti ve ayırıcı niteliği olmaktadır. Leibniz de kendi hareket anlayışında, yeni bir güçler metafiziğinin başlangıç noktası konumunda olan bu duruş noktasında bulunmaktadır. O bunu şöyle açıklar: Phoronomik anlamdaki salt yer değişimi olarak hareket, bizzat göreli bir şey olarak kalır. Hareket, öncelikle biz ona dinamik bir iç ilkeyi, "ilk başta işin içine katılan süre ve değişim ilkesi" olarak gücü eklememizle, metafiziksel gerçekliğin olduğu gibi asıl fiziksel gerçekliğin de ifadesi haline gelir. (principium mutationis et perseverantiae insitum) (42, VI, 100; bkz. 5, s. 290 ff.) Bütün bu örneklerde, Yeniçağ'ın fiziksel nitelikli düşünüşünün, yerin ve hareketin göreliliği düşüncesini net olarak kavradığı, diğer taraftan bu düşünceyi en son çıkarımlarına kadar izlemekten ürktüğü açıkça ortaya çıkmaktadır. Sadece yer/konum değil, aynı zamanda maddî bir sistemin hızı da, ilişkili cismin seçimine bağlı olan ve bundan dolayı sonsuz-değişken ve sonsuz-çok anlamlı olan bir niceliği ifade ettiğinde, fiziksel olarak gerçek olan bir şeyin tek anlamlı niceliği ve böylece tek anlamlı-objektif durum belirlenişi mümkün olamayacaktı. Niceliksel bağlantı ve karşılaştırma öğretisi olarak matema-

* Ç.N. Yolun zamana göre türevi hızdır. Bu ifade "yer değiştirme hadisesinin değişim hızı" olarak anlaşılmalıdır.

** Ç.N. Phoronomik hareket, Kant'ın hareket analizinde ortaya koyduğu dört temel hareketten biridir. Bu hareket biçimi, hareket eden şeyin niteliklerini hesaba katmadan, sırf hareket fiilini esas almak; hareketli nesneyi nicelik olarak, sayıdan ve ölçüden ibaret bir şey olarak kabul etmektir.

tik, salt bir ilişki ve fonksiyonlar sistemi olarak kurulabilir ve hep bu şekilde görülebilir. Fizik ise, gerçeklik zemininin kendi altından kayıp gitmesini istemezse, burada nihayet ilk kez en son sınıra, erişmek zorunda kalır.

Eylemsizlik ilkesinin klasik mekaniğin genel yapısı içinde formüle edilmesi işleminde barınan güçlük ise, mekaniğin hiçbir zaman kaçıp kurtulamayacağı epistemolojik bir çerçevede kendini gösterir. Eylemsizlik yasasının anlamını kavramak için, "aynı zamanlar" kavramına ihtiyaç duyarız; "aynı zaman" için kullanılabilecek bir ölçü ise, eylemsizlik yasasının içeriği ve geçerliliği gereğince, sadece verilmiş olarak varsayılınca elde edilebilir. Carl Neumann'ın eylemsizlik yasası üzerindeki tartışmaları alevlendirmiş olan "Galilei-Newton Teorisinin İlkeleri Üzerine" (57) adlı meşhur yazısından itibaren, mekanikte "aynı zamanlar" şöyle tanımlanır: "Aynı zamanlar" öyledir ki, onların içinde, kendi kendinde başıboş bırakılmış bedenler aynı yol kesitlerini katederler. Maxwell de Newton mekaniğini anlatırken, eylemsizlik yasasını salt ölçü tanımlaması olarak değerlendirir. O, net ve özlü biçimde şöyle açıklar: Newton'un ilk yasası, bazı şartlar altında hiçbir dış gücün mevcut olmayışından söz eder. (51, s. 31) Eylemsizlik önermesi, mekaniğin gelişmesinde, daha önce Galilei için ifade ettiği anlamdan daha etkin bir anlam taşımaktadır. Eylemsizlik önermesi, artık verili doğa olaylarının doğrudan deneyime dayalı tasviri olarak değil, tam tersine yeni hareket bilimine belirli bir ölçme formu dayatan temel hipotez ve "alan aksiyomu" olarak mevcuttur. Eylemsizlik, şeylerin ve cisimlerin mutlak ve içkin bir özelliği olarak değil, hareket yasalarını sistematik ve birlikli şekilde kavrayabileceğimiz ümidi veren ölçme sembolünün ve belirli bir ölçünün serbestçe kesinleştirilmesi olarak kendini gösterir. Eylemsizliğin realite oluşu, yani onun nesnel ve fiziksel anlamı, yalnızca burada kökleşir. Burada da, fiziğin tarihsel gelişiminde, ölçüm ölçmeden -ki ilk başta henüz her

ikisi örtüşüyor gibi görünür- çok açık biçimde ayrılır; böylece deneyimin gözlenebilir verileriyle gözlem ve nicelik belirleme işleminin şartları da birbirinden ayrılır.

Burada, tek bir örnekte ve dar bir alanda ortaya çıkan şey, fiziğin tüm alanlarında tekrarlanır ve daha ayrıntılı olarak gözlenir. Fiziksel düşünme, gözleme baş vurmadan önce, bizzat kendisi için asıl ölçme normlarını belirlemiş; bakış açısını niceliksel karşılaştırma ve karşılıklılık içinde kurmuş olmalıdır. Bu düşünme, somut bir ölçmeyi işin içine katmadan önce, belirli değişmezleri, en azından şarta bağlı ve geçici olarak, sağlam biçimde konumlamak zorundadır. Her ölçme, bu anlamda, düşünsel bir unsur içerir. Nesnel ve duyusal ölçme vasıtaları değil de, asıl düşüncelerimiz vardır ki, doğada olup bitenleri bu düşüncelerle ve bu düşüncelerde ölçeriz. Ölçme vasıtaları, adeta bu düşüncelerin cisimleşmesidir; çünkü onlardan her biri kendi teorisini kendi içinde taşır. Eğer bu teoriler geçerli olarak kabul edilirse, doğru ve kullanılabilir sonuçlar sağlar. (bkz. 8, s. 189 ff.) Asıl ölçme vasıtaları saatler ve cisimsel ölçüler değil, ilkeler ve postulatlardır. Çünkü düşünme, doğa olgularının çeşitliliği ve değişebilirliği karşısında, duruş noktasını bizzat kendisi belirlemek suretiyle, göreli sabit bir duruş yeri elde eder. Bu duruş yerinin seçiminde ise düşünme, ilk baştan görüntüler yoluyla bağlanmış değildir; tersine bu seçim düşünmenin kendi eylemi olarak kalır; bu eylemden en sonunda düşünmenin kendisinden başka hiç kimse sorumlu değildir. Kesin karar, sırf gözlemlerin toplamı vasıtasıyla tek anlamlı biçimde değil, deneyime göre, yani gözlemlerin yasalı bağlamı göz önüne alınarak verilir. Çünkü bu gözlemler, düşünsel eğilimlerin çokluğu ve farklılığı yoluyla ifade edilebilir; bu eğilimler arasında seçim yapma, yalnızca bilimsel anlatımın mantıksal "sadeliği"ne -sistematik birliğine ve kesinleşmişliğine- bakarak mümkün olabilir. Düşünme, kendi istek ve taleplerine göre, "yalın" temel ve ölçü ilişkilerinin formunu değiştirdiği anda,

biz içeriksel olarak da yeni bir "dünya tablosu"nun eşiğinde bulunuruz. Deneyimin önceden kazanılmış ve sabitleşmiş ilişkileri, şimdi, gerçi kendi geçerliliği bakımından ortadan kalkmaz; fakat bu ilişkiler yeni bir kavram dilinde ifade edilmek suretiyle, aynı zamanda yeni bir anlam bağlamında işin içine girerler. Önceki dünya kavrayışının sabit Arşimetçi noktaları harekete geçer, düşünmenin o güne kadarki Stoacı mekanı ortadan kalkmış olur. Fakat aynı zamanda düşüncenin daha önceki konumu, asıl fonksiyonu sayesinde sadece onun yerine genel ve kuşatıcı bir konum yerleştirmek suretiyle; talep etmekten ve aramaktan vazgeçemeyeceği değişmezlik ve özdeşliği, görünüşlerin içinde, başka ve derin bir yere yerleştirmek suretiyle ortadan kaldırabileceği görülür. Sabiteleri düşünme eğiliminin deneysel nesnede bulabildiği bütün gerçekleşmelerin hep sınırlı ve göreli olması, bu eğilimin köktenciliğini ve sınırsızlığını garantiler. Eleştirel bilgi teorisi bu ilişkiyi sadece sırf soyut olarak göstermek istemez; ayrıca eleştirel bilgi teorisi için, fiziğin tarihindeki olgularla hipotezler arasında, deneyimle kavram arasında yaşanan sürekli salınım, somut düşünce akımı, hep yeni bir ders çıkarma kaynağı teşkil eder. Eleştirel bilgi teorisi, özel teorik ölçme vasıtalarındaki değişimin ortasında, genel ölçme birimi düşüncesinde, yani hiçbir realist dogmanın anlam ifade etmediği yalnızca düşünsel bir amacın ve sonsuz bir görevin anlam taşıdığı düşüncesinde takılıp kalır. Her yeni fizik hipotezi, adeta yeni bir mantıksal koordinat sistemi kurar ki, biz olguları bu sistemle ilişkilendiririz; ayrıca bu inşada, bütün bu sistemlerin, tek anlamlı ve belirli bir sınır değerine yaklaşması düşüncesi, araştırmayı düzene koyan unsur olarak varlığını sürdürür. Kavrama yetisi, değişimlere ilişkin bir yasayı tanımak için, görüntülerin sürekli akışında ve karmaşıklaşmasında, değişmez ve kesin noktaları adeta keyfi olarak sabitleştirip belirginleştirir. Fakat kavrama yetisinin bu anlamda apaçık ve geçerli gördüğü şeylerin hepsi, asıl geli-

şim sürecinde yaklaşık değer olarak ortaya çıkar. İlk konumlama ikincisi vasıtasıyla, ikincisi üçüncüsü vasıtasıyla vs. bir taraftan mantıksal olarak sınırlanmalı, diğer taraftan ise böylece mantıksal olarak daha ayrıntılı şekilde tanımlanmalıdır. Böylece, düşünmenin anlık seçilmiş teorik merkez noktası tekrar yer değiştirir. Fakat bu gelişmede, varlığın çerçevesi ve nesnesel bilginin alanı yavaş yavaş düşünceyle doldurulur. Düşünme, o güne kadar formüle ettiği yasaları gözden uzaklaştıran yeni olgular ve gözlemler yüzünden yerinden oynar ve bu çok sık görülür. Düşünmenin, gerçekte yeni olgu ve gözlemlerde, deneysel olarak gösterilebilir "olgular"ın tamamının etrafında hareket ettiği yeni bir eksen bulması da çok sık görülür. Her yeni fizik teorisinin beğeni kazanması ve epistemolojik anlatımı, mümkün gözlemlerin olduğu gibi gerçek gözlemlerin, yani olguların tümünün etrafında dönebileceği düşünsel bir orta noktayı, bir merkez noktayı göstermeye girişmek zorunda kalacaktır. Bu nokta, sözü edilen teori içinde açıkça gösterilebilen bir nokta olabileceği gibi, teori bu noktaya, kendi önermeleri ve çıkarımlarının tümünün düşünsel yönelimiyle de dolaylı olarak işaret etmiş olabilir.

II

RÖLATİVİTE TEORİSİNİN DENEYİMSEL VE SOYUT TEMELLERİ

"Salt Aklın Eleştirisi"nin girişinde, tüm bilgimizin deneyimle başladığı gerçeği her türlü şüphenin dışında görülür. Bu, bir fizik teorisinin kaynağının işaret edilmesi söz konusu olduğunda da geçerlidir. Bu yargıda, teorinin deneyimden ileri gelip gelmediği sorusu ele alınmaz; tam tersine yalnızca, teorinin deneyime nasıl dayandığı ve deneyim düşüncesini kuran ve işaret eden farklı unsurların teoriye hangi ilişkiyle yerleştiği incelenir. Buna göre, özel ve genel rölativite teorisinin* deneyimle, fiziksel deney ve gözlemin bütünüyle ilişkisini açığa çıkarmak için özel bir epistemolojik çözümlemeye ih-

* Ç.N. Özel rölativite teorisi iki postülata dayanır. Bunlardan birincisi, birbirine göre sabit hızda hareket eden bütün referans sistemlerinde, fizik yasalarının aynı biçimde eşdeğerliliklerle ifade edilebileceği; ikincisi de, ışığın serbest uzaydaki hızının bütün gözlemciler için aynı olduğu ve gözlemcilerin hareket durumlarından bağımsız olduğu kabulüdür. Birinci postülat, evrensel bir referans sisteminin yokluğunu ifade eder. Bütün referans sistemleri eşit derecede doğrudur. Mesela bulutların üzerinde hareket eden iki balonun gerçekte hangisinin yer değiştirdiği kesin olarak bilinemez. Bu teori düzgün hareketler için öne sürülmüştür. Genel rölativite teorisi ise ivmeli hareket eden sistemlerin hareketleriyle ilgilidir. Özel teori, genel teorinin özel bir halidir. Genel rölativite teorisinin açıklaması ise tüm evrendeki cisimlerin hareketlerine ilişkindir.

tiyaç yoktur. Teorinin, kendi gelişimi ve kaynağı içinde, eleştirel yada duyumcu anlamdaki deneyim kavramlarının tanığı olarak kabul edilip edilemeyeceği konusunda, sadece böyle bir çözümleme kesin sonuca ulaştıracaktır. Burada kullanıldığı şekliyle "deneyim", duyumcu düşünürün işaret ettiği gibi, yalnızca tek tek gözlemlerin toplamı, *experimentorum multorum coacervatio* anlamına gelir mi? Deneyime, bağımsız ve gerçek manada düşünsel bir form basılı mıdır? Teorinin inşasında yalnızca "olayı" "olaya", "algıyı" "algıya" bağlama mı söz konusudur? Özel olan şeylerin bu bağlantısında, genel ve eleştirel nitelikte belirli normlar, belirli metodik kabuller en baştan bir arada etkili midir? Diğer taraftan, düşünmenin "fiilî olan"ın dünyasıyla ilişkisini ve bağlantısını kesmeye girişebilecek olan mantıksal idealizm pek de ortalıkta görünmediği halde, etkin başarılar sergileyen "empirist akım" da, fizik teorilerinin kuruluşu ve temellenişinde düşünmenin rolünü inkar etmeye yeltenemez. Her iki inceleme biçimi arasında karar vermeye yönelten problem, olaylar yalın olarak kaydedilirken düşünmenin yok olup olmayacağını ya da düşünmenin, "tek tek olaylar"ın ele alınıp yorumlanışında ve kesin sonuca ulaştırılmasında kendine özgü güç ve fonksiyonunu koruyup koruyamayacağını düşündürebilir. Düşünmenin başarısı, duyusal gözlemden çıkarım yoluyla elde edilebilen tek tek verilerin ipteki boncuklar gibi dizildiği noktada tükenmez mi? Düşünme tek tek verilere, bağımsız yargılama kıstaslarıyla, ilk baştaki asıl ölçülerle itiraz etmez mi?

Burada ortaya konmuş olan problemin apaçık ve sistematik nitelikteki ilk şekillenişi, Platon'unu İdealar Öğretisi'nde gerçekleşmiştir. Herhangi bir algıdan hareket etmeden düşünülemeyeceği önermesi, Platoncu idealizmde de kesin şekilde ortaya konmuştur. *οὐ δυνατόν ἐννοεῖν ἡ ἐκ τινος αἰσθήσεως* (Duyuları hesaba katmadan anlamak mümkün değildir.) Fakat "bizdeki mantıkî olan"ın fonksiyonu, tek tek algıların toplamını göstermekte, "aynı ağaçlar ve taşlar"dan "aynı

olanın ideası"nı okumakta ve türetmekte yatmaz. Tam tersine bu fonksiyon, verili olanın algıda değerlendirilip çözümlenmesinde barınır. Bu çözümleme, düşünmenin -διάνοια (akıl/zihin) olarak, *discursus* olarak- asıl temel niteliğini oluşturur. Bu nedenle her algı ve gözlem, düşünmenin kesin ve eleştirel etkinliğine canlılık kazandıramaz. Onların arasında, kavrama yetisini salt duyumlamayla destekleyerek harekete geçmeye davet etmeyenler de vardır. Diğer algı ve gözlemler ise, algı yalnız başına kendisi için sağlıklı bir şey başaramayacakmış gibi, düşünceyi her şekilde iş başına çağırırlar. "Yani karşıt bir algıda şekillenmeyen şey davet edici değildir; fakat algı kendi karşıtı olarak hiçbir şeyi bildirmez. Bu yüzden ben davet edici olarak bulunuyorum. Algıdaki bazı şeyler, düşünmenin parakleti zihnin teşvik edicisidir, bazıları değildir; yani *düşüncenin böyle bir uyarıcısı, aynı zamanda kendi karşıtıyla örtüşen şeylerin hepsi*dir; fakat bazı şeyler düşünceyi uyandırmaz." (Republ. 523/524) Düşünmeyle duyumlamanın, akılla duyusallığın ilişkisini belirleyen bu Platoncu yaklaşımda, -Cohen'in vurguladığı gibi- önümüzde "bilgi eleştirisinin gelişimindeki en temel düşüncelerden biri"ni bulmaktayız. (12, s. 16 ff.) Platon'a göre, düşünme, nasıl öncelikle yargıda ve karşıt yargıda, diyalektikte açılıyorsa, aynı şekilde tüm algı içerikleri değil de sadece düşüncenin bu temel niteliğine karşılık gelen ve karşısına çıkan şey, düşüncenin uyarıcısı ve parakleti haline gelebilir. Algının diyalektiği düşünmenin karar verme ve değerlendirme konusundaki diyalektiğini davet eder. Algıyla düşünce adeta sakince yan yana barındığında, onlar arasında içsel bir gerilim var olmadığında, düşünme de sükunet halinde bulunur; öncelikle onlar çekiştiğinde ve onların birbirine karışıp kaybolma tehlikesi yaşandığında, düşünmenin temel postulatı, sınırsız birlik talebi öne çıkar ve bizzat deneyimin yeniden biçimlenmesi gerekir.

Rölativite teorisinin gelişimi, bu genel ilişki konusunda, yeni ve tipik bir kanıt sunmaktadır. Gerçekte fiziksel deneyimlerde, bu deneyimleri başlatan temel bir çelişki vardır. Bir tarafta Fizeau'nun diğer tarafta Michelson'un deneyleri, sonuçları itibarıyla kesinlikle birleştirilemez gibi görünmektedir. Her ikisi de, ışığın hareketsiz bir ortamdaki hızı karşısında hareketli bir ortamdaki hızının nasıl olduğu sorusuna bir cevap getirmeliydi. Her ikisinin bu soruya bulduğu cevap, tamamen karşıt anlamda sonuç içerir. Fizeau'nun deneyi, akan sudaki ışık hızının durgun sudakinden daha büyük olduğunu, fakat diğer taraftan, suyun tam akış hızının değil sadece belirli bir kısmının durgun ortamdaki hıza eklendiğini gösterir. Biz W'yi hareketli ortamdaki ışık hızı, w'yi durgun ortamdaki ışık hızı, v'yi akıştaki hız olarak adlandırırsak, sonuç basitçe W=w+v değil, $W=w+v\left(1-\frac{1}{n^2}\right)$ olur ki, burada akışkanın kırılma indisi* $n=\frac{c}{w}$ tanımlanır. Bu sonuç, Lorentz'in teorisi vasıtasıyla yapılan yorumda, doğrudan hareket halindeki cisimlerin beraberinde götürmedikleri durgun bir esirin** kabulünü söz konusu eder. Fakat Michelson'un, hareketsiz duran bu esir karşısında yer hareketinin etkisini kanıtlama deneyi başarısız kalmıştır. Yer hareketinin, ışığın yayılım hızına etkisi hiçbir şekilde kanıtlanamamıştır. Bütün optik olguların, esir karşısında sanki yerin dönüş hareketi yokmuş gibi olup bittikleri açıkça görülür.[1] Ve "olup bitenler"deki bu uzlaşmazlığın arkasında, mekanik ve optik-elektromanyetik olgular teorisinin ortaya attığı genel ilkelerin

---

* Ç.N. Işığın boşluktaki hızıyla herhangi bir ortamdaki hızı farklıdır. Boşluktaki ışık hızının herhangi bir ortamdaki hızın oranına, o ortamın kırılma indisi denir.

** Ç.N. Binlerce yıl egemen olan kabule göre evrende boşluk kabul edilmediğinden, uzay boşluğunun da var olmadığı sonucuna varılmış; uzayı esir (ether) diye şeffaf bir maddenin doldurduğu var sayılmıştır. Bu hipotez, 1887 yılında Michelson-Morley deneyiyle çürütülene kadar varlığını sürdürmüştür.

[1] Fizeau ve Michelson'un deneyi üzerine, ayrıca yer hareketinin optik ve elektriksel olgular üzerine etkisi ile ilgili başka deneylerin olumsuz sonuçlanması hakkında ayrıntılı bilgi, Laue'da (40), s. 10 ff.

karşıtlıkları bulunmaktadır. Optik-elektromanyetik alan deneyleri tek bir önermede, çekimde ışık hızının değişmezliği ilkesinde özetlenebilir. Maxwell-Hertz'in elektrodinamik konusundaki denklemlerinin geçerliliği, boşluktaki ışığın, ışık yayan cismin hareket durumundan bağımsız belirli bir V hızıyla yayıldığını kabul eder. Gözlem hangi sistemden yapılırsa yapılsın, ışık hangi kaynaktan hareket ederse etsin, sonuçta ışığın yayılım hızı aynı ve tek anlamlı bir değere sahiptir. Fakat elektrodinamiğin ilkelerinden kaynaklanan bu kabul yani, ışık hızının evrensel sistemin tümü için değişmez olduğu kabulü, Galilei-Newton çizgisindeki mekaniğin rölativite ilkesine* karşıtlık taşımaktadır. Bu ilke, Galilei'nin anladığı anlamda herhangi bir ilişkili cisim var olunca –yani göreli olarak, aynı biçimli doğrusal hareket ya da sükunet durumu içinde "kendi haline bırakılan" bir cisme direnen (cisim olarak varlığını sürdüren) bir dayanak cisim var olunca-, göreli olarak bu K ilişki cismi için geçerli olan bütün yasaların, K ilişki sisteminden (referans sisteminden; çev.) K karşısında benzer dönüşümlü hareket içinde bulunan başka bir K' ilişki sistemine geçilince de geçerli olarak kalmalarını gerektirir. K ilişki sisteminden K' sisteme geçişte, "Galilei dönüşümü"*** denklemleri $x'=x-vt$, $y'=y$, $z'=z$ geçerli olur. Ki klasik mekanikte bu denklemlere, zaman için ortaya konmuş olan dönüşüm $t'=t$, özel olarak eklenemez (eğer K karşısındaki K'nın v değişmez hızı, x- ve x'-ekseni için paralel anlamına geliyorsa) Ayrıca mekaniğin rölativite ilkesi-

*** Ç.N. Klasik mekanikteki rölativite, sabit nesneler dünyasında ölçme/karşılaştırma için temel alınan sabit bir yere/referans noktasına göre ölçüm yapmayı, aynı evrendeki karşılaştırmaları ifade eder. Mesela bir arabanın diğerine göre hızlı/yavaş olması veya bir cismin boyunun diğerine göre uzun/kısa olması gibi.

* Ç.N. Dönüşüm denklemleri birbirine göre V hızıyla hareket eden iki referans sistemindeki fiziksel olayların, boy, kütle ve zaman temelinde birbirine dönüştürülmesini sağlayan denklemlerdir. Biri Galilei'nin, diğeri Lorentz'in olmak üzere, iki dönüşüm denkleminden söz edilir. Galilei'nin dönüşüm denklemleri sabit iki referans sistemindeki hareketlerin dönüşümünü; Lorentz dönüşümleri ise özel görelilik postülatlarına uygun bir dönüşümü formüle eder.

ni elektrodinamikte kullanmaya kalkışınca, yani elektrodinamiğin temel denklemleri Galilei'nin dönüşüm formüllerine göre dönüştürülmeye çalışılırsa, bunun uygulanışının mümkün olmadığı ortaya çıkar. Elektrodinamik denklemlerinde x, y, z, t koordinatları yerine Galilei'nin dönüşüm kurallarına göre x', y', z', t' koordinatları işin içine sokulunca, Newton'un hareket denklemlerinin aksine, elektrodinamik denklemler onların yapısını değiştirir. Mekanikle elektrodinamiği, mekaniğin rölativite teorisini elektrodinamiğin rölativite teorisine eklemek suretiyle birleştirme çabaları, bundan dolayı sona erdirilmek zorundaydı. Bu türden bir denemeyi anlatan Hertz'in teorisi, kesinleşmiş deneysel sonuçlarla uzlaşmaz biçimde aykırı olan bir neticeye ulaşmaktadır. Fizik araştırması, hareket olgularının tüm yorumlarında istisnasız olarak korunmuş ve klasik mekaniğin yapısının temel taşını teşkil etmiş bir ilkenin yok sayılması ya da o ilkenin kendi alanı içinde varlığını sürdürmesine karşılık, onun optik-elektromanyetik olgular üzerinde kullanılabilirliğinin reddedilmesi ikilemiyle karşı karşıya bulunmaktadır. Her iki durumda da doğa açıklamasının, doğa kavramının birliğine dikkat edilmektedir. Bundan dolayı burada, gerçekte Platon'un, deneyimin düşünsel verimliliği için ileri sürdüğü şart gerçekleşmiştir. Burada, deneyim, kesinleşmiş bir gözlemin doğrudan karşıt durumdaki gözleme aktarıldığı ve adeta zorla dönüştürüldüğü bir noktada bulunmaktadır. Mekaniğin rölativite ilkesiyle ışık yayılımının değişmezliği ilkesi arasındaki karşıtlık, şimdi "düşünmenin paraklet"i, rölativite teorisinin asıl uyandırıcısı haline gelmiştir.

Acaba fiziksel düşünme, bu aykırılık ya da çelişkiyi aşmak ve bu şekildeki gözlem bildirimlerine bağlanmış kalmak amacıyla, basınçlı ortamda ışık hızının değişmezliği ilkesinde veya mekaniğin rölativite ilkesinde kendi ifadesini bulmayan olguları bir tarafa itebilmek için, nasıl davranmıştır? Rölativite teorisinin tarihsel gelişim sürecine bakılırsa, bu teorinin,

Goethe'nin ifade ettiği nitelikteki bir yolu izlediği görülür. Goethe Zelter'e şöyle yazar: "Dünya ve öğrenme yaşantısındaki en büyük sanat, problemi bir postülata dönüştürmekte yatmaktadır, başarı bununla kazanılır." Gerçekte Einstein bu yola, 1905 yılındaki "Hareketli Sistemlerin Elektrodinamiği Üzerine" adlı yazısıyla adım atmıştı. Işık hızının değişmezliği önermesi burada, en baştaki postülat olarak kabul edilir; sadece mekanikte değil aynı zamanda elektrodinamikte de, tercih edilen belirli bir ilişki sistemine karşı, "hareketsiz esir"e karşı mutlak hareketi kesin şekilde kabul eden tüm denemelerin olumsuz sonucuna dayanılınca, olguların hiçbir özelliğinin mutlak hareketsizlik kavramına karşılık gelmediği; tersine mekanik denklemlerdeki koordinat sistemleri için aynı elektrodinamik ve optik yasaların geçerli olduğu *varsayımı* dile getirilir. Bu "varsayım" sadece bu şekilde kalmayıp "temel kabul" haline getirilir; yani teorinin, rölativite ilkesiyle ışığın yayılım hızının değişmezliği ilkesinin şartlarına uygun olacak şekilde yapılanması eşzamanlı olur. Bu iki varsayım, hareket konusunda, rölativite teorisinin kurulmasına kadar kabul edilen düşünme vasıtaları ve düşünme alışkanlıkları gereğince, birbiriyle geçinemezler. Fakat bu durum da uzun sürmez. Fizik teorisi, bu geçimsizliği, sözü edilen düşünme vasıtalarını ve alışkanlıklarını eleştirel olarak değerlendirmek suretiyle daha da ileri götürmeye yönelir. Mekân ve zaman gibi fiziksel kavramların analizi yoluyla, rölativite ilkesindeki ışık yayılımı yasasıyla birleştirilemezlik durumunun söz konusu olmadığı, kesin ve mantıksal bir teoriye ulaşmak için bu kavramların yalnızca yeniden düzenlenmesi gerektiği görülür. Bir sistemin içinde belirli fiziksel ölçme metotları vasıtasıyla, sabit saatlerin ve kıstasların kullanımı vasıtasıyla elde edilebilen ölçü değerlerinin, sabit bir "mutlak" anlama sahip olmadıkları, onların sistemin hareket durumuna bağlı oldukları ve bu duruma göre farklı biçimde sonuç vermeleri gerektiği bilinince, kesin adım atılmış olur. Artık sadece sırf bir matematiksel görev olan değişim yasasını kurma işi ortaya çıkar ki,

bu yasaya göre, bir olayın zorunlu-mekân-niceliği, bir ilişki cisminden, onun karşısında aynı biçimli hareket içinde bulunan diğerine geçişte değişir. Bu sorun en bilinen şekilde "Lorentz dönüşümü" denklemleriyle çözülür:

$$x' = \frac{x - vt}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$$y' = y$$

$$z' = z$$

$$t' = \frac{t - \frac{v}{c^2}x}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Bu denklemlere dikkatle bakınca, onlara göre, ışığın yayılma yasası, yetkin nitelikteki bütün K ve K' sistemlerinde gerçekleşmektedir; diğer taraftan, Galilei-dönüşümü hesaplama formülleri yerine Lorentz-dönümüşü hesaplama formülleri bu sistemlere uygulanınca, Maxwell'in elektrodinamik denklemlerinin, kendi formlarını değiştirmediği görülür. Bu nedenle artık fiziksel olguların hepsini kuşatan genel bir görelilik ilkesi söz konusu olmaktadır: Yasalar -ki fiziksel sistemlerin durumları bu yasalara göre değişir-, bu durum değişimlerinin birbiriyle aynı biçimli dönüşüm hareketine sahip iki göreli koordinat sistemiyle ilişkilendirilmesinden bağımsız olarak vardır. (bkz. 16, s. 29) Klasik mekaniğin rölativite ilkesine bu genel ilke yoluyla pek itiraz edilmez; klasik mekaniğin görelilik ilkesi, bu ilkeyi özel durum olarak kapsamaktadır: Sadece c ışık hızı karşısında çok küçük olan v hızları hesaba katılınca, Galilei-dönüşümü denklemleri, Lorentz-dönüşümü denklemlerinden doğrudan ortaya çıkar; öyle ki, $\frac{v}{c}, \frac{v^2}{c^2}$ nicelikleri pratik olarak başlangıcın dışında kalabilir. Buradan, Hertz'in teorisinin başarısızlığının öğrettiği gibi, mekaniğin rölativite ilkesinin elektrodinamiğe taşınması imkansız olarak görünürken, elektrodinamiğin rölativite ilkesi mekaniğe taşınınca, deneysel sonuçlarla çelişki yaşanmaması olasılığı doğar. Şu var ki, daha yakından bakınca, özel rölativite teorisinde elektrodinamik olaylar asla mekanik olayların anahtarı olarak kullanılmaz; tersine bu teoride, hakikaten genel bir ilke, bütün özel fizik alanlarının ve bütün özel fizik teorilerinin geçerlilik ve kabul edilebilirlik kıstasını içerme amacı taşıyan araştırmanın "bulgusal maksimleri" kurulur. Mekaniğin ilkeleriyle

elektrodinamiğin ilkeleri arasında ortaya çıkan ilk baştaki karşıtlığın, ikisi arasında önceden var olan kusursuz ve derin birliğe nüfuz etmek için yol gösterdiği görülür. Ve bu sonuca, kesinlikle deneyim yığınağıyla, yeni yapılan deneylerle erişilmez; tersine bu sonuç, fiziğin kavramlar sistemine dayanan eleştirel şekil değişimine dayanır.

Salt epistemolojik yönden bakınca, bundan dolayı, rölativite teorisinin doğuşunu borçlu olduğu bir düşünsel süreçte, doğa teorisinin soyut temellerinde gerçekleşen ve daha önce klasik mekanik ve eski fizik örneğinde izlediğimiz değişim, kendine özgü "Kopernikçi devrim", bir kez daha özel netlik ve açıklık içinde karşımıza çıkar. Bu değişim ve dönüşümün başarısının asıl kısmı, onun, fizik bilgisinin o güne kadarki mantıksal değişmezlerinin yerini oynatmasında ve bu değişmezleri öncekinden daha başka bir yere yerleştirmesinde temellenmiş görünmektedir. Klasik mekanik için, sabit ve değişmez nokta, mekân ve zaman değerlerinin özdeşliğini -ki bu özdeşlik farklı sistemlerdeki ölçme yoluyla keşfedilmiştir- kabul etmek olmuştur. Bu özdeşlikte klasik mekaniğin nesne kavramının kuşkudan uzak ve kesin temeli söz konusu edilmiş; "doğa" nesnesi, geometrik-mekanik nesne olarak kurulmuş ve bu nesne değişebilir ve göreli nitelikteki duyusal algı verilerinden ayrılmıştır. *τό μέν σχήμα καθ αύτό έστι τό δέ γλυκύ καί όλως τό αίσθητόν πρός άλλο καί έν άλλοις* (Sezilen şey tamamen başka ve başkalarının içinde, bir yandan dış görünüş diğer yandan boşluktur.) önermesi bu anlama gelir; bu önerme Demokrit'in atomculuğunun temeli olmuş, daha sonra Yeniçağ'da Galilei, bu önermeyi, "birincil" ve "ikincil" niteliklerin ilkesel ayrımına ve genel "mekanik dünya tablosu"na dayanak yapmak için yeniden ele almıştır. Fakat burada ortaya konan ilke çok verimli göründüğü ve matematiksel fiziğin inşasında yerini koruduğu halde, sonuçta bu ilkenin, modern fiziğin gelişimini de felsefi-metodik anlamda büyük ölçüde kuşattığı açıkça görülmektedir. Henri Poincaré modern fiziğin öznel gerekçelerini şöyle formüle etmiştir:

Bilimin asıl amacı mekanizm değil, birliktir. Bu birlikle ilgili olarak ise fizikçi, birliğin olup olmadığını değil, yalnızca onun nasıl olduğunu, yani zorunlu olarak ve yeterince var olan deneyimlerin ve onların sistematik bağlamının tamamının tek anlamlı anlatımını sağlayacak kabullerin en alt noktasının hangisi olduğunu sormalıdır. (72, s. 172 ff.) Mekanikteki rölativite ilkesiyle ışık hızının değişmezliği ilkesinin çelişmesi neticesinde tehlikeye düşmüş gibi görünen bu birliği söz konusu edip onu derinlemesine ve sağlam biçimde temellendirmek için, rölativite teorisi, farklı sistemlerdeki mekân ve zaman niceliklerinin ölçü değerini tek biçimli kabul etmekten vazgeçmiştir. Rölativite teorisi iki olay arasındaki zaman aralığının sabit ilişki cisminin hareket durumundan bağımsız bir nicelik olduğu ve aynı şekilde sabit bir bedenin iki noktası arasındaki mekânsal açıklık ilişkisinin hareket durumundan bağımsız olduğu kabulünü bir kenara bırakır. Rölativite teorisi, zaman ölçümü metotlarına ve ışık hızının bütün fiziksel zaman ölçümlerinde oynadığı kökten rollere bakarak, iki olayın eş zamanlı oluşunun göreliliğini açığa çıkarır ve -Lorentz dönüşümü formülünden sonuç olarak çıktığı gibi- bir cismin uzunluğu ve hacmine ilişkin nicelik değerinin, onun enerji ve sıcaklık yapısının, içinde ölçüm yapılan ilişki sisteminin seçimine göre farklı bir konuma yerleştirilebileceği düşüncesine götürür. Fakat bütün bu görelileştirmeler, doğanın birliğine ve değişmezlik düşüncesine itiraz ederken pek fazla yer tutmaz. Mekân ve zaman ölçüsünün değişkenliği zorunlu şart teşkil eder ki, teorinin yeni değişmez-miktarları, bu şart sayesinde bulunup temellendirilebilir. Değişmez miktarlar, ışık hızının her sistem için aynı nicelikte ve mesela bir cismin entropisi* gibi onun

* Ç.N. Entropi, bir sistemdeki düzensizliğin ölçüsüdür. Bu kavram bir termodinamik sistemden başka sistemlere iş şeklinde aktarılabilecek enerji miktarını gösteren özellik veya durum fonksiyonu olarak da tanımlanır. Sistemdeki düzensizlik arttıkça sistemin entropisi de artar; yani sistemin faydalı iş verme yeteneği azalır. Örneğin bir akışkan ısıtıldığında, molekül hareketleri düzensizleştiği için entropisi artar. Eğer bu sistem tamamen düzenli ise, entropisi sıfırdır.

elektriksel şarj ya da soğurma ya da mekanik sıcaklık eşdeğerliliği gibi Lorentz-dönüşümü karşısında değiştirilmez olan ve bundan dolayı her yetkin ilişki sisteminde aynı değere sahip olan başka nicelikler dizisinde kendini gösterir. Her şeyden önce ise, bize doğanın asıl değişmez miktarını ve asıl mantıksal taslağını bildirecek olan şey, bizzat doğa yasalarının genel formudur. Özel rölativite teorisi, öncelikle doğa yasalarının formüle edilişinde, belirli yetkinlikteki bir K ilişki sistemiyle göreli olarak aynı biçimde ve doğrusal olarak hareket eden her K' sistemindeki ilişki cismini aynı değerde görmekle sınırlanınca, genel rölativite teorisi, bu önermeyi, hareket durumu söz konusu olan K ve K' sistemlerindeki ilişki cisimlerinin, doğa tasviri için aynı değerde geçerli olması gerektiği iddiasına doğru genişletir. (17, s. 9, 18, s. 42) Fakat teorinin gösterdiği gibi, doğa ve doğanın yasalılığı kavramının asıl genelliğine, fenomenlerin anlık ilişki sisteminin seçiminden bağımsız nesnel-geçerli ve tek anlamlı bir tasvirine eriştirebilecek yol, zorunlu olarak, tek tek ilişki sistemlerinde geçerli olan mekân ve zaman niceliklerinin görelileştirilmesinden geçer; bu nicelikleri değiştirilebilir ve dönüştürülebilir olarak değerlendirmek, öncelikle asıl evrensel doğa değişmezlerinin ve doğa yasalarının hakiki yapısına nüfuz etme anlamına gelir. Teorinin iki sabit noktası olarak ışık hızının değişmezliği postülatıyla görelilik postülatı, olguların etrafında döndüğü sabit düşünsel kutuplar olarak kendini gösterir. Ve bu dönüşte, fiziksel düşünmenin ortaya koyduğu yeni birlik talebinin yeterli olması için, doğa teorilerinin bugüne kadarki mantıksal değişmezlerinin, bugüne kadar hep tek anlamlı ve sabitleşmiş şekilde söz konusu olan sayısal değerler ve değer kavramları sisteminin tümüyle akıp gitmek zorunda oldukları görülür.

Böylece deneyimle ilişkilenme, olgulara ve onların birlikli anlatımına bakış, temel unsur olarak kendini gösterir; fakat aynı zamanda -Goethe'nin ifadesiyle-, sadece deneyimin na-

sıl yarım deneyim olduğu ortaya çıkar. Çünkü rölativite teorisinin gerçek değerini ve bu teorinin diğer açıklama biçimlerinden üstün oluşunun esasını, gözlem materyali değil bu materyalin yükseltildiği düşünsel form ve bu materyale yönelik düşünsel yorumlama teşkil eder. Bilindiği gibi, Michelson-Morley'ın rölativite teorisinin gelişiminde başlangıç noktası ve itici güç ifade eden deneyi*, 1904'te Lorentz tarafından tüm fiziksel gerekliliklere uygun olacak şekilde yorumlanmıştır. Lorentz'in hareketsiz esire karşı V hızıyla hareket eden her cismin, kendi boyutu içinde, ilaveten, I:$\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$ ilişkisinde, hıza paralel şekilde belirli bir kısalma yaşadığı şeklindeki hipotezi, bilinen bütün gözlemler tarafından tam hesap yapmak için yeterliydi. Lorentz ile Einstein'ın teorileri arasında deneysel olarak varılacak kesin sonuç şu nedenle mümkün olmamıştır: İkisi arasında ilkesel olarak asla *"experimentum crucis"* çok önemli deneyler olamayacağı görülmektedir.[1] Yeni öğretinin tarafları, buna göre -fiziğin tarihinde ender görülen bir manzara-, genel felsefi temellere, yeni öğretinin sistematik ve epistemolojik bakımdan Lorentz'in kabulleri karşısında sahip olduğu üstünlüklere dayanmak zorundaydılar. Mesela Laue 1911 yılında, rölativite ilkesini tasvirinde şöyle söyler: "Lorentz'in teorisi ile rölativite teorisi arasında deneysel sonuçtan pek söz edilemez; bu durum, Lorentz'in teorisi rölativite teorisine çok yaklaşmasına rağmen, bu teori arka plan atıldığı zaman, onun teorisinin basit, önemli ve genel bir ilkenin eksikliğini taşımasından kaynak-

---

* Ç.N. Amerikalı fizikçiler Michelson ile Morley'ın 1887 yılında yaptıkları aynalardaki ışık yansımaları deneyinde, uzay boşluğunu doldurduğu kabul edilen esir (ether)in ölçülebilir özelliklerinin olmadığı ortaya konmuş ve esir hipotezi artık terk edilmiştir. Bu deneyin ortaya koyduğu ikinci sonuç ise, "serbest uzayda ışığın hızının, kaynağa ve gözlemcinin hareketine bakılmaksızın her yerde aynı olduğu" şeklindeki yeni bir fizik ilkesidir.

[1] Bu konudaki ayrıntılar mesela Ehrenfest'te mevcuttur. (15a), s. 16 ff.

lanır; o ilkeye sahip olmak, rölativite teorisine ...ödünç bir gösterişlilik özelliği verir."[2] Esirde var olduğu kabul edilen etkilerden hareketle esirin bizim için hiçbir zaman mümkün bir gözlem objesi olamayacağı anlaşılırken, Lorentz esirde belirli etkiler var olduğunu kabul ettiği için, bilgi teorisi açısından yetersiz kalır. Minkowski de mekân ve zaman üzerine yazdığı makalesinde, Lorentz'in hipotezini fantastik olarak değerlendirir. Çünkü esirdeki kısalma mesela fiziksel bakımdan esirdeki karşıt durumların sonucu olarak değil, salt şekilde "yukarıdan hediye" olarak, hareket durumuna eşlik edici keyfiyet olarak düşünülebilir. (47, s. 60 f.) Bu nedenle bu kabul karşısında en sonunda kesinleşen şey, empirik değil metodik bir eksiklik olmuştur. Bu kabul, en net biçimde, Leibniz ile Newton arasındaki mutlak mekân-zaman kavramları kavgasında Leibniz'in dayandığı ve "gözlemlenebilirlik ilkesi" (principe de l'observabilité) olarak formüle ettiği genel ve temel önermeye karşıttır. Clarke, Newton'un temsilcisi olarak, kendi hareketi içindeki evrenin, mutlak mekân karşısında, ölçme vasıtalarımızla hiçbir şekilde tespit edilemeyen bir gecikme ya da hızlanma sergilemesinin mümkünlüğünden söz ettiği zaman, Leibniz buna, gözlemin çerçevesinden ilkesel olarak ayrılıp giden şeylerin hepsinin, fiziksel anlamda "varlık"a sahip olmadığını söyleyerek karşılık verir: Gözlemlenebilir değişim noktası olmadığında, hiçbir şeyin değişim noktası olmaz. (5, s. 247 ff.) İşte, bu

[2] 40, s. 19 f.; bkz. 41, s. 106. Lorentz'in Haarlem derslerindeki karakteristik değerlendirmelerine de bkz. "Değer takdir etme (Einstein'ın rölativite teorisinin temel kavramlarının değerlendirilmesi) *büyük ölçüde bilgi öğretisine aittir* ve ona ilişkin yargı da, onun, tartışılan soruları hakkıyla inceleyeceğine güvenerek, bilgi öğretisine bırakılabilir. Çoğunlukla, bir yada diğer kavrayışa çekilmiş hissedip hissetmemenin büyük ölçüde düşünme biçimine bağlı olacağı, kesin bir şeydir. Açıklamalara gelince; onlar, esirin en azından bir tözlüğe sahip olduğu, zaman ve mekânın net biçimde ayrılabileceği, eşzamanlılıktan, ileri derecede uzmanlık olmadan söz edilemeyeceği şeklindeki eski düşüncelerde bir tatmine kavuşur." (46a, s. 23)

"gözlemlenebilirlik" önermesini Einstein kendi teorisinin önemli bir yerinde; özel rölativite teorisinden genel rölativite teorisine geçişte kullanmış ve genel neden önermesiyle zorunlu bir bağlantı kurmaya girişmiştir. Einstein şöyle söyler: Bir olgunun fiziksel açıklamaları, bu açıklamaya gözlemlenebilir unsurlardan başka hiçbir unsur girmediği zaman *epistemolojik* olarak tatmin edici olur. Çünkü nedensellik yasası neden ve sonuç olarak en sonunda sadece *gözlenebilir olaylar* sahnede yer aldığında deneyim dünyası hakkında bir bildirim anlamı taşır. (17, 2) Burada biz, rölativite teorisinin doğup gelişmesinde etkili olan düşünsel etkenlerden birinin, empirik olarak aynı değerdeki Lorentz hipotezi karşısında rölativite teorisine üstünlük sağlayan ve aynı zamanda, özel teorideki rölativite postülatının formüle edilmesi ve uygulanması noktasında onun sınırlı çerçevesinin gelişimini teşvik etmiş olan bir etkenle karşılaşırız.

Bu noktadan sonra bu ilerlemenin gerçekleşme biçimi, özellikle, teorinin soyut ve empirik kabullerini ve ona denk gelen ilişkiyi aydınlatıcı şekilde olmuştur. Özel rölativite teorisi, görüldüğü gibi, aynı yetkinliğe sahip iki farklı kabule, basınç altındaki ışığın aynı hızda yayılımı postülatına ve -doğa yasalarının formüle edilişi için- göreli olarak aynı biçimli doğrusal serbest dönüş hareketleri sergileyen bütün ilişki sistemlerinin birbiriyle aynı yetkinlikte olduğu varsayımına dayanmaktadır. Özel rölativite teorisinin deneysel yapısı içinde ayrılmaz biçimde ilişkilendirilmiş olan bu kabullere metodik açıdan bakınca, onların adeta farklı tabakalara ait olduğu görülür. Bir tarafta genel bir doğa olayı ile ilgili iddia, optik ve elektrodinamikle ilgili deneysel sonuçlardan ortaya çıkan içeriksel değişmezlik iddiası; diğer tarafta doğa yasaları formuna kendi yerleştirdiğimiz bir çıkarım bulunmaktadır. İlkinde, her sistemde, sistemin hareket keyfiyetinden bağımsız, kendi değerini koruyan, sonlu ve belirli değerler-

den oluşan tespit edilmiş bir hızın var olduğu, deneysel olarak sabitleşir; ikincisinde ise "genel doğa yasalarının araştırılmasında bulgusal yardım vasıtaları" olarak iş gören genel bir doğa incelemesi *maksimi* kurulur. Doğa yasalarının bu maksimleri sayesinde zorunlu olarak yapılan formel sınırlamada, -bizzat Einstein'ın vurguladığı gibi- rölativite ilkesinin içinde barınan karakteristik "hassas güç" bulunmaktadır. (18, s. 28, 67) Fakat her ikisi; "maddi" ve "formel" ilke, özel rölativite teorisinin oluşumunda henüz bir diğerinden ayrılmamıştır. Bilgi teorisi açısından bakınca, genel rölativite ilkesinin gerçekleştirdiği asıl adım, bu ayrılmanın işin içine girmesinde; ayrılmada özel ilkeye değil genel temel önermeye, "maddi" ilkeye değil "formel" ilkeye yetki verilmesi işleminde yatmaktadır. Ve bu adım ilkönce tuhaf ve paradoksal bir sonuca yol açıyor gibi görünür. Çünkü özel sonuç bundan böyle sadece genel sonucun içine karışıp gitmez; ayrıca özel sonuç genel sonuç içinde yok olmaktadır. Genel rölativite teorisinin duruş noktasından, ışık hızının basınç altında değişmezliği yasası, artık sınırsız geçerliliğe sahip değildir. Ona göre, ışığın yayılım hızı çekim potansiyeline bağlıdır ve bundan dolayı yer ile değişime uğramak zorundadır. Bir çekim alanı mevcut olduğu takdirde, ışık hızının daima koordinatlara bağlı olması gerekir. Işığın hızı, sadece alanları sabit çekim potansiyeliyle birlikte göz önüne aldığımızda sabit olarak değerlendirilebilir. Genel rölativite teorisinin bu çıkarımsal sonucu, özel rölativite teorisinin kendi başlangıcını aldığı ve bütün çıkarımları dayandırdığı bir kabulün çürütülmesi olarak değerlendirilmektedir. Fakat Einstein, çıkarıma dayalı böyle bir sonucu haklı olarak reddeder. O bunu şöyle açıklar: Özel rölativite teorisinin önermelerini sadece belirli ve sınırlı bir alanla, yani sabit bir çekim alanındaki olgularla ilişkilendirmekle ve böyle anlamakla, bu teorinin değeri düşürülemez. "Elektrodinamiğin ortaya çıkışından önce, elek-

trik yasaları, elektrostatik yasalar* zannedilirdi. Bugün biz, elektrostatiğin, elektriksel alanları oluşturabileceğini, elektriksel kütlelerin birbiriyle ve koordinat sistemiyle göreli olarak durağan olduğunu biliyoruz. Bundan dolayı elektrostatik, Maxwell'in elektrodinamik alan denklemleri dolayısıyla altüst edilmiş midir? Asla! Elektrostatik, elektrodinamikte sınır durumu olarak içerilmiştir. Elektrodinamik yasalar, alanların zamansal olarak değiştirilemez olduğu durumda, doğrudan doğruya elektrostatiğe sevk eder. Eğer rölativite teorisi, kuşatıcı bir teorinin kurulmasında, içinde kendisinin sınır durumu olarak yaşamayı sürdürdüğü yolu işaret ederse, bu, bir fiziksel teorinin en güzel alınyazısı olur." (18, s. 52) Gerçekte, özel rölativite teorisinden genel rölativite teorisine ilerleyişte, doğa-bilimsel kavram oluşumu ilkesi -ki klasik mekanikten özel rölativiteye ilerleyiş bu ilke sayesinde kesinleşir- yeniden kendini göstermektedir. Doğa teorisinin, ölçmenin değişmezleri, şimdi bir kez daha başka bir yere yerleştirilir ve sadece belirli sınırlandırmalar altında geçerli olan göreli tespitler, önceki duruş noktasından hareketle "mutlak" olarak değerlendirilebilecek olan nicelik değerlerinin, yeni teorik ölçü biriminin elde edilmesiyle yeniden değişir. Klasik mekanik, özel rölativite teorisi gibi, belirli ilişki cisimleri arasında -ki doğa yasaları göreli olarak, yani bu cisimlere göre geçerlidir ve sırf cisimler için geçerli olan doğa yasaları yoktur- ayrım yapınca, bu farklılık artık ortadan kalkmıştır. Genel fizik yasalarının tek bir koordinat sistemiyle ya da sistem gruplarıyla olan tüm bağlantıları ortadan kalkar. Doğa yasalarının ifadesinde belirli bir ilişki sistemine ih-

* Ç.N. Elektrostatik yasalar: Coulomb yasası olarak da bilinen bu yasalar iki yük arasındaki kuvvetin yönü ve büyüklüğünü, yüklerin büyüklükleri ve yükler arasındaki mesafeler cinsinden veren bir yasadır. "İki durgun yük arasındaki kuvvet yüklerin çarpımıyla doğru, aralarındaki uzaklığın karesiyle ters orantılıdır."

tiyaç duyulmakla birlikte, bu yasaların anlam ve değeri, bazı değişimler geçirebilen bu sistemin bireyselliğinden bağımsızdır ve bizzat kendisiyle özdeş olarak kalır.

Bu sonuçla biz, genel rölativite teorisinin asıl merkez noktasında bulunmaktayız. Bu noktada artık bu teorinin hakiki değişmezlerini ve etrafında olguların döndüğü dayanak noktasını değerlendirebiliriz. Bu dayanak noktası, diğer bütün sistemler arasından, tercih edilmiş ilişki sistemleri olan verili şeylerde aranabilir; Kopernik için güneşin, Galilei ve Newton için sabit gökyüzünün böyle sistemler olmaları gibi. Hakikatte hiçbir zaman, değişmez olarak nitelenen şeyler yoktur; tersine sadece matematik ve fiziğin sembolik dilinde, belirli denklemlerde sabitleştirdiğimiz değişmez temel ilişkiler ve fonksiyonel bağlılıklar vardır. Genel rölativite teorisinin bu sonucu ise, bilgi eleştirisinin duruş noktasında o kadar az paradoksaldır ki, bu sonuç, yeni çağın tüm felsefi ve doğabilimsel düşünüşü için karakteristik olan bir düşünce hareketinin doğal ve mantıksal sonucu olarak değerlendirilebilir.[3] Güncel kavrayış ve onun düşünme alışkanlıkları için, "şeyler"in ayrışması ve salt ilişkiler haline gelmesi, tuhaf ve vahim bir şey olarak ortaya çıkmaktadır. Çünkü güncel kavrayış şuna inanır: Şey kavramının kaybolmasıyla, aynı zamanda her türlü nesnellik, her türlü bilimsel hakikatde kesin durumunu kaybetmek zorundadır. Ve bu yandan bakınca, rölativite teorisinin olumlu değil olumsuz unsuru vurgulanmış olmaktadır; böylece bu teorinin inşa ettiği şeye değil parçaladığı şeye dayanılmaktadır. Bu durum sadece rölativite ilkesinin güncel anlatımlarında değil, aynı zamanda bu ilkenin "felsefi" olarak yorumlanması girişiminde yeniden dile gelince; bu anlatımlarda, sanki öznel ve keyfî bir unsurun

[3] Ben bu iddiayı burada elbette genel olarak ortaya koyabiliyorum. Onun temellendirilmesi hususunda, "Töz ve Fonksiyon Kavramları" eserimdeki özel açıklamalara işaret etmeliyim. (8, s. 148-310)

doğa yasalarının formüle edilişine bu ilkeyle nüfuz etmesi ve burada, aynı zamanda mekanın ve zamanın birliğiyle, bizzat doğa kavramının birliğinin de ortadan kalkması şeklinde bir kavrayışa rastlanması, dikkat çekici bir temas olmaktadır. Hakikatte ise, ayrıntılı bir incelemede görüldüğü gibi, rölativite teorisinde tamamen karşıt düşünce ve karşıt eğilim egemendir. Rölativite teorisi bize, doğa olayının objektif ve tek anlamlı bir ifadesine ulaşmak için belirli bir ilişki sistemi içinde ölçme vasıtasıyla edindiğimiz zaman ve mekân değerlerini yalnızca geçerli ve genel geçerli değerler olarak değerlendiremeyeceğimizi; tam tersine, bu sayısal ölçü değerlerinin bilimsel olarak değerlendirilmesinde, kendisinden hareketle ölçmenin başarıldığı sistemin hareket durumunu hesaba katmamız gerektiğini öğretir. Bu olunca, farklı sistemlerden hareketle kazanılmış olan ölçmeleri birbiriyle karşılaştırabiliriz. Sadece bu eleştirel değerlendirmeden yüzünün akıyla çıkanlar, yani sadece bir sistem için değil, bütün sistemler için muhafaza edilen ilişkiler ve özel nicelik değerleri, hakikaten objektif olarak vasıflandırılabilir değerler anlamına gelir. Şayet doğanın bir bilimi olabilecekse, bu tür ilişkilerin ve değerlerin hem var olmaları hem de varolmak zorunda olmaları gerektiği düşüncesi, rölativite teorisinin postülat olarak yerleştirdiği bir düşüncedir. Öncelikle pratik olarak uğraşmak zorunda olduğumuz gibi, eğer biz belirli bir ölçme sisteminden hareket edersek, o zaman, burada keşfettiğimiz deneysel ölçü değerlerinin en son geçerli doğa değeri anlamına gelmediğini, tam tersine, bu değerleri bu seviyeye yükseltmek için önce bu değerlerde düşünsel bir düzeltme gerçekleştirmek zorunda olduğumuzu fark etmeliyiz. Doğa sistemi diye adlandırdığımız şeyi, öncelikle, tek başına bir ilişki cisminin duruş noktasından hareketle yürürlüğe soktuğumuz ölçmeleri başka ilişki cisimlerindeki ölçmelerle -ve ilkesel olarak sadece her "mümkün" ilişki cisimlerindeki ölçmelerle- yan yana getirmek ve onları fikrî olarak bir sonuç

halinde birleştirmek suretiyle ortaya koyarız. Bu iddia nesnelliğin tanımı olmak ister. Bu yüzden onda fiziksel bilginin "nesnelliği"ni sınırlama düşüncesinin bulunmadığı açıktır. Kant şöyle söyler: "Biz sadece tasarımlarımızın çeşitlilikleriyle uğraşmak zorunda olduğumuz için ve onlara uygun olan (nesne) X, nesne bütün tasarımlarımızdan ayrılmış bir şey olmak zorunda olduğundan, bizim için hiçbir şey olduğu için, nesnenin oluşturması gereken birliğin, tasarımların çeşitliliklerinin sentezi içindeki bilincin formel birliğinden başka hiçbir şey olamayacağı açıktır. Ondan sonra söyleriz: Biz nesneyi, eğer seyrin çeşitlilikleri içinde sentetik birliği oluşturmuşsak tanırız." Nesne o halde, gözlemlerimizin tamamını ve deneyimde verili ölçü belirlemelerini kendi içinde bütünleşmiş bir tamlık halinde birleştirmemizle elde edilmez ve bilinmez; tersine bizim deneysel belirlemelerden artık deneysel olmayan şeye, aşkın ve mutlak olana geçmemizle elde edilip bilinir. Rölativite teorisi bu görevde yatan bütün karmaşıklıkları gösterir. Fakat o, böyle bir örtüşmenin mümkünlüğü düşüncesine kuvvetle tutunur ve bu düşünceye yeni bir yol gösterir. Klasik mekanik, önceden beri amaçlara inanmış olmalıydı. Klasik mekanik, herhangi bir şekilde kesin ve genel, bu durumda da kesin "objektif" ölçüye sahip olduğuna inandığı belirli bir ilişki cismine sarılmıştır. Buna karşılık, yeni teori için hakiki nesnellik deneyime dayalı tespitlerde değil, sadece tespit işleminin fonksiyonunda, biçiminde ve türünde yatmaktadır. Her tek sistemde mekân ve zaman ölçüsü göreli kalmaktadır; fakat fiziksel bilginin erişemediği hakikat ve genellik, bütün bu ölçülerin karşılıklı olarak uygunluğundan ve onların belirli kurallara göre düzenlenmiş olmasından ibarettir. Elbette bilme işi çoğunlukla başarılamaz; fakat bilme bizzat kendisi anlaşılsa bile, talep de edilemez. Olup bitenin yasasını, bağıntılar olmaksızın herhangi bir ilişki sisteminde tanımayı istemek, gerçekleşmesi mümkün olmayacak nitelikte çelişkili bir taleptir. Sadece bu

yasaların içeriğinin ilişki sisteminin bireyselliğine bağlı olmadığı gösterilebilir. İşte onun gözlemcinin tesadüfi yerine bağlı olmadığını, "doğa"nın kendi içinde belirli nesnesinden ve kendi içinde belirli "doğa yasaları"ndan konuşuyorsak düşünürüz. Bir sistemdeki ya da herhangi bir "yetkin" sistemin içindeki sınırsız çoklukta ölçme, nesnenin asıl "sentetik birliği"ni değil, nihayetinde sadece tekillikleri meydana çıkaracaktır. Rölativite teorisi bize, öncelikle Lorentz-dönüşümü denklemlerinde ve genel teorinin daha sonraki "yerine geçirme" formüllerinde, bu tekilliklerin her birinin yeniden belirli bir bütüne, değişmez belirlemelerin cisimleşmesine nasıl erişebileceğini öğretir. Doğal duygusal dünya tablosunun -ki onun aşılması fiziksel bilginin asıl görevidir[4] insanbiçimciliği, burada yeniden biraz daha geriye itilir. Mekanik dünya kavrayışı, her varlık ve olayı hareketler içinde çözümlemek ve böylece duyumlamanın niteliksel unsurları yerine salt nicelik değerleri yerleştirmek suretiyle, bu adımı başarıyla attığına inanmaktadır. Fakat şimdi, bizzat bu değerlerin belirlenişinin, bu belirlemede hareketler için kullanılan ölçülerin, sabit sınırlanmış kabullere bağlanmış halde kaldığı görülür. Deneye dayalı mekân-zaman ölçüsüne nasıl ulaştığımız hususu üzerine yapılan refleksiyondan, "insanbiçimciliğin", ilkesel olarak insanbiçimcilikten uzak olduğuna inanılan bu alana kadar nasıl yükseldiği ortaya çıkar. Adeta bu bir fosildir ki, rölativite teorisi ondan ayrılıp gitmek ister; bu fosil sabit sonlu ilişki cisimlerini kabul eden klasik mekaniğe ve hareketsiz, eylemsiz (inertial) sistemlere yapışmıştır. Matematiksel denklemler sistemi vasıtasıyla belirlenen düşünülmüş bağlantı birliği, burada, duyusal olarak verili ve sınırlı ölçü birliğinin yerine ortaya çıkar. Görüldüğü gibi, bu noktada ortadan kalkma değil, deneye dayalı zaman ve mekân ölçü-

[4] Bkz. Planck (66) s. 6 ff. ve (67) s. 74

müzü doğa yasaları sistemine havale etmekle kazandığımız deneysel nesnellik kavramının eleştirel olarak yeniden düzenlenişi söz konusudur.

Rölativite teorisinin gelişme zemini olan tarihsel problem durumu incelemesi, bizi, aynı somut sonuca sevkeder. Soyut mekaniğin önermelerinin kesin geçerliliğe sahip olduğunu kabul edenler, bazı deneysel sistemleri işaret ederek, bu türden önermelere, özellikle eylemsizlik önermesine daima fiziksel bir anlam vermeye teşebbüs etmişlerdir. Fakat bütün bu girişimler, özellikle güneş sisteminin asıl hareketinin ve sabit yıldızların hareketlerinin keşfinden itibaren boşa çıkmıştır. Galilei-Newton mekaniğinin denklemlerine açık ve sabit bir deneysel anlam kazandırmak için, geride, Carl Neumann'ın mutlak hareketsiz bir cisim a'yı uzayın bilmediğimiz herhangi bir yerine yerleştirmesinden başka hiçbir yol kalmamıştır. Fakat epistemolojik duruş noktasından bakınca, gözlem vasıtasıyla kesinleştirilemeyen tek başına fiziksel bir nesnenin böyle bir varoluş postülatı kabul edilemez nitelikte anormallikler taşır. (bkz. 8, s. 238 ff.) Galilei-Newton mekaniği de, yanıltıcı fiziksel ilişki sistemini bir müddet telafi edebiliyor gibi görünen mutlak hareketsiz nitelikteki ışık esiri de, bu görevi yerine getirememişe benzemektedir. Michelson'un denemesinin başarısızlıkla sonuçlanmasından itibaren, bu yön sorusu da hallolmuş gibi görünmektedir. Rölativite teorisi bu noktada işin içine girer. Rölativite teorisi, fiziksel düşünmenin ayrıcalıklı koordinat sistemi bulma girişiminde içine düştüğü zorunluluktan adeta bir erdem ortaya çıkarmıştır. Deneyim, bu tür bir sistemin varolmadığını öğretmiştir. Teori, kendi en genel kavrayışı içinde, böyle bir sistemin var olamayacağını ve olmaması gerektiğini iddia olarak ortaya koymuştur. Bu noktada, doğa olaylarının fiziksel tasvirinde, özel bir ilişki cisminin başka ilişki cisimlerinden önce gösterilmemesi ilkesi benimsenir. Einstein açısından

bu, şu anlama gelmektedir: "Özel rölativite teorisindeki gibi klasik mekanikte, göreli olarak doğa yasalarının geçerli olduğu K ilişki cisimleri arasında ve göreli olarak doğa yasalarının geçerli olmadığı K ilişki cisimleri arasında ayrılık vardır. Tutarlı düşünen hiçbir insan ise, bu hal ve keyfiyetten mutlu olmaz. Bu insan sorar: Değişmez ilişki cisminin (mesela onun hareket durumlarının) başka ilişki cisimlerinden (mesela onların hareket durumlarından) tanınması nasıl mümkün olabilir? Ben klasik mekanikte (mesela özel rölativite teorisinde), K ve K' ilişki sistemleri karşısında cisimlerin farklı davranışlarını dayandırabileceğim reel bir şeyi boşuna arıyorum." (18, s. 49) Yetersiz neden ilkesinden alınan bu kanıtla, fizikçi, kaygan bir zeminde hareket ediyor gibi görünmektedir. Burada klasik mekaniğin eylemsizlik ilkesini, bir cismin, kendiliğinden ve başka dış güçlerin etkisi olmaksızın sahip olduğu hareket durumunu, hızındaki yön ve niceliğin değişmesi için hiçbir neden olmayınca terk etmeyeceğini ortaya koymak suretiyle kanıtlayacağına inanan Euler'in çıkarımını elimizde olmadan hatırlamaktayız. Burada dolaşılan daire, yani bir cisim bizzat eylemsizlik önermesi vasıtasıyla tanımlanırken, o cismin "hareket durumu"nun tek anlamlı belirli bir nicelik olarak kabul edilmesi, kolayca anlaşılabilmelidir. "Temeldeki önerme"ye Einstein çizgisinde kanıt gösterme işleminde, bu nedenle, şüphesiz genel ve derin bir epistemolojik unsur etkilidir. Fizik bilgimizin erişebileceği nesnel tespitlerin, doğa yasalarının, başka ilişki sistemleri için değil de sadece imtiyazlı ilişki sistemleri için geçerli olduklarını kabul ettiğimiz zaman, deneyim, bize böyle imtiyazlı bir ilişki sistemini önümüze taşıma konusunda hiçbir kıstas sunmadığı için, doğa olaylarının hakikaten genel geçerli ve tek anlamlı bir tasvirine asla erişemeyeceğiz. Bu, sadece, temelde yatan ilişki sisteminin tüm değişimleri karşısında aynı geçerliliği taşıyan tespitler gösterilince mümkün olacaktır. Biz, sadece, yapıları deneysel olarak ölçmemizin kendine özgü özelliğin-

den, mekân-zaman parametrelerini ifade eden x_1, x_2, x_3, x_4 gibi dört değişkenin seçiminden bağımsız olan ilişkileri doğa yasaları olarak adlandırabiliriz; yani onlara nesnel genellik tahsis edebiliriz. Bu anlamda, genel rölativite teorisinin, genel doğa yasalarının, mekân-zaman değişkenlerinin tesadüfi dönüşümünde formlarını değiştirmedikleri şeklindeki temel önermesi, "genel" nitelikteki bir doğa yasası kavramından anlaşılması gereken şeyin analitik bir iddia olarak açıklanması şeklinde düşünülebilir. Sentetik olarak ise, bu tür değişmez miktarların olması gerektiği iddiası vardır.

Gerçekte, rölativite teorisi tarafından zirveye yerleştirilen belirli değerlerin değişmez miktarlılığı ve tek anlamlılığı düşüncesi, bu teorinin mantıksal ve epistemolojik mevcudiyetine ait olduğu için, bunun, her doğa teorisinde herhangi bir formda tekrarlanması gerektiği gösterilebilir. Mesela enerji olgusuna dayanan genel dünya tablosundan hareket edelim; görmekteyiz ki Leibniz, evrensel doğa yasası olarak "etkin gücün korunumu" yasasını kurarken, bu yasada bu mantıksal unsura dikkat çekmiştir. Leibniz öncelikle fiziksel bir sistemin etkin gücünü, çalışma miktarı olarak belirler. Leibniz'e göre güçler aynı mekanik işi aynı çoklukta üretebilirlerse, yani aynı sayıdaki esnek yayı aynı gerilim derecesine yükseltince bu yaylar aynı ağırlığı aynı yüksekliğe kaldırabilirlerse, aynı miktardaki hız aynı sayıdaki cisimlere bölünebilirse vs., bunlar, güçlerin "aynı" olduğuna hükmetmek gerektiğini kesin şekilde ortaya koyar. Bu tanımlamada elbette etkin güçler bolluğunun, farklı ölçü sistemlerine göre birbirine uygun sonuçlar ortaya koyacağı; o halde -belirli bir etki neticesine göre ölçüldüğünde- sabit bir ilişki içinde büyük veya küçük olarak gösterilen güçlerin, aynı ilişkiyi, onlar başka bir etki çerçevesinde ölçüldüğü zaman da korudukları varsayılmaktadır. Durum bu olmasaydı -Leibniz ekler- ve ölçü olarak temelde yatan farklı etki karşısında anlık olarak farklı güçler ilişkisi ortaya çıksaydı, o zaman yasaların doğası ortadan kal-

kardı; tüm hareket bilimi hükümsüz olurdu; güçlere değer biçmek mümkün olmazdı. Hatta gücün kendisi, belirsiz ve çelişki dolu bir şey (quiddam vagum et absonum) haline gelirdi. (42, III, 208 ff.; VI, 209 f.; bkz. 5, s. 305 ff.) Aynı düşünce gelişimi, modern enerji ilkesinin keşfedilip temellendirilmesinde de tekrarlanmıştır. Mesela W. Thomson, belirli bir durum içindeki maddi sistemin enerjisini, sistem bu durumdan gelişigüzel ve keyfi biçimde tespit edilen belirli bir duruma, sıfır durumuna geçtiğinde, sistemin dış çevresinde sebep teşkil eden bütün etkilerin, mekanik iş birimlerinde açığa çıkan miktarı olarak tanımlamıştır. Bu açıklama, burada "enerji" diye adlandırılan şeyin tek anlamlı bir değerinin varolup olmadığını, yani, sistemin verili bir durumdan sıfır durumuna naklinde farklı metotların kullanılışına göre, bir sistemin iş miktarının ölçüm sonuçlarının aynı ya da farklı şekil alışını tam olarak kesinleştiremez. Enerjinin korunumu ilkesinin iddia ettiği şeyler, gerçekte bu tek anlamlılığın varolması, enerjinin hep aynı miktarı göstermesi, bizim hangi etkileri iş olarak kullandığımız ve hangi geçiş yolunu seçtiğimiz hususlarıdır. Bu ilke, maddi bir sistemin belirli bir durumdan sıfır durumuna geçince dış çevresinde oluşturduğu bütün etkilerin mekanik iş birimlerinde ölçülmüş miktarının tek anlamlı bir değere sahip oluşundan, o halde bunun, geçişin türünden bağımsız oluşundan başka hiçbir şey söyleyemez ve fiziksel olarak kavranabilecek başka bir anlam taşımaz. Bu bağımsızlık geçerli olmasaydı -elbette onun geçerliliği konusunda bizi sadece deneyim aydınlatabilir- o zaman, burada "enerji" diye adlandırdığımız şey, kanıtlanmış fiziksel kesinlik olarak varolmazdı; o zaman enerji bizim için genel ölçü değişmezi olmazdı. O zaman da ilkesel olarak tek anlamlılık iddiasıyla yetinen başka empirik değerleri aramak zorunda kalırdık. Fakat tersine olarak da bizim için enerji, ölçü sabitesi olarak bir kez kesin şekilde konumlanınca, onun bizim için doğa sabitesi, "belirli bir nesne kavramı" haline gelmiş olması söz konusu

olur. Şimdi, fiziksel duruş noktasından, enerji, "tözsel" olarak kavranabilir; enerji, fiziksel sistemdeki -miktarı ilgili sistem açısından karakteristik olan durum niceliklerinin tamamı vasıtasıyla tam olarak belirlenebilen- "depo" biçimi olarak değerlendirilebilir.[5] Epistemolojik bakımdan burada, böyle bir yorumun, yalnızca bilinen ölçü ilişkileri açısından kullanışlı bir ifadeden daha çok bir şey olmadığı ve onlara asıl olan hiçbir şey eklemediği noktasında durup kalmak gerekmektedir. Deneyimlenebilir nesne, yasa halinde ifade edilen ilişkilerin ete-kemiğe bürünmesinden başka hiçbir şey ifade etmediği için, ölçü belirleme işinin birliği ve tek anlamlılığı, aynı zamanda doğrudan doğruya nesne belirlemenin birliği ve tek anlamlılığı olarak kavranıp dile getirilebilir. İşte bu benzerlikten bakınca, görelileştirme eyleminin rölativite teorisinde ortaya çıkan gelişiminin, kesinlikle nesnelleştirme görevine karşıtlık anlamına gelmediği; tam tersine, nesnelerin tüm bilgisi sadece nesnel ilişkilerin bilgisinde yattığı için, fiziksel düşünmenin özgülüğüne göre, onun, nesnelleştirmeye giden yola bir adım anlamına geldiği ortaya çıkar. "Maddede tanıdığımız şey -burada "Saf Aklın Eleştirisi"nden alıntı yapabilirizkatışıksız ilişkilendirmedir; fakat bu arada bize, bağımsız ve sabit ilişkiler, böylelikle belirli bir nesne verilmiştir." (34, s. 341) Genel rölativite teorisi, klasik mekaniğin esir kavramı gibi elektrodinamiğin de ona sunduğu madde kavramını çözmek suretiyle, bu "bağımsız ve sabit ilişkiler"i başka bir yere yerleştirmiştir. Fakat rölativite teorisi bu ilişkileri asla inkar etmemiş; bu ilişkileri, ilişki sisteminin tüm değişimleri karşısında genel geçerli olan asıl değişmez miktarları içinde, en kuvvetli biçimde savunmuştur. Rölativite teorisinin fiziksel nesne kavramları üzerinde icra ettiği eleştiri, bu nedenle, doğabilimsel düşünmeyi bu kavramları kurmaya götüren me-

[5] Bu konudaki ayrıntılı bilgi için bkz. Planck, (63) s. 92 ff.

totları doğurmuştur ve bu eleştiri, bu metotları, salt-duyusal ve salt-nesne merkezli dünya tablosunun kabullerinden ayırmak suretiyle, bir adım daha ileri götürmektedir. Biz bu nesne durumunu net olarak kavramak için, rölativite teorisinin bizi bilgi teorisi açısından sormak zorunda bıraktığı en genel soruya, fiziğin kendi içinde taşıdığı ve onun doğrudan, mantığın temel problemiyle temas etmesine yol açan genel soruya; fizikteki hakikat kavramının şekil değşitirişine göz atmak zorundayız.

III

FELSEFÎ HAKİKAT KAVRAMI VE RÖLATİVİTE TEORİSİ

Bilginin göreliliği iddiası taşıyan genel yargı, ilkönce antik şüphecilikte sistematik uygulama alanı kazanmıştır. Bu yargıya, şüpheciliğin temel niteliği gereğince, sonuç itibarıyla olumsuz anlam yüklenmiştir: Bilginin göreliliği yargısı, tüm bilgilere yerleşmiş olan ve bilgileri "mutlak" ve hakiki olanın kesin şekilde kavranışı olmaktan çıkaran ilkesel sınırları tanımlar. Duyusal ve kavramsal bilginin kesinsizliğini gösterme işini belirleyen şüpheci "ifadeler" arasında, ilk başta προς τι (aslî olan nedir?) sorusu bulunmaktadır. Bilme eylemimiz nesneyi tanımak için öncelikle onu salt "kendinde"liği içinde kavrayabilmeli ve nesneye sadece bizimle ve sadece başka şeylerle ilişkili olarak tahsis edilen bütün belirlemeleri ayrıştırabilmelidir. Fakat bu çözüp ayırma, hem fiilen hem de ilkesel olarak imkansızdır. Çünkü bize fiilen sadece belirli şartlar altında verilmiş olan şey, mantıksal olarak kendi kendinde ve bu şartların soyutlanmasıyla varlığını sürdüremez. Bir şeyin algısı olarak adlandırdığımız imgede, hiçbir zaman nesnel nitelikli şey-bileşenini öznel nitelikli algı-bileşeninden ayırıp da bu ikisini bağımsız faktörler olarak karşı karşıya koyamayız. Öznel düzenleme biçimi, nesnel bilgi diye anılan nesne bilgilerimiz-

le özelliklere ilişkin bilgimizde, zorunlu bileşen olarak işin içine girer. Buna göre, "şey/nesne", sadece farklı duyumlara farklı bir şey olarak görünmez; o ayrıca aynı organ için de, algının değişen şartlarına ve zaman noktasına göre, sınırsızca değişebilir olan bir şeydir. Çünkü şeyin tüm kesinliği, tamamen onun bize kendini sunduğu ilişkiler ağına bağlıdır. Hiçbir içerik bize, deneyimde, diğerleriyle karışmamış kendisiyle özdeş kesinlik içinde verilmemiştir; tersine, bize kendini sunan şey, sadece etkiler bileşkesidir. Burada tanınıp bilinen, belirli niteliklerden biri ya da diğeri, "şu" ya da "bu" değil, birinin diğeriyle, diğerinin biriyle karşılıklı ilişkisidir.

Modern bilim, bilme imkanına karşı şüpheciliğin dile getirdiği itirazları, onlara kendi içeriğinden hareketle karşı çıkmak suretiyle değil, bu itirazlardan, tamamen farklı, hatta karşıt nitelikte mantıksal bir sonuç çıkarmak suretiyle aşmıştır. Modern doğa bilimi de, dünya tablosunda şeylerin sabit ve mutlak "özelliği" olarak adlandırılan şeylerin hepsinin, ete-kemiğe bürünmüş bağıntılara ayrılışını kabul eder. Mesela Helmholtz Fizyolojik Optik kitabında şöyle söyler: "Dış dünyanın nesnel oluşunun özelliklerine gelince, onlara tahsis edebileceğimiz bütün özelliklerin, duyumlamalarımızı veya diğer doğa nesnelerini etkileyen unsurları işaret ettikleri görülür. Renk, ses, tat, koku, ısı kayganlık duyulara aittir; onlar duyu organlarımız üzerindeki etkileri işaret eder. Kimyasal özellikler, keza reaksiyonlarla, yani incelenen doğa cisimlerinin diğerleri üzerinde icra ettikleri etkilerle ilişkilidir. Aynı şekilde, optik, elektriksel manyetik özellikler, cisimlerin diğer fiziksel özellikleriyle ilgilidir. Biz farklı cisimlerin karşılıklı ilişkileriyle, farklı cisimlerin birbiri üzerinde icra ettikleri güçlere bağlı etkileriyle meşgul oluruz. ...Buradan, gerçekte doğa nesnelerinin özelliklerinin, kendisi için ve kendinde tek tek nesnelere değil, daima iki nesneyle (sonuçta duyu organımızla) ilişkiye işaret ettikleri ortaya çıkar. Doğal olarak etkinin niteliği, hem etkileyen cismin kendine öz-

gü özelliklerine, hem de cisme etki eden özelliklere bağlı olmak zorundadır. ...Cıva sülfidinin, onu gördüğümüz gibi gerçekten kırmızı olup olmadığı ya da bunun sadece duyusal bir yanılma olup olmadığı sorusunu sormak, bundan dolayı anlamsızdır. Kırmızı duyumlaması, cıva sülfidinin yansıttığı ışığı gören normal gözlerin normal tepkisidir. Kırmızı renk körü olan bir kişi, cıva sülfidini siyah ya da kurşunî sarı görecektir. Bu da özel yapıdaki bir gözün doğru tepkisidir. ...Bir duyumlama, kendinde olarak, diğer duyumlamalardan daha doğru ve daha yanlış değildir. ..." (30, s. 588 f.) Eski septik ifade, προς τι (aslî olan nedir?) kanıtı, burada yeniden tüm netliğiyle karşımızda durmaktadır. Fakat şeylerin mutlaklığından vazgeçme, elbette bilginin nesnelliğinden vazgeçmeyi içermez. Çünkü asıl nesnel olma, şeylerle değil yasalarla, yeni doğa bilgisiyle ilişkilidir. Deneyim unsurlarının içindeki değişim ve onlardan tek tek her birinin kendinde değil, sadece diğerleriyle ilişki içinde verili olması durumu, bu ilişkilerin yasaları sabitleştirildiğinde, nesnel-reel bilginin mümkünlüğüne karşı itiraz gerekçesi teşkil etmez. Bu yüzden, elementlerin mutlaklığı ve değişmezliği, sürekli ve zorunlu yasalar elde etmek amacıyla terk edilir. Elementlerin mutlaklığını kesin bir şey olarak gördüğümüzde, artık onların değişmezliğine ihtiyaç duymayız. Şüpheciliğin, şeylerin mutlak özelliğini hiçbir zaman bilemeyeceğimiz şeklindeki itirazına, bilim, özellik kavramının ilişki kavramını da kapsadığı şeklinde açıklama yaparak karşı çıkar. Şüphe burada, nezaket gösterilerek bir kenara bırakılır. "Mavi"nin bizim için sadece gören bir gözle ilişki anlamına geldiği, "ağır"ın karşılıklı "ivme" ilişkisinden başka hiçbir şeye karşılık gelmediği ve "sahip olma"nın, deneyim elementlerinin "kendi davranışı" içindeki tam ve mükemmel özelliklerden çözüldüğü görülünce, şüphenin gizliden gizliye temele yerleştirdiği bir özlem olan şeylerin en son mutlak niteliklerini kavrama özleminin anlamı kaybolur. Şüphecilik, iddialarını ger-

çekleştirme yolundaki imkansızlığı ortaya konularak değil, bizzat bu iddiaların dogmatik içeriğini iyice anlayarak ve onları böylece etkisiz kılarak püskürtülebilir.

Modern bilim ve modern mantık, genel bilgi idealinin yeniden biçimlenişinde el ele hareket eder. Birinin ilerleyişi, diğerinin ilerleyişiyle tam anlamıyla bağlantılıdır. Antik mantık tamamen "özne" ile "yüklem"in ilişkisi üzerine, verili ve sabit karakteristik işaretle verili kavramın ilişkisi üzerine inşa edilmiştir. O, asıl ve mutlak karakteristik belirtileri kendisi için varolan mutlak tözlerde yakalamaya çabalar. Buna karşılık modern mantık, kendi gelişim sürecinde, salt bir formlar ve ilişki öğretisi halinde şekillenerek, bu idealden yavaş yavaş vazgeçmeyi anlatır. Modern mantığa göre, düşünülen içeriğin kesinlik imkanı, bu formların yasalılığında temellenmiştir. Bu mantık için bu formlar, asla salt altlama ilişkilerine karışıp kaybolmaz; tam tersine, bu formlar, düşünme unsurlarının göreli bağlantılarının ve göreli konumlanışlarının farklı niteliklerini ve mümkünlüklerini içerir. Burada ise şüphe, hemen yeniden ve derin bir anlamda işin içine girmek zorundadır. Eğer nesne bilgisi bizzat yasaların bilgisi olarak anlaşılırsa ve bu bilgide temellendirilmeye, böylece şüpheciliğin saldırısına karşı siper olarak yerleştirilmeye çalışılırsa, bize yasa bilgisinin genelliğini ve hakikatin nesnelliğini garanti eden şey ne olacaktır? Biz gerçek anlamda yasaların bilgisine sahip miyiz veya en uygun durumda kazanabileceğimiz bilgilerin hepsi, tek tek durumların bilgisi içinde eriyip gitmez mi? Görüldüğü gibi burada şüphecilik problemi, modern yasa kavramı temelinde yeniden geri döner. Şeylerin tözünü hedefleyen antik şüphecileri endişelendiren şey, görünüşlerin sınırsız göreliliği olmuştu; antik şüphecileri endişelendiren bu şey, görünüşlerin tek tek sabit verilmişlikler olarak varlıklarını sürdürmeyip, bilme karşısında, tekrar salt ilişkilere ve ilişkilerin ilişkilerine çözülmeleri olgusu idi. Nesnel hakikati -eğer erişilebilir bir şeyse- her olayın tümel kuşatıcı ve zorunlu yasası anlamında anlayacak olan modern şüpheci için ise, şüphenin temeli

şudur: Gerçekliğin, bu genel düşünsel form içinde değil, sadece bölünüp parçalanmış şekilde sırf noktasal tekillikler içinde verilmiştir. Biz sadece burada ve şimdiyi, sadece mekânsal ve zamansal olarak soyutlanmış tek bir tespiti kavrarız; tekilliklerin ve tek olanın bu temaşasından, bütünün nesnel formunun temaşasına nasıl erişebildiğimiz gözle görülemez. Kesintisizlik, nasıl yayılımsız noktaların toplamından inşa edilemez ve üretilemezse, hakiki nesnel ve zorunlu bir yasa da, çok sayıda tek tek durumun basitçe dizilenmesinden türetilemez ve ona buradan hareketle erişilemez. Bu, Hume'un şüpheciliğinin formudur ki, bu form antik şüphecilikten karakteristik olarak ayrılır. Antik şüpheci, görünüş dünyasının içine battığı görelilikler önünde tözün mutlaklığına erişemezken, modern şüpheci duyumlama yoluyla gerçekleştirilen tek tek belirlemelerden hareketle, evrensel bağıntılar olarak yasalara ulaşamaz. Antik şüphecilikte nasıl şeylerin kesinliği şüpheliyse modern şüphecilikte nedensel bağıntıların kesinliği şüpheli olur ve olup bitenin bağlantısı yanılsama haline gelir. Olup bitenden geriye kalan şey, sadece onun tek tek atomlarıdır; "olgular"la, "matter of fact"la ilgili her bilginin içinde yattığı duyumlama gerçeklikleridir.

Şüpheciliğin bu biçiminin aşılabilmesi, sadece onun içinde saklı olup dayanak noktası teşkil eden dogmatik kabulün gösterilmesiyle mümkün olabilir. Ve bu kabul, gerçekte bizzat empirik "verilmişlik" kavramında yatmaktadır. İşte "salt" izlenimlerin ilkesel olarak tüm form ve bağlantı unsurlarının dışında tutulması gereken verilmişliği, titiz bir çözümlemede varsayım olarak kendini gösterir. Bu bir kez görüldüğünde, şüphe artık bizzat bilginin mümkünlüğüne yönelmek yerine bilgiyi ölçme vasıtası olan mantıksal kıstasın mümkünlüğüne yönelir. "İzlenim"in kıstasının genel şekil ilişkilerini ve onun mantıkî aksiyomatiğini şüpheli ve güvenilmez kılması yerine, şimdi bu ilişkilere dayanarak, bu kıstasın geçerliliğine itiraz edilmesi gerekecektir. Bu nedenle, kökten şüpheden yegane kurtuluş yolu, burada da, şüphenin bir yana bırakılmasında değil, daha da kes-

kinleştirilmesinde; sadece "şeyler"i ve "yasalar"ı değil, ayrıca kendinde bilinen ve kendisi için anlaşılabilir olan bilme unsurları olarak, bizzat duyumlamayı soruşturma konusu yapmamızda yatmaktadır. Hume'un şüphesi de "yalın" duyumlamayı, tamamen problemsiz kesinlik olarak, "gerçekliğin" basit ve şüphesiz ifadesi olarak kabul eder. Antik şüpheci nasıl mutlak şeylerin zımni olarak var sayılması kabulüne dayanıyorsa, aynı şekilde mutlak duyumlamaların kabulüne de dayanır. Dayanak yerleştirme ilkinde "dıştaki" varlıkla, ikincisinde "içteki" varlıkla ilgilidir. Fakat dayanağın genel formu aynı form olarak kalır. Ve bilginin göreliliği düşüncesi, öncelikle bu dayanak yerleştirme dolayısıyla şüpheci bir nitelik kazanır. Şüphe doğrudan bu düşüncenin içeriğinden ortaya çıkmaz; o, içeriğin gerçekten düşünülmemesine dayanmaktadır. Düşünme, hakikati, görünüşler karşısında ve kendi yasalı formunun, kendi mantıksal aksiyomatiğinin taleplerine göre, sırf ilişkiler sistemi olarak geliştirmekle yetindiği sürece, kendi dairesinde, tamamlanmış kesinlik içinde hareket eder. Fakat düşünme, ister iç ister dış deneyim olsun, herhangi bir mutlak şeyi kabullendiği ve benimsediği anda, bu mutlak şey karşısında, bizzat şüpheci kimliğiyle kendini imha etmek zorundadır. Düşünme şimdi, şeylerin ve duyumlamaların mutlak oluşuyla, tıpkı içine kapatıldığı zindanın duvarıyla karşılaştığı gibi karşılaşır. Temelde düşünmenin içkin gücünü oluşturan görelilik, artık onun içkin sınırları haline gelir. Görelilik artık bilginin olumlu anlamda ilerleyişini mümkün kılan ve düzenleyen ilke olarak değil, sadece varlığın, mutlak hakikatin ve mutlak nesnenin çoğalmadığını kabul edip uygun gören düşünmenin geçici bir çözümü olarak ortaya çıkar.

Diğer taraftan bu ilişki, ikisi de ortak bir kökte birleşen şüpheci hakikat kavramına olduğu gibi dogmatik hakikat kavramına, idealist hakikat kavramına karşıt şekilde ortaya çıkar çıkmaz belirgin hale gelir. Çünkü idealist hakikat kavra-

mı, temel bilginin hakikatini artık aşkın objelere terk edemez; tersine idealist hakikat kavramı, nesne kavramının anlamını hakikat kavramının anlamında temellendirir. Artık tanımayı mutlak şeylerin ya da doğrudan verili "izlenimler"in kopyası olarak gören kavrayış kesin olarak aşılır. Bilginin "hakikati", salt bir imge ifadesi olmaktan çıkar ve sırf bir fonksiyon ifadesi olarak değişir. Modern felsefenin ve modern mantığın tarihindeki bu değişim ilk başta metafiziksel sistemde, monadolojik dünya tablosunun dilinde ortaya çıksa bile, tüm açıklığıyla ilkönce Leibniz'de görülür. Her monat kendi içinde taşıdığı tüm içeriklerle, dıştaki varlıkların hiçbirini kopyalamayan veya yansıtmayan, tam tersine, yalnızca tasarlanan içeriği kendi yasasına göre kuşatan ve düzenleyen, tümüyle kapalı bir dünyadır. Fakat ayrıca bütün bu farklı bireysel dünyalar, ortak bir evreni ve ortak bir hakikati ifade eder. Bu müştereklik ise, bu farklı dünya imgelerinin hepsinin, diğer imgeyle ortak olan "orijinal bir şey"in kopyaları gibi davranmalarıyla değil, kendi yapı formu ve iç ilişkileri içinde bir diğerine fonksiyonel olarak denk hale gelmeleriyle gerçekleşir. Çünkü Leibniz'e göre, bir şey başka bir şeyi, eğer sözü edilebilen şeyler arasında sabit ve düzenlenmiş ilişki mevcutsa ifade eder. Böylece duruş noktasına bağlı bakış açısı, kendisiyle ilişkili geometrik ürünü; bir cebir denklemi belirli bir figürü, çizilmiş bir makine modeli bir makineyi, biri ile diğeri arasında herhangi bir şeysel ayrılık ya da benzerlik varmış gibi değil, birindeki ilişkilerin diğerindeki ilişkilere karşılık gelmesi ve onların birbiriyle soyut-tek anlamlı şekilde bağlanmış olmaları anlamında ifade eder. (43, VII, 263 f., 44, II, 233; bkz. 7, II, 167) Kant Leibniz'in kastettiği bu hakikat kavramını kabul etmiş ve aynı zamanda onu, içerdiği kanıtlanmamış metafiziksel kabullerin dışında tutmaya ve ayırmaya çalışarak izlemiştir. Kant eleştirel nesne kavramının asıl ifadesine bu yolla erişmiştir. O, eleştirel nesne kavramında, bilginin göreliliğini, antikçağdaki ve modern-deneysel şüphecilikte iddia edilen

görelilikten daha kapsamlı bir anlamda doldurmuş, fakat aynı zamanda bu gerçekliğe yeni ve olumlu bir anlam kazandırmıştır. Modern fiziğin rölativite teorisi bu anlama kolayca eklenir. Çünkü rölativite teorisi, epistemolojik bakımdan, bilginin kopya olduğu şeklindeki teoriden onun fonksiyon olduğu şeklindeki teoriye öncekinden daha bilinçli ve açık biçimde ilerlemeyi gerçekleştirir ve bu bakımından karakteristiktir. Fizik mutlak mekân talebinde ısrar ettiği sürece, hareketli bir cismin izlediği yol güzergahlarının hangisinde kendi asıl ve "hakiki" hareketini sergilediği sorusu, farklı ilişki sistemlerinden doğru gözlem yapılınca belirli bir anlam kazanmıştır. Ve aynı şekilde burada, sabit ve belirli sistemlerin duruş noktasından geçerli, zamansal ve mekânsal olarak belirli ölçü değerlerine, başka ölçü değerlerinde talep edilenden daha üst düzeyde bir nesnel hakikat değeri talep edilmeliydi. Rölativite teorisi, olup bitenin apaçık keşinliği talebinden vazgeçebilecekmiş ve geçmek istermiş gibi değil, bu talebi ifade etmek için yeni düşünsel vasıtaya sahip olmak amacıyla bu istisna durumundan vazgeçmeye yeltenir. Sınırsız çeşitlilikteki mümkün sistemlerin tümü ortak bir kurala göre birbiriyle ilişkilenmişler ve birbirine bağlanmışlarsa, bu sistemler, kendi içlerindeki ölçü değerlerinin sınırsız çokanlamlılığıyla aynı değerde olamaz. Bu bakımdan fiziğin rölativite ilkesi, karşılaştırıldığı "görelilikçi pozitivizm"in rölativite ilkesiyle, isimden başka hiçbir benzerlik taşımaz. Eğer rölativite ilkesinde antik sofizmin yenilenişi, insanın "her şeyin ölçüsü" olduğu şeklindeki Protagorasçı yargının onaylanışı görüldüyse, bu noktada onun başarısı yanlış tanınmış demektir. Çünkü rölativite teorisi, insana görünen her şeyin hakiki şey olduğunu öğretmek istemez. Tersine fizikteki rölativite teorisi sadece tek başına belirli bir sistem için geçerli olan tespitleri, bilimin anladığı anlamda hakikat olarak, yani deneyimin kuşatıcı ve kesin yasalılığıymış gibi kabul etmekten sakınılması gereğini söyler. Bu hakikat ne tek başına bir sistemin gözlenmesi ve öl-

çülmesiyle, ne de birçok sistemin gelişigüzel gözlenmesi ve ölçülmesiyle elde edilir. Bu hakikat sadece her mümkün sistemden elde edilen sonuçların karşılıklı denkliği ile tespit edilip teminat altına alınır. Genel rölativite teorisi bu genelliğe ilişkin tanıklıklara hangi yolla erişebileceğimizi, tek tek değerlendirmelerin dağınıklığından olup bitenin genel görüntüsüne hangi yolla geçilebileceğini göstermek ister. (bkz. yukarıda s. 40 ff.) Genel rölativite teorisi, fiziğin "nesnesi"ni, tasarımda gösterilebildiği şekliyle herhangi bir duyusal-resimsi özgülükler vasıtasıyla belirlemekten vazgeçer ve bunun yerine, nesneyi, doğa yasalarının birliği yoluyla kesin şekilde belirler. Bu teori, mesela belirli bir sistemden bakınca yuvarlak biçime sahip olan bir cismin, başka bir sistemden göreli olarak ilk sisteme hareket ettiğinde dönen elips olarak göründüğünü ortaya koyduğunda, bu ikisinden hangisinin, nesnenin mutlak formunun görsel imgesi olduğu sorusu artık kurcalanamaz. Elbette burada ortaya çıkan duyusal-görsel verilerin farklılık ve çeşitliğinin, genel bir kavram olarak deneyim kavramında uzlaştırılabileceği iddia edilebilir ve edilmelidir. Eleştirel hakikat ve nesne kavramından çok fazla bir şey talep edilemez. Eleştirel temel görüşe göre nesne, duyusal tasarımlarımızın, onun kopyası olarak az çok karşılık geldiği ve aynı olduğu mutlak bir ilk örnek değildir; nesne, "onunla ilgili tasarımların, sentetik birlik teşkil ettikleri bir kavramdır." Bu kavramı rölativite teorisi, artık herhangi bir resim formu içinde değil, fizik teorisi olarak, denklemler ve gelişigüzel yerleştirme karşısında kovariant* olan denklem sistemleri formu

* Ç.N. Kovarianz bir diferansiyel geometri kavramıdır ve matematiksel denklemlerle ilgili önemli bir fiziksel dönüştürme yöntemidir. Bunun kullanımını anlatan kovariant da, bir fonksiyondaki ikincil değişken anlamına gelmektedir. Fizik açısından bakarsak; birbirinden bağımsız, kendi duruş noktalarından ölçüm yapan iki gözlemcinin yaptıkları ölçümü birbirine dönüştürmeleri gerekir. Aksi halde "hangisi doğru" sorusuna cevap verilemez. İşte fizikte kovarianz, yapılan hesabın gözlemciden ve koordinat sistemlerinden bağımsız olması anlamına gelir.

içinde kurar. Böylelikle başarılan görelileştirme, salt mantıksal ve matematiksel niteliktedir. "Görünüşteki nesne" olarak fiziğin nesnesi bu görelilik vasıtasıyla belirlenir; fakat bu görünüşte, öznel tesadüfilik ve keyfilikten hiçbir şey yoktur. Çünkü bilim olarak fiziğin dayandığı bilgi şartlarının ve bilgi formlarının düşünselliği, aynı zamanda nesnel geçerlilik terimi vasıtasıyla "olgu" olarak kurulan şeylerin hepsinin deneyime dayalı gerçekliğini kesinleştirip temellendirir.

IV

MADDE, ESİR VE MEKÂN

Fizikte iki farklı kavram sınıfını birbirinden ayırmak zorundayız. Bir grup kavram düzen formlarıyla ilgilidir ve fizikte kullanılan genel bağlantı şemasını işaret eder. Diğer kavram grubuda düzen formuna giren içerikle, reel olanın kesinliği ve kendine özgülüğüyle ilgilidir ki, fiziksel "nesne" bu kesinlik ve özgülük yoluyla tanımlanır. Sırf form kavramlarına gelince, onlar fiziksel tasarımlar değişmesine rağmen sabit ölçme birimleri olarak varlığını sürdürür. Fizikteki sistem kavramlarının aykırılık ve farklılıklarında, mekân ve zaman, en sonunda uzlaşılmış temel birimler olarak ortaya çıkar. Onlar bu anlamda da, fiziğin her türünde ve bilim olarak onun mümkünlüğünün kabulünde asıl a priori unsuru teşkil etmektedir. Fakat bizi mümkünlükten gerçekliğe götüren, mekânsal-zamansal formu tespite gitmek yerine mekânda ve zamanda herhangi bir şekilde "verilmiş" olarak düşünülen bir şeyin belirlenişine giden ilk adım ise, bizi a priori olma dairesinin dışına çıkarmaktadır. Kant şüphesiz "Doğa Biliminin Metafiziksel Başlangıç Temelleri"nde, fiziğin zorunlu temel kavramı olarak "madde" kavramını a priori olarak türetmeye ve kurmaya girişmiştir. Fakat bu türetmenin salt kavrama yetisinin çözümlenişi ya da aşkın estetik gibi artık aynı aşama-

da bulunmadığı ve aynı kanıtlama gücü taşımadığı kolayca anlaşılabilir. Kant, bu akıl yürütmelerde, Newton çizgisindeki doğa biliminin temel kabullerini felsefi olarak temellendirdiğine inanmıştır; fakat biz bugün, onun bu şekildeki değerlendirmesinin, gerçekte bu temel kabullerin felsefi nitelikteki dolaylı ifadesi olmadığını bilmekteyiz. Fiziksel nesne kavramının temelinde bulunan tespitte, klasik mekanik sistem, bize, sadece başka imgelerin aynı yetkinlikle yardım ettikleri bir imge anlamını ifade etmektedir. Henrich Hertz mekaniğin ilkelerini yeniden temellendirirken üç imgeyi ayırmıştır. Bu imgelerin birincisi, mekân, zaman, güç ve kütle kavramlarını verili tasarımlar olarak temele yerleştiren Newton sisteminde ifade edilmiştir. İkincisi, mekân, zaman ve kütle kabullerinin değiştirilemezliğidir; fakat o, "ivmenin mekanik nedeni" olarak güç kavramı yerine yeniden iki farklı şekle, potansiyel ve kinetik enerjiye ayırdığı genel enerji kavramını geçirmektedir. Burada da o halde biz, ilişkileri mekaniğin içeriğini teşkil eden birbirinden bağımsız dört temel kavrama sahibiz. Üçüncü imgeyi ise Hertz'in mekaniği sunar ki, bu mekanikte bağımsız temel tasarım olarak güç ya da enerji kavramı ortadan kaldırılmıştır. Hertz'in mekaniği, mekaniği birbirinden bağımsız üç farklı tasarımdan, mekân, zaman ve kütle tasarımlarından inşa eder. Eğer rölativite teorisi saf form kavramlarıyla fiziksel nesne ve töz kavramları arasındaki karşılıklı ilişkiye yeni bir ifade kazandırmamış olsaydı ve böylelikle problem sadece içeriksel olarak değil, ayrıca ilkesel olarak da bir kez daha şekil değiştirmemiş olsaydı, soyut mümkünlüklerin çerçevesi kesinleşmiş ve tam olarak ölçülmüş görünebilirdi.

"Doğa"nın birliği kavramını net biçimde belirlemek fiziğin asıl metodik görevini teşkil etmektedir; bu kavram fiziksel düşünme tarihinin gösterdiği gibi, zorunlu ve aşılamaz gibi görünen mekân kabulleri düalizmine terk edilir. Doğanın gerçek manada biliminin Grek düşüncesindeki ilk mantıklı başlangıçlarında, bu düalizm, tam anlamıyla özlü ve apaçık biçimde ortaya çıkar. Soyut-bilimsel dünya imgesinin ilk klasik örneğini

sergileyen antik atomculuk, doğanın "varlığı"nı sadece iki ayrı bileşenden inşa etmek suretiyle tasvir edebilmekte ve birlikli biçimde sabit olarak konumlayabilmekteydi. Antik atomculuğun doğa kavramı ve doğa temaşası, "boşluk" ve "doluluk" karşıtlığında temellenmiştir. Her ikisi, boşluk ve doluluk, fiziğin nesnesinin kesintisizliği için vazgeçilmez unsurlar olarak kendini gösterir. Demokrit'te varlık-olmayan, boş mekân, maddenin ve atomun varlığına, "tamamen dolu"ya (παμπληρες ον) karşıt olarak ortaya çıkar. Fakat Demokrit'e göre bu varlık, tıpkı varlık-olmayan gibi inkarı imkansız bir fiziksel hakikate ve dolayısıyla kesin bir fiziksel gerçekliğe sahiptir. Hareketin gerçekliği, öncelikle bu ikili tasarım sayesinde anlaşılabilir. Eğer biz, boş mekânla maddi mekanın gerçekliğini birbirinden ayrı olarak, ama aynı zamanda her doğa olayının temel bileşenleri olarak ayrılmaz ilişki içinde düşünmeseydik, bu gerçeklik kaybolup giderdi. Yeniçağ'ın başında Descartes, fiziksel düşünmenin ilk köklerinde görülen bu ikiliği aşma denemesine girişir. O, bilincin birliği düşüncesinden hareketle, aynı zamanda yeni bir iddia olarak doğanın birlik içinde olduğu iddiasını dile getirir. Ona göre bu birliğe sadece "boşluk" ve "doluluk"un, "madde" ve "yayılım"ın karşıt olduğu düşüncesinden vazgeçmek suretiyle erişilebilir. Cismin fiziksel varlığıyla yayılımının geometrik varlığı aynı nesneyi teşkil eder. Cismin "töz"ü, onun mekânsal-geometrik olarak belirlenişine karışıp gider. Fiziğin metodik olarak yeni, verimli ve kapsamlı hamlesi böylelikle varlık kazanmıştır; fakat bu hamlede Descartes'ın fizikle ilgili somut uygulaması görülmemiştir. Newton bu hamleyi, kartezyen fiziğin hipotetik ve kurgusal öncülleriyle mücadele etmek suretiyle, kendi tarafına kaydırır. Onun dünya tablosu, onda henüz net biçimde mevcut olup doğanın ve kosmosun temel yasasına damgasını vuran ikici kavrayışta kökleşir. Bir taraftan genel bir kap ve depo olarak mekân, diğer taraftan cisimler, yani mekanın içine yerleşen ve mekân içindeki karşılıklı konumları dinamik ve evrensel bir yasaya

dayanarak belirlenen, taşınabilen nitelikteki ağır kütleler bulunmaktadır. Bir taraftan "maddenin niceliği", diğer taraftan içinde tek tek kütlelerin birbirinden ayrı bulunduğu salt mekânsal "açıklık", her şeyin inşasına temel teşkil eden genel fiziksel etki kuralı ortaya konur. Newton fizikçi olarak, "niçin"i, bu kuralın nedenini sormayı hep reddetmiştir. Newton için bu kural, deneyimlenebilir olayların her birini kendi altında kapsayan ve böylece doğanın kanıtlanmış bilgisi göreviyle yetinen belirli bir matematiksel ifadeyi anlatmaktadır. Bu ifadenin bizzat kendi kendinde -kozmik kütlelerle ve onların birbirinden uzaklaşmasıyla ilgili ifadesinde- tamamen farklı iki bileşeni kendi içinde taşıması, bu noktada artık fizikçiyi değil metafizikçiyi ve kurgusal doğa filozoflarını ilgilendiren bir keyfiyet olarak ortaya çıkar. "Hypotheses non fingo" (tanımlanmayan hipotezler) önermesi, bu yönde süren tüm arayışların üzerini örter. Demokrit için olduğu gibi Newton için de, kavrayabileceğimiz nitelikte olup hiçbir şekilde birbirine indirgenemeyen madde ve mekân, doluluk ve boşluk, aynı yetkinlikte ve aynı zorunlulukta faktörler olarak deneyimle tanıyıp öğrendiğimiz en üstteki hareket yasasına girdiği için, fiziğin unsurlarını, tüm gerçekliklerin yapı ve inşa taşını teşkil eder.

Yeni fiziğin dünya tablosuyla bu değerlendirmeler karşı karşıya konulduğunda, bu fikirlerin -içeriksel bakımdan değil, ama metodik bakımdan- Descartesçı açıdan yeniden hayret verici şekilde dile getirilmiş görülmeleri vakıası ortaya çıkar. Yeni fizik, "mekân" ve "madde" ikiliğinin ortadan kalktığı ve her ikisinin artık fiziksel nesne kavramlarının farklı sınıfları olarak görülmediği bir kavrayışa farklı yönlerden hareketle ulaşmaya çabalar. "Madde" ile "boş mekân" arasında şimdi, "alan" kavramı içinde yeni bir vasıta kavram ortaya çıkar. Bu kavram, fiziksel yasaların tam geçerli ifadesi olarak kendini gösterdiği için, fiziksel olarak bilfiil var olanın ifadesinden daha açık ve belirgindir. Modern fiziğin tipik düşünme biçimi, onun en net ve en açık epistemolojik kalıbı bu alan

kavramında içerilmiştir. Şimdi madde kavramının daha gelişmiş biçimde yeniden biçimlenişi elektrodinamikten hareketle gerçekleşir. Maddeyi "güç çizgileri"nden* inşa eden Faraday bile, güç alanının maddeye dayanması gerekmediği, madde diye adlandırdığımız şeyin, karakteristiği belirlenen özel nitelikli bu alanın mevcudiyetinden başka hiçbir şey olmadığı düşüncesini dile getirmiştir.[1] Elektrodinamiğin gelişiminde bu düşünce sağlamlaşır ve net bir ilkesel ifade kazanır. Ne kendinde salt farksız mekanı ne de sonradan bu mekana giren kendinde bir maddeyi taşıyan, kesin bir yasaya göre belirlenen ve özellikleri bu yasaya göre tespit edilip ayrıştırılan mekânsal bir çeşitlilik fikrini temele alan "alan fiziği" düşüncesi, şimdi yavaş yavaş sivrilir. Mesela Mie, genel bir elektrodinamik şekli kurar; bu şekle dayanarak maddenin alandan kurulması mümkün gibi görünür. Bu eğilimde, elektromanyetik bir alan yanında, varolan ve hareket eden töz kavramı, lüzumsuz bir şey halini alır. Alanın varoluşu ile ilgili yeni kavrayışa göre, alan, artık kendi taşıyıcısı olarak maddeye ihtiyaç duymaz; tam tersine madde, "alanın ürünü" olarak ele alınıp incelenir. Alan, bu düşünme biçiminden doğan, sonra da rölativite teorisi tarafından ulaşılan bir çıkarımdır. Bu çıkarım "boş" bir mekânla mekanı dolduran tözü aynı metodik tespit fiili içinde kuşattığından, söz konusu çıkarım açısından, "boş" bir mekânla mekanı dolduran töz arasındaki reel farklılık, bunların madde ya da esir olarak gösterilip gösterilmemesini içermektedir. Einstein'ın çekim

---

* Ç.N. Güç çizgileri kavramı ilk önce Faraday tarafından ortaya konmuştur ve gücün çizgisel doğrultuda etkili olduğunu ifade eder. Bu kavrama temel teşkil eden deney şu şekildedir: Üzerinde demir kırıntıları olan bir kâğıt mıknatıs üstünde tutup hafifçe sallandığında, mıknatısın kuzey-güney kutuplarını birleştiren birtakım çizgiler oluştuğu görülür. Bu şekilde oluşan çizgiler mıknatısı çevreleyen manyetik alanı temsil etmekte, çizgilerin yönü ise manyetik alanın yönünü göstermektedir.

[1] Faraday hakkında bkz. Buek, (4, özellikle s. 41 ff.); ayrıca Weyl'e de bkz. (83, s. 142)

teorisinin temel düşüncesine göre, dört boyutlu zaman-mekân-çeşitliliğinin içsel ölçü ilişkilerinin analizi ve incelenişinde, bize, aynı zamanda "yerçekimi bulmacası" kendini gösterir. Çünkü $ds^2 = \sum g_{\mu\nu}\, dx_\mu dx_\nu \; (\mu, \nu = 1,2,3,4)$** genel rölativite teorisinin merkez unsurlarının tespitinde ortaya çıkan 10 fonksiyon, aynı zamanda Einstein'ın teorisinin çekim potansiyelinin 10 bileşeni ifade etmektedir. Sonuçta, bir tarafta dört boyutlu ölçme mekanının metrik özelliklerini, diğer tarafta çekim alanının fiziksel özelliklerini işaret ve ifade eden tespitler vardır. $g_{\mu\nu}$ niceliğinin mekânsal-zamansal değişebilirliği ve böyle bir alanın ortaya çıkışı, sadece ifadede farklı eşdeğer kabuller olarak kendini gösterir. Yeni fizik anlayışının ne "kendinde bir mekân"ın ne de bir "madde" ya da bir "kendinde güç"ün konumlanışından hareket ettiği; bu düşüncenin mekân, güç ve maddeyi birbirinden ayrılmış fiziksel nesneler olarak tanımadığı, ona göre sadece ilişki sistemine göre farklı bir anlatımı içeren belirli fonksiyon ilişkileri birliğinin varolduğu, böylelikle çok açık biçimde gösterilir. Her dinamik, şimdi tedricen metrik hale gelmeye çabalar; bunun yanında metriklik kavramı, klasik geometrinin bakışı karşısında, Öklit geometrisinin ölçü belirlemeleri sadece mümkün ölçü belirleme sistemleri içinde özel bir durum şeklinde görülerek, fevkalade bir genişleme ve genelleşme yaşar. Weyl, genel rölativite teorisini anlatırken -ki bu anlatım, bu gelişimi en açık biçimde izleyip değerlendirebilen bir anlatımdır- şöyle söyler: "Dünya bir (3+1)=boyutlu metrik çeşitliliktir. Her fiziksel olgu, dünya metriğinin dışlaşmasıdır.... Descartes'ın saf bir geometrik fizik hayali, onun önceden tahmin edemeyeceği şekilde mucizevî olarak gerçekleşme yoluna girmiş gibi görünmektedir." (83, s. 244; bkz. s. 85 ff., 170 ff.)

** Ç.N. Metrik, ölçme standardını belirleyen matematiksel nesnedir. Bu formül de metrik diye adlandırılır ve birbirine sonsuz yakın iki nokta arasındaki mesafenin karesini ifade eder

Burada nasıl madde ve mekân ikiliği birlik içeren bir kavrayış lehine geri plana itiliyorsa, aynı şekilde "madde" ve "güç" arasındaki karşıtlık, yeni fiziğin temel yasası ve ilkesiyle ortadan kalkmaya yüz tutmaktadır. Newton'un "taşınan kütleler" ile bu kütlelere etki eden güçler arasındaki karşıtlığı "Doğa Öğretisinin Matematiksel İlkeleri"nde fizikçi olarak ortaya koyuşundan itibaren, bu karşıtlığı felsefi-kurgusal yönden aşma girişimleri eksik olmamıştır. Bunların ilk başında Leibniz gelir: O, metafiziğinde, tözü salt şekilde ve tam olarak güç içinde eritse bile, sonuçta, kendi dinamiğini oluştururken "etkili" ve "hastalıklı" güç ikiliğinde takılıp kalmaktadır; burada madde, hastalıklı güç kavramı altına yerleştirilir. Maddenin özü, onun içinde barınan dinamik ilkede yatmaktadır. Fakat bu ilke bir yönüyle değişme çabası ve eyleminde, diğer yönüyle bir cismin kendi doğası gereğince dıştan gelen değişime karşı gösterdiği dirençte dışlaşır.[2] Newton'a gelince, Newton'un temelde yatan kavramlara yerleştirdiği karşıtlık, en sonunda onun fiziksel dünya tablosunun birliğini parçalama tehdidi taşır. Newton bu birliği, sadece metafiziksel nitelikli etkileyici faktörü belirli bir yerde cesurca işin içine sokmak suretiyle koruyabilmektedir. Bütün cisimler "mutlak katı" atomlardan oluştuğu ve bu atomların çatışmasında da mekanik enerji kaybolup gitmek zorunda olduğu için, Newton mevcut gücün korunumu ilkesini reddeder. Gücün tamamının toplamı, sürekli eksilen bir şey olarak düşünülür; öyle ki, dünya, korunmak için zaman zaman yeni bir ilahi içtepiye ihtiyaç duyar. (58, s. 322 ff.) Kant 1756 yılında yazdığı "Monadologia physica" adlı gençlik çağı eserinde, Leibniz felsefesinin ilkeleriyle Newton mekaniğinin ilkelerini uzlaştırmaya girişmiştir. Ve Kant "Doğa Bilimin Metafiziksel Başlangıç Temelleri"nde, geriye, maddenin dinamik türetimi

[2] Bkz. (44), I, 204, 267 ff., 332 II, 290 ff., 303.

ve kurgusu girişimine gider. Maddenin "özü", yani onun saf deneyim kavramı -ki bu kavrama göre madde dıştaki ilişkilerin cisimleşmesinden başka hiçbir şey değildir-, uzaktan etkileyici güçlerin karşılıklı belirlemesi şeklinde bölünür. Fakat ikilik bizzat bu güçlerin, ikili form içinde, çekici ve itici güçler olarak ortaya konmasıyla temelde aşılmamış, tam tersine bizzat güç kavramına indirgenmiştir.

Modern fizik, başka etkenlerden ve bakış noktalarından hareketle, klasik mekanik sistemde kabul edilip süreklilik kazanan madde ve güç karşıtlığını aşmaya girişmiştir. Henrich Hertz'in "Mekaniğin İlkeleri" yazısı, geçmişteki felsefî kurguda özlenen birliği, güç kavramına yerleştirmek yerine kütle kavramına yerleştirmek suretiyle, tam karşıt bir yol tutar. Mekaniğin sistematik olarak inşasında, temel kavramlar olan mekân ve zaman kavramları yanında kütle kavramı da işin içine girer. Bu kavrayışın gerçeklik kazanması, algılanabilir "kaba duyusal ve kanıtlanabilir hareket"te ve "kaba duyusal kanıtlanabilir madde"de durup kalmadan henüz kendi içinde yasalı dünya teşkil etmeyen duyusal unsurları, "ödünç verilen" kütlelerle "ödünç verilen" hareketler üzerine belirli kabuller vasıtasıyla tamamlamayı gerektirir. Bu tamamlayış eğer olguların tahmini ve tasviri için zorunlu olarak kendini gösterirse, Hertz'in başta yalnızca belirli bir hesaplama faktörü olarak kavradığı kütle, her türlü şüpheden uzak olarak ortaya çıkar. Kütle sadece zaman ve mekân niceliklerinin belirli bir denkliğini ifade eder. Hertz bunu şöyle anlatır: "Bir kütle parçacığı ayırıcı bir işarettir ve biz belli bir zamanda belli bir mekân noktasına, başka bir zamanda başka bir mekân noktasını onun vasıtasıyla tek anlamlı olarak karşılık getirmekteyiz."(31, s. 29 ff., 54) Fiziğin birlikli bir temeline ve onunla da mekaniğe erişme yolunda başka bir girişim, enerjiyi temel alarak ortaya konmuştur. Taşıyıcı kütle burada, yalnızca enerjinin belirli bir sığası (kapasitesi) olarak

iş görür. Enerjiyi temele alan anlayış, bu korunum yasasına özel bir yer tahsis etmeyi ve enerji yanında maddeyi özel bir töz olarak kabul etmeyi reddeder. (bkz. 60, s. 282 ff.) Fakat burada, korunma ilkesinin artık aralarında içsel bir ilişki görülmeyen iki farklı unsurla ilişkilendiği noktada yatan mantıksal yetersizlik kendini gösterir.

Rölativite teorisi enerjinin ve kütlenin korunumu yasalarını tek bir önermede birleştirmek suretiyle, konuya önemli bir açıklık getirir. O bu sonuca, kendine özgü düşünme biçimini kullanarak erişir: Ölçme şartları üzerine kılı kırk yarıcı genel düşünüşler vardır; rölativite teorisi bu sonuca bu düşüncelerin yardımıyla yönelir. Rölativite teorisi (özellikle özel rölativite teorisi), enerjinin korunumu yasasının, sadece K koordinat sistemine ilişkin değil, aynı zamanda göreli olarak K sistemine doğru sabit hızda ve doğrusal harekette bulunan diğer sistemlerin tümüne ilişkin olarak da geçerli olduğunu iddia eder. Bu temel kabulden ise, Maxwell'in elektrodinamik denklemleri ile bağlantılı olarak, eğer kendi hareketi içindeki bir cisim, hızını değiştirmeden, E_0 enerjisini ışıma formuna verirse, onun taşınan kütlesinin belirli bir $(\frac{E}{c^2})$ toplamına erişeceği sonucu ortaya çıkar. Bir cismin kütlesi, buna göre, onun sahip olduğu enerji için bir ölçüdür. Enerji içeriği belli bir toplam çerçevesinde değişince o zaman kütle de aynı şekilde değişir.[3] Kütlenin değişmezliği o halde sadece bir görünüştür; kütle, sadece, sistem hiçbir enerji almadığı ya da vermediğinde geçerlidir. Modern elektronlar teorisinde bile, Kaufmann'ın bilinen bir deneyiyle/girişimiyle, bir elektronun "kütle"sinin değiştirilemez olmadığı, tersine, elektronun hızı ışık hızına yaklaşır yaklaşmaz kütlenin de arttığı ortaya konmuştur. Daha önce elektronların "gerçek" ve "varsayılan" kütleleri arasında, yani elektronların gramkuvvet kütlesinden

[3] Einstein, (16 a) ve Planck, (64 ve 65)

kaynaklanan bir eylemsizlik ile onların hareketinden ve elektriksel yükünden dolayı -eğer bu yük ve hareket vasıtasıyla tüm hız değişimlerinin karşısına belli bir direnç çıkarsa- sahip olmaları gereken başka bir eylemsizlik arasında ayrım yapılmaktayken, şimdi, elektronların sözde ağır kütlesinin kesin=0 olabileceği ortaya çıkmıştır. Bundan dolayı, maddenin eylemsizliği yerine enerjinin eylemsizliği geçirilmiştir. Elektron -ve bu durumda elektronlar sistemi olarak maddenin atomu- maddî değil, sadece "elektromanyetik kütle"ye sahip olmaktadır. Bugüne kadar maddenin asıl temel özelliği olarak, onun tözsel nüvesi olarak değerlendirilmiş olan şey, böylece elektromanyetik alan denklemi haline gelmiştir. Rölativite teorisi aynı yönde ilerlemeyi sürdürür; fakat o, bu noktada aynı zamanda kendi özel nüansını ve kendine özgü özelliğini ortaya koyup kanıtlar. Bu özellik öncelikle yöntemde ortaya çıkar; bu yöntem sayesinde rölativite teorisi kendi temel önermelerine, ağırlık olgularıyla eylemsizlik olgularının aynı değerde olduğu sonucuna ulaşır. Burada da yalnızca bir dönüştürme, aynı olgu kompleksinin farklı ilişki sistemlerinden hareketle incelenişi söz konusudur. Bu teorinin gösterdiği gibi, seçtiğimiz duruş noktasına göre, aynı görüntüyü bazen salt bir eylemsizlik hareketi olarak, bazen bir çekim alanının etkisi altındaki hareket olarak inceleyip değerlendirebiliriz. Burada ortaya konan bu akıl yürütme benzerliği sonucu, Einstein, eylemsizlik olgusuyla ağırlık olgusunun fiziksel olarak özdeş olduğu iddiasını dile getirip temellendirir. Bir gözlemciye göre, kendi gözlem çerçevesi içinde hızlandırılmış belirli hareketler ortaya çıktığında, gözlemci onları öyle yorumlar ki, bu hareketleri ya bir ağırlık alanının etkisine bağlar ya da ölçümünü yaptığı ilişki sistemini belirli bir hızlandırılmışlık durumuna kaymış olarak düşünür. Her iki kabul, olup bitenin tasviri konusunda aynı başarıyı gösterir. O halde her ikisi de farksız olarak kullanılabilir. Einstein'ın ifade ettiği gibi, sırf

koordinat sisteminin değişimi vasıtasıyla, bir çekim alanı üretilebilir. (17, s. 10; bkz. 18, s. 45 ff.) Bu noktada da, genel bir ağırlık teorisine erişmemiz için, sadece ilişki sisteminin böyle bir değişimini gerçekleştirmekle ve onun sonuçlarını hesaplayarak sabitleştirmekle uğraşmamız gerektiği ortaya çıkar. Duruş yerinin bu değişiminden belli fiziksel sonuçlar çıkarabilmek için, kendimizi sırf düşünsel olarak başka bir duruş noktasına yerleştirmemiz yeterlidir. Daha önce Newton'un çekim teorisinde güçler dinamiğinin başardığı şeyi, Einstein'ın çekim teorisinde kinematik*; bir diğerinden göreli olarak farklı hareket eden ilişki sistemlerinin incelenişi başarmıştır.

Einstein çekim teorisinde bu düşünsel unsuru ortaya koyduğunda, bu teorinin dayandığı deneysel kabul unutulmamıştır. Yeni bir ilişki sisteminin işin içine sokulmasıyla, düşüncede, bir eylemsizlik alanını bir çekim alanı şeklinde ve özel yapıdaki çekim alanını bir eylemsizlik alanı şeklinde değiştirebilmemiz, cisimlerin taşınabilir ve ağır kütlelerinin deneysel olarak aynı oluşuna dayanmaktadır. Bunu Eötvös deney yoluyla açıkça tespit etmiş, Einstein da bu deneyi gerekçe göstermiştir. Sadece ağırlığın, aynı çekim alanında bulunan bütün cisimlere aynı hızlanma miktarı vermesi, sonuçta cismin eylemsizlik ve çekim etkilerini belirleyen şeyin, bir cismin aynı değişmez miktarı, kütle olması olayı, birinin diğerine uyarlanmasını -ki Einstein teorisi buradan hareket eder.- mümkün kılar.[4] İşte bu temel olay, -genel metodik duruş noktasından bakınca özellikle ilginç ve önemli olan şeyşimdi Newton mekaniğindeki yorumlamadan tamamen farklı bir yorumlama anlamına gelmektedir. Einstein'ın

* Ç.N. Kinematik, mekaniğin, cisimlerin hareketiyle ilgilenen dalı; cisimlerin hareketlerini yörünge, hız ve ivme gibi konular bakımından inceleyen mekanik koludur.

[4] Ayrıntılı bilgi Freundlich'de; (24) s. 28 ve 60 f.; Schlick'te (79) s. 27 ff.; bkz. Einstein (18) s. 45 ff.

Newton mekaniğinde itiraz ettiği şey, bu mekaniğin ağır kütleyle taşınan kütlenin aynı olması olgusunu kayda geçirmesi, ama yorumlamamış olmasıdır. (18, s. 44) O halde Newton'un veri olarak ortaya koyduğu şey öncelikle ilkesel olarak anlaşılmalı ve değerlendirilmelidir. Bu özel problemde de maddenin "özü" ile yer çekiminin özü sorusunun, belirli bir fiziksel olayın "özü"nü niceliksel ilişkileriyle ve sayısal değişmezleriyle tam olarak ele alıp ifade etmiş bulunan epistemolojik bir problem-koyma vasıtasıyla, yavaş yavaş bir kenara itilmesi izlenebilir. Newton bile her zaman karşısına çıkan öz sorusundan uzak durmaktan bıkmayacaktır. Onun çizgisinde, ilk başta, fiziğin yalnızca "olguların tasviri" ile uğraşması gerektiği yargısı ortaya konmuştur.[5] Bununla birlikte Newton başka bakımlardan bu sorudan pek kaçınamaz ve en sonunda, genel çekim kuvvetinin, cismin kendi özünde temellenmediğini, tam tersine ona yabancı ve yeni bir şey olarak ortaya çıktığını vurgular. Newton'un açıkça ortaya koyduğu gibi, ağırlık maddenin genel özelliğidir, ama kesinlikle asıl özelliği değildir. (59, III, s. 4) Yalnızca görüntülerin yasalılığıyla, sonuç itibarıyla onların tâbi olduğu genel kurallarla uğraşması gereken fizikçinin duruş noktasından, asıl olan ile genel olan arasındaki bu ayrımın anlamı karanlıkta kalmaktadır. Burada, uzaktan etkileyici nitelikteki güçlerin mümkünlüğü ve olgusallığı üzerine fizikçilerle filozofların yaptıkları uzun kavgalarda ortaya çıkan bir güçlük yeniden baş gösterir. Kant da "Doğa Biliminin Metafiziksel Başlangıç Temelleri"nde, Newton'a, her maddenin, ağırlık olarak adlandırdığımız etkiyi sırf kendi asıl özelliği yoluyla icra ettiğini kabul etmediğimizde, cismin genel çekim kuvvetinin onun taşınan kütlesiyle orantılı olduğu önermesinin tamamen tesadüfî ve sır dolu bir sonuç olarak durup kaldığı ge-

[5] Keill, Introductio ad veram Physicam (1702), (36); bkz. 7, II, 404 ff.

rekçesiyle itiraz eder. (35, IV, s. 421) Genel rölativite teorisi bu sorunun çözümünde, fiziksel metotların kendine özgü özellikleri dolayısıyla önerilen yola gitmiştir. Bu teori, taşınan ve ağır kütleler arasında bulunan sayısal orantıyı, her ikisinin fiziksel olarak eşdeğer ve özsel olarak aynı olmalarının ifadesi şeklinde değerlendirir. Genel rölativite teorisi, "eylemsizlik" ya da "ağırlık" durumu olarak kendini gösteren şeyin cisme ait olan özellikler olduğunu buradan çıkarır. Biz burada ilkesel olarak, mesela elektromanyetik ışık teorisinde, ışık dalgası ile elektriksel dalgaların "özdeşliği" düşüncesine götüren verileri önümüzde bulmaktayız. Çünkü bu özdeşlik de, ışık salınımlarını ve yalıtkan ortamda polarizasyon (kutuplaşma)* olgularını ifade eden denklemlerin aynı denklemler olduğunu, ışığın ve elektriksel kutuplaşmanın yayılım hızı için aynı sayısal değerin geçerli olduğunu anlatır. Bu değer aynılığı, fizikçi açısından özdeşlik anlamına gelir; çünkü ona göre öz sadece kanıtlanabilir ölçü ve nicelik belirlemeleri içinde tanımlanabilir. Tarihsel süreçteki aşamalı gidiş, fiziksel teorilerin gittikçe yükselişi, bu görüşe ulaşırken de izlenebilir. 18. yüzyıl fiziğinin temelleri somut-şeysel ve genel temaşada atılır. Sadi Carnot'un termodinamik ile ilgili araştırmalarında bile, sıcaklık madde olarak değerlendirilir; elektrik ve manyetizma konusunda da özel bir elektriksel ve manyetik "madde" kabulü zorunlu görülür. Buna karşılık 19. yılın ortalarından itibaren, "madde fiziği" yerine "ilkeler fiziği" diye adlandırılan fizik yerleşir. Burada belli maddelerin ve işlemcilerin** şartlı varoluşundan değil, özel görüntülerin yorumunda kıstas olarak görülen sabit ilişkiler-

---

* Ç.N. Elektromanyetik dalgalar elektrik ve manyetik alandan oluşur. Bu iki alan vektörel bir büyüklüktür. İlerleme doğrultusunda bileşenleri yoktur. İlerleme yönüne ve birbirine diktir. Elektrik alanının yönü kutuplaşma (polarizasyon) yönüdür.

** Ç.N. İşlemci veya katalizör, bir kimyasal tepkimeye girip değişmeden çıkan, tepkimenin ihtiyaç duyduğu enerjiyi azaltan maddedir.

den hareket edilir. Genel rölativite teorisi, bütün özel sistematik ilkeleri en üst düzeyde uyumlu olan temel bir iddiada; ilişki sistemlerinin tüm dönüşümlerinin karşısında şeylerin değişmezliği iddiasında değil, sabit yasaların ve niceliklerinin değişmezliği iddiasında özetlemek suretiyle, metodik olarak, bu aşamalı gidişin zirvesinde yer alır.

Fizikteki kavram oluşumunun kendine özgü özelliği açısından karakteristik olan bu gelişme, yeni fiziğin iki temel ve asıl kavramına, madde kavramından esir kavramına geçilince de görülür.[6] Optik ve elektromanyetik etkileri taşıdığı varsayılan esir düşüncesi de, deneyimlenebilen verili şey ve madde tasarımıyla akraba ve çok benzer olmalıydı. Esirin temel özellikleri, bazen mükemmel derecede akıcılıkla, bazen mükemmel derecede esnek bir cisimle karşılaştırılarak, duyusal yoldan tasvir edilmeye çalışılmıştır. Fakat bu tablo ne kadar ayrıntılı tasvir edilirse, onun çelişkili özelliklerinin tasarımlarımızda birleştirilebileceği iddiasının gerçekleşmesinin imkansız olduğu o kadar açık biçimde görülmüştür. Bundan dolayı, modern fiziğin, yavaş yavaş bu şekildeki duyusal tasvir ve açıklamalardan ilkesel olarak vazgeçmeye zorlandığı dikkati çekmektedir. Esirin herhangi somut özellikleri değil de onun hareket yasaları sorulduğu zaman da aynı güçlük varlığını sürdürmekteydi. Esirin mekaniğini oluşturma girişimi, klasik mekaniğin bütün temel ilkelerinden vazgeçilmesine yol açmaktaydı. Bu girişimi gerçekten yürütmek için, sadece etki ile tepkinin eşitliği ilkesine değil, aynı zamanda mesela Euler'in, tüm mekanik yasaların nüvesini ve özet ifadesini taşıdığını düşündüğü nüfuz edilmezlik ilkesine de işten el çektirilmesi gerektiği görülmüştür.

[6] Burada esir hipotezinin gelişimindeki ayrıntılara girmiyorum; bu ayrıntılar, bilgi teorisinin duruş noktasından, mesela Aloys Müller (55, s. 90 ff.) ve Erich Becher (2, s. 232 ff.) tarafından ortaya konup ve değerlendirilmiştir. Devamı "Töz ve Fonksiyon Kavramları" eserimde. (8, s. 215 ff.)

Planck'ın ifadesiyle, esir "mekanik teorinin hastalıklı çocuğu" olmuş ve öyle kalmıştır. Esirdeki elektrodinamik olaylarda Maxwell-Hertz denklemlerinin geçerli olduğunu kabul etmek bile, bu olayların mekanik olarak açıklanışını mümkün kılmamıştır.[7] Bu çelişkiden çıkış yolu, sadece araştırmaya geri dönülerek bulunabilmiştir. Bilfiil varolan bir şey olarak esirin yapısını ve özelliklerini değil, kendine özgü maddî özellikleri ve mekanik yapısı bakımından kendine özgü olan bir tözün neye dayanarak aranabileceği sorusunu sormak zorunluydu. Tözde apaçık ve belirgin nitelikte hiçbir fiziksel duyum barınmıyorsa ve barınmadığında bu soruya verilecek cevabın güçlükleri nasıl gösterilebilirdi? Bu, gerçekte rölativite teorisinin esir sorusu karşısında yeni tavır alışını ifade eder. Michelson deneyinin sonucuna ve ışık yayılımının değişmezliği ilkesine göre, her gözlemci, kendi sistemini "esir içinde durağan" olarak değerlendirme hakkına sahiptir: Böylelikle esire, eşzamanlı olarak, farklı koordinat sistemleri K, K', K'' şeklindeki, göreli olarak bir diğeriyle eş biçimli dönüşüm hareketi içinde bulunan farklı koordinat sistemlerinin hareketsiz olduğu sonucuna varmak gerekecekti. Bu da apaçık bir çelişkidir. Bu çelişki ise, belirli bir "hareket durumu" içindeki bir şey düşüncesi olarak, hareketli ya da hareketsiz bir "töz" düşüncesi olarak esir düşüncesini çökertir. Fizik, olgular için şartlı bir dayanak icat etmek ve bu dayanağın doğasını incelerken kaybolmak yerine "alan fiziği" olarak kurulur ve böylece alan denklemlerini ve onların geçerliliğini deneysel olarak araştırmakla yetinir. Mesela Lucien Poincaré şöyle söyler: "Esir, hakikaten bir düşünme kusuruna düşmeden, maddî özellikleri bakımından tanımlanamaz; eğer bize deneyin taşıdığından başka özellikler, esirle ilgili tam bilgiler olarak sunulursa, bu, en baştan verimsizli-

[7] Planck, (67), s. 64 ff. "Esirin Mekaniği"nin zorunluluğu ve mümkünlüğü konusundan, özellikle Lenard söz eder.

ğe mahkum, tamamen faydasız bir çalışma anlamına gelir. Eğer biz elektriksel ve manyetik alanları kendi niceliği ve istikameti içinde her noktada tanırsak, o zaman esir tanımlanmış olur. Her iki alan değişebilir; biz, alışıldığı şekilde, esir içinde de varolmayı sürdüren bir hareketten konuşuruz; deneyle kolayca ulaşılabilen görüntü ise, bu değişimlerin yayılmasıdır." (75, s. 51) Burada biz, pozitif bilimin tarihinde görüldüğü gibi, şey ve töz tasarımı ile ilgili olarak, tekrar eleştirel fonksiyon kavramının zafer şenliklerinden birinin eşiğine geliriz. Esir, içinde şart olarak yer almadığı elektrodinamik yasaların anlatım formu bulunur bulunmaz, kendi fiziksel rolünü oynamıştır. Rölativite teorisinin temsilcilerinden biri şöyle söyler: "Rölativite teorisi, boş mekândaki elektromanyetik etkilerin yayılımı konusunda tamamen yeni bir düşünceye dayanır. Bu etkiler bir ortam vasıtasıyla taşınmazlar; fakat aracısız uzaktan etkileme de gerçekleştirmezler. Tam tersine, boş mekândaki elektromanyetik alan, kendiliğinden varolan fiziksel gerçeklik olarak tözden bağımsız bir şeydir. İlk başta bu tasarıma kesin şekilde alışmak gerekmektedir. Bu alanın fiziksel özelliklerinin -ki bu özellikleri Maxwel denklemleri özlü biçimde ifade eder- herhangi bir tözün özelliğinden daha tam ve mükemmel bilindiği düşüncesi buna alışmayı kolaylaştırılır." (Laue, 41, s. 112) "Tözden bağımsız-şey" alışkanlığı, elbette, epistemolojik eğilim taşıyan kavrama yetisinde olduğu gibi, genel insanî kavrama yetisinde de pek var olamaz. Çünkü epistemolojik eğilim taşıyan kavrama yetisi açısından, her mümkün şeyin konumlanması kategorilerin kullanımına dayanır; bu yönüyle de kategoriler töz anlamına gelir. Fakat burada, sadece ifade yetersizliğinin söz konusu olduğu, elektromanyetik alanın "bağımsız fiziksel gerçekliği" denilirken -Maxwel-Hertz denklemlerinde söz edildiği şekilde- bu alanda geçerli yasalı ilişkilerin gerçekliğinden başka hiçbir şeyin anlaşılamayacağı apaçık ortadadır. Bu ilişkiler, fiziksel bilme yolunda erişebileceğimiz en son bilgiyse ve bilgi olduğu için, en son ve eri-

şilebilir gerçeklik olarak ortaya çıkar. Yalnızca deneyim bilgisinin tespitleri kavranabilecek ifade olduğu için, deneyimlenemeyen bir töz olarak esir tasarımı, rölativite teorisi tarafından dikkate alınmaz.

Rölativite teorisine göre, bu anlatımda, klasik mekaniğin zorunlu olarak işaret ettiği sabit ve değişmez bir ilişki cismine artık ihtiyaç duymayız. Genel rölativite teorisi, artık klasik mekaniğin ve Öklit geometrisinin sabit cisimleri olmadan yapabilir; ayrıca o, genel çizgi elementi *ds*'yi belirleyişinde, kuşatıcı ve yeni bir inceleme biçiminden hareket eder. Bütün zamanlar ve mekânlar için ve tüm özel ölçme şartları altında değişmez durumunu aynen koruduğu varsayılan sabit nesne yerine, artık Gauss'un ortaya koyduğu şekildeki eğri çizgi koordinatları ortaya çıkar. Zamansal-mekânsal kesintisizliğe sahip herhangi bir P noktası x_1, x_2, x_3, x_4 gibi dört parametreyle belirlenirse, o zaman bu P noktasıyla sınırsız bir komşu P' noktası için

$$ds^2 = g_{11}\,dx_1^2 + g_{22}\,dx_2^2 + g_{33}\,dx_3^2 + g_{44}\,dx_4^2 + 2g_{12}\,dx_1\,dx_2 + 2g_{13}\,dx_1\,dx_3 + \dots$$

formülüyle ifade edilen belirli bir *ds* "açıklığı" geçerli olur ki, orada $g_{11}, g_{22}, \dots g_{44}$ nicelikleri, kesintisizlik içindeki yerle değiştirilen değerlere sahip olur. Bu genel ifadede Öklit geometrisinin kesintisizliğindeki çizgi formülü, özel durum olarak içerilmiştir. Burada şimdilik bu belirlemenin ayrıntılarıyla meşgul olmak gerekli değildir.[8] Onun asıl getirisi ise, tüm mekânsal-zamansal kesintisizlikler için artık farklı nitelikte ölçü tespitlerinin meydana çıkmasında yatmaktadır. Her nokta, kendi dışındaki sabit ve belli bir ilişki sistemiyle değil, adeta sadece kendi kendisiyle ve sınırsız sayıda komşu noktalarla ilişkilendirilir. Böylece her çap -Öklit geometrisinin form değişimi olmaksızın serbestçe mekânda hareketli olmaları gereken sabit doğru çizgiyle karşılaştırılınca- adeta sınır-

[8] Ayrıntılı bilgi için bkz. Einstein, (17 ve 18, s. 59 ff) ve aşağıda VI kısım.

sız akıcılıkta oluşur; elbette diğer yönüyle bu sonsuz biçimli ve sonsuz türde belirlemelerin hepsinin ete kemiğe bürünmesi, evrensel ve birlikli bir hakikat sistemi olması halinde ortaya çıkar. Sonlu verili ilişki cismi yerine biz, şimdi sadece, Einstein'ın adlandırdığı gibi, "ilişki yumuşakçaları"nı (molluskenler) kullanırız; fakat diğer yandan bütün bu "yumuşakçalar"ın düşünsel olarak cisimleşmesi, hakikaten doğa olayının tek anlamlı tasviri iddiası taşır. Çünkü genel rölativite ilkesi, bütün bu sistemlerin, genel doğa yasalarının formüle edilişinde aynı haklılık ve isabetlilikle ilişki cismi olarak kullanılabileceğini iddia eder: Yasaların formu, yumuşakçaların seçiminden tamamen bağımsız olmalıdır. (18, s. 67.) Burada da, genel rölativite teorisinin karakteristiği yeniden kendini gösterir. Rölativite teorisi sonlu ve değişmez ilişki cisminin nesne biçimli oluşu kabulünü parça parça etmek suretiyle, en yüksek nesne formuna, doğa sistemine ve onun asıl yasalarına ilerlemek ister. Rölativite teorisi, klasik mekanikteki her hareketin göreli oluşu vakıasından ortaya çıkan güçlükleri körükleyip baskın hale getirerek, bu güçlüklerden ilkesel bir çıkış yolu bulmayı ümit eder. Maxwell'in mekaniğin ana çizgisini dile getirdiği "Töz ve Hareket" makalesinde şöyle söylenir: "Zaman ve mekânla ilgili kavramlarımız ne kadar açık oluşursa, hareket öğretimizin ilişkili olduğu her şeyin tek bir sistemde ilişkilendiğini de o kadar açıkça kavrarız. Başlangıçta biz, bilinçli varlık olarak, bulunduğumuz yerin mutlak bilgisiyle içinde hareket ettiğimiz yönün mutlak bilgisinin, bilgimizin zorunlu unsurları olarak varolması gerektiği fikrini taşıyor olabiliriz. İlk çağlardaki birçok bilgede de varolan bu fikir, fizikçilerin düşünce dünyasından yavaş yavaş uzaklaşır. Mekânda hiçbir sınır taşı yoktur. Mekanın bir parçası onu başka parçalarıyla tamamen aynıdır; öyle ki, biz nerede olduğumuzu bilemeyiz. Kendimizi yıldızsız, pusulasız ve güneşsiz, rüzgarsız ve akıntısız, dalgasız denizdeymiş hissederiz ve hangi yönde hareket ettiği-

mizi söyleyemeyiz. Bir hesap yapabilmek için hiçbir sabit kıstasa sahip değiliz. Gerçi hareketimizin derecesini komşu nesnelerle karşılaştırarak belirleyebiliriz; ama bu cismin mekânda nasıl hareket ettiğini bilemeyiz." (51, s. 92 f.) Fizikçinin yavaş yavaş içine battığını gördüğü "ignorabimus" (zır cahillik) dolu bu ruh halinden, onu sadece bir teori, problemi kökünden yakalayan ve bugüne kadarki çözümleri tadil etmek yerine bugüne kadarki soru ortaya koymayı kökten yeniden biçimlendiren bir teori kurtarabilirdi. Mutlak mekân ve mutlak hareket kabulü, sadece devirdaim makinesi ve onun çalışması konusunda tespit edilmiş olan çözümlere götürebilirdi. Mutlak zaman ve mekân probleminin içinde taşıdığı hakiki felsefi içeriği iyice incelemek gerekince, onun salt olumsuz ifadeden olumlu bir ifadeye; fiziksel bilmenin sınırlılığından, bu bilmenin ilkesine döndürülmesi gerekmekteydi.

V

ELEŞTİREL İDEALİZMİN ZAMAN VE MEKÂN KAVRAMLARI VE RÖLATİVİTE TEORİSİ

Özel ve genel rölativite teorisini buraya kadar öncelikle fizik açısından anlamaya ve değerlendirmeye çalıştık. Gerçekte bu, asıl bakış açısıdır ve söz konusu teori bu duruş noktasından hareketle değerlendirilmelidir. Eğer onun ürünleri peşinen salt "felsefî" ya da büyük ölçüde kurgusal-metafiziksel sonuçlar çerçevesinde yorumlanmaya çalışılırsa, bu, ona kötülük etmek olur. Bu teori, matematiğin ve fiziğin düşünme vasıtalarından türetilmeyen ve bu vasıtalarla ifade edilemeyen hiçbir kavram içermez. O, sadece fiziksel ölçüm sonuçlarını ifade etmeye çalışarak değil, aynı zamanda her fiziksel ölçmenin formu ve şartları konusunda ilkesel bakımdan apaçık kavrayış oluşturarak, bu düşünme vasıtalarının tam bilincine varmaya çabalar.

Rölativite teorisi bunu yapmakla, "deneyimin imkanı"nı hedeflemiş olan eleştirel-aşkın teorinin yakınlarına yerleşmişe benzer; fakat o, kendi eğilimi gereğince aşkın eleştirel teoriden ayrılmış durumdadır. Çünkü -aşkın eleştirinin diliyle- rölativite teorisinin zaman ve mekân üzerine geliştirdiği temel fikir, mutlak zaman ve mutlak mekânla ilgili değil, deneyimlenebi-

lir zaman ve deneyimlenebilir mekânla ilgili bir öğretidir ve öyle kalır. Bu nokta üzerine bir düşünce farklılığı mümkün değildir. Gerçekte, Kant ve Einstein-Minkowski çizgisinde yer alıp zaman-mekân teorisini birbiriyle karşılaştıran her eleştirici, temelde aynı sonuca ulaşmış gibi görünmektedir.[1] Katı deneyimci duruş noktasından hareket edilerek, gerektiğinde, "salt zaman" ve "salt mekân"la ilgili bir öğretinin mümkünlüğünü reddetmeye girişilebilirdi. Fakat böyle bir öğreti haklılık kazanırsa, onun, tüm ölçme sonuçlarından ve bu ölçmedeki özel şartlardan bağımsız olması zorunluluğu görmezden gelinemez. Rölativite teorisi açısından şöyle ifade edilebilir: Mutlak zaman ve mutlak mekân kavramları belirgin şekilde yetkin anlam taşırsa, bu anlam, deneye dayalı zaman ve mekân ölçümüyle ilgili öğretinin geçirdiği bütün değişimlerin karşısında, değişmez bir şey olarak kalmak zorundadır. Zaman ve mekân kavramlarının mutlak felsefî nitelikteki "aşkın" eleştirisine ait olan şeyle bu kavramların özel kullanımlarına ait olan şey arasındaki sınırları net biçimde çizmeyi öğreten düzenlemeleri, sadece bunlardan biri başarabilir ve başaracaktır. Burada gerçekte rölativite teorisi, ulaşılan sonuçları doğrudan bilgi eleştirisi önermeleri içinde yorumlama hevesine kapılmazsa, bilgi eleştirisine dolaylı olarak yardımcı olabilir.

Kant'ın mekân ve zaman öğretisi, kısmen fiziksel problemlerin zemininde gelişmiş ve 18. yüzyılın doğa biliminde mutlak zamanla mutlak mekanın varoluşu konusunda yapılan kavga onu teşvik etmiştir. Kant, eleştirel filozof olarak, zaman ve mekân sorularını ortaya atmadan önce, farklı ve karşıt sonuçları bilmekteydi. O zamanki fizik bu problemleri çözmeye girişmişti. Bu noktada o, egemen okul düşüncesinin karşısında ilk başta tamamen rölativist görüş zemininde bu-

[1] Bkz. özellikle Natorp (56, s. 392 ff.), Hönigswalt (33, s. 88 ff.); Frischeisen-Köhler (26, s. 323 ff.); son dönemde Sellien (81, s. 14 ff.)

lunmaktaydı. 1758 yılında 34 yaşında olan Kant, "Yeni Hareket ve Hareketsizlik Öğretisi Kavramı"nda, bütün kararlılığıyla, hareketin göreli olduğu yargısını ortaya atar ve geleneksel olarak formüle edilen eylemsizlik önermesine karşı tereddüt uyandırır. Bu eserde, "mutlak hareket" kavramının güçlükleri bilinen örneklerle aydınlatıldıktan sonra şöyle söylenir: "Şimdi ben sükunet ve hareket ifadesinde bana eksik gelen bir şeyi gözden geçirmeye başlıyorum. Bir cismin, ona bir şey eklenmeden durağan olduğu konusunda bir şey söyleyemem; aynı zamanda nesneleri vasıflandırmadan, cismin hareket ettiği konusunda da konuşamam. Eğer benzer şekilde, tüm yaratıklardan boşaltılmış matematiksel bir mekanı bir cisimler deposu olarak hayal etmek isteseydim, bu bana hiçbir şekilde yardım edemeyecekti. Acaba deponun bütün kısımlarını ve cisimsel nitelikli bir şey tarafından doldurulmamış olan farklı bölgelerini nasıl ayırabilirim?" (35, II, 19) Fakat Kant, kendi gelişim çizgisinde, burada kesin olarak ortaya koyduğu ve bir modern fizikçinin, her fizik dershanesinde sunulmakla tunçtan matbaa harfleri gibi[2] işe yarayacağını söylediği norma sadık kalmamıştır. Kant eylemsizlik kavramını fırlatıp atmayı iyice düşünmüştür. O, mekaniğin temel önermeleri konusundaki düşüncelerini, "başka bir meşhur öğreti binasının ya da Wolfçu binanın öğütücü değirmenine dökmek"ten kaçınmıştır. Fakat o, önde gelen felsefe otoritelerine bu şekilde karşı çıkmakla beraber, kendi zamanındaki büyük matematiksel fizikçilerin otoritesini uzun süre görmezden gelememiştir. 1763 yılında yazdığı "Olumsuz Büyüklükler Kavramını Felsefeye Sokma Denemesi"nde Kant, Newton'un mutlak zaman ve mutlak mekân kavramlarının geçerliliği konusunda uzlaştığı için, Euler'in safında yer alır. Daha 6 yıl geçince, Kant, mekândaki bölgelerin farkının ne-

[2] Streintz (82), s. 42

denleriyle ilgili yazısında (1769), Euler'in mutlak mekanın varoluşu konusunda mekaniğin ilkelerinden elde ettiği kanıtı başka açıdan incelemeye, bu kanıtı "ölçü icracılarının eline, mutlak mekanının gerçekliğini iddia edebilmeleri için onların alıştığı açıklıkta ikna edici bir neden verebilecek" salt geometrik yönelimli incelemeye dayandırmaya çabalar. (35, II, 394) Fakat burada Kant'ın gelişiminde ikincil bir vaka söz konusudur: Bir yıl sonra, 1770'deki doktora tezinde, Kant'ta, mekân-zaman soruları konusunda eleştirel bir dönüşüm gerçekleşmiştir. Bu sayede problem tamamen yeni bir yapı kazanmıştır. Problem, fiziğin zemininden "aşkın felsefe"nin zemine taşınmıştır ve artık bu problemin aşkın felsefenin genel ilkelerine göre incelenip sonuca bağlanması gerekmektedir.

Aşkın felsefe ise ilkönce mekân ve zamanın gerçek oluşuyla -bu metafiziksel ya da fiziksel anlamda olabilirdi- uğraşmaz; tam tersine o, bu iki kavramın, deneyime dayalı bilgimiz açısından taşıdığı nesnel anlamı soruşturur. Aşkın felsefe, zaman ve mekanı şey olarak değil, "bilgi kaynağı" olarak görür. O, zaman ve mekânda, herhangi bir şekilde varolan ve deney ve gözlem vasıtasıyla ele geçirilebileceğimiz bağımsız nesneler görmez; tersine, zaman ve mekânda o, bizzat gözlemin ve deneyin şartlarını, "deneyimin mümkünlüğünün şartlarını" görür; bu şartlar ise bilfiil gözlemlenebilir. Nesnelerin konumlanışını ilk önce mümkün kılan -zaman ve mekân gibi- bir şey, bize hiçbir zaman, değişebilir farklılıkta tek başına nesne şeklinde verilmiş olamaz. Çünkü mümkün deneyimin "*formları*" -salt kavrama yetisi kavramları gibi temaşa formları- bir kez bile asıl deneyim içerikleri olarak karşımıza çıkmaz. Daha ziyade, biricik mümkün nitelik; bu formların herhangi bir şekilde "nesnelliği" ifade edilebilme ve sergileyebilme niteliği, bu formların, genellik ve zorunluluk değeri vermemiz gereken yargılara yol açmalarından ibarettir. Bu da göstermektedir ki, bu yönelimde bundan böyle yalnızca zaman ve mekanın nesnelliği sorulabilir. Her ikisi için mutlak

somut bir bağlılaşıklılık talep eden kişi, gölgeleri ele geçirmeye çalışır. Çünkü zaman ve mekanın "varlığı", bilim, geometri ya da aritmetik, matematiksel ya da deneysel fizik diye adlandırdığımız yargıların tamamı açısından onların taşıdığı fonksiyon ve anlam içinde eriyip gider. Zaman ve mekanın temel kabuller olarak bu bağlam içinde gerçekleştirdikleri işlem aşkın eleştiri vasıtasıyla belirlenebilir; onların kendinde şeyler olarak ne oldukları sorusu, faydasız ve esas itibarıyla anlaşılmaz bir sorudur. Bu temel anlayış, Kant'ın doktora eserinde açıkça ortaya çıkar. Burada bile, deneyimlenebilir cisimlerden ve deneysel sonuçlardan ayrılmış bir *varoluş*a saplanıp kalan mutlak zaman ya da mutlak mekân, nesne olmayan olarak, salt bir soyut kurgu (*inane rationis commentum*) olarak, reddedilir. Her ikisi, zaman ve mekân, sadece sabit bir zihin yasası, bir bağlantı şeması anlamına gelir; duyusal olarak algılanan her şey bu şema vasıtasıyla yan yana ve arka arkaya olma ilişkisi içine sokulur Her ikisi, "aşkın düşüncellikler"ine rağmen, elbette "deneyimlenebilir gerçeklik"e sahiptir. Fakat bu gerçeklik, sadece onların bir deneyim için geçerliliği anlamına gelir; bu geçerlilik, bizzat bu deneyimin ayrılmaz nesnel içerikleri şeklinde, onların varoluşlarıyla hiçbir zaman değiştirilemez. "Mekân salt olarak dış temaşa (formel temaşa) formudur, fakat kesinlikle dıştan gözlenebilen asıl nesne değildir. Mekanı belirleyen (dolduran ya da sınırlandıran) ya da onun formu gereğince deneyime dayalı bir temaşa sağlayan tüm şeylerin mekanı, mutlak mekân adı altında, dış görüntülerin mümkünlüğünden başka hiçbir şey değildir. ... Bu iki parçadan biri diğerinin dışında konumlanmak istenirse (her türlü görüntünün dışındaki mekân), o zaman buradan, mümkün algılamaların var kılmadığı dış seyrin boş belirlemeleri, mesela sınırsız boş mekânda dünyanın durağan ya da hareketi, hiçbir zaman algılanamayan ve sonuçta sadece düşünce nesnesinin yüklemi olan zaman ve mekân ilişkisinin karşılıklı belirlenişi doğar. (34, s. 457)

Einstein, rölativite teorisinin zamanı ve mekanı "fiziksel nesnelliğin en son kalıntısı" olarak değerlendirmesini, bu teorinin temel niteliği olarak tanımlar; bu yargı, bu teorinin, eleştirel idealizme deneysel bilimde kullanılırlık ve uygulanabilirlik imkanı verdiğini gösterir. Eleştirel öğretide zaman ve mekân, gerçi düzen formları olarak geçerlidir ve onlara dayanılarak düzenlenen içeriklerden ayrılır; fakat bu formların apayrı varoluşu, Kant'a göre, objektif anlamda olduğu gibi sübjektif anlamda da pek yoktur. "Fiziksel" değil, "psişik" gerçeklikler olarak, duyumların içine girdikleri öznel formlar olarak zaman ve mekanın, her deneyimden önce "duyumlama yetisinde önceden bulundukları" düşüncesi de bugün çürütülebilecek durumda değildir. Bu tasarım, Fichte onunla yoğun biçimde alay etmiş olsa bile, kökünden sökülüp atılamaz. Fakat bu tasarım, psikolojik soru koymanın aksine, sadece aşkın soru koymanın şartlarını açık hale getiren tüm şeyler için kendiliğinden uygulanamaz. Düzen ilkesinin anlamı, sadece düzenlenende ve düzenlenenle kavranıp gösterilebilir. Özellikle zaman ölçümü konusunda şu vurgulanır: Deneyimlenebilir nesnelerin ve olayların zamansal konumlarının belirlenmesi, mutlak zamanla görüntülerin ilişkisinden ödünç alınamaz, tam tersine, görüntülerin bizzat zaman içindeki konumlarını birlikte belirlemek ve görüntüleri zaman düzeni içinde zorunlu kılmak gerekir. "Zaman belirlenişindeki bu birlik tamamen dinamiktir, yani zaman mümkün olmayan bir şey olarak değerlendirilemez; mutlak zaman algının nesnesi olmadığı için, mümkün olan her varoluşun yerini deneyim belirler; görüntüler böylelikle bir arada tutulabilir; görüntülerin varoluşu yalnızca kavrama yetisi kuralları vasıtasıyla, zaman ilişkileri kurulduktan sonra sentetik birlik kazanabilir; bu kurallar her görüntünün zaman içindeki, yani tüm zamanlardaki a priori ve geçerli yerini belirler." (34, s. 245 ve 262; bkz. 56, s. 332)

Görüntülerin sentetik birliği ve onların karşılıklı dinamik ilişkisi "kavrama yetisi kuralı" içinde ifade edilir; deneyimle-

nebilir nitelikteki her mekân düzeni, cisim dünyasındaki mekânsal "topluluğun" tüm nesnel ilişkileri bu kurala dayanır. "Communio spatii", yani bir arada olma şeklindeki a priori form -Kant bu formu "saf temaşa" olarak tanımlar-, Kant'ın vurguladığı gibi, bizim açımızdan, sadece mekândaki tözlerin ilişkisi vasıtasıyla, yani deneyimde gösterilebilen fiziksel etkilerin bütünü vasıtasıyla empirik olarak bilinebilirdir. Saf Aklın Eleştirisi'nin bir yerinde, modern rölativite teorisinin gelişimi bakımından özel anlam ve önem taşıyan bir kısımda şöyle söylenir: *"Topluluk* kelimesi dilimizde iki anlamlıdır ve katılan olarak anlamlandırılabilir; fakat ilişki olarak da yorumlanabilir. Biz burada bu kelimeyi dinamik bir topluluk olarak ilişki anlamında kullanamayız; zaten dinamik bir topluluk olmaksızın yerel topluluk (communio spatii) hiçbir zaman deneyim yoluyla bilinemez. *Duyularımıza sadece mekanın bir yerinde bir nesneden başka nesneye kesintisiz akışların iletilebildiği; gözümüzle dünya cisimleri arasında oyun oynayan ışığın, bizimle bu cisimler arasında dolaylı bir topluluk meydana getirdiği* ve böylelikle dolaylı topluluğun eşzamanlı varlığını gösterdiği; her yerdeki tüm maddeler yerimizi algılamamızı mümkün kılmazlarsa ve onlar sadece karşılıklı akışları aracılığıyla kendi eşzamanlı varlıklarını ve en uzaktaki nesnelere kadar tüm nesnelerin (sadece dolaylı olsa da) bir arada mevcudiyetini sergilemezlerse hiçbir yeri deneysel olarak değiştiremeyeceğimiz (bu değişimi algılayamayacağımız) hususu, deneyimlerimize kolayca eklenebilir. (34, s. 260) Cisim dünyasının mekânsal düzeni, bize, bu şekildeki algılamayla doğrudan ve duyusal olarak verilmiş değildir; tam tersine bu düzen, temelini olguların deneysel yasalarından alan ve buradan deneyim birliğini mekânsal-zamansal birlik olarak adlandırmamızın temelini teşkil eden genel yasalara ilerlemeye çalışan düşünsel bir kurgunun ürünüdür.

Eleştirel idealizmin mekân-zaman öğretisinin rölativite teorisine net ve karakteristik şekilde karşıt oluşu, acaba bu son değişimde yatmaz mı? Kant'ın öne sürdüğü mekân ve

zaman birliğinin ortadan kalkışı, bu teorinin asıl sonucu değil midir? Zaman ölçümü, kendisinden yola çıkarak ölçüme girişilen sistemin hareket durumuna bağlı olursa, bu takdirde zamanın birliği için işbirliği yapmak gerekmez; sadece sınırsız-çoklukta ve sınırsız-çeşitlilikte "mahalli saat ayarı" mevcutmuş gibi görünür. Bununla birlikte bu görüşün yanıltıcı olması, zaman ve mekanın nesnel birliğinin ortadan kalkmasıyla onların fonksiyon birliğinin ortadan kalkmayıp hakikaten temellenmiş ve pekiştirilmiş olması vakıası, bize kendini çok önceden göstermiştir. (bkz. yukarıda III. Bölüm) Gerçekte bu nesnel durum, fizikteki rölativite teorisi temsilcileri tarafından sadece teslim ve kabul edilmemiş, aynı zamanda kesin şekilde ortaya konmuştur. Mesela Laue şöyle söyler: "Einstein çizgisindeki düşüncenin yüksek düzeyli felsefî anlamı ve cesareti, her sistem için o sistemde geçerli bir zamanın varolduğu yargısıyla ortaya çıkmasında yatmaktadır. Einstein çizgisindeki düşünce, düşünme eylemimizin bütününü zorlayan muazzam bir devrim yapmıştır. Bu düşüncede bir çok epistemolojik güçlük barınmaktadır. Çünkü Kant'ın ifadesiyle, mekân gibi zaman da temaşa eylemimizin bir formu; içinde sonuçları, tesadüfî öznel algıların aksine, nesnel anlam kazansın diye düzenlediğimiz bir şemadır. Bu düzenleme sadece doğa yasalarının deneysel yoldan elde edilen bilgisine dayanarak gerçekleştirilebilir. Bir gök cisminde gözlenen değişimin yeri ve zamanı, sadece optik yasalara dayanarak kesinleştirilebilir. İki farklı hareket içindeki gözlemcilerin ikisi de eğer hareketsiz olarak gözlem yaparsa, onların bu düzenlemeyi aynı doğa yasalarına dayanarak farklı şekilde gerçekleştirmeleri mantıksal bir imkansızlık içermez. Bu konum farklılığına rağmen, diğerine göre hareketli olan gözlemciler, düzenlemelerden her birini türetilen dönüşüm formülleriyle geçerli ve tek anlamlı olarak türetebileceklerinden, her iki düzenleme nesnel anlama sahip olur." (40, s. 36 f.) "Zamanın birliği" düşüncesinden geride kalan tek şey, farklı sistemlerde aracı görevi gören ölçü de-

ğerlerinin birliği değil, bu tek anlamlı karşılıklılıktır. Fakat bu noktada temel kavrayış öyle kesin ifade edilir ki, bu ifadeye göre, bu birlik tek başına nesnesel bir içerik formunda değil, geçerli bağıntılar sistemi formunda ifade edilebilir. "Zaman belirlemelerinin dinamik birliği" iddia olarak kalır; fakat Newton mekaniğinin yasalarında takılıp kalırsak, bu iddiayla yetinemeyeceğimiz, bu iddia vasıtasıyla zorunlu olarak genel ve somut nitelikte yeni bir fizik formuna sürüklendiğimiz görülür. "Nesnel" belirleme, bundan dolayı, üstün tuttuğu ilişki sistemleri içinde sözü edilen belirlemeyi adeta elleriyle yakalayacağına inanan klasik mekaniğin benimsediğinden daha kompleks ve daha hakiki bir tespit olarak kendini gösterir. Burada Kant'ın fikirlerinin dışına bir adım atılır ve bu da tartışma götürmez. Çünkü Kant "deneyimin benzerlikleri"ni, esas itibarıyla Newton'un üç temel yasasına göre; eylemsizlik, güç ve ivmenin orantılılığı ve etki ile tepkinin eşitliği yasalarına göre şekillendirmiştir. Fakat bu ilerleyişte, "kavrama yetisi ilkeleri"nin, zamansal ve mekânsal nitelikli tüm tespitlerimiz için ilke teşkil eden şeyler olduğu düşüncesi yerini korumaktadır. Özel rölativite teorisinde ışık hızının değişmezliği ilkesi böyle bir kural olarak iş görür. Genel rölativite teorisinde bu ilke yerine, doğa yasalarının formüle edilişinde -Gauss'un ortaya koyduğu- koordinat sistemlerinin aynı değerde olduğu şeklindeki kuşatıcı düşünce geçer. Bu noktada deneyim yoluyla gözlenen bir olayın ifadesi değil -sınırsız bir genellik nasıl "gözlenebilir"?-, kavrama yetisinin, deneyimlerin yorumlanışında araştırmanın normu olarak kullandığı bir temel önerme söz konusudur. Ve bu normun doğruluğu ve anlamı, yalnızca, bu normu kullanarak nesnenin kaybolmuş birliğini, yani "olguların zaman ilişkilerine göre kurulan sentetik birliğini" geri kazanmayı ümit edebilmemize dayanır. Fizikçi şimdi ne birlik içindeki objelerin -ki onlarda salt duyusal dünya tablosu egemendir- değişmezliğini, ne de tek başına bir sistemden kazanılmış özel nitelikteki mekânsal ve zamansal ölçü belirlemelerinin değiş-

mezliğini hesaplar; fakat buna rağmen fizikçi, fizik biliminin şartı olarak, bütün sistemler için aynı değeri içeren evrensel yasaların ve "evrensel değişmezler"in mevcudiyetini ele alır.

"Doğa Bilimin Metafiziksel Başlangıç Temelleri'nde Kant, mutlak mekân ve mutlak zaman problemine temas ederek, rölativite teorisi ile eleştirel idealizmin ilişkisini net biçimde ve tam olarak tanımlayan güzel bir terminolojik ayrım ortaya koyar. Kant bu yazıda şöyle vurgular: Mutlak mekân kendinde hiçbir şeydir ve asla nesne değildir. Mutlak mekân, verili mekanın dışında her zaman düşünebildiğim göreli mekân anlamına gelir. Onu gerçek bir şey olarak görmek, deneyimlenebilir mekanı karşılaştırabileceğim bir mekanın mantıksal genelliğini gerçek hacime sahip fiziksel genellikle değiştirmek ve genellik fikri içinde aklı yanlış anlamak demek olur. O halde mekân fikrinin asıl mantıksal genelliği, her şeyi içine alan bir nesneler deposu anlamında genellik olarak fiziksel genelliği içine aldığı gibi, bu genelliği dışta da bırakır. Biz gerçekte mutlak bir mekanı, yani mekânsal belirlemenin nihai birliğini düşünmeliyiz; fakat onun yardımıyla deneyimlenebilir cisimlerin mutlak hareketlerini tanımak için değil, tam tersine, mekânda "mutlak hareket ya da hareketsizlik olarak değil, maddelerin her hareketini birbiri karşısında göreli olarak, seçenekli karşılıklı olarak" tasarlamak için. "Mutlak mekân o halde, gerçek bir nesne kavramı olarak değil, mekândaki her hareketi göreli biçimde inceleme kurallarına hizmet eden bir fikir olarak zorunludur ve her hareket ve sükunet, eğer onların görüntüsü (her görüntüyü birleştiren) deneyim kavramına dönüştürülebilirse, mutlak mekana indirgenmelidir." (35, IV, 383 f., 472 f.) Rölativite teorisi mantıksal genellik taşıyan böyle bir fikre asla itiraz etmez. Bu teori, mekândaki her hareketin salt göreli olarak incelenmesinden hareket eder. Çünkü tüm hareketler, görüntülerin tümünü birleştiren bir deneyim kavramı içinde özetlenemez. Rölativite teorisi tek başına belirlenen bir şeyi, özel bir ilişki sistemi-

ni, geri kalan tüm şeyler için norm haline getirme girişimlerinin hepsine itiraz eder. Biricik geçerli norm, yalnızca doğanın birliği fikridir, doğayı tek anlamlı belirleme düşüncesidir. Mekanik dünya anlayışı bu düşünceden hareketle aşılır. Genel rölativite teorisi, eski mekaniğin asıl alanını teşkil eden çekim olgularını elektrodinamik olgularla birlikte doğa bilgisine ilişkin üst düzey yargı altında birleştirir ve böylece "doğanın birliği"ni yeni bir anlamda temellendirir. "Fikirlerin mantıksal genelliği"ne ilerlemek için bazı güvenilir tasarım imgelerini kurban etme zorunluluğu yadırganamaz. Fakat Kant'ın "salt temaşa"sına, temaşayı kurgusal metot olarak kavramak ve değerlendirmek yerine salt imge olarak anlayınca inanılabilir.

Gerçekte genel rölativite teorisinin zımnen kabul ettiği ve Kant'ta "saf seyir" adını alan asıl nokta örtüşme kavramında yatmaktadır ve bu teori de tüm doğa yasalarının formunu ve içeriğini örtüşme kavramına dayandırır. Biz tek tek sonuçları $x_1, x_2, x_3, x_4, x'_1, x'_2, x'_3, x'_4$ vs. şeklindeki zaman-mekân koordinatlarıyla işaret ettiğimizde, fiziğin bize, doğa olaylarının "özü" ile ilgili ortaya koyduğu ve öğretebileceği diğer şeylerin hepsi de, sadece bu tür noktaların temaşasından ve düşümdeşlikleri üzerine beyanlardan ibaret olur. Biz, fiziksel mekân ve fiziksel zaman kurgusuna, yalnızca bu yolla erişiriz. Çünkü mekân-zaman çeşitliliği, bu türlü karşılıklılıkların bütününden başka hiçbir şey değildir.[3] Filozofla fizikçinin yolunun açıkça ayrıldığı nokta, burada yatmaktadır. Çünkü fizikçiye göre, zaman ve mekân diye adlandırılan şey, tek tek noktaların yasalı karşılıklılıklarının ürünü olarak kazanılan somut ve ölçülebilir bir çeşitliliktir. Buna karşılık filozof için zaman ve mekanın anlamı, onların form ve kip oluşları, böylelikle de bizzat bu karşılıklılığın kabulüdür. Filozof onları karşılıklılıktan çıkarmaz; tam tersine onlar, işte bu karşılıklı-

[3] Einstein, (17), s. 13 f.; (18), s. 64

lık ve karşılıklılığın temel yönleridir. Filozofun "temaşa/seyir formları" olarak mekân ve zaman adı altında anladığı şey, bakış noktasına göre, arka arkaya veya bir arada ya da yan yana olmaktır. Kant'ın doktora tezinde mekân ve zaman bu anlamda tanımlanmıştır: Gerçekleri zamanda dışa vurmama...diğer yandan insanî zorunlulukları ima etme unsuru öznel durumdur. Doğal gözlemlerde duyu çatışmasının kendini göstermesine... fırsat yaratmak... doğal imaları ortaya çıkarır. (35; II, 416, 420) Bu ilkeyi ve bu şemayı, noktaları noktalarla ilişkilendirmeyi ve birbirine bağlamayı bilen kişi, mekân ve zamanı "aşkın" anlamları içinde -çünkü burada temaşa formu kavramının psikolojik yan anlamı bir yana bırakılabilir- biliyor demektir. Eğer biz böylelikle x_1, x_2, x_3, x_4 şeklindeki "dünya noktaları"nı ve onlardan türetilen enlem-boylamları, x_1, x_2, x_3, x_4 değerlerinden sadece matematiksel verileri anlayarak çok soyut şekilde düşünebilirsek, o takdirde nihayetinde bu dünya noktalarının "rastlaşması", sadece mekân diye adlandırdığımız "bir arada olma mümkünlüğü"nü ve zaman diye adlandırdığımız "arka arkaya olma mümkünlüğü"nü temele yerleştirdiğimizde kavranabilir bir anlam kazanır. Aynı nokta farklı çizgilere ait olarak düşünüldüğü için, özdeşlik anlamına gelmemesi gereken bir düşümdeşlik, bir yönüyle ayrılma olan bir birleşme, bunların hepsi, nihayetinde çeşitli olan şeylerin sentezini -ki bu sentez Kant tarafından saf seyir terimiyle ifade edilir- gerekli kılar. Kant'ta özel anlamlar ve kullanımlar keyfi olmayan biçimde ortaya konduğundan, aynı netlikle belirlenmemiş olan bu terimin en genel anlamı, yan yana, arka arkaya dizilenme biçimlerinin anlam ve kullanımından başka hiçbir şey değildir. Elbette bununla, yan yana ve arka arkaya olma vakıasındaki ölçü ilişkileri ile ilgili olarak herhangi bir kabul yoktur ve bu ilişkiler mekândaki fiziksel şeylerin ilişkilerine bağlı olursa, kendimizi "salt mümkünlük formları"nda bile "gerçek olan" şeylerin ilişkileri hakkındaki belirlemeyi bulma arzusuna tes-

lim etmek zorunda kalırız. (Bkz. aşağıda VI. kısım) Mesela rölativite teorisinin matematiksel temelinde, iki sınırsız-komşu nokta olan x_1, x_2, x_3, x_4 ve $x_1+dx_1, x_2+dx_2 x_3+dx_3 x_4+dx_4$ noktalarının "aralığı" için formül türetilince, bu aralık, ona zamanın dördüncü boyut olarak eklendiğinde mekân niceliği değil, bir hareket niceliği söz konusu olacağı için, alışılmış anlamda Öklit geometrisindeki bir doğru parçası olarak düşünülemez. Fakat bir arada ve arka arkaya olma durumu ve her ikisinin karşılıklı ilişkilenme ve "birleşme" şekli, bu genel çizgi unsuru ifadesinde apaçık içerilmiştir. Teori burada mekanı ve zamanı, tamamlanmış verili bir nesne şeklinde kabul etmiş değildir. Rölativite teorisi bu epistemolojik çerçevenin dışına çıkarılabilir; fakat o, mekânsallık ve zamansallık formu ve fonksiyonundan uzak olamaz.

Bu noktada fizikçi ile filozofun uzlaşmasını güçleştiren şey, her ikisinin farklı açılardan yaklaştıkları ortak bir problemin mevcut olması vakıasıdır. Ölçme süreci, bilgi eleştiricisini, sadece bu süreçte kullanılan kavramları sistematik olarak tam ve kapsamlı şekilde değerlendirip en mümkün netlikte tanımlamaya çalıştığı kadarıyla ilgilendirir. Ölçme somut ve tek bir durum içinde yapılabildiği gibi, tanımlama da belli bir yasa ile bağlanmadığı sürece, fizikçi açısından da yetersiz ve temelde verimsiz olarak kalır. Einstein ısrarla ve dikkat çekerek şöyle söyler: "Fizikçi için kavram, onun somut durumda isabetli olup olmaması imkanı açığa çıkarılabildiği takdirde var olur." (18, s. 14) Bundan dolayı mesela, iki sonucun zamansal olarak örtüşmesi, görsel işaretlerin kullanımıyla ve güvenilir ölçümlerle, yönteme göre belirlenir; işte eşzamanlılık kavramı, bu yöntem bildirildiğinde belirli bir anlam kazanabilir. Ve bu ölçme sonuçlarında ortaya çıkan farklılık, kavramın çok anlamlılığı sonucuna ulaştırmak zorundadır. Filozof, fizikçinin, kavramların somut kesinliği karşısındaki bu talebini tamamen kabul etmelidir; fakat diğer taraftan filozof, en son ideal kesinliklerin -ki bu kesinlikler olmaksızın somut

şey düşünülemez ve anlaşılır hale getirilemez- var olduğuna işaret edecektir. Burada temelde yatan soru koymanın çelişkisini açık hale getirmek için, Einstein'ın ifadesi ile Leibniz'in "Yeni Denemeler"inde yer alan "somutun hiçbir zaman soyut gibi olmadığı; somut ve soyut olanları tasarlamak için somut olan bedeni ve türü iki alanmış gibi görmek gerekmediği" ifadesi karşı karşıya konulabilir. (43, V, 115) Görüldüğü gibi burada, somut ile soyutun, düşünsel ile deneysel olanın birliği, fizikçi ile filozofun talep etmekte uzlaştıkları birlik vardır. Fakat onlardan biri, yani fizikçi deneyimden fikre, filozof fikirden deneyime ilerler. Rölativite teorisi de, "salt matematik ile fizik arasındaki ezeli ahenk"te tutuklu kalır. Minkowski "Mekân ve Zaman" konferansının bitiminde, Leibniz'in bu terimini (ezelî ahenk; çev.) yeniden kabul etmiş ve saygın kılmıştır. Fakat bilgi eleştiricisi açısından bu ahengin "mümkünlüğü" hususu asıl problem haline gelirken, fizikçi için ezelî ahenk şüphe götürmez öncüldür ki, o bu öncülden sonuç çıkarıp kullanmaya çalışır. Bilgi eleştiricisi bu mümkünlüğün temellerini, deneyle ve somut ölçme yoluyla kesin şekilde tespit edilen fiziksel konumlamaların ve niceliksel belirlemelerin matematiksel işlemlerle kesin bilgi haline gelen genel kabullere bağlanmış olmasında; bu konumlama ve belirlemenin, mantıksal-matematiksel değişmezleri kendi içinde taşımasında bulur. Bu değişmezlerin cisimleşmesi kısa bir formülde özetlenmek istenseydi, sayı-mekân-zaman ve fonksiyon kavramları, fizikçinin sorduğu her soruya varsayım olarak giren temel unsurlar şeklinde işaret edilebilirdi. Bu kavramların hiçbirinden vazgeçilemez ya da hiçbiri diğerine indirgenemez; öyle ki bilgi eleştirisi merkezli duruş noktasından hareketle, hepsinin özel ve kendine özgü düşünme etkeni ortaya konabilir. Diğer yandan onlardan her biri, sadece diğerleriyle ortak olarak ve onlarla sistematik bağlantı içinde, bilfiil deneysel bir kullanıma sahiptir. Rölativite teorisi, özellikle fonksiyonel düşünmenin, tüm zamansal-mekânsal tes-

pitlerde, zorunlu etken olarak etkili bir şey olduğunu açıkça gösterir. Fizik kendi temel kavramlarını, mantıksal nitelikli bir kendinde-şey olarak değil, sadece karşılıklı ilişkileriyle tanımlar ve bilir. Fakat bilgi teorisi, bu tanımlamanın dışında, bu üretimi analitik olarak tek tek faktörlerine ayırmakta serbest davranmak zorundadır. Bilgi teorisi bundan dolayı, bir kavramın anlamının, onun somut kullanımıyla örtüştüğü önermesini kabul edemez. Buna göre mekân ve zaman düşüncesi de, onların bağlantı ve düzen formları olarak ifade ettikleri anlam da ölçme vasıtasıyla oluşturulmaz; tersine bu düşünce, ölçmede ve ölçme vasıtasıyla sadece daha ayrıntılı şekilde tespit edilip belirli bir içerikle doldurulur. Biz olayın düşümdeşliğini sormadan ve onu özel ölçme metotlarıyla kesinleştirmeye girişmeden önce, mekânsal-zamansal bir şey olarak "olay" kavramını kavramak ve onda ifade edilen anlamı yakalamak zorundayız.

Genel olarak bakınca fizik, başlangıçta, kendi temel problemi dolayısıyla bilmek ve "kaynağını" sormadan aracılık yapmak zorunda olduğu iki alan arasına yerleşmiştir. Bir yanda duyum verilerinin çeşitliliği, diğer yanda ise salt form ve düzen fonksiyonlarının çeşitliliği bulunmaktadır. Deneysel bilim olarak fizik, "deneyimin mümkünlüğü"nün genel şartlarını ifade eden form ilkelerine bağlandığı gibi, duyusal algının sunduğu "maddî" içeriklere de bağlanmıştır. Fizik, tüm doğabilimsel düşünme formları gibi deneysel içeriklere pek bağlı kalmamalı, onları çıkarımsal olarak türetebilmeliydi. Onun görevi, "formlar"ın dünyasını deneysel gözlem verileriyle ve tersine olarak da deneysel gözlem verilerini formlar dünyasıyla ilişkilendirme işlemidir. Böyle olunca, duyusal çeşitlilik taşıyan şey "tesadüfi" insan-biçimlilik niteliğini kaybeder ve ona sistematik form birliğinin, düşüncenin damgası vurulur. Bu noktada "form", aktif ve biçimlendirici, şekillendirici asıl unsur olarak kendini gösterdiği için, donmuş bir form olarak ortaya çıkmaz; form, canlı ve hare-

ketli form olarak anlaşılmalıdır. Düşünce, bu özelliğe sahip formun kendisine birden bire verilemeyeceğini; formun mevcudiyetinin, sadece oluşum sürecinde ve bu süreçteki oluş yasasında açığa çıktığını kavrar. Fiziğin tarihi, bu türden "olup bitenler" dizisini keşfetme tarihi değil, daima yeni düşünme vasıtalarını keşfetme tarihi olarak kendini gösterir. Fakat bu düşünme vasıtalarının değişimlerinde, fizik, "sürekli yürüyüş halindeki bilim" olma niteliğini hakikaten gerçekleştirip soru ortaya koyarken, dayandığı metodik ilkelerin birliğini sergiler. Bu ilkelerin hepsinde zaman ve mekân, sabit bir şey veya tasarım içeriği türünde kavranmamış olsa da, değişmez bir konum kazanır. Antik çağların düşünüşü, varlığın mekânsal ve zamansal birliğine doğrudan tasarımda sahip olunabileceğine inanır. "Mükemmel bir küre kütlesiyle karşılaştırılabilirlik", Parmenides ve tüm antik dünyada mükemmel varlığı ifade eder. Sahip olunan bu düşüncenin güvenilirliği, Kopernik'in yeni fikirleriyle bozulmuştur. Modern bilim, bilgi için, görüntülerin zamansal-mekânsal düzeninin, sadece bilimin ilerleyerek bu düzeni kurmasıyla varolduğunu ve bu düzeni kurma vasıtasının bilimdeki yasa düşüncesinde yattığını bilir. Fakat düşünce için bu şekilde bir yön belirleme görevi halen mevcuttur ve düşünce bunun bizzat kendisine ait ve asla üzerinden atamayacağı bir görev olduğunu ne kadar bilinçli şekilde fark ederse, bu görev de o kadar zorunlu ve kesin olur. Mekanın ve zamanın birliği, deneyime dayalı bilgimizin ve tüm deneysel ölçmelerimizin önünden sürekli kaçıyor gibi göründüğü için, düşünme, bu birliği sonsuza kadar araması ve bu noktada hep yeni ve net vasıtalar kullanması gerektiğini kavrar. Rölativite teorisinin hizmeti, sadece yeni bir yol göstermesi değil, aynı zamanda genel doğa yasalarının kovarianzı yargısında, tüm yer değiştirme işlemleri karşısında, düşünmenin talep ettiği göreliliğin egemen olmasını mümkün kılacak bir ilke kurma gerekliliğini ortaya koymasıdır.

Rölativite teorisinde uygulanan zaman ve mekân ölçümünün çözümlenişinde, bu temel ilişki tüm ayrıntılarıyla izlenebilir. Bu çözümleme, iki olayın "eşzamanlılığı" kavramını, kendiliğinden anlaşılır, doğrudan bilinen ve güvenilir bir veri olarak geçerli görmekle işe başlamaz; tam tersine bu çözümleme, eşzamanlılık kavramı konusunda genel ve soyut bir tanımlamada değil, sadece "eşzamanlılık"ın deneyimle gösterilebilme yolu olan somut ölçme metotlarının ortaya konmasında yatan fiziksel nitelikli bir açıklama iddiasıyla işe başlar. "Aynı" mekânda ya da doğrudan mekânsal komşuluk içinde vuku bulan olayların eşzamanlılığı, pratikte bu noktada kabul edilir. Einstein şöyle söyler: Mekânsal olarak doğrudan komşu olaylar için ya da -daha açık söylenirsemekansal ve zamansal bakımdan doğrudan bitişik var oluş (düşümdeşlik) için, bu temel kavramı tanımlamaya gerek olmadan, "eşzamanlılığın" tespit edilebilir nitelikte olduğunu kabul ediyoruz. (17, 3) Gerçekte burada, aracılık edici fiziksel ölçme metotları ile ilgili bir şikayet gerekli veya mümkün değildir. Çünkü bu türden aracılıkların hepsinde, farklı olaylar arasında belirli bir zamansal karşılıklılık gerçekleştirmenin, mesela belirli bir olayın "eşzamanlılığı"nı, "aynı" yerde bulunan bir saatin gösterdiği an ile belirlemenin mümkünlüğü kabul edilecektir. Rölativite teorisinin asıl problemi, öncelikle mekânsal olarak bitişik olayların bağlanması değil, mekânsal olarak birbirinden uzak olay dizilerini birbiriyle zamansal olarak bağlanması söz konusu olduğunda işin içine girer. A ve B gibi iki mekân noktası için belirli bir "yerel saat"in tespit edildiğini kabul edersek, o takdirde şimdiye kadar A ve B için *ortak* zamana değil sadece bir "A zamanı"yla bir "B zamanı"na sahip oluruz. Deneysel yoldan ölçülebilir zaman olarak böyle bir ortak zamanı tespit girişimlerinin, ışığın yayılma hızı ile ilgili deneysel kabullere bağlı olduğu görülür. Burada eş biçimli ışık yayılımı kabulü vardır ki, bu kabul, mekânsal olarak uzakta olan şeylerin eşzaman-

lılığı ile ilgili her bildirimimizde zımnen işin içine girer. A ve B'nin ortak zamanı, ışığın A'dan B'ye erişmek için hangi "zaman"ı kullandığı *tanımlanıp* belirlenerek ortaya konur. Işığın B'den A'ya erişmek için kullandığı "zaman" da aynıdır. Eğer biz, bir ışının t_A A-zamanında A'da tespit edilen bir saatte B'ye gönderildiğini, orada t_B B-zamanında A'ya yansıtıldığını ve t'_A A-zamanında yeniden A'ya geri gönderildiğini kabul edersek, o takdirde tanımsal olarak, A ve B'deki iki saatin, eğer $t_B - t_A = t'_A - t'_B$ olursa, "eşzamanlı" diye adlandırılması gerektiğini söyleyebiliriz. Bununla öncelikle, bir olayın "zaman"ı denildiğinde ve iki olayın "zamandaşlığı" kavramından söz edildiğinde neyi anlamamız gerektiği konusunda tam bir tespit ortaya konmuştur. "Bir olayın 'zaman'ı, olayın olduğu yerde bulunan saatin gösterdiği anın, olayla aynı anda bildirilmesidir; sözü edilen saat ise başka bir saatle ve ayrıca zamanı ölçen diğer saatlerle eş zamanlı çalışan bir saattir." (16, s. 28 f.)

Zamanla *fiziksel olarak ölçme* yöntemi için ortaya çıkan somut tespitlerde, farklı içeriklerin karşılıklılığı ve ilişkisi ile ilgili belli formlar olarak mekân ve zaman "formları"nın daha önceden işin içine girmesi vakıasının özel olarak değerlendirilmesi gerekli değildir. Mekân ve zaman, bu şekildeki "yerel zaman" kavramına bile yerleşmiştir; çünkü bu kavramda, belirli ve farklı bir "şimdi"nin, belirli ve farklı bir "burada"da tutuklu olmasının mümkünlüğü iddia edilmektedir. Bu "burada" ve "şimdi", asla mekân ve zamanın bütünü anlamına gelmez; her ikisinde ölçme vasıtasıyla belirlenebilen somut ilişkilerin bütünü ifade bile edilmez; fakat her ikisi için vazgeçilmez nitelikteki asıl ve ilk temel ortaya konur. Burada ve şimdi'nin konumlanışında ifade edilen ilk basit farklılık, bu nedenle, rölativite teorisi açısından da tanımlanamaz bir şey olarak kalır. Bu teori, zaman ve mekân değerlerinin karmaşık fiziksel tanımlamalarını bu belirsiz şeyde temellendirip onunla ilişkilendirmektedir. Ayrıca rölati-

vite teorisi, bu tanımlamalar ışık yayılımı yasası ile ilgili belirli bir kabule dayandığı için, bu yasa da, "ışık" diye adlandırdığımız belirli bir keyfiyetin, farklı *yerler*de *arka arkaya* ve ayrıca belirli bir kurala göre ortaya çıktığı kabulünü içinde taşır ki, burada, salt karşılıklılık şemaları olarak mekân ve zamanın ifade ettiği anlam içerilmiştir. Bilgi teorisi nitelikli problem, mekân ve zaman değerlerinin karşılıklı ilişkisini fiziğin denklemlerinde yansıttığımızda, gittikçe nazikleşmiş gibi görünmektedir. Bu denklemlerin ifade ettiği şey, dört boyutlu "dünya", zamansal olarak belirlenen parçalar mekânsal olarak belirlenen parçalardan ayrılmadan, olay dizilerinin kesintisizliğidir. Mekânsal nitelikli bir doğru parçası ile zamansal nitelikli bir süre arasındaki -doğrudan kavradığımıza inandığımız- görsel farklılık, bu matematiksel tespitte hiç rol oynamaz. Lorenz-dönüşümünün zaman denklemi:

$$t' = \frac{t - \frac{v}{c^2}x}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Bu denkleme göre, iki olayın $\Delta t'$ zaman farkı K'ya bağlı olarak kaybolduğunda, iki olayın $\Delta t'$ zaman farkı, genellikle K'ne bağlı olarak kaybolmaz. iki olayın salt mekânsal açıklığı o halde K'ne bağlı olarak da iki olayın zamansal açıklığına neden olur. Mekân ve zaman değerlerinin bu düzenlenişi, genel rölativite teorisi içinde gelişmiştir. Burada, bir ilişki sistemini, yer ve zamanı birbiriyle göreli olarak sabitçe düzenlenmiş ölçekler ve saatler vasıtasıyla doğrudan gösterecek şekilde, sabit cisimlerden ve saatlerden inşa etmenin imkansızlığı ortaya çıkar; ayrıca burada doğrudan fiziksel bir anlama sahip olmayan, sadece kesintisizlik noktalarını serbestçe ve belirli şekilde numaralandırmaya yarayan dört sayı, x_1, x_2, x_3, x_4, kesintisiz olay dizilerinin her noktasına karşılık getirilir. Bu karşılıklılık bir kez öyle oluşturulmalıdır ki, x_1, x_2, x_3 şeklindeki değerler grubu noktanın mekânsal koordinatları olarak kavranmalı ve x_4 "zaman koordinatı"nın karşısına konulmalıdır. (18, s. 38, 64) Minkowski'nin "kendisi için mekân ve kendisi için zamanın tamamıyla karanlığa batması"

ve sadece "iki bağımsızlığın birleşmiş bir türünün korunması" gerektiği tezi gerçekleşmiş gibi görünmektedir. Şüphesiz bu tez, mekân ve zamanı artık kendinde şeyler veya apayrı varolan deneyimlenebilir nesneler olarak düşünen eleştirel idealist için, korkunç bir hayalet niteliği taşımaz. Çünkü fikirlerin dünyası, şayet bir fikre doğrudan somut ve gerçek bir nesne karşılık gelmez de fikirler sadece kendi sistematik topluluğu ve bütünlüğü içinde, somut-nesnesel bilginin temel unsuru olarak ortaya çıkarsa, -Schiller'in adlandırmasıyla- eleştirel idealiste "gölgelerin dünyası" olarak görünür. Fiziksel zaman ve mekân ölçümlerinin sadece birlikte icra edilebilecekleri görülürse, sonuçta bununla, mekanın ve zamanın ilkesel özelliklerindeki farklılık, yan yana ve arka arkaya oluştaki düzenin farklılığı ortadan kalkmış olmaz. Minkowski'nin vurguladığı gibi, hiç kimse bir yeri bir zamanla, bir zamanı bir yerle ilişkili olarak bildirmese bile, yersel ve zamansal ayırımın anlattığı şeyler arasındaki sınırlar doğrulanmış olur. Deneysel-fiziksel nitelikli tüm ölçümlerdeki mekân-zaman iç içeliği, nesneler olarak değil nesneyi belirleme biçimleri olarak her ikisinin, temelden farklı şeyler anlamına geldiği gerçeğini ortadan kaldırmaz. Farklı sistemler olan K ve K' sistemlerindeki iki gözlemci olay dizilerinin sıralanışını mekân ve zaman dizilerinden farklı olarak gerçekleştirdiklerinde, onların kendi ölçümleriyle inşa ettikleri şey, daima bir *olay dizisi*, aynı zamanda mekânsal ve zamansal bir kesintisizlik olur. Her gözlemci, kendi ölçümünü yaptığı duruş noktasında, "zaman" ve "mekân" diye adlandırdığı iki kesintisizliği ayırır. Fakat gözlemci -rölativite teorisinin ortaya koyduğu gibi- olguların bu iki şema içinde düzenlenmesi işinin, her ilişki sisteminden bakarak aynı şekilde biçimlendirilmesi gerekliliğini kolaylıkla kabul edemez. Bundan dolayı -Minkowski'nin "dünya postülatı"na göre- sadece mekân ve zaman içinde dört boyutlu dünya var iken, "mekân ve zamandaki izdüşüm tamamen özgür şekilde sorgulanabiliyorsa", o

takdirde mekân formuyla zaman formunun farklı oluşu dokunulmaz kalır ve bu yapılınca, sadece görüntülerin mekânsal-zamansal olarak farklı yorumları dile getirilmiş olur.

Burada dönüşüm denkleminin mevcudiyeti, bir sistemde ulaşılan sonuçları diğer sistemin sonuçlarına nakletmeyi mümkün kılarak, yeniden nesnellik ve birlik kurar. Minkowski'nin sadece zaman ve mekanın ayrılmaz birliğinin var olduğu şeklindeki yargısı, genel rölativite teorisine göre, bu birliğin gölgeye ve soyutlamaya dönüştüğü ve sadece zaman ve mekân birliği ile nesnelerin bağımsız bir gerçekliğe birlikte sahip olduğu fikrinde yoğunlaşılsa bile, bu yoğunlaşma bizi yeniden ilk baştaki epistemolojik kavrayışımıza geri götürür.[4] Çünkü eleştirel idealizmin temel öğretisine göre, "gerçeklik" diye, şeylerin ve olayların fiziksel varlığı diye adlandırdığımız şeyi, "saf mekân", "saf zaman" ya da ikisinin karşılıklı ilişkisi değil, yalnızca onların deneyimlenebilir malzemeyle doldurulması ortaya çıkartır. Kant, deneyim dünyasının inşası ve mevcudiyetindeki empirik içerik ile mekânsal-zamansal form bağıntısına ve çözülmez bağlantısına işaret etmekten bıkmamıştır. Kant şöyle söyler: "Bir nesneyi ifade etmek, eğer nesne sadece dolaylı olarak düşünülemiyor da doğrudan temaşada kendini gösteriyorsa, nesnenin tasarımının deneyimle ... ilişkilenmesinden başka hiçbir şey değildir. Zaman ve mekân kavramları deneyimlenebilir olanlarla ilişkili oldukları ve onların ruhlarda tamamen a priori olarak tasarlanmaları da kesin olduğu halde, onların deneyim nesnelerinde zorunlu kullanımı gösterilmeseydi, bu kavramlar nesnel geçerliliği olmayan, anlamsız ve önemsiz kavramlar olacaktı; hatta onların tasarımı, deneyim nesnelerinin davet ettiği, bu nesneler olmadan her türlü anlamdan yoksun olan üretici hayal gücüyle ilişkili olan bir şemadır."

[4] Schlick, (79), s. 51; bkz. s. 22.

(34, s.95.) "İdeal" varlığa, zaman ve mekana "ruhlarda" sahip olmak, şeylerden önce ve onlardan bağımsız bir şey olan herhangi bir ayrı varoluş biçimini kendi içinde taşımaz; onların bağımsız varoluşu kesinlikle reddedilir. Saf zaman ve saf mekanın şeylerden (tam olarak deneyimlenebilir olgulardan) düşünsel olarak ayrı oluşu kabul gördüğü gibi, bir de onların deneyimsel olarak "birleştiği" iddia edilir. Genel rölativite teorisi, her deneysel ölçmeye, somut mekânsal-zamansal ölçü ilişkilerinin kesin şekilde tespit edilişine sinen sınırlılığı, önceden mevcut olan fiziksel teorilerden daha derin şekilde bilmektir ve böylelikle bu birleşmeyi yeni bir anlamda taşımakta ve sergilemektedir.[5] Bu sonuç ise, eleştirel öğretide ortaya konan deneyim ile düşünme ilişkisine kesinlikle karşıt değildir; tam tersine, bu sonuç bu ilişkiyi onaylar ve bir kere daha en net şekilde ifade eder. Farklı duruş noktaları, eleştirel idealizm gibi radikal empirizm ve pozitivizmin, ana düşüncelerinin dayanağı olarak rölativite teorisini temel alırlar ve bu da ilk bakışta tuhaf ve paradoksaldır. Fakat bu, deneyimlenebilir zaman ve deneyimlenebilir mekân öğretisinde -rölativite teorisi böyle bir öğretiyi anlatır- empirizme de idealizme de belirli kabuller içinde rastlanmasıyla isabetli olarak açıklanmıştır. Her ikisi de deneyime kesinleştirici roller bahşedip tüm ispatlı ölçmelerin genel deneysel yasalar gerektirdiğini kabul eder.[6] Fakat tüm deneysel ölçmelerin imkanının dayanağı olan yasalara nasıl eriştiğimiz ve onlara mantıksal "şeyliğin" hangi geçerlilik niteliğini uygun gördüğümüz soruları zorunlu olarak ortaya çıkar. Katı pozitivizmin bu konuda bir cevabı vardır: Pozitivizme göre her nesne bilgisi gibi her yasa bilgisi de duyumlamanın basit elementlerinde temellenmiştir ve hiçbir zaman onların alanı dışına çıkamaz. Buna göre, yasaların bilinmesi de temelde

[5] Zaman ve mekân ayrımının görelileştirilmesi üzerine bkz. VII kısım.
[6] (8) s. 191 ff.; bkz. Sellien, (81) s. 14 ff.

aynıdır. Yasa tek tek duyusal niteliklerden bilgimizin payına düşen pasif bir karakter taşır. Yasalar, özellikleri doğrudan algılama yoluyla anlaşılabilen şeylerden bahseder. Mach kendi duruş noktasından hareketle ulaştığı çıkarımda, bu inceleme biçimini, matematiğe ve matematiğin temel bağıntılarını türetme işlemine yaygınlaştırmaya girişir. O, şöyle söyler: Belirli bir fonksiyonun diferansiyel kısımlarını keşfetme tarzımız, fiziksel şeylerdeki özellikleri ya da değişimleri sağlam biçimde belirleme tarzımızdan ilkesel olarak hiçbir şekilde ayrılmaz. Nesne ve fonksiyon hakkında belli işlemler yaparız ve onların nasıl "tepki göstereceğini" basitçe gözlemleriz. Ayrıştırma işlemi -ki $\frac{dy}{dx} = mx^{m-1}$ denklemi bu işlemde görülüp anlaşılır- ile ilgili $y = x^m$ fonksiyonunun tepkimesi "x^m"in ayırıcı vasfıdır. Sülfirik asitteki bakırın çözülüşü sonucu ortaya çıkan limon küfü rengi gibi." (49, s. 75) Burada, pozitivizmle eleştirel idealizm arasındaki sınır ayrımı apaçık önümüzde durmaktadır. Büyük ya da küçük alanları kuşatan denklemlerin araştırılması bir dünya imgesini mümkün kılar. Bu nedenle bu denklemler gerçekten kalıcı ve tözsel bir şey olarak görülebilirler[7], bu nedenle onlar fiziksel nesnelliğinin çekirdeğini oluşturmaktadırlar. İşte bu vakıa pozitivizmle idealizmin değerlendirmelerinin örtüştüğü temel düşünüştür. Sadece bu denklemlerin kuruluş, tespit edilip kazanılış biçimi tartışma konusudur. İdealizm, duyumlamanın duruş noktası olarak "deneyim" karşısında, şöyle vurgular: Bütün denklemler ölçmenin ürünüdür. Her ölçme ise belirli teorik ilkeleri ve karşılıklılık ve biçim verme, bağlama fonksiyonlarını şart koşar. Biz hiçbir zaman salt duyumlamaları ölçmeyiz, salt duyumlamalarla ölçeriz. Ayrıca biz herhangi bir ölçü ilişkisine erişmek için, algının "verdiği şey"i aşmak ve onun yerine, doğrudan duyumlananda ve duyumlanabi-

[7] Mach, (49), s. 429.

lir olanda hiçbir kopyası olmayan soyut bir sembolü yerleştirmek zorunda kalırız. Eğer bu şey-durumu için tipik bir örnek olarak geçerli olabilecek herhangi bir şey varsa, o da modern fiziğin rölativite teorisi çizgisindeki gelişimidir. Burada, her fizik teorisinin, deneyim olgularının soyut olarak kavranışına ve soyut olarak ifadesine erişmek için, bu olguların, öncelikle ve doğrudan olarak algı formlarından çözülüp gitmesi gerektiği, yeniden ortaya konur.[8] Rölativite teorisinin gözlem ve deneyimde temellenmesi, doğal olarak sorunun dışında kalmaktadır. Diğer yandan bu teorinin asıl başarısı, öncelikle, gözlem olgularına ilişkin olarak onun yaptığı yeni yorumda yatmaktadır. Rölativite teorisine eski fiziğin ve klasik mekaniğin en önemli düşünme vasıtalarını bir bütünleme sınavına tabi tutmanın ve eleştirel olarak yeniden düzenlemenin yolunu açan soyut bir yorumlamada, mekaniğin en eski deneyim olgularının, ağır ve hareketsiz kütlelerin aynı olduğu -ki bu yargı, Einstein'ın ortaya koyduğu yeni yorumlama sayesinde genel rölativite teorisinin başlangıç noktası haline gelmiştir- hususuna haklı olarak işaret edilmiştir. (24a) Eşdeğerlilik ilkesinin bu olgudan türetilişi ve yeni çekim teorisinin temellerinin bu ilkeyle türetilmesi, fizikte "düşünce deneyi"ne tahsis edilen anlam için yeterli bir mantıksal örnektir. Biz, kapalı bir kutu içinde deney yaparken bu kutuda sabit durumda bulunan bir gözlemcinin yanında kendi haline bırakılan her cismin, kutunun zeminine uyarak değişmez hızla hareket ettiğini düşünüyoruz. Bu vakıa, gözlemci için, soyut olarak iki anlam ifade edebilir: Birincisi, onun zamansal bakımdan değişmez bir çekim alanında -ki bu alanda kutu hareketsiz şekilde asılı durmaktadır- bulunduğunu kabul etme şeklinde, ikincisi ise, bu kutunun sabit

[8] Bkz. Duhem (15, s. 322): "Deneysel olgular birdenbire öğrenilir. Onların kavranmasında matematiksel akıl rol oynar. Bu akılla beslenmek için onların bir sembolik form altında aktarılmaları gerekir."

bir hızla aşağı doğru hareket ettiğini -ki burada kutudaki cismin durumu eylemsizlik durumu olarak tasvir edilecektir- kabul şeklinde. Her ikisi; çekim etkisi gibi eylemsizlik durumu bu nedenle hakikatte farklı yönlerden görülen ve değerlendirilen tek bir olgudur. Buradan, cisimlerin hareketleri için ortaya koyduğumuz temel yasanın, eylemsizlik olgusuyla ağırlık olgularını aynı ölçüde kuşatacak şekilde oluşturulması gerektiği sonucu çıkar. Görüldüğü gibi, burada tek tek gözlemlerden soyutlanan bir deneyim önermesi değil, fiziksel kavram oluşturmamız için bir ön adım, doğrudan deneyimde değil düşünsel temsil biçimimizde bulunan bir iddia mevcuttur. Bu güçte ve verimlilikteki "düşünce deneyleri" artık fiziksel-deneysel bilgi teorisinden bakarak açıklanamaz ve yetkinleştirilemez. Einstein'ın, Mach tarafından ortaya konan fikirlere atıfta bulunması bununla çelişmez. (20) Çünkü fizikçi olarak Mach'ın Newton fiziğinin temel kavramlarını eleştirirken ortaya koyduğu şeyle, onun bu eleştiriyle ulaştığı felsefi çıkarımlar arasında, kesin şekilde farklılık olmalıdır. Bilindiği gibi Mach, fiziğin mantığı içinde salt "düşünce deneyi"ne geniş bir oyun alanı tahsis etmiştir. Fakat o bununla, daha yakından bakınca, fiziğin temel kavramlarının duyusal zeminini çok önceden terk etmiş olmaktadır.[9] Mach felsefesiyle rölativite teorisi arasında zorunlu bir ilişki mevcut değildir. Bu teorinin öncülerinden ve ilk temsilcilerinden biri, modern fizikçilerden Max Planck, Mach felsefesinin kabullerini eleştirmiş ve onunla mücadele etmiştir. (69) İşte rölativite teorisi, salt deneyime dayalı düşünmenin bir ürünü ve başarısı olarak anlaşıldığında, bu düşünmenin içinde barınan ve fiziksel bilgi sistemini "algıların rapsodisi"nden ayırma vasıtası olan kurgulama gücünün kanıtı ve onaylanışı olarak ortaya çıkar.

[9] Mach, (50, s. 180 ff.); bkz. (8), s. 316 ff. ve (39) s. 86 f.

VI

ÖKLİT GEOMETRİSİ VE ÖKLİT DIŞI GEOMETRİLER

Önceki incelemelerde, genel rölativite teorisinin başarısı yanında, onun nasıl bir ikinci "düşünme biçimi devrimi"ni kendi içinde taşıdığı dile getirildi. Teorinin uygulanışında, o zamana kadarki Öklit geometrisi kıstaslarının yetersiz olduğu görülmektedir. Genel rölativite teorisi, sadece, özel rölativite teorisine temel teşkil eden Öklitçi manada kesintisiz zemin anlayışından Öklit dışı dört boyutlu mekânsal-zamansal kesintisizliğe ilerleyip olguların tüm ilişkilerini bu kesintisizlikte ifade ettiğimizde sonuç verebilirdi. Bununla, son on yılda (1910'lu yıllar çev.) bilgi teorisinde heyecanla üzerine gidilen ve çeşitli cevaplar verilen bir soru, fiziğin çizgisinde çözüme kavuşmuş gibi görünmektedir. Fizik şimdi Öklit dışı geometrilerin sadece mümkünlüğünü değil, aynı zamanda gerçekliğini de kanıtlamıştır. Fizik, "gerçek" mekânda geçerli olan ilişkileri, sadece onları dört boyutlu, Öklit dışı çeşitliliğin dilinde ifade ettiğimiz zaman teorik olarak anlayıp ortaya koyabileceğimizi göstermektedir.

Problemin çözümü imkanına ısrarla itiraz edildiği gibi, fiziğin onu çözmesi de uzun süredir heyecanla beklenmişti. Öklit dışı geometri düşüncesinin ilk temellendiricileri ve temsilcileri bile, bu geometrinin temelindeki fikri onaylamak

için somut ölçme ve deneyler yapmaya giriştiler. Onlar şu sonucu çıkarmışlardı: İspatlayıcı nitelikteki yersel ya da astronomik ölçmelerle, üçgende tepe açını gören büyük kenar uzunluğunun iki kenarın toplamından küçük olduğu kesin şekilde tespit edilebilseydi, o zaman deneyimlediğimiz mekânda Öklit geometrisinin önermelerinin değil, başka bir geometrinin geçerli olduğu şeklindeki deneyim kanıtı ortaya konmuş olurdu. Mesela Lobatchevsky, bilindiği gibi, $E_1 E_2 S$ üçgenini kullanır. Bu üçgenin $E_1 E_2$ kaidesi yer yörüngesinin çapından, S zirvesi Sirus'a göre teşkil edilmiştir. O, içinde yaşadığımız mekanın neredeyse değişmez nitelikteki eğriliğinin deneyime dayalı olarak bu yolla tespit edilebileceğine inanmaktaydı. (48) Bu türlü bir denemenin temel metodik yanlışı ise, problemin epistemolojik analizinde ortaya çıkmak zorundaydı; bu yanlış matematikçiler cephesinden H. Poincaré tarafından üzerine basa basa gösterilmiştir. Poincaré haklı olarak şöyle itiraz etmektedir: Tüm ölçmeler mekânla değil, sadece deneyimlenebilir-verili şeyle, mekândaki fiziksel şeylerle ilgilidir. Hiçbir deney, bundan dolayı, düşünce üretimi olan ürünler hakkında, geometriye temel teşkil eden daire ve çizgi ile ilgili olarak, bize bir şey öğretmez. Deneyin bize verdiği şey, sadece maddi nesnelerin ve olayların ilişkileriyle ilgili bilgidir. Geometrinin önermeleri bundan dolayı deneyim yoluyla ne onaylanabilir ne de reddedilebilir. Hiçbir deneyime, Öklit geometrisi postülatlarıyla karşı çıkılamaz; diğer taraftan hiçbir deneyime Lobatchevsky geometrisinin postülatlarıyla da karşı çıkılamaz. Varsayalım ki, herhangi bir deneyim bize çok büyük bir üçgenin açılarının toplamının farklılığını gösterebilsin; o zaman bu olayın soyut temsili, hiçbir zaman ve temelde metodik olarak da, geometrinin aksiyomlarının ve fiziksel şeylerle ilgili belirli hipotezlerin değiştirilmesini zorunlu kılmayacaktı. Hakikatte deneyimleyebilseydik, deneyimleyeceğimiz şey, bize mekanın başka bir yapısı değil ışık yayılmasının kesin şekilde çizgisel olarak gerçekleştiğini öğreten yeni bir optik yasası

olurdu. Bundan dolayı Poincaré şu sonuca ulaşır: "Nasıl dönülür ve döndürülebilir"; geometride deneyimle akla uygun anlamı bağdaştırmak mümkün olamaz. (72, s. 92 ff.) Bu yargı geçerli ise ve diğer yandan kendi içinde çelişkiden kurtulmuş tüm mümkün geometriler arasında, Öklit geometrisi, deneyimi mümkün kılan şartların en alt düzeyini tanımlar da "yalınlık" üstünlüğünün Öklit geometrisine tahsis edildiği gösterilebilirse, o zaman, epistemolojik olarak Öklit geometrisi için de ilkesel bir istisna kabul edilebilir. Mantıkî olarak düşünülebilirlik bakımından salt formel ve diğeriyle eşdeğer konumda bulunan farklı geometrilerin, kendi verimlilikleri içinde, deneyim biliminin temeli açısından farklı oldukları gösterilir. Şu sonuca varılabilir: "Deneyim kavramı açısından, ilkesel olarak bir diğerinden ayrılmak, sadece geometrilerin epistemolojik ilişkisiyle ilgilidir; çünkü bu ilişki olumlu anlamda sadece Öklit geometrisinde vardır."[1]

Fiziğin genel rölativite teorisinde sergilediği yeni gelişme karşısında ise, bilgi teorisinin bu kararı, artık kesinlikle geçersiz olarak değerlendirilir. Farklı geometrilerin epistemolojik eşitliği kavgasında, değer kesinleştirici şeyin formel değil aşkın mantıkta aranabileceği, bu şeyin sadece bir geometrinin deneyimle uygunluğu değil, aynı zamanda "kanıtlı olarak kabul edilebilir" olduğu, yani "deneyimin sunduğu hediye"ye bağlı olduğu sonucuna varılmıştır. Ve bu sonuncu işlemin (deneyimin sunduğu hediyeye bağlılığın; çev) yalnızca Öklit geometrisinde görülebileceğine inanılmıştır. Öklit geometrisi "gerçeklik bilgisinin biricik ve asıl mümkünlük temeli" olarak; buna karşılık diğerleri, sadece mümkün şeyin temeli olarak ortaya çıkar. Fakat Riemann geometrisinin önermeleriyle kavramlarının, Einstein'ın çekim teorisinin kuruluşu ve temellenişinde sergilediği fevkalade başarı karşısında, bu yargı doğru olarak görülemez. Şimdi daha ziya-

[1] Hönigswald, (32), devamı için Bauch, (1), s. 126 ff.

de -aynı mantıksal değer kıstasına dayanınca- karşıt sonuca ulaşmanın zorunlu olduğu görülmektedir. Öklit geometrisinin mekanı salt soyut bir mümkünlüğü anlatır. Öklit dışı mekân "gerçek" bir mekândır. Bu noktada her durumda, kanıtlamacı bilimin mantığı yeni bir problemle karşı karşıya bulunmaktadır. Öklit dışı geometrilerin kendisi için verimli olduğu gerçeğini fizik, sadece tek tek kullanımlarla değil, bir de yeni ve kapsamlı bir fizik sisteminin inşasında kanıtladığı için, artık daha fazla reddedemez. Halbuki sözü edilen şey, bu olgular için yapılan yorumdur. Ve burada, öncelikle rölativite teorisinin ilk önermelerinde öne sürülen olumsuz bir karar ortaya çıkar. Fizik alanındaki düşünme etkinliği, yani salt deneyime dayalı düşünce için Öklit dışı geometri çizgisindeki düşünme etkinliğine hangi anlamı tahsis edebileceğimiz hususu; herhangi bir mekanın, ister Öklit mekanı ya da Öklit dışı "gerçek" mekân olsun, bizim için tüm anlamını kaybettiği iddiası; işte bu, mekana "fiziksel nesnelliğin en son kalıntısı" sıfatını veren genel rölativite ilkesinin sonucudur. Farklı ölçü ilişkileri, sadece bilfiil varolan fiziksel nesnelerle zaman ve mekanın çözülmez bağıntısı -ki rölativite teorisi son verili şey olarak bu bağıntıda durur- içinde, fiziksel çeşitlilik içinde kendini gösterir. Bu ölçü ilişkilerinin, Öklit dışı geometri dilinde en yalın ispatlı-matematiksel ifadesini bulduğu iddia edilir. Burada dilin kendisi ise sırf fikrî ve sembolik bir dildir ve öyle kalır; tam olarak doğru anlaşıldığında, Öklit geometrisinin dili de biricik olabilirdi ve olmak isterdi. Öklit geometrisinin ifade edebildiği ve ifade etmeye çabaladığı gerçeklik, şeylerle değil, yasalar ve bağıntılarla ilgilidir. Artık epistemolojik olarak sadece şu soru sorulur: Öklit dışı bir geometrinin sembolleriyle mekânsal-zamansal olayların deneyimlenebilir çeşitliliği arasında tek anlamlı bir ilişkinin ve karşılıklılığın kurulup kurulmadığı... Fizik bu soruya olumlu cevap verdiğinde, bilgi eleştirisinin bu cevabı reddetmek için hiçbir nedeni ve reddetme hakkı yoktur.

Çünkü fiziğin, tüm fizik teorilerinin şartı olarak ileri sürdüğü mekanın "apriori" bir şey oluşu iddiası, görüldüğü gibi, tek ve belli bir mekân yapısı ile ilgili değildir; tam tersine, genel bir kavram olan *ds* dizi unsuru -onun ayrıntılı belirlenişi hariç tutulursa- kavramında ifade edilen "mekânsallık" fonksiyonuna işaret eder.

Öklit geometrisinde gerçekleşen ölçü tespitinin, doğa bilgisinin sabit problemlerini çözme konusunda yeterli olmadığı görülünce, incelenen şeylerin hiçbiri, fiziksel olarak zorunlu ve verimli görülen bir ölçü tespitinin onun yerini almasını engelleyememiştir. Burada sadece, bilimsel bilginin ilerleyişinde önemli olduğu söylenen "matematikle fizik arasındaki ezeli ahenk"i, bir tür taklit teorisi şeklinde anlamak yanlıştır ve bundan sakınmak gerekir. Geometrinin ürünleri -Öklit geometrisi ürünleri gibi Öklit dışı geometri ürünleri de- varoluşun dünyasıyla doğrudan bir bağlılaşıklılığa sahip değildir. Onlar fiziksel olarak, şeylerde, mesela psişik olarak "tasarımlarımız"da var olduklarından daha az varolurlar; ayrıca geometrik ürünlerin hepsinin "varlığı", yani onların geçerlilik ve hakikat değeri, onların düşünsel anlamına karışıp kaybolur. Bu ürünlerin tanımı dolayısıyla, yani salt mantıksal konumlama dolayısıyla onların hissesine düşen mevcudiyet, ilkesel olarak deneyimlenebilir "gerçekliğin" nitelikleriyle karıştırılamaz ve değiştirilemez özelliktedir. Geometrinin bazı önermelerinde var olduğunu kabul ettiğimiz uygulanabilirlik de, deneysel ve düşünsel-geometrik çeşitlilik unsurlarını keşfetmek için kullanmaya dayanmaz. Bu türlü duyusal-görsel uyum yerine, daha ziyade tamamen aracılı karmaşık bir bağıntı ilişkisi ortaya çıkmak zorundadır. Geometrideki nokta, çizgi ve düzlemin ifade ettiği anlamın, duyusal algılama ve tasarım dünyasında hiçbir kopyası ve karşılığı yoktur. Geometrinin nesneleriyle deneyimlenebilir nesneler ilkesel olarak farklı türlere ait olduğu için, onlar arasında herhangi bir benzerlik derecesinden, ideal şeyle "deneyimlenebilir" olanın ayrı oluşundan konuşulamaz.

Bilimin bunlar arasında kurduğu teorik ilişki, sadece, bu mevcudiyetlerin ikisinin de içeriksel olarak farklı oluşunu kabul ederek, onlar arasında olabildiğince tam bir karşılıklılık kurmaya çalışmaktan ibarettir. Geometrinin önermelerinin fizik tarafından onaylanışı, sadece bu yolla mümkün olabilir. Tek bir geometrik hakikat ya da mesela paraboller kuralı* gibi tek bir aksiyom, hiçbir zaman tek tek deneyimlerle karşılaştırılamaz; tam tersine fiziksel deneyimin karşısına koyabileceğimiz şey, belirli bir aksiyomlar sistemidir. Kant'ın kavrama yetisi kavramlarıyla dile getirdiği genel yargı, bu kavramların, "olguları deneyimler olarak okuyabilmek için onları hecelemeye hizmet ettiği" yargısı, özelde mekân kavramlarıyla ilgili olarak da söz konusudur. Mekân kavramlarını deneyimin yasalılığının ifadesi olarak kullanmak istediğimizde, bu kavramlar, öncelikle kelimeler ve cümleler halinde biçimlendirmek zorunda olduğumuz harflerdir. Uzlaşma amacına bu dolambaçlı yolla erişilemezse, -ölçme ve gözlemin bizi yönelttiği fizik yasalarının, bir aksiyomlar sistemi vasıtasıyla yeterli biçimde temsil ve ifade edilemeyeceği görülür- o takdirde onlar arasındaki özlenen uzlaşmayı kurmak için iki faktörü de bir değişime tabi tutmaktan kurtuluruz. Düşünme, "yalın" geometrik konumlamaların çeşitlenişine geçmeden önce, eksik uzlaşmadan, ölçmede işin içine giren karmaşık fiziksel şartları sorumlu tutacaktır. Düşünme "geometrik" faktörlerden önce "fiziksel" faktörleri değiştirecektir. Bunun yanında, bu yöntem amaca götürmezse ve geometrik metotlarımızın değişik ifadesini elde eder etmez, "doğa yasaları"nın formüle edilişinde tam sistematik bir bütünleşmişliğe, hayranlık doğuran bir birliğe erişebileceği görülürse, o takdirde böyle bir değişimi ilkesel olarak hiçbir şey en-

* Ç.N. Koni kesitleri bazı geometrik şekilleri ifade eder. Mesela bir koninin, eksenine dik bir düzlemle kesişimi bir nokta veya bir çemberdir. Koninin yanal ayrıtına paralel bir düzlemle kesişimi bir doğru veya bir paraboldür. Koninin, eksenine paralel bir düzlemle kesişimi bir hiperboldür.

gellemez. Çünkü geometrik aksiyomları verili bir gerçekliğin kopyaları olarak değil, düşünsel ve kurgusal konumlamalar olarak kavradığımızda, bu aksiyomlar, sadece bilgi ve düşünme sistematiğinin onlara yüklediği yasaya tabi olurlar. Göreli yalın geometrik sistemden göreli karmaşık bir sisteme ilerlediğimizde, formüle edilmiş bu yasaların mükemmel bir form içinde uygulanabilirliği görülürse, bilgi eleştirisi, kendi duruş noktasından bakarak buna itiraz edemez. Bu durumda da bilgi eleştirisi, sadece geometrideki "anlaşılabilir nitelikteki hiçbir anlamdan uzak olamayacağı"nı iddia etmek zorunda kalacaktır. Çünkü deneyim asla geometrik aksiyomları temellendiremez; tersine deneyim, kendi içinde akılcı sistemler şeklinde temellenen mantıksal ve mümkün nitelikteki farklı sistemler olarak onların arasında, onların somut kullanımı ve olguların yorumlanması amacıyla sadece belli bir seçme yapar.[2] Şimdi de Platoncu olarak konuşunca, olgular idealarda, geometrinin temellerinde ölçülür; buna karşılık geometri, doğrudan duyusal olgulardan okunmaz.

Öklit dışı geometrilerin de fizik deneyi için önemli ve verimli olduğu görülünce, onlarla Öklit geometrisi arasında var olan metodik farklılık vurgulanabilir ve vurgulanmalıdır. Bu farklılık şimdi, onların deneyimle ilişkili olduğu sonucuna götüremez; tam tersine farklılık, "iç" unsurlarda, yani genel bağıntı-teorisi nitelikli belirlemelerde temellenmiş olarak görülmelidir. Öklit geometrisi fizikte bugüne kadar sürdürdüğü egemenliğinden vazgeçmesi gerektiğinde de, bu geometriye mantıksal bakımdan özel ve istisna bir konumlama, onun düşünsel yapısının sade oluşu özelliği bahşedilebilir. Genel rölativite teorisinin temel düşüncesini fiziğin dilinden tekrar mantığın ve genel metot öğretisinin dili-

[2] Metageometri probleminin "deneyim" problemiyle bu ilişkisi üzerine bkz. özellikle Albert Görland (28, s. 324 ff.)

ne tercüme edince, bu düşünce bu yeni konumlamayı temellendirip kavranabilir hale getirir. Öklit geometrisi, kendine ait olan belirli bir görelilik aksiyomuna dayanır. O, tüm yerlerin ve niceliklerin göreliliği dolayısıyla, sabit eğri 0 (y=0; çev) ile mekanın geometrisi olarak tanınmıştır. Onun form belirlemeleri, mutlak nicelik belirlemelerinden ilkesel olarak bağımsızdır. Mesela Lobatschewsky geometrisinde üçgende açı toplamı 180°'den farklı olmakta ve üçgen yüzeyi alanı artmaktayken, çizgilerin niceliği, Öklit geometrisinin hiçbir önermesinde işin içine girmez. Bundan dolayı burada her verili figüre "benzeyen" bir figür kurgulanabilir. Her tek ürün, onu tanımlayacak herhangi bir "nicelik" veya mutlak bir sayı ve nicelik değeri nazarı itibara alınmaksızın, kendi "nitelikler"i içinde kavranır. Tüm nicelik farklılıkları ve Öklit mekanındaki tek tek noktaların, buradan doğan belirsizlik ve özelliksizlik karşısında Öklit geometrisinin bu ilgisiz duruşu, Öklit mekanının mantıksal ve olumlu bir niteliğini teşkil eder. Çünkü "omnis determinatio est negatio" (bütün sonuçların inkarı) önermesi, burada da geçerlidir. Belirsizliğin konumlanışı, buna bağlı olabilecek kapsamlı karmaşık konumlamalar ve belirlemelere temel teşkil etme görevi görür. Bu bakımdan Öklit geometrisi herhangi bir pratik anlamı içinde değil, mantıksal anlamı içinde "en yalın" geometridir ve öyle kalır. Öklit mekanı, Poincaré'nin ifade ettiği gibi, "sadece zihinsel alışkanlıklarımızdan veya bu alışkanlıklarla ilgili olarak sahip olduğumuz herhangi bir direkt temaşadan dolayı basit/yalın değildir; ayrıca Öklit mekanı, kendinde en yalın mekândır; aynı şekilde birinci derecede bir polinom gibi, ikinci dereceden bir polinom olarak yalın mekândır." (72, s. 67) Öklit mekanına düşünme vasıtaları sistemimizde tahsis edilen ve deneyimle ilişkiden tamamen bağımsız olan bu mantıksal yalınlık, belirli bir eğri niceliği taşıyan her "verili" mekanı, eğriyle sınırlanan farklılığın kaybolduğu küçük alanları incelemek suretiyle Öklit mekanı haline getirebilme

eylemi içinde ifadesini bulur. Öklit geometrisi, bu alan formlarından karmaşık formlara ilerlemekten sakınsak bile, sınırsız küçük sahaların asıl geometrisi olarak ve böylelikle de düşünme eyleminde temele yerleştirdiğimiz belli elemantar ilişkilerin ifadesi olarak kendini gösterir.

Genel rölativite teorisinin gelişimi de Öklit geometrisinin bu metodik üstünlüğünü kesin şekilde kanıtlar. Öklit geometrisindeki ölçü tespiti bu teoride artık mutlak geçerli olarak görülmemekle birlikte, belirli yalınlıktaki fiziksel şartlar dolayısıyla varlık kazanan sabit "elemantar" alanlar için geçerli olur. Genel rölativite teorisinin temel düşüncesine göre, ilişki sisteminin her değişiminde ilkesel olarak kendi yapısını korumayan dizi unsurları, bu teorinin uygulanışında yetersiz kalır. Bundan dolayı onun yerine, genel dizi unsuru $(ds^2 = \sum_1^4 g_{\mu\nu} dx_\mu dx_\nu)$ yerleşmelidir. Bu nedenle sonsuz küçüklükte dört boyutlu alanlar incelenince, onlar için özel rölativite teorisinin kabullerinin ve bu kabullerin Öklitçi ölçüsünün isabetli olduğu iddia edilir. Genel dizi unsurunun şekli burada -bu unsurda tek tek noktaların koordinatlarının fonksiyonları olarak ortaya çıkan on nicelik g, belirli değişmez değerleri almak suretiyle- özel rölativite teorisinin Öklitçi unsuruna geçer. Bu ilişkinin fiziksel yorumu ise, $g_{\mu\nu}$ niceliğinin, çekim alanını seçilmiş ilişki sistemi açısından tasvir eden denklem olarak bilinmesidir. Buna göre, bizi genel teorinin kabullerinden özel rölativite teorisine ve onun Öklitçi dizi unsuruna ulaştıran şart, şimdi, sadece içinde çekim alanlarının etkisinin hariç tutulabildiği alanları incelediğimizde söz konusu edilebilir. Bu, sonsuz-küçük bir alan için daima mümkündür ve ayrıca uygun ilişki sistemi seçiminde incelenen cismin önemli bir hız artışı yaşamadığı sonlu alanlar için de geçerlidir. Görüldüğü gibi, burada da, Öklit mekanı formundan ayrılmanın söz konusu olduğu $g_{\mu\nu}$ niceliğinin değiştirilebilirliğinin, belirli bir fiziksel durum içinde temellenmiş olduğu bilinmektedir. Bu durumun

eksik olduğu ya da bu durumu düşüncede ortadan kaldırdığımız alanları incelersek, tekrar Öklit geometrisinin dünyası içinde yer alırız. O halde Poincaré'nin şu önermesi; her fiziksel teori ve her fiziksel ölçme mekânla değil sadece mekândaki fiziksel şeylerin özgülüğüyle uğraştığı için, bu ölçme ve teorilerin, mekanın Öklitçi ya da Öklit dışı özellikleri hakkında hiçbir şey söyleyemeyeceği yargısı, bu bakımdan tam olarak geçerliliğini sürdürür. Eş türden bir mekân olan Öklit mekanının soyutlanışı (ya da başka bir ifadeyle, salt fonksiyonu) rölativite teorisiyle hiçbir şekilde sarsılmaz; tam tersine, bu teori sayesinde öncekinden daha net biçimde belirginleşir.

Gerçekte geometrik kavramların anlamı, ölçmenin sınırlılığı konusunda rölativite teorisinin ortaya koyduğu sonuç karşısında hiçbir şekilde kısıtlanmaz. Bu kavramlar, görüldüğü gibi, ne deneyime dayalı ne de deneyim yoluyla verili bir şeydir; fakat onların düşünsel mevcudiyeti ve anlamı, böylelikle en azından temas edilmiş bir şey olur. Belirli kütlelerin çekim etkisi işin içine girdiğinde geleneksel ölçme metotlarının ön şartları ortadan kalkar. Bu da, burada artık "sabit cisimler"i uzunluk ölçüsü olarak, "saatler"i zaman ölçüsü olarak kullanamayacağımızı gösterir. Fakat işte bu ölçü ilişkileri değişimi, ışık şuaları ve ölçme kıstaslarından, mekanın hesaplanmasına değil, çekim alanı vasıtasıyla belirlenen fiziksel yöntemin hesaplanmasına yönelir. (bkz. 83, 85 ff.) Buradan hareketle, Öklit geometrisinin önermelerinin, sadece sabit cisimlere dayandırdığımız deneysel gözlemlerin genelleştirilmesinden başka hiçbir şey olmadığı kabul edildiğinde, bu geometrinin önermeleriyle hakikatler ilişkilendirilecektir. Böyle bir kabul ise, teorik olarak bakınca, bir kanıtlama ilkesine eşdeğerdir. Helmholtz geometrik aksiyomların kaynağına o kadar çok yoğunlaşmasına rağmen, onları salt fikrî ve "aşkın" özellikten kurtarabilecek nitelikteki başka bir kavrayışa işaret etmiştir. Öklit geometrisindeki doğru çizgi kavra-

mı, belirli fiziksel gözlemlerle genelleştirilen bir şey olarak değil deneyim yoluyla kanıtlanamayan ya da itiraz edilemeyen salt bir ideal kavram olarak kavranabilirdi; çünkü doğa cisimlerini sabit cisimler olarak inceleyip incelememeyi ideal kavrama göre kararlaştırmak gerekmezdi. Sonra ise -Helmholtz'un itiraz ettiği gibi- geometrik aksiyomlar sadece ölçme için zorunlu olan sabit geometrik ürünlerin kavramlarından analitik olarak çıkarılacak şeyleri bildirecekleri için, onların Kant'ın anladığı anlamdaki sentetik önermeler olması durumu ortadan kalkacaktır. (30a, II, 30) Bu itirazda, Helmholtz'un burada göz önünde tuttuğu ve biricik form olarak deneysel kavram formunun karşısına koyduğu analitik özdeşlik formu yanında temel sentetik birlik konumlamalarının da var olduğu ve geometrinin aksiyomlarının işte bu konumlamalara ait olduğu gözden kaçırılmaktadır. Bu nitelikteki konumlamalar, kendi bütünlüğü içinde nesneyi "kurarsa" nesneye yönelmiş olur. Ama onlar, kendisi için şey olarak kabul edildiğinde, şeyler ya da şey ilişkileri hakkında bir bildirim olarak anlaşılamaz. Bu konumlamaların, deneyime dayalı bilginin unsurları olarak üstlendikleri görevi yerine getirip getirmedikleri ve bu göreve denk olup olmadıkları, onları teorik-kurgusal bir sistemin yapı taşları olarak kullanmamızla ve sonra bu sistemden çıkan ürünleri gözlem ve ölçmenin ürünleriyle karşılaştırmamızla kesinleştirilebilir. Bu noktada metodolojik olarak belirli bir yalınlık tahsis etmek zorunda olduğumuz unsurları, doğa yasalılığının yapısına içeriksel olarak da uzatma zorunluluğumuz, apriori olarak talep edilemez. Bu olmasa bile, düşünme deneyimin maddesini basitçe ve pasif şekilde terk edemez; tam tersine, deneyimlenebilir çeşitli olan şeyle ilgili taleplerin gereğini yapmak için kendinden hareketle yeni karmaşık formlar geliştirir.

Bu genel anlayışta ısrar edilirse, o takdirde genel rölativite teorisinin en çok yadırganan ve ilk bakışta en aykırı gelen sonuçlarından biri de aydınlanır. Bu teoriden zorunlu olarak çı-

karılan sonuca göre, rölativite teorisinde, dünyanın bütünü için geçerli olan sabit nitelikte bir geometriden konuşulamaz. Mekandaki ölçü ilişkileri daha ziyade çekim potansiyeli yoluyla belirlendiğinden ve bu potansiyel yerden yere değişebilir olarak görüldüğünden, sonuç olarak mekanın ve gerçekliğin tamamı için birlikli bir "geometri"nin var olması düşünülemez. Tam tersine, farklı yerlerdeki çekim alanlarının kendine özgü özelliğine göre, farklı geometrik tespit biçimlerinin de işin içine girmesi gerektiği düşünülebilir. Bu yargı, gerçekte geometrinin Platoncu açıdan kavranışının, yani idealist çizgide kavrayışın düşünülebilen en kapsamlı kalıntısıdır; bu kavrayışa göre geometri "varolanın bilimi", "daima aynı şekilde duran şey"in bilgisidir. Rölativizm burada mantığın alanına doğrudan sirayet eder: Yerin göreliliği geometrik hakikatin göreliliğini kendi içinde taşır. Diğer yandan burada karşımıza çıkan düşünce, mekân probleminin, rölativite teorisinin içinde her türlü ontolojik anlamı kaybettiğini çok net ifade eder. Varlık sorusu yerine salt metodolojik soru ortaya çıkmıştır. Burada söz konusu olan şey, mekanın ne "olduğu" ve mekana -ister Öklit ister Lobatschewsky isterse Riemann geometrisi olsun- belirli bir özelliğin tahsis edilip edilmemesi değil, doğa olgularının ve onların yasalı bağlılıklarının ifadesinde, hangi geometrik kabullerin kullanılabileceği vakıasıdır. Biz bu kabullerin cisimleşme durumunu özel bir "mekân" olarak gösterirsek, o takdirde artık bütün bu mekânları, görsel bir bütün halinde birleştirilip bir araya getirilebilen görsel parçalar olarak kavramaktan söz edilemez. Fakat bu imkansızlık, burada, görsel anlatımın yetkisinin ve sınırlarının ötesinde kalan bir "problem ortaya koyma" ile uğraşmak zorunda olmamıza dayanır. Salt seyir mekanı sadece ideal bir mekân, bu seyrin ilkelerine göre kurulan mekândır; burada ise, bu türlü düşünsel sentezlerden ve onların birliğinden değil, deneysel ve fiziksel olan şeyin ölçü ilişkilerinden söz edilmektedir. Bu ölçü ilişkileri doğa yasalarına dayanarak keşfe-

dilebilir. Bu ilişkiler olguların karşılıklı dinamik bağlılıklarından hareket ederek, bu bağlılık yoluyla olguların mekân-zaman çeşitliliği içindeki yerlerini karşılıklı olarak belirlememizle sabitleştirilebilir. Bu tespit şeklinin artık görsel temaşadan kaynaklanmadığını, burada, olguların varoluşunun sentetik birlik kazanmasını ve bir deneyim kavramı içinde toplanabilmesini sağlayan "kavrama yetisinin kuralları"nın söz konusu olduğunu Kant da kesin şekilde vurgulamıştır. (yukarıda V. Bölüm) Genel rölativite teorisinin sonuçlarına dayanarak, Kant'ın düşüncelerinin dışına adım attığımızda, bu adım, deneysel-fiziksel dünya tablosunu ortaya çıkaran bu akılcı tespitin içine, Öklit geometrisi formlarından daha başka geometrik yasaların ve aksiyomların girebileceği ve bu aksiyomların kabulüyle, dünyanın birliğinin, yani deneyim kavramımızın birliğinin fenomenler düzeni tarafından parçalandığı ve bu birliğin, mekân-zaman belirlemesini hesaplama vasıtası olan özel doğa yasalarını en üstteki bir ilke içinde -genel rölativite teorisi içinde- özetlemek suretiyle başka bir açıdan gerçekten temellendiği düşüncesine varırdı. Dünya tablosunun görsel bakımdan yalınlığını inkar etmek, o halde aynı zamanda bu tablonun büyük düşünsel ve sistematik birliğinin inkarı tehlikesini kendi içinde taşıyacaktı. Bu ilerleyiş ise, epistemolojik olarak incelenince, şaşırtıcı olamaz. Çünkü bu ilerlemede, bilimsel ve özellikle fiziksel düşünmenin genel bir ilkesi ifade edilmektedir. Rölativite teorisi ontolojik olarak bir varlıktan ya da farklı-kurulmuş "mekânlar"ın yan yana-varlığından konuşmak yerine, salt metodik olarak, belli fiziksel çeşitliliklerin anlatımında farklı ölçü belirlemelerini, yani farklı geometrik kavram dillerini kullanma zorunluluğu veya mümkünlüğünden konuşur. Bu konuşma elbette mekanın "varoluşu" üzerine hiçbir şey söylemez. Tam tersine, o yalnızca, uygun geometrik kabullerin seçimiyle, çekim alanının yahut elektromanyetik alanın ilişkileri gibi belirli fiziksel ilişkilerin de birlikte tasvir edilebileceğine işaret eder.

Genel çeşitlilik ve düzen öğretilerinin inşasında etkin olan soyut düşünme ile fiziksel deneyim arasındaki ilişki, bu noktada hayret verici şekilde yeniden onaylanır. Asli olarak yalnızca matematiksel kurgunun içkin ilerleyişinden, geometrinin temelinde bulunan hipotezlerin düşünsel anlamda değişiminden gelişmiş olan bir düşünce, şimdi doğrudan içine doğa yasalarının döküldüğü form olarak iş görmektedir. Daha önce Öklit dışı bir mekanın metrik özelliklerini ifade eden fonksiyonlar, çekim alanı ile ilgili denklemleri verir. Bu denklemler bu nedenle, özellikle uzaktan etkili olan ve bilinmeyen yeni güçlerin işin içine girmesine ihtiyaç duymaz; onlar genel ölçü kabullerinin özelliğinden ve belirlenmesinden türetilir. Teori için, burada, yeni ve karmaşık bir nesne yerine karmaşık yapıdaki yeni ve genel şartların incelenmesi yeterli olur. Riemann, genel rölativite teorisi ile ilgili tartışmada, adeta teorisini kurmuşçasına sarfettiği derunî mana yüklü kelimelerde, gelecekteki bu fiziksel anlama işaret etmiştir. O şöyle vurgular: "Mekanın ölçü ilişkilerinin içteki temeli sorusu"nda, gizli bir çeşitlilik söz konusu olduğunda ölçü ilişkileri ilkesinin bu çeşitlilik kavramında içerilmiş olduğu fikri, sürekli bir çeşitlilik söz konusu olduğunda ise bu ilkenin başka yerden eklenmesi gerektiği fikri uygulama haline gelir. O halde ya mekanın temelinde bulunan gerçek şey gizli bir çeşitlilik teşkil etmeli ya da neden, ölçü ilişkilerinin dışında, bu gerçek şeye etkileyici faktör olarak bağlanan güçlerde aranmalıdır. Bu sorunun kesin cevabı, sadece olguların bugüne kadar deneyim yoluyla kavranışından -ki Newton nedeni bu maksatla ortaya koyar- hareket etmek ve bu kavrayıştan hareketle açıklanamayan olgular vasıtasıyla bu kavrayışı değiştirmek suretiyle bulunabilir. Burada ortaya konduğu gibi, genel kavramlardan hareket eden araştırmalar, sadece bu çalışmaların, kavramların sınırlanmışlığıyla engellenmemesine ve şeylerin bağlamının bilinmesi hususundaki

ilerlemenin, bahsedilen önyargılarla durdurulmamasına yarayabilir." (77) Burada, fiziksel düşünme geometrik kavram ve hipotez oluşumuyla tam etkinlik kazanabileceği ve böylece gelecekteki tüm deneyimlerden çıkacak sonuçlar onun karşısına sistematik olarak ve güvenli şekilde tamamlanmış bir malzemeyle çıkacağı için, geometrik kavram ve hipotez oluşumunun özgürlüğü iddia edilmektedir. Fakat bu ilişkiyi Riemann, Herbart'ın realizm diliyle ifade eder. Geometrik mekân formunun temelinde, içinde bu mekanın ölçü ilişkileri için en son nedenin aranabileceği gerçek bir şey bulunmalıdır. Bu nedenle biz bu problem koyma karşısında eleştirel, Kopernikçi devrimi gerçekleştirirsek, -o halde mekanın reel temeli olarak gerçek bir şeyin gösterilmesi sorusunu değil, mekanın, gerçeklik bilgisinin yapısı ve ilerleyişinde ideal temel olarak gösterilip gösterilemeyeceği sorusunu sorarsak- o takdirde hemen karakteristik bir dönüşüm ortaya çıkar. "Mekân"ı, başka gerçekliklere "bağlı güçler"le açıklanması ve bu güçlerden türetilmesi gereken gerçek bir şey olarak incelemek yerine, "mekân" diye adlandırdığımız a priori fonksiyonun değil, "mekân" diye adlandırdığımız genel düşünsel ilişkinin, farklı mümkün donatılmışlıkları kendi içinde taşıyıp taşımadığını ve onlar arasında belirli "güç alanları"nın, belirli fiziksel ilişkilerin tam ve kapsamlı anlatımını sağlamaya elverişli olanların olup olmadığını soruyoruz. Genel rölativite teorisinin gelişimi bu soruyu onaylamış, Riemann'da geometrik hipotez olarak, düşünmenin mümkünlüğü olarak ortaya çıkan şeyi, gerçeklik bilgisinin bir vasıtası olarak göstermiştir. Newton fiziğindeki hareket burada saf kinematiğo ve bu kinematikde en sonunda geometriyi etkilemiştir. Geometrinin içeriği elbette genişletilmeli, "basit" nitelikteki Öklitçi geometrik aksiyom tipi yerine, karmaşık bir tip geçirilmelidir. Bunun için ise, geometrik incelemenin çerçevesini terk etmeksizin, varlığın, yani deneyime dayalı bilginin ala-

nına bir adım daha gireriz. Parçalanmamış bir bütün olarak Öklit geometrisi mekanında takılıp kalmak suretiyle değil, bu mekanı analitik olarak parçalamak suretiyle; tek tek aksiyomların konumunu ve onların karşılıklı sınırlığını ya da bağımsızlığını araştırmak suretiyle, düşünme tarafından, yasası kurgusal olarak tasarlanan salt a priori çeşitlilikler sistemine yönlendiririz. Bu tasarlamada, aynı zamanda reel olanın ilişkilerini, deneyimlenebilir-çeşitli olanın yapısını ifade etmek için yeni temel vasıtalara sahip oluruz.

Mekândaki ölçü ilişkilerinin, sabit fiziksel tespitlerde, maddenin "bağlı güçleri"nde kendi nedenine sahip olmasına yönelen realist dönüşüm, bu kendine özgü ikili ilişkiyi tek taraflı ve bundan dolayı, -epistemolojik olarak bakınca- eksik ve yetersiz olarak ifade edecektir. Çünkü neden kategorisinin bu metafiziksel kullanımı, burada işaret edilen metodik birliği tekrar ortadan kaldıracaktır. Çıkarımsal olarak mekân-zaman ölçümü teorisinden gelişmiş olan rölativist fiziğin bize sunduğu şey, hakikatte sadece metrik ve fiziksel tespitlerin karşılıklı belirlenimciliği ve karışmışlığıdır. Bu karışmışlıkta ise nedenin salt tek taraflı ilişkisi sonucu değil, sadece salt bir değişim ilişkisi, "madde" ile "form"un, geometrik ve fiziksel olanın, "fikri" ve "reel" unsurların bağıntısı yatar. Biz bu değişim ilişkisinde ayrılmayı öne alıp kabul edersek -şayet bu ilişkide, bir unsuru "önceki" ve temelde bulunan unsur olarak diğer unsuru "sonraki" ve temellenen unsur olarak kabul etmek istersek-, bu farklılık reel değil sadece mantıksal bir farklılık olarak düşünülebilir. Ve bu anlamda biz, zaman-mekân çeşitliliği herhangi bir anlamda deneyimlenebilir-fiziksel ilişkilerin öncesinde ve dışında var ve mevcutmuş gibi değil, tam tersine, deneyimlenebilir-fiziksel ilişkilerle ilgili tüm bilgilerin temel bir şartı ve ilkesini teşkil ettiği için, salt zaman-mekân çeşitliliğini daha sonra yeniden mantıksal bir önceliklilik olarak görmek zorunda kalacaktık. Fizikçi artık bu bağlamı beklemek zorunda değildir. Çünkü

fizikçiye, onun gerçekleştirdiği tüm somut ölçümlerde, mekânsal-zamansal ve deneyimlenebilir çeşitlilik, tek tek soyut ölçme unsurlarının ve şartlarının ayrı oluşunda değil, sadece birlikli bir ölçme işlemi içinde verilmiştir.

Buraya kadarki değerlendirmelerde, Öklit geometrisiyle Öklit dışı geometrilerin ilişkisi artık yeni bir açıklık kazanır. Öklit geometrisinin asıl üstünlüğü, ilk bakışta, onun somut-görsel kesinliği içinde yatıyor gibi görünür ki, bu kesinlik karşısında "aldatıcı geometriler", mantıksal ama içi boş "mümkünlükleri" dolayısıyla sararıp solarlar. Onların mevcudiyeti "varlık" için değil, sadece düşünme açısından mümkündür. Onlar, deneyim ve "doğa", nesne bilgisinin sentetik birliği söz konusu olunca inceleme dışında kalan analitik kavram oyunları şekline gelirler. Önceki incelemelerimize göz attığımızda, bu yüzden bu kavrayış kendine özgü ve paradoksal bir geri dönüş yaşamak zorundadırlar. Salt Öklit mekanı, görüldüğü gibi, deneysel-fiziksel bilgide dile getirilen ilkesel iddialara, Öklit dışı çeşitliliklerden daha yakın değil, artık daha uzak durmaktadır. Bu Öklit mekanı, mekânsal konumlamaların mantıksal bakımdan en yalın formunu sergilediği için, onda deneyime dayalı olanın içeriksel mevcudiyeti ve maddî olarak kesinleşmişliği tam olarak vardır. Onun temel özelliği olan eş biçimlilik özelliği, onun her noktasının ilkesel olarak aynı değerde olduğu aksiyomu, bu mekanı aynı zamanda soyut mekân olarak tanıtır. Çünkü somut-deneyimlenebilir çeşitlilikler dünyasında, hiçbir yerde böyle bir eş biçimlilik yoktur. Bu çeşitliliklerde hep ayrımlaşmışlık egemendir. Eğer biz, bizzat geometrik bağıntılar çerçevesinde, bu ayrımlaşma olgusunu anlatacak soyut bir ifade oluşturmak istersek, o zaman "ayrı türdenlik" problemine yönelmek gerekir ve geriye de sadece geometrik kavram dilini geliştirme işi kalır. Bu gelişim, metageometrinin oluşturulması işinde önümüzde bulunmaktadır. Burada 0 eğri ölçüsüyle üç boyutlu özel çeşitlilik kavramı, bir çeşitlilikler sistemi düşün-

cesi halinde, değişebilir ya da değişmez nitelikli farklı eğri ile genişletmek suretiyle, karmaşık çeşitliliklerin egemenliği için yeni bir zihinsel hazırlık ortaya konur; şeyleri değil mümkün yasalı ilişkileri anlatacak ifadeler olarak yeni soyut semboller oluşturulur. Bu ilişkilerin, olguların içinde herhangi bir yerde gerçekleşmiş ve gerçekleştirilmiş olup olmadıklarını yalnızca deneyim kesinleştirebilir. Fakat geometrik kavramların içeriğini temellendiren, deneyim değildir; deneyim bu kavramları, tıpkı koni kesiti olarak elips formunun, gezegen yörüngelerinin belirlenişinde kullanılmadan önce de mevcut olması ve anlam taşıması gibi, metodolojik olarak öncelikli kabul eder. Öklit dışı geometri sistemleri ortaya ilk çıktıklarında, her türlü empirik anlamdan mahrum kalmış görünümü sergilemekteydiler; fakat onlarda, deneyimin bizi yönlendirdiği problemler ve görevler için adeta düşünsel hazırlık dile getirilmekteydi. Bugün Gauss, Riemann ve Christoffel tarafından kılı kırk yarıcı matematiksel düşünüşlerden hareketle temellendirilen "diferansiyal hesabı" nasıl Einstein'ın çekim teorisinde kullanılıyorsa, aynı şekilde matematiğin en uçtaki kurguları için ve özel olarak Öklit dışı geometrilerin kurguları için de böyle bir kullanım imkanına açıklık kazandırılması gerekir. Çünkü matematiğin tarihinde, bu bilimin tam anlamıyla özgür oluşunun, onun verimlilik şartını ve garantisini kendi içinde taşıdığı görülür. Düşünce somut olanın alanına, özel olguları biricik bir mozaik-imge halinde birleştirilebilen simgelerle ele almak suretiyle değil, deneyimlenebilir olan açısından ve onun yasalı olarak belirlenişi iddiasıyla iş görmek bakımından, kendi belirleme vasıtasını netleştirmek ve düzenlemek suretiyle nüfuz eder. Eğer bu mantıksal şey-durumu için bir kanıt gerekseydi, o takdirde rölativite teorisinin gelişimi onu tedarik ederdi. Özel rölativite teorisi ile ilgili olarak, onun "görünüşteki apaçık realitelerin yerine matematiksel kurguları yerleştirdiği ve onları içinde erittiği" söylenmiştir. (38, s. 13) Genel rölativite teori-

sine ilerleyiş, ondaki bu kurgusal niteliği çok açık biçimde aydınlatmıştır; fakat aynı zamanda bu ilerleyiş, "elle yakalanabilir" gerçekliklerin çözülüşünde, deneyimle teori ilişkisinin yeni bir yolla kurulup korunduğunu göstermiştir. Fiziksel düşünme ne kadar ilerler ve ne kadar üst düzey genel bir kavrayışa erişirse, içinde sistemsiz dünya tablosunun barındığı ve yok olup gittiği somut olguları o kadar çok gözden kaybeder; öyle ki, geride, bu olgulara yeniden dönüş yolu kalmaz. Fizikçi de asıl gerçekliği yeni ve kuşatıcı anlamda tekrar bulma kanaati ve güveni içinde, bu en son ve en yüksek soyutlamaları terk eder. Fiziksel bilginin gelişmesinde de Heraklit'in derin anlamlı sözü, "aşağı ve yukarı giden yolun aynı olduğu" sözü geçerlidir. Burada da, düşüş ve yükseliş, zorunlu olarak bir aradadır: Düşüncenin evrensel ilkelere ve bilgi temellerine yüklediği eğilim, en sonunda olguların ve olup bitenlerin özelliğine yönelişle birleşebilir ve bu yönelişin bağlılaşığı ve şartı olarak kendini gösterir.

VII

RÖLATİVİTE TEORİSİ VE GERÇEKLİK PROBLEMİ

Rölativite teorisinin kurduğu yeni nesne kavramıyla doğa kavramının, fiziksel düşünmede nasıl temellendiğini ve bu düşünme tarzının nasıl apaçık hale getirilip sonuca bağlandığını göstermeye giriştik. Fiziksel düşünme, doğa nesnesini sırf nesnellik içinde ele alıp belirlemeye çabalar; fakat o, bu noktada aynı zamanda bizzat kendini, kendi yasasını ve asıl ilkesini zorunlu olarak söz konusu eder. Burada bütün doğa kavramlarımızın -Goethe'nin eski bilgelik açısından yorumladığı gibi- "insanbiçimciliği" yerini korur. "Doğa ile ilgili her felsefe, sadece insanbiçimci kalır, yani insan, kendisiyle birlik içinde, insan olmayan şeylerin hepsine bu birliği bildirir; onun birliğine geçer; onu bizzat kendisiyle bir yapar... Biz doğada istediğimiz gibi gözlem yapabiliriz, ölçme ve hesap yapabiliriz, tartabiliriz vs. Nasıl insan şeylerin ölçüsüyse, bizim de sadece ölçümüz ve ağırlığımız vardır." Daha önce yapılmış olan incelemelere göre, bu "insanbiçimcilik" sınırlı psikolojik anlamda değil, genel, eleştirel-aşkın anlamda anlaşılabilir. Planck, teorik fizik sisteminin insan biçimli (antropomorfik) unsurlardan sıyrılıp kurtulmasını, bu fiziğin gelişiminin karakteristik belirtisi olarak gösterir. Bu çaba, fizik siste-

minin, fizikçinin bireysel kişiliğinden tam olarak ayrılmasını amaçlar. (68, s. 7) Fakat bireysel kişiliğin ve bireysel duruş yerinin tesadüfiliğinden ayrılmış olan bu "nesnel" sistem, böyle bir fiziksel problem koymanın dayandığı genel sistem şartlarını işin içine sokar. Tek tek algı niteliklerinin duyusal olarak doğrudan ve özel oluşu dikkate alınmaz; fakat işte bu dikkate almama, sadece zaman ve mekân, sayı ve nicelik kavramları sayesinde mümkün olabilir. Fiziksel kavrayışın yönü, bu kavramlarda adeta ilk baştaki fiziksel tamalgı formunu işaret ederse ve işaret ettiği için, fizik, gerçekliğin en genel içeriğini, sözü edilen kavramlar içinde belirler. Bu ilişkinin rölativite teorisinin şekillenişinde onaylandığını görmekteyiz. Rölativite ilkesi aynı zamanda objektif ve sübjektif, nesnesel ve metodik bir anlama sahiptir. Minkowski'nin ifadesiyle, bu ilkeyi kendinde taşıyan "mutlak dünya postülatı", en sonunda mutlak bir metot postülatıdır. Görelileştirme, yani doğa nesnesinin ölçü ilişkileri çerçevesinde ayrışması, fiziksel yöntemin nüvesini ve fizikteki bilginin fonksiyonunu oluşturduğu için, tüm zamanların, mekanların ve ölçme kıstaslarının genel göreliliği, fiziğin en son sözünü teşkil etmek zorundadır.

Görelilik iddiasının içeriğinin, zorunluluk ve zihindeki çıkarım yoluyla bizzat fiziğin formundan nasıl geliştiği bu anlamda kavranınca, aynı zamanda bu iddianın eleştirel olarak yeniden düzenlenişine işaret edilmiş olur. Görelilik postülatı, fiziksel nesne kavramının en genel, en katışıksız ve en net ifadesi olabilir; fakat işte bu fiziksel nesne kavramı, bilgi eleştirisinin duruş noktasından, gerçeklikle asla örtüşmez. Gerçeklik kavramlarının yalınlığını ve eş biçimli oluşunu kabul etme vakıasının fiziksel nesne kavramı dolayısıyla gittikçe yanılgı olarak görülmesiyle, epistemolojik çözümlemenin ilerleyişi devam eder. Bilgi teorik bir bağlam birliği ya da belirli bir anlam birliği halinde özetlendiği için, bilginin kaydettiği her asli yönelim, olguları kuşatan her yorum, gerçeklik kavramının özel olarak biçimlenişini ve ifadesini de ken-

di içinde taşır. Burada sadece bilimin nesnelerinin karakteristik anlam farklılıkları, "matematiksel" nesnenin "fiziksel" nesneden, "fiziksel" nesnenin "kurgusal" nesneden, "kimyasal" nesnenin "biyolojik" nesneden ayrılışı kendini gösterdiği gibi, ayrıca teorik-bilimsel bilginin bütünü karşısında, bağımsız yasalılık ve bağımsız tipteki -etik ve estetik form gibibaşka formlar ve anlam verme eylemleri de ortaya çıkar. Hakiki anlamdaki genel bilgi eleştirisinin görevi, dünya kavrayışı ve dünya bilgisi formlarının bu çok biçimliliğini ve bu zenginliğini, bu çeşitliliğini hayal ürünü olarak görmeyip salt soyut bir birlik halinde değerlendirmemek, tam tersine, onları bu şekilde varolanlar olarak kabul etmek şeklinde belirginleşir. Burada ortaya çıkan formlar bütününü en son metafiziksel birliğe, mutlak bir "neden" basitliğine ve birliğine indirgeme ve bu nedenden türetmeyi isteme girişimine göğüs gersek bile, onun hakiki somut içeriği ve mevcudiyeti kendini bize gösterir. Tek bir form, bu şekildeki "gerçekliği", "mutlak" realiteyi kendi içinde yakalama, tam ve upuygun ifade haline getirme konusunda talepte bulunamaz. Tek anlamlı bir gerçeklik düşüncesi, sadece düşünsel olarak, her özel bilgi ve bilinç fonksiyonunun, kendi özelliğine göre ve kendi sınırları içinde etkili olabileceği topyekün bir belirleme işlemi olarak kavranabilir. Bu genel düşünüşte takılıp kalınırsa, doğa kavramının içinde bile, hepsi kendisi için belli bir hak ve karakteristik geçerlilik talep eden eğilimlerin farklılaşması mümkün olur. Goethe'nin "doğa"sıyla Newton'un "doğa"sı, onlarda asli yapıları itibarıyla tamamen farklı form ilkeleri, olguların zihinsel ve düşünsel temaşasının farklı sentezleniş biçimleri hüküm sürdüğü için, aynı yapıda değildir. İncelemenin temel yönünde böyle farklılıklar mevcut olduğunda, incelemenin sonuçları da kolaylıkla birbiriyle karşılaştırılabilir. Dogmatik metafizikteki realizm gibi geleneksel dünya kavrayışındaki sistemsiz realizm de hep bu yanlışa sürüklenir. Bu realizm, mümkün gerçeklik kavramlarının

bütününden birini ayırır ve onu diğer geri kalanlar için ilk imge ve norm olarak yerleştirir. Kendilerinden kalkarak olguların dünyasını değerlendirmeye, incelemeye ve anlamaya çabaladığımız belirli ve zorunlu formlar varlığa ve nesneye kesin şekilde damgalanır. Dünya kavrayışının inşasında etkili olan belli zihinsel fonksiyonlar dikkate alınmadığı ve buna karşılık diğerleri tek taraflı olarak ortaya çıktığı ve önceliklilik sergilediği için, bu son varlığı "madde" ya da "yaşantı", "doğa" ya da "tarih" olarak tespit edip etmeme noktasındaki kararımız, dünya kavrayışının kendi açımızdan dumura uğramasını ifade eder.

Sistematik felsefenin görevi, -ki bu görev bilgi teorisinin görevinin dışında değerlendirilir-, dünya tablosunu bu tek taraflılıktan kurtarmaktır. Sistematik felsefe, kullanıldığında kendi içinde düzenlenmiş bir gerçeklik kavramını bizim için açığa çıkaran -bizim için özne ve nesnenin, ben ve dünyanın ayrılıp belirli bir yapı içinde karşılıklı olarak ortaya çıkmasını sağlayan- sembolik formların bütününü kavramalı ve bu bütünlükte her tek olana doğru yerini göstermelidir. Bu görev sorununun çözümlendiği düşünülseydi, o takdirde ilkönce genel formlar olan teorik, etik, estetik ve dini dünya kavrayışı formları gibi özel kavram ve bilgi formları da kesin şekilde haklılık kazanmış ve bu formların sınırları belirlenmiş olurdu. Elbette her özel form, bu kavrayışta, diğerleri karşısında görelileşecekti. Fakat bu görelileşme tamamen karşılıklı olacağından, formların herhangi biri değil de sadece onların sistematik göreliliği "hakikat" ve "gerçeklik" ifadesi olarak geçerli olacağından, böylece ortaya çıkan sınırlar, tek olanı yeniden bütünle ilişkilendirince ve bütün bağlamında inceleyince yok olan içkin sınırlar olarak ortaya çıkacaktı.

Burada, bu noktada karşımıza çıkan genel problemi daha fazla genişletmeyeceğiz. Burada problemi, en genel ve fiziksel nitelikli soru ortaya koymaya da sinmiş olan sınırları

problemden hareketle işaret etmek ve bu soru-koymanın özünde ve kavranışında temellendirmek amacıyla dile getirdik. Her fizik, olguları ölçülebilirlik açısından ve ölçülebilirlik kabulü bakımından inceler. Fizik, varlığı ve olup bitenleri en sonunda bir sisteme, bir sayılar düzenine dönüştürmeye çabalar. Rölativite teorisi fiziksel düşünmenin bu temel eğilimini çok net biçimde ifade etmektedir. Rölativite teorisine göre doğa olaylarıyla ilgili fiziksel "açıklama"ların yöntemi, doğrudan fiziksel anlama sahip olmayan, sadece kesintisizlik noktalarını, "belirli, fakat serbestçe sayısallaştırma"ya yarayan x_1, x_2, x_3, x_4 gibi dört sayıyı zamansal-mekânsal olarak kesintisiz şekilde her noktaya bağlamakta yatar ve bu bağlama işinde tam olarak gerçekleşir. (Bkz. 18, s. 64) Pythagoras'ta ve Pythagorasçılar'da bilimsel fiziği başlatan ideal, burada kesinleşir: Bütün nitelikler, salt zaman ve mekân nitelikleri de sırf sayı değerine dönüşmüş olur. Sayı kavramında içerilen ve bu kavrama asıl damgayı vuran mantıksal iddia, böylece ileri düzeyde gerçekleşmiştir. Duyusal ve görsel nitelikli farklı biçimlilikler, sırf aynı biçimlilik içinde eriyip yok olmuştur. Klasik mekanik ve fizik, kavram oluşumundaki bu içkin amaca, duyusal-verili olanın çeşitliliğini Öklit geometrisinin eş türden mekanıyla ve eş türden mutlak zamanla ilişkilendirmek suretiyle erişmeye çalışır. Buna göre tüm duyumlama farklılıkları, hareketlerdeki farklılığa dayanır. İçeriğin mümkün çeşitlilikleri mekân ve zaman tespiti çeşitliliğine dönüşür. Fakat burada kesin bir ideal olarak eş biçimlilik ideali, iki eş biçimli oluş biçimi, birbiriyle karşı karşıya bulunan salt zaman ve salt mekân formu var oldukça, amacına erişemez. Rölativite teorisi, kendi gelişimi içinde, bu karşıtlığın ötesine geçer; o sadece duyumlamadaki ayrımlaşmaları değil, aynı zamanda zamansal ve mekânsal olarak tespit işindeki ayrımlaşmaları da sayısal belirleme birliği içinde ortadan kaldırmaya çabalar. Her "olay"ın özgülüğü x_1, x_2, x_3, x_4 gibi dört sayı vasıtasıyla ifade edilmektedir; bu sayılar artık hiçbir farklılık

göstermezler. O halde x_1, x_2, x_3, x_4; onlardan biri bile "mekânsal" koordinatlar grubuyla birleştirilemez ve x_4 "zaman koordinatı"nın karşısına yerleştirilemez. Buna göre, nasıl öznel duyumlar rengin ve ışığın fiziksel olarak kavranışını asla etkilemiyorsa, aynı şekilde öznel bilinçteki zaman ve mekân kavrayışına sinmiş olan bütün farklılıklar bertaraf edilip ortadan kaldırılır.[1] Artık mekânsal ve zamansal belirlemeler birbiriyle değiştirilebilir bir şekil aldığı gibi, bir de öznel bilinç için ortadan kaldırılamaz nitelikteki zamansallık farklılıkları, bizim "geçmiş" ve "gelecek" kelimeleriyle işaret ettiğimiz yön ayrımlaşmaları düzenlenir. Geçmiş ve gelecek yönleri, buradaki dünya kavramı formunda, mekânda serbestçe sabitleştirerek belirleyebildiğimiz + ve – yönlerinden başka hiçbir şeyi birbirinden ayırmaz. Geriye sadece Minkowski'nin "mutlak dünya"sı kalır: Fizik üç boyutlu bir mekândaki bir olaydan adeta dört boyutlu dünyadaki bir varlığı oluşturur ki, bu dört boyutlu dünyada, değişebilir nicelik olarak zaman, hayalî "ışık yolu" $x_4 = \sqrt{-1}ct$ yerine geçmiştir.[2]

Zaman değerinin hayali bir sayı değerine dönüştürülmesiyle, "gerçeklik" ve doğrudan yaşanan deneyim formu olarak, "içteki duyum formu" olarak zamanın kesinlik niteliği boşa çıkmış gibi görünmektedir. Olup biten şeylerin psikolojik olarak bilinci oluşturan ve onu karakteristik hale getiren akışı suskunlaşır. Bu akış matematiksel bir dünya formülünün mutlak kesinleşmişliğine karışıp kaybolmuştur. Bu formülde, yaşanmış deneyime karşılık gelen, bilincin içeriksel belirlemelerine zorunlu ve ayrılmaz etken olarak karışan zaman yapısıyla ilgili olarak[3], geriye hiçbir şey kalmamıştır. Fakat bu sonuç, yaşanmış deneyim noktasından bakınca çözümsüz çelişki içermesine rağmen, bu sonuçta sadece mate-

[1] Bu son nokta için bkz. Planck, Das Wesen des Lichts (Işığın Doğası), (71)
[2] Bkz. Minkowski (54, s. 62 ff.); Einstein (18, s. 82 f.)
[3] Bkz. mesela J. Cohn (14, s. 228 ff.)

matiksel nesnelleştirmenin seyahati ifade edilir. Bu seyahati epistemolojik olarak doğru değerlendirmek için ise, onu salt sonucuna göre değil, gidiş yolu olarak, metot olarak anlamak gerekir. Matematiksel fizik, öznel-yaşanmış nitelikleri objektif sayısal belirlemeler haline getirirken hiçbir sınırla kısıtlanmış değildir. Matematiksel fizik bu yolu sonuna kadar katetmek zorundadır; o ilk baştaki temel bilinç yapısında durup kalamaz. Çünkü matematiksel fiziğin bilgi olgusu içindeki görevi, sayılabilir şeylerin hepsini sayıya, her niteliği nicelikselliğe, her özel oluşumu genel bir düzen şemasına dönüştürmek ve bu dönüştürme sayesinde bu oluşumları bilimsel olarak "kuşatmak"tır. Felsefe bu çabayı herhangi bir noktada devam ettirmemeyi ve ona "daha az derecede" diye sataşmayı boşuna deneyecektir. Felsefenin görevi, matematiksel-fiziksel nesne kavramının mantıksal anlamını tanıtıp, bu anlamı mantıksal çerçeve olarak ortaya koymakla sınırlıdır. Tüm özel fizik teorileri ve ayrıca rölativite teorisi de, kendi anlam ve içeriğini, öncelikle fiziğin bilme arzusu vasıtasıyla kazanır; bu bilme arzusu da teorilere bağlıdır. Fiziğin alanını aştığımız ve bilginin vasıtasını değil de amacını değiştirdiğimiz anda, bütün özel kavramlar yeni bir ifade ve biçim kazanır. Tüm kavramların içinde yer aldığı ve onlar incelenirken de hareket noktası teşkil eden bilincin ve bilginin "kipliği"ne göre, bu kavramların hepsi başka bir anlam ifade eder. Mitos ve bilimsel bilgi, mantıksal ve estetik bilinç farklı kiplik örnekleridir. Bu farklı alanlarda ara sıra karşımıza çıkan, aynı adı taşımakla beraber asla aynı anlama sahip olmayan kavramlar da vardır. "Neden" ve "sonuç" olarak tanımladığımız kavram ilişkisi mitik düşünmeye de yabancı değildir. Fakat bu kavram ilişkisi, mitik düşünmede, bilimsel ve özellikle de matematiksel-fiziksel düşünmede üstlendiği anlamdan ayrılır. Buna benzer şekilde de, her temel kavram, zihinsel bakışın farklı alanları katedildikçe, karakteristik bir anlam değişimine uğrar. Taklidi temel kabul eden bilgi anlayışının basit bir özdeşlik arayışı ve iddia-

sı sergilediği noktada, fonksiyonu temel kabul eden bilgi anlayışı, kesintisiz bir farklılık, ama aynı zamanda tek tek formların sürekli bağıntısını görür.[4]

Bu değerlendirme şekli zaman ve mekân kavramlarına yöneltilirse, bu kavramların modern fizikte geçirdikleri yeniden biçimlenme işleminin, onların felsefî içeriği açısından ne anlam ifade ettiği anlaşılabilir. Fiziksel sonuç çıkarımlarının içeriği, bir *μετάβασις εἰς ἄλλογένος* (başka bir türe dönüştürme) şeklindeki mantıksal yanlış içinde hükümsüz kalmaksızın, niteliği tamamen başka bir yapı ilkesine dayanan alanların diline basitçe taşınamaz. Yaşanmış deneyimin içerikleri olarak zaman ve mekân, psikolojik ve fenomenolojik analizlerimize sunulan şeyler, nesne belirleme işleminin ve nesnelleştirici soyut bilginin ilerleyip gelişmesinde, onlardan hareketle ortaya koyduğumuz gelenek tarafından kullanılmaz. Bu iki kavrayış ve inceleme biçimi arasında var olan mesafe, asla rölativite teorisi dolayısıyla oluşmaz; bu mesafe rölativite teorisi tarafından sadece genişletilir ve apaçık anlaşılır hale getirilir. Matematiksel-fiziksel bilginin ve matematiksel-fiziksel nesnenin ilk unsurlarına erişmek için "öznel" fenomenal zamanda ve "öznel" fenomenal mekânda, netice itibarıyla bizi genel rölativite teorisinin sonuçlarına kadar götüren karakteristik bir düzenleme yapmak zorunda olduğumuz vakıası apaçık ortadadır. Bu düzenleme, salt duyumcu duruş noktasından da, duyumlarımızın ve tasarımlarımızın mekanı ile geometrinin temeline yerleştirdiğimiz "metrik" mekân arasındaki karşıtlığı kabul etme eğilimindedir. Metrik mekân bütün yerlerin ve yönlerin aynı değerde oldukları kabulüne dayanır; duyusal algı mekanı için yerlerin ve yönlerin ayrılı-

[4] Burada ortaya konan yorumlamaların parçalı niteliğinin farkındayım. Bunların ayrıntılı açıklanışını ve temellendirilişini daha sonraki bir incelemede ortaya koymam gerekmektedir. Ayrıca "Goethe ve Matematiksel Fizik" yazısına bkz. (11)

ğı ve birinin diğerinden önce işaret edilmesi önemlidir. Metrik nitelikli Öklit mekanı, eşit yapıda özelliğe sahip olma ve aynı cinstenlik postülatıyla tanımlanmaktayken, görme mekanı gibi dokunma mekanı da eş yapıda ve eş türden olmama postülatıyla tanımlanır. Psikolojik zaman, "metrik" zamanla karşılaştırınca, aynı karakteristik aykırılıklar ve anlam ayrımlaşmaları gösterir. Mach şöyle vurgular: Bir süreyle bir ölçme sayısının doğrudan duyumlanışı arasında, tıpkı sıcaklık duyumlaması ile ısı duyumlaması arasındaki farklılık gibi çok açık bir farklılık olmalıdır.[5]

Öznel "fenomenal" zaman ve "öznel" fenomenal mekânla nesnel-matematiksel zaman ve nesnel-matematiksel mekân arasındaki bu karşıtlık, her ikisinde ilk bakışta ortak gibi görünen bir tespit göz önüne alınınca, çok açık biçimde ortaya çıkar. Her ikisiyle ilgili olarak, biz, *süreklilik* vasfından söz ederiz. Fakat daha yakından inceleyince, bunun altında, iki durumda tamamen farklı bir şey anlarız. Yaşama deneyimi-

[5] Mach (50,s. 331 ff., 415 ff.) Schlick'te (79, s. 51 ff.) tasarım ve duyumlamanın psikolojik mekânını temaşa mekânı olarak tanımlanmak ve bu mekânla soyut kurgusal mekân olarak psikolojik mekân karşı karşıya konmak istenirse, buna karşılık gelecek nitelikte, salt terminolojik bir belirleme olarak hiçbir şey kullanılamaz; sadece "temaşa" kelimesinin bu kullanımına, tamamen başka kabullere dayanan Kantçı kullanımla karıştığı zaman dikkat edilmesi gerekir. Schlick'in, optik ya da yer kaplaması bakımından görsel yoldan algılanan üç boyutlu nesne mekânı gibi nesnel-fiziksel zamanın da görsel nitelikli süre yaşantısıyla ilgili olduğu düşüncesinde, "zaman ve mekânın öznelliği ile ilgili Kantçı öğretinin nüvesi"ni fark edip, bu ayrımdan hareketle Kantçı anlamda temaşa kavramına karşı mücadele etmesi, Kantçı kavramların anlam ve içeriğinin yanlış yorumlanmasına dayanmaktadır. (Bkz. 80, s. 297 ff.) Temaşa edilen zaman ve mekân, Kant için, duyumlanan ya da algılanan mekân ve duyumlanan ve algılanan zaman değil, Newton'un "matematiksel zaman"ı ve "matematiksel mekân"ıdır; onlar tüm matematiksel-fiziksel kurguların temelini ve temel kabulünü teşkil ederler ve kurgusal olarak üretilmişlerdir. "Salt seyir" Kant'ta tam belirli ve temel nitelikli bir nesnelleştirme metodu rolü oynar. Seyir "öznel", yani psikolojik-yaşanabilir zaman ve psikolojik-yaşanabilir mekânla hiçbir şekilde örtüşmez. Kant'ın söz ettiği zaman ve mekânın öznelliği, asla yaşanan-öznellik değil, "nesnel", yani nesnelleştirici deneyim bilgisinin mümkünlüğünün şartları olarak "aşkın öznellik"tir. (Schlick'e karşı Sellien'in ilgili yazılarına bkz.; 81, s. 19, 39)

mizin formundan hareketle yaşama dünyasındaki zamana ve olup bitenlere tahsis ettiğimiz süreklilik ile belirli kurgusal analiz metotlarıyla matematiksel kavramlarda tanımladığımız süreklilik birbiriyle örtüştüğü gibi, bu iki süreklilik, temel unsurları ve şartlarına göre birbirinden ayrılır. Deneyim yaşantısının sürekliliği, tüm zamansal içeriklerin, bize, en yalın "*unsurlar*"ına ayrılamayan karakteristik "*bütünlükler*" şeklinde verildiği anlamına gelir. Analitik süreklilik geriye, bu unsurlara yönelmeyi gerektirir. Yaşantı sürekliliği zaman ve süreyi "organik" birlikler olarak kabul eder ki, bu birliklerde, Aristotelesçi tanıma göre, "bütün parçadan önce gelir." Analitik süreklilik zaman ve sürede, birbiri karşısında net biçimde sınırlanmış özel *zaman noktaları*nın, parçaların *cisimleşme*sini görür. Zaman söz konusu olduğunda, oluşun kesintisizliği, sadece akarak geçip gitmekle beraber küçük parçalara bölünmemiş şekilde bilinçte yer alan canlı akışın kesintisizliği anlamına gelir. Sürede ise söz konusu olan şudur: Bu ayırmayı deneyim yoluyla kavrayış sınırlarının dışına kadar sürdürürüz; unsurları ayırmayı, ayırma yetisinin belirli sınırlarına bağlı olan duyusal algının sona erdiği yerde ortadan kaldırmayız ve bu ayırma işini düşünsel olarak sonsuza kadar izleriz. Matematikçinin "kesintisizlik" diye adlandırdığı şey, bundan dolayı, asla deneyim yaşantısındaki "süreklilik" değildir -çünkü süreklilikle ilgili olarak "nesnel" belirleme ve tanımlama pek mümkün değildir-; tersine, bu kesintisizlik matematikçinin yerleştirdiği sırf soyut bir kurgudur. Matematikçi burada da izlediği metotlara göre çalışır. O, süreklilik niteliğini salt sayıya, yani düşünsel *mahremiyet*in ilk ve temel formuna yerleştirmek zorundadır. (bkz. 6, s. 21) Yalnızca matematiğin tanıdığı ve bütün diğer şeylere yerleştirdiği kesintisizlik, sadece *reel sayılar*ın kesintisizliğidir. Modern analiz ve modern cümleler teorisi, bu kesintisizliği, zaman ve mekanın tüm çağrılarından ve "temaşa"sından kesin ve soyut şekilde ve ilkesel olarak vazgeçmekle inşa etmeye çabalar. Özellikle

Poincaré bunu, üzerine basa basa vurgulamıştır. Bu şekilde değerlendirilen kesintisizlik, belirli bir düzen içinde düşünülen ve ayrıca hepsi ayrılmış ve dışsal şey olarak diğerinin karşısında bulunan sınırsız sayıda verili bireylerin topyekününden başka hiçbir şey değildir. Burada artık kesintisizliğin unsurları arasında "içteki bağ" niteliğini var sayan ve bu unsurların bütün ile bu bağ vasıtasıyla bağlandığını kabul eden alışılmış kavrayış söz konusu değildir; öyle ki, mesela nokta çizgiyi öncelemez, tersine, nokta çizgiden önce var olmalıdır. Poincaré şöyle devam eder: "Kesintisizliğin çeşitli olanın birliği olduğu şeklindeki meşhur ifadeden, geride sadece çeşitlilik kalır; birlik kaybolup gitmiştir. Analitikçiler sürekliliği, yapılan şey olarak tanımlayınca haklılık kazanırlar. Çünkü tüm süreklilik bilmecesinde onlar, sadece bu sürekli olan şey kavramıyla uğraşmaya itiraz ederlerse kesintisizliğe sahip olurlar. Fakat bu keyfiyet, asıl matematiksel kesintisizliğin fizikçinin ve metafizikçinin kesintisizliğinden tamamen başka şey olduğuna dikkatimizi çektiği için yeterlidir." (72, s. 30) Fiziksel kesintisizlik, fizik eğer nesnelleştirici ve matematiğin kavram vasıtalarıyla çalışan bilim olursa, sadece fiziksel kesintisizliği matematiksel kesintisizlikle, sırf sayıların kesintisizliğiyle ilişkilendirerek ve ona tek anlamlılık tahsis edilerek kavranır. Fakat matematiksel incelemenin yönü, öznel yaşama formuna götürmeyip gitgide bu formdan uzaklaştıracak şekilde oluştuğu için, ilk baştaki "öznel" yaşama formunun "metafiziksel" kesintisizliği bu yolla hiçbir zaman kavranamaz. Farklı bilgi türleri arasında seçim yapması gerekmeyen, yalnızca onları, ne ise ve ne anlam ifade ediyorsa o şekilde sabitleştiren eleştirel bilgi teorisi, aralarında kesintisizlik olan karşıt manzaralar için herhangi bir normatif karar ortaya koyamaz; tersine, onun görevi bu iki manzaranın karşı karşıya ve apaçık sınırlandığı noktada kaybolup gider. Zaman ve mekân bilincinin fenomenolojik analizi amacına, matematiksel analizin kanıtlamalı temeline ve matematiksel zaman ve

mekân kavramlarının asıl hedefine, böyle bir sınırlamayla erişilebilir. Modern matematikçi bir yazar süreklilik üzerine yaptığı araştırmaları şöyle sonuca bağlar: "Reel sayı kavramını tam olarak tanımlamakla görevli saydığımız mantıksal ilkelerden hareketle kesintisizlik temaşasına erişilemeyeceği serzenişine karşı biz, görsel kesintisizlik içinde gösterilmesi gerekenle matematiksel kavram dünyasının birbirine tamamen yabancı olduğu, hatta onların birbiriyle örtüştüğü iddiasının saçma olarak değerlendirilmesi gerekliliği hususunda kendimizle hesaplaştık. Buna rağmen, matematiğin bize sağladığı soyut şemalar, kesintisiz olan şeyin rol oynadığı nesne alanlarının kanıtlamalı yoldan bilinmesini mümkün kılmak için gereklidir. Doğru zaman ya da mekân noktası, verili (fenomenal) süre ya da yayılımda, onların parçalanmaz unsuru olarak bulunmaz; tersine, bu verili şey vasıtasıyla kavrayan akıl, diğer fikirleri kavrayabilir ve salt formel alana ait aritmetik-analitik reel sayı kavramında tam kesinliği içinde kristalleşir."[6]

Bu nesne durumu göz önüne getirilirse, rölativite teorisinin dört boyutlu zaman-mekân kesintisizliğini belirlerken ulaştığı sonuçlar da paradoks görüntüsünü kaybeder. Çünkü bu sonuçların, sadece matematiksel analizin dayandığı metodik nitelikli temel düşüncelerin nihai çıkarımı ve neticesi oldukları görülür. Zaman ve mekân formlarından hangisinin, psikolojik ya da fiziksel, doğrudan yaşantıdaki ya da dolaylı kavranıp bilinen zaman-mekân formlarından hangisinin asıl gerçekliği kendi içinde taşıyıp ifade ettiği sorusu ise, temelde bizim açımızdan tüm anlamı kaybetmiştir. "Dünyamız", benimizin ve şeylerin varlığı diye adlandırdığımız karmaşık bütünlükte, iki zaman formu da aynı zorunluluk ve vazgeçilmezlikteki unsurlar olarak işin içine girer. Biz onlardan hiçbirini diğerinin lehine yok sayamayız ve bu bütün-

[6] Weyl, 84, s. 83, 71.

lükten ayıramayız; tam tersine, hepsine, sadece bütün içinde paylarına düşen yerlerini verebiliriz. Görevi nesnelleştirme eylemine karışıp giden fizikçi, "nesnel" zaman ve "nesnel" mekana "öznel" zaman ve "öznel" mekândan daha üstün bir yer verirse, eğer yaşama eyleminin doğrudanlığına yönelmiş olan psikolog ve metafizikçi tam tersi sonuçlar çıkarırlarsa, iki yargıda sadece, onlardan her birinin "gerçeklik"i kendi açılarından belirleme ve ölçme vasıtası olan bilgi normunun mutlaklaştırılması ifade edilmiş demektir ve bu mutlaklaştırma yanlıştır. Bu mutlaklaştırmanın hangi yönde ilerlediği yada "dış"a veya "iç"e yönelip yönelmediği hususu, epistemolojik yargı açısından aynı ölçüde söz konusu olur. Newton, kendi doğasından dolayı kendi halinde sabit biçimde akıp giden mutlak ve matematiksel zamanın, "hakiki" zaman olduğunu ve deneyime dayalı zaman tespitlerini az veya çok eksiklikte ondan kopya ettiğimizi kabul eder. Bergson'a göre Newton'un bu "hakiki zaman"ı soyut kurgu ve soyutlama, gerçekliğin içeriği ve aslî anlamı ile kavrayışımız arasına yerleşen sınır haline gelir. Fakat bu noktada, burada realite, "duree réelle" diye adlandırılan şeyin de asla mutlak bir şey olmadığı; tam tersine, onun sadece bilincin matematiksel-fiziksel duruş noktasına karşıt yönelimini ifade eden başka bir duruş noktası haline geldiği unutulmuştur. Mutlak zaman kabulünde, nesnel şekilde olup biten her şey için birlikli ve tek anlamlı bir ölçü kazanmaya çabalamamız, diğer kabulde ise (bilincin matematiksel-fiziksel duruş noktasına karşıt yönelimini ifade eden başka bir duruş noktası kabulünde; çev.) bu olup biteni niteliksel kesinliği ve somut mevcudiyeti, öznel deruniliği ve içerikselliği içinde sabitleştirmemiz söz konusudur. Her iki bakış noktası kendi anlamı ve zorunluluğu içinde anlaşılabilir; hiçbirinin, varlığın olgusal bütününü idealist anlamda "bizim için varlık" olarak kuşatmaya gücü yetmez. Matematikçi ve fizikçinin dışta olanı, psikologun içte olanı gözlemlerken temele yerleştirdiği işaretleri,

hepsi semboller olarak anlayıp öğrenmek zorundadır. Bu gerçekleşmediği sürece, hakiki felsefî temaşaya, bütünün temaşasına ulaşılamaz; sadece kısmî bir deneyim, bütünün dayanağı haline getirilmiş olur. Matematiksel fiziğin duruş noktasından, şimdi, doğrudan niteliklerin içeriği, duyumun ayrımlaşmaları ve zamansal ve mekânsal bilincin farklılaşması da tamamen sonuçsuz kalma tehlikesi altındadır. Tüm dolaylı soyut bilme eylemleri davranışımızın amacı için oluşan uzlaşma değerini muhafaza ederken, metafiziksel psikolog için ise, her gerçek şey, bu doğrudanlık içinde eriyip gider. Fakat her iki görüş, tüm varlık içeriğinin, yani ben ve dünya bilgisi formlarının içeriğinin kendi mutlaklığı içinde sararıp solması olarak ortaya çıkar. Matematikçi ve matematiksel fizikçi gerçek dünyayı kendilerinin ölçüye dayalı dünyalarıyla tamamen birleştirme tehlikesi içinde bulununca, metafiziksel inceleme, matematiği pratik amaçlarla daraltmaya çabalamak suretiyle, en saf ve en derin düşünsel içeriğinin anlamını kaybetmeye yönelir. Metafiziksel inceleme, Platon'un matematiksel olanın asıl değerini ve asıl anlamını oluşturan şey olarak nitelendirdiği şeye, yani "ruhların başka meşguliyetler altında kaybolup giden ve körleşen organının, bu bilgiler vasıtasıyla saflaştırılıp uyandırılmasına karşı kulaklarını tıkar. Çünkü hakikat yalnızca bu organ vasıtasıyla görülür." Burada ortaya çıkan iki inceleme kutbu arasında, artık bilimlerin her birinin çeşitli hakikat kavramları, dolayısıyla da onların mekân ve zaman kavramları yer almaktadır. Tarih kendi zaman ölçüsünü inşa etmek amacıyla nesnelleştirici bilimlerin metotlarından vazgeçemez. Kronoloji astronomide ve astronomi vasıtasıyla da matematikte temellenmiştir. Fakat buna rağmen tarihçinin zamanı matematikçi ve fizikçinin zamanıyla hiçbir şekilde özdeş değildir; tam tersine bu zamanın karşısında somut bir yapıya sahiptir ve bu özelliği taşır. "Öznel" yaşantı içeriğiyle "nesnel" bilgi içeriği tarihin zaman kavramı içinde birbirine geçer; bu iki zaman

kavramı arasında, bu iç içe geçmeyi de kuşatan yeni ve kendine özgü karşılıklı bir ilişki vardır. Zaman ve mekân formunun estetik yapısına ve anlamına kuşbakışı baktığımızda da benzer bir ilişki kendini gösterir. Ressam nesnel bir ilke olarak perspektif ilkesini kabul eder; mimar statik yasasını kabul eder. Fakat her ikisi, burada, sadece mimarî mekân yapısının birliğiyle tasarım birliğinin ilk baştaki sanatsal form yasalarına dayanarak geliştirilmesinde asıl rolü oynayan materyal olarak iş görür. Pythagorasçılar da saf matematikle, sayıyla müziğin ilişkisini aramış ve böyle bir ilişki olduğunu iddia etmişlerdi. Fakat bir melodinin ritmik birliği ve düzeni, zamanı inşa ederken nesnel-fiziksel doğa olayının birliği anlamında örneklik teşkil eden ilkelerden tamamen başka oluşum ilkelerine dayanır. Eğer zaman ve mekanın zihindeki anlam inceliklerine genel olarak bakmayı başararak, bu anlam nüanslarının bağlı olduğu ve boyun eğdiği etkin ve kuşatıcı form yasasının mevcudiyetini kesinleştirebilseydik, bu takdirde zaman ve mekanın asıl doğası, bizim açımızdan felsefî anlamda belirlenmiş olurdu. Rölativite teorisi, bu felsefi görevin, kendi çözümüyle karşıt yöne sahip olmasına itiraz edemez. Çünkü bu teori, ortaya çıkışı ve bilimsel eğilimi gereğince, en baştan mekân ve zaman kavramının tek ve belirli bir etkenini işaret edip onu sınırlandırmıştır. Rölativite teorisi, bir fizik teorisi olarak, yalnızca mekân ve zamanın ölçme sistemimizdeki anlamını geliştirir. Bu konudaki kesin yargı, son tahlilde fiziğin hakkıdır. Fizik, kendi tarihsel gelişiminde, rölativite teorisinin dünya tablosunun mevcut olup olmadığı ve deneysel yoldan kanıtlanıp kanıtlanamayacağı konusunda kesin yargıya sahip olmalıdır. Fiziğin vereceği karar bilgi teorisine zarar veremez; fakat bilgi teorisi, fiziğin ilkeler öğretisinin rölativite teorisiyle yaptığı yeni hamleleri, ona müteşekkir kalarak kayda geçirebilir.

KAYNAKÇA

1. Bauch, Bruno, Studien zur Philosophie der exakten Wissenschaften, Heidelb. 1911
2. Becher, Erich, Philosophische Voraussetzungen der exakten Naturwissenschaften, Leipz. 1906
3. Berg, Otto, Das Relativitätsprinzip der Elektrodynamik (Abt. der Friesschen Schule, N. F. Göttingen 1912)

3a. Block, W., Einführung in die Relativitätstheorie, Lpz. u. Berl. 1918 (Aus Natur u. Geisteswelt, Bd. 618)

4. Buek, Otto, Mich. Faradays System der Natur und seine begrifflichen Grundlagen. Philos. Abhandlungen zu H. Cohens 70. Geburtstag. Berlin 1912
5. Cassirer, Ernst, Leibniz' System in seinen wissenschaftlichen Grundlagen, Marburg 1902
6. Cassirer, Ernst, Kant und moderne Mathematik (Kant-Studien XII, 1901)
7. Cassirer, Ernst, Das Erkenntnisproblem in der Philosophie und Wissenschaft der neueren Zeit, Bd. I und II, 2. Aufl. Berlin 1922; Bd. III, Berlin 1920
8. Cassirer, Ernst, Substanzbegriff und Funktionbegriff, Untersuchungen über Grundfragen der Erkenntniskritik, Berlin 1910
9. Cassirer, Ernst, Erkenntnistheorie nebst den Grenzfragen der Logik. In: Jahrb. für Philosophie, hg. von Max Frischeisen-Köhler, Berlin 1913
10. Cassirer, Ernst, Kants Leben und Lehre, Berlin 1918

11. Cassirer, Ernst, Goethe und mathematische Physik (In: Idee und Gestalt. Fünf Aufsatze, Berlin 1920)
12. Cohen, Hermann, Kants Theorie der Erfahrung, 3. Aufl. Berlin 1918
13. Cohen, Hermann, Logik der reinen Erkenntnis, Berlin 1902
13a. Cohn, Emil, Physikalisches über Raum und Zeit, 4. Aufl. Berlin 1920
14. Cohn, Jonas, Relativität und Idealismus, Kant-Studien (XXI), 1916, s. 222 ff.
15. Duhem, Pierre, La Théorie Physique son objekt et sa structure, Paris 1906
15a. Ehrenfest, P., Zur Krise der Lichtaether-Hypothese, Berlin 1913
16. Einstein, Albert, Zur Elektrodynamik bewegter Systeme, Annalen der Physik, 4. F., XVII, s. 891 (1905)
16a. Einstein, Albert, Ist die Trägheit eines Körpers von seinem Energiegehalt abhangig? Annal. der Physik (17) 1905.
17. Einstein, Albert, Die Grundlagen der allgemeinen Relativitätstheorie, Lpz. 1916
18. Einstein, Albert, Über spezielle und allgemeine Relativitätstheorie (Sammlung Vieweg, Heft 38) 2. Aufl., Braunschweig 1917.
19. Einstein, Albert, Die formalen Grundlagen der allgemeinen Relativitätstheorie, Sitzungsber. Der Berliner Akad. d. Wiss., XLI, 1916
20. Einstein, Albert, Ernst mach, Physikalische Zeitschrift XVII (1916)
21. Erdmann, Benno, Die Axiome der Geometrie, Eine philosophische Untersuchung der Riemann-Helmholtzschen Raumtheorie (1877)
22. Euler, Leonhard, Réflekxions sur l'espace et le temps. Hist. de l'Acad. des Sciences et Belles Lettres, Berlin 1748
23. Euler, Leonhard, Briefe an eine deutsche Prinzessin (1768)
24. Freundlich, Erwin, Die Grundlagen der Einsteinschen Gravitationstheorie, Berlin 1916
24a. Freundlich, Erwin, Die Entwicklung des physikalischen Weltbildes bis zur allgemeinen Relativitätstheorie, Weisse Blätter 1920

25. Frischeisen-Köhler, Max, Wissenschaft u. Wirklichkeit, Leipzig u. Berlin 1912
26. Frischeisen-Köhler, Max, Das Zeitproblem. In: Jahrb. F. Philosophie (Nr.9) Berlin 1913
27. Galilei, Opere, ed. Albéri Firenze, 1983
28. Görland, Albert, Aristoteles und Kant bezüglich der Idee der theoretischen Erkenntnis untersucht. (Philos. Arbeiten, hg. von H. Cohen u. P. Natorp, Band II) Giessen 1909.
29. Helmholtz, Hermann, Über die Erhaltung der Kraft (1847). Ostwald Klassiker der exakten Wissenschaft, H. 1, 1889.
30. Helmholtz, Hermann, Handbuch der physiologischen Optik, 2. Aufl. Hamburg und Leipzig 1896.
30a. Helmholtz, Hermann, Über Ursprung und Bedeutung der geometrischen Axiome (1870) in: Vortrage und Reden, 4. Aufl., Braunschweig 1896 Bd. II.
31. Hertz, Heinrich, Die Prinzipien der Mechanik. Lpz. 1904
32. Hönigswald, Richard, Über den Unterschied und Beziehungen der logischen und der erkenntnistheoretischen Elemente in der kritischen Philosophie der Geometrie (Verh. des III internat. Kongr. Für Philos. Heidelb. 1908)
33. Hönigswald, Richard, Zum Streit über die Grundlagen der Mathematik. Heidelb. 1912
34. Kant, Kritik der Vernunft (zitiert nach den Seitenzahlen der 2. Aufl. 1787)
35. Kant, Werke, herausgegeb. von Ernst Cassirer, Bd. I-X, Berlin 1911.
36. Keill, Introductio ad veram Physicam, Oxford 1702.
37. Kepler, Opera omnia, ed. Frisch. Vol. I-VIII, Frankf. u. Erlangen 1858 ff.
38. Kneser, Adolf, Mathematik und Natur. Rede. Breslau 1911
39. König, Edmund, Kant und Naturwissenschaft, Braunschweig 1907.
40. Laue, Max, Das Relativitätsprinzip (Die Wissenschaft, H. 38) Braunschweig 1911.
41. Laue, Max, Das Relativitätsprinzip. In: Jahrb. f. Philosophie (s. Nr. 9), Berlin 1913
42. Leibniz, Mathematische Schriften, Bd. I-VII, hg. von C.J.Gerhardt, Berlin 1849 ff.

43. Leibniz, Philosophische Schriften, Bd. I-VII, hg. von C.J.Gerhardt, Berlin 1875 ff.
44. Leibniz, Hauptschriften zur Grundlegung der Philosophie, übersetzt von A. Buchenau, hg. von E. Cassirr, Bd. I, II, Lpz. 1904/06. (Philos. Bibliothek)
45. Leibniz, Neue Versuche über den menschlichen Verstand, übers. u. herausgeg. von E. Cassirer, Lpz. 1915 (Philos. Bibliothek)
45a. Lenard, Philipp, Über Ather und Materie, 2. aufl. Heidelberg 1911
45b. Lenard, Philipp, Über Relativitätsprinzip, Ather, Gravitation, Lpz. 1918.
46. Lorentz, H.A., Electromagnetic phenomena in a system moving with any velocity smaller than of ligt, Proceed. Acad. Sc. Amsterd. 6 (1904) (zitiert nach Nr. 47)
46a. Lorentz, H. A., Das Relativitätsprinzip, drei Vorlesungen, gehalten in Teylers Stiftung zu Haarlem, Lpz. u. Berl. 1914
47. Lorentz-Einstein-Minkowski, Das Relativitätsprinzip. Eine Sammlung von Abhandlungen. Mit Anmerk. von A. Sommerfeld und Vorwort von O. Blumenthal. (Forftschritte der mathemat. Wissensch., Heft 2, Leipzig und Berlin 1913.
48. Lobatschefsky, Zwei geometrische Abhandlungen, übers.v. Fr. Engel, Lpz. 1898
49. Mach, Ernst, Die Prinzipien der Wärmelehre, Lpz. 1896
50. Mach, Ernst, Erkenntnis und Irrtum, Skizzen zur Psychologie der Forschung, Lpz. 1905
51. Maxwell, J.C., Subtanz und Bewegung (Matter und motion), dtsc. von E. v. Fleischel, Braunschw. 1881.
52. Mayer, Robert, Die Mechanik der Warme in gesammelten Schriften, hg. von Weyrauch, 3. Aufl. Stuttgart 1893.
53. Meyerson, Emile, Identitaté ét réalité, Paris 1908.
54. Minkowski, Hermann, Raum und Zeit, Vortrag. Cöln 1908 (zitiert nach Nr. 47)
55. Müller, Aloys, Das Problem des absoluten Raumes und seine Beziehung zum allgemeinen Raumproblem, Braunschweig 1911.
56. Natorp, Paul, Die logischen Grundlagen der exakten Wissenschaften. Lpz. u. Berl. 1910

57. Neumann, Carl, Über die Prinzipien der Galilei-Newtonschen Theorie, Lpz. 1870
58. Newton, Isaac, Optice, lat. Reddit. S. Clarke, Lausanne u. Genf. 1740
59. Newton, Isaac, Philosophiae naturalis principia mathematica (1686)
60. Ostwald, Wilhelm, Vorlesungen über Naturphilosophie, Leipzig 1739 ff.
61. Petzoldt, Jos, Die Relativitätstheorie im erkenntnischen Zusammenhans des relativistischen Positivismus. Verh. der Dtsch. Physik. Gesellschaft XIV., Braunschweig 1912.
62. Pflüger, A., Das Einsteinsche Relativitätsprinzip, gemeinverständlich dargestellt, 3. aufl., Bonn 1920.
63. Planck, Max, Das Prinzip der Erhaltung der Energie, Leipzig 1887.
64. Planck, Max, Zur Dynamik bewegter Systeme, Annalen der Physik, 4 F., XXVI, 1 ff. (1908)
65. Planck, Max, Bemerkungen zum Prinzip der Aktion und Reaktion in der allg. Dynamik, Physikal. Zeitschrift, IX (1908)
66. Planck, Max, Die Einheit des Weltbildes, Leipzig 1909
67. Planck, Max, Die Stellung der neuen Physik zur mechanischen Weltanschauung. (Verh. Der Ges. dtsch. Naturf. Und Arzte in Königsberg 1910, Leipzig 1911, s. 58-75
68. Planck, Max, Acht Vorlesungen über theoretische Physik, Leipzig 1910
69. Planck, Max, Zur Maschen Theorie der physikalischen Erkenntnis. vierteljahrresscr. für wissensch. Philos. 1910
70. Planck, Max, Neue Bahnen der physikalischen Erkenntnis. (Rektoratsrede), Berlin 1913
71. Planck, Max, Das wesen des Lichts, Vortrag, Berlin 1920.
72. Poincaré, Henri, La Science et l'hypothése, Paris o. J.
73. Poincaré, Henri, Der Wert der Wissenschaft, dtsch. v. E. Weber, mit Anmerk. und Zusatzen von H. Weber, Berlin und Leipzig 1906
74. Poincaré, Henri, Science et méthode, Paris 1908
75. Poincaré, Lucien, Die moderne physik, dtsch. von Brahn, Leipzig 1908.

76. Riehl, Al., Der philosophische Kritizismus und seine Bedeutung für die positive Wissenschaft III, Leipzig 1876-87
77. Riemann, B., Über die Hypothesen, welche der Geometrie zugrunde liegen (1854)
78. Righi, Die moderne Theorie der physikalischen Erscheinungen, dtsch. von Dessau, Leipzig 1908
79. Schlick, Moritz, Raum und Zeit in der gegenwärtigen Physik, Berlin 1917
80. Schlick, Moritz, Allgemeine Erkenntnislehre, Berlin 1918
81. Sellien, Ewald, Die erkenntnistheoretische Bedeutung der Relativitätstheorie, Kieler-Inaug.-Diss. Berlin 1919
82. Streintz, H., Die physikalischen Grundlegen der Mechanik, Leipzig 1883.
83. Weyl, Hermann, Raum. Zeit. Materie. Vorlesungen über allgemeine Relativitätstheorie, 3. Aufl. Berlin 1920
84. Weyl, Hermann, Das Kontinuum. Kritische Untersuchungen über die Grundlagen der Analysis. Leipzig 1918.

* * *

Dr. Hans Reichenbach'ın "Fiziksel Bilgi Kavramı Açısından Rölativite Teorisinin Anlamı" yazısı, bana, o yazı baskıdayken el yazısı olarak ulaştırıldı. Ben burada, problemi metodik olarak ortaya koymakta önemli noktalara temas eden, temel ve kesin kavrayış içeren bu yazıya, sadece kaynakları tamamlayıcı olarak işaret edebiliyorum. Onun bulgularına, özellikle Kant'ın bilgi eleştirisi ile rölativite teorisinin ilişkisi noktasında katılmıyorum. (E. Cassirer)

RÖLATİVİTE TEORİSİ ÜZERİNE

ERNST CASSIRER

Rölativite Teorisi sadece bir fizik teorisi olarak görülmemelidir. O, aynı zamanda geleneksel bilgi, bilim ve varlık anlayışından, dünya kavrayışından kökten bir kopuşu, dolayısıyla da bir düşünme biçimi devrimini ifade etmektedir. Zaman, mekân ve nicelik kavramları düşünce dünyamızda artık yeni içerikleriyle yerini almış, varlık yeni bir çehre kazanmıştır. Diğer yandan modern fizikte tanık olduğumuz, insan dünyasını teorik ve pratik anlamda kökten değiştiren atılımlar karşısında felsefe, sistemler yoluyla sözünü henüz söylemiş değildir. Bilgi ve varlık felsefelerinin önüne, Rölativite Teorisi ile açılan yeni ufku ilk defa işaret eden filozof, E. Cassirer olmuştur. Bir filozofun Rölativite Teorisi üzerine yaptığı ilk bilgi teorisi incelemesi olma özelliğini taşıyan bu eser, bize, bu yeni ufkun ipuçlarını sunmaktadır.

ISBN 978-9944-195-15-7

HECE YAYINLARI | FELSEFE

9 789944 195157