

BİLİMİN YAPISI
ERNST NAGEL

ERNST NAGEL
Bilimin Yapısı

Çeviren
Aziz Yardımlı

İdea • İstanbul

Önsöz

Bilim kurumsallaşmış bir araştırma sanatı olarak değişik meyveler vermiştir. Günümüzde en yaygın tanıtım konusu olan ürünleri hiç kuşkusuz insan ekonomisinin geleneksel biçimlerini ivmelenen bir oranda değiştirmekte olan teknolojik becerilerdir. Ama henüz kamu dikkatinin odağında olmayan başka birçok şeyden de sorumludur, üstelik bunların bir bölümü sık sık bilimsel girişimin en değerli hasadı olarak ödüllendirilmiş ve ödüllendirilmeyi sürdürüyor olsa da. Bunlar arasında en önde gelenler şunlardır: Çeşitli olay ve süreç tiplerinin yer alması için temel belirleyici koşulları ilgilendiren genelleştirilmiş kuramsal bilginin elde edilmesi; insanların bilinçlerinin barbarca edimlere ve ezici korkulara kaynak olan eski boşinançlardan kurtuluşu; ahlaksal ve dinsel dogmalar için entellektüel temellerin yıkılması ve buna bağlı olarak toplumsal türesizliklerin sürmesi için usadışı törenin sert kabuğu tarafından sağlanan koruyucu örtüde bir zayıflama; ve, daha genel olarak, nüfusun giderek büyüyen bir kesiminde geleneksel inançlara karşı sorgulayıcı bir düşünce tutumunun aşamalı gelişimi—bir gelişim ki, sık sık, daha önce dizgesel eleştirel düşünceye kapalı alanlarda, güvenilir gözlem verileri temelinde, olgu sorunlarını ya da istenebilir politika sorunlarını ilgilendiren alması sayıltuların değerlerini ölçmek için kullanılan mantıksal yöntemlerin benimsenmesinin eşliğinde yer alır.

Kısa olmasına karşın, bu bölümsel liste bilimsel girişimin genel olarak özgürlükçü bir uygarlık düşüncesi ile bağlanan özlemlerin anlatılmalarına olduğu gibi gerçekleşmelerine de ne kadar katkıda bulunduğunu açığa sermek için yeterlidir. Yalnızca bu nedenle, olaylar üzerinde yetkin anıksal ve kılğısal denetim sağlamanın bir yolu olarak bilimin dikkatli inceleme için sona ermeyen bir konu olması şaşırtıcı değildir. Ama bu ne olursa olsun, bilimsel araştırmanın doğası ve insan yaşamı için önemi üzerine düşüncenin kayıtları geriye, kuramsal bilimin Yunan antikçağındaki başlangıçlarına gider; ve Batı felsefesinin tarihinde çok

az dikkate değer düşünür vardır ki, kendi günlerinin bilimi tarafından ortaya çıkarılan problemler üzerine ciddi olarak kafa yormamış olsunlar.

Sonuç olarak, ‘bilim felsefesi’ teriminin özel bir inceleme dalı için ad olarak kullanımının görece olarak yeni olmasına karşın, ad felsefenin ‘mantık,’ ‘bilgi kuramı,’ ‘metafizik,’ ve ‘ahlaksal ve toplumsal felsefe’ gibi geleneksel bölümleri için başlıklar altında yüzyıllar boyunca sürdürülmüş olan araştırmalar ile süreklilik içinde duran araştırmaları belirtir. Dahası, zaman zaman terimin kitaplara, öğretim kurslarına ve bilgi topluluklarına verilen başlıklarda yaygın olarak kullanılması tarafından yaratılan izlenime, kendi aralarında yakından ilişkili bir sorular kümesini ele alan açıkça sınırlı bir disiplini belirttiği izlenimine karşın, günümüzde geliştirildiği biçimiyle bilim felsefesi iyi tanımlanmış bir çözümleme alanı değildir. Tersine, alana katkıda bulunanlar sık sık keskin karşıtlıklar içindeki amaç ve yöntemleri sergilerler; ve genellikle ona ait olarak sınıflandırılan tartışmalar toplu olarak felsefenin geleneksel ilgisi olmuş olan problemlerin heterojen kümesinin büyük bölümü ile örtüşürler.

Bu kitap, bilim felsefesinde bir deneme olmasına karşın, gene de daha bütünleşmiş bir sorular kümesini ele alır, ve kapsadığı alan bilimsel araştırmanın mantığını ve entelektüel ürünlerinin mantıksal yapısını çözümleme hedefi tarafından denetlenir. Birincil olarak bilimsel bilginin örgütlenişinde olduğu gibi kullanımları (özel tekniklerdeki sık değişimlere ve tözsel kuramdaki devrimlere karşın) modern bilimin en dayanıklı özelliği olan mantıksal yöntemlerin örgütlenişinde de sergilenen mantıksal kalıpların bir yoklamasıdır. Kitap buna göre bilim felsefesi üzerine ölçün çalışma ve derslerde sık sık ve uzunlamasına tartışılan ama bana onun hedefi ile ilgili görünmeyen birçok sorunu gözardı eder—örneğin duyu algısının epistemolojisi ile, ya da özelleşmiş bilimsel bulguların bütünlüğünü “anlaşılır” kılma amacıyla önerilen kozmik sentezler ile ilgili sorunlar gibi. Öte yandan, eğer tartışılmaları bilimsel yöntemin ve meyvalarının duru olarak anlaşılmasına katkıda bulunabilecek ise, bilimin edimsel uygulaması ile ancak uzaktan ilişkili olarak görünebilecek sorunları irdelemede duraksamadım—örneğin bilimsel kuramların duyuşal gözlem verilerine ilişkin bildirimlere çevrilebilirliğini, ya da ahlaksal sorumluluğun yüklenmesi için evrensel determinizme inancın anlamını ele alan sorular gibi.

Bu kitapta problemleri tartışma düzeni bir ölçüde önemli ve ayırıcı bir bilimsel ideal olarak sağlam-temelli açıklamaları kapsamanın başarılması üzerine getirdiğim vurguyu yansıtır. Ama bu vurguya bakılmaksızın, bilim mantığının incelemesi uygun çözümleme ve açıklama uğruna üç birincil bölüme ayrılabilir. Birinci bölüm birincil olarak bilimsel açıklamaların doğasını—mantıksal yapılarını, karşılıklı ilişkilerini, araştırmadaki işlevlerini ve bilgiyi dizgeselleştirmek için aygıtlarını—ele alan problemlere ayrılmıştır. İkinci bölüm bilimsel kavramların mantık-

sal yapıları—değişik tanım ve ölçüm teknikleri yoluyla eklemelişleri, gözlem verilerine bağlanmaları, ve bilimsel olarak anlamlı olmalarının koşulları—ile ilgili sorular üzerinde yoğunlaşır. Üçüncü bölüm çeşitli bilimlerdeki bilgi savlarının değerlendirilmesini—olası çıkarsamanın yapısını, kanıtı tartmada kullanılan ilkeleri, ve tümevarımlı usamlamaların geçerliğini—ele alan problemlere yöneliktir. Bu bölümsel olarak çakışan üç problem kümesi bilim mantığının dizgesel olarak birleşmiş incelemesini oluşturur; gene de, soruların her bir kümesi ancak zaman zaman başkaları altına alınan sorunlara yapılan gönderme ile irdelebilir. Buna göre, bu kitap başlıca yukarıdaki üçlü bölümlerden birincisi altına düşen sorulara ayrılmış olsa da—öteki iki bölümdeki problemler şu günlerde hazırlanmakta olan bir kitapta ayrıntılı olarak tartışılmak üzere ayrılmışlardır—, kitap kendi içinde eksiksiz olarak tamdır; ve öteki bölümlerin özeğinde yatan ama bu kitapta dolaysızca değinilmeyi gerektiren sorunlar onda en azından kısaca dikkate alınmıştır.

Bu kitabı profesyonel felsefe öğrencilerinden daha geniş bir okuyucu kitlesi için yazmaya çalıştım, ve bunu onda tartışılan kimi soruların belki de başkaları için çok az ilgi çekici olmalarına karşın bir bütün olarak kitabın dar sınırlı profesyonel ilgiden daha çoğunu hak eden sorunları ele aldığı kanısı ile yaptım. Buna göre, sağın formalizm belli teknik problemlerin çözümü için ne denli yararlı olsa da, çözümlemelerin yüksek düzeyde formalize edilmiş sunumlarından ya da modern biçimsel mantığın özel simgesel notasyonunun kullanımından kaçındım. Bilimin özel dallarında kullanılan güç teknik kavramlara değinmeyi bütünüyle dışlamak kitabın özel amacı açısından tutarsız olurdu; öte yandan, kitap böyle kavramların kendilerine ulaşmayı istediğim birçok okur için tanıdık olmaları olası olmadığı zaman onları açıklama girişiminde bulunur. Ayrıca bir dizi somut alanda—fizikte olduğu gibi toplumbilimde ve yaşambilimde de—işleyen bilimsel yöntemlerin karakterini sergilemeye de çalıştım. Başlangıçta çalışmanın kapsamına almayı istediğim başka birçok özel disiplinin atlanması pahasına da olsa, bunu yapmamın nedeni bir yandan değişik alanlardan gelen okuyuculara açıkça önemli ayrımlara karşın bilimsel usun işlemlerinde temel bir mantıksal sürekliliğin olduğunu gösterebilmek, ve öte yandan böyle bir okuyucu alanının üyeleri için bilimsel usun çalışmalarına karşı yöneltilen (sık sık belli bir “yüksek bilgelik” adına) yürürlükteki eleştiri dalgasını haktanır bir tinde değerlendirmek için geniş bir temel sunmaktı.

Bu kitaptaki birçok bölüm önemli ölçüde düzeltilmiş biçimde daha önceden yayımlanmış gereci kapsar. Aşağıdaki makalelerin yayımcılarına onları bu kitapta kullanmak için verdikleri izinden ötürü teşekkür etmek isterim: “The Causal Character of Modern Physical Theory,” *Freedom and Reason*’da (yay. haz. S. Baron, E. Nagel ve K. S. Pinson), The Free Press, Glencoe, Ill., 1951; “The Meaning of Deduction, in the Natural Sciences,” *Science and Civilization*’da (yay. haz. B. C. Stauffer),

The University of Wisconsin Press, 1949; "Teleological Explanation and Teleological Systems," *Vision and Action* 'da (yay. haz. S. Batner), Butgers University Press, 1953; "Science, With and Without Wisdom," *The Saturday Review of Literature*, 1945; "Wholes, Sums and Organic Unities," *Philosophical Studies*, 1952; "Mechanistic Explanation and Organismic Biology" ve "Determinism in History," *Philosophy and Phenomenological Research*, 1951 ve 1960; ve "Some Issues in the Logic of Historical Analysis," *Scientific Monthly*, 1952, American Association for the Advancement of Science'in izniyle.

Kitabımı yazarken üstlendiği kişisel borçları kabul etmek bir yazarın ayrıcalığıdır, ve tümünü sıralamam olanaklı olmasa da, kendilerine borçlu olduğum başlıca adları memnuniyetle belirtiyorum. Bilim felsefesine ilgilim öğretmenim merhum Morris B. Cohen tarafından yaratıldı, ve ona düşünceme verdiği yön için olduğu gibi öğrettiklerinden gelen sürekli uyarı için de minnettarım. Ne Rudolf Carnap ne de Philipp Frank resmi olarak öğretmenlerim oldular, ama kendileri ile 1934'ten bu yana bilim mantığı üzerine yaptığım sayısız söyleşiden büyük yararlar sağladım; ve görgül toplumsal araştırmanın yöntembilimsel problemleri üzerine Paul. F. Lazarsfeld ile yıllarca süren aydınlatıcı konuşmalarımın eşit ölçüde paha biçilmez bilgiler edindim. Beni yürekliendiren başka dostlardan da değerli yardımlar gördüm: Abraham Edel, Albert Hofstadter ve Sidney Hook ile gençlik günlerimizden bu yana sürdürmekte olduğumuz yüksek felsefi söylemden ve elyazmasının tamamlanışının değişik aşamalarında çeşitli bölümler üzerine eleştirilerinden büyük yarar sağladım. John C. Cooley, Paul Edwards, Herbert Feigl, Charles Frankel, John Gregg, Carl G. Hempel, Sidney Morgenbesser, Meyer Schapiro ve Patrick Suppes kendileri ile yaptığım birçok tartışma sırasında düşüncelerimin durulaşmasına önemli ölçüde katkıda bulundular. Bu kitabı kendisine adadığım karım onda söylediğim şeylerin çoğunun anlaşılabilirliği için bir denek taşı olarak himetini dayançla sundu. John Simon Guggenheim Memorial Foundation, Rockefeller Foundation ve Center for Advanced Study in the Behavioral Sciences gibi kurumlara çalışmak ve yazmak için bana kazandırdıkları boş zamandan ötürü derinden minnettarım.

E. N.

South Wardsboro, Vermont
Ağustos, 1960

Giriş: Bilim ve Sağ Duyu

L Modern uygarlığın başlangıçlarından çok önce, insanlar çevreleri hakkında geniş bilgi birikimleri kazandılar. Bedenlerini besleyen tozleri tanımayı öğrendiler. Ateşi keşfettiler ve ham gereçleri barınak, giysi ve aletlere dönüştürmek için beceriler geliştirdiler. Toprağı işleme, iletişim kurma ve kendilerini yönetme sanatlarını yarattılar. Kimileri nesnelere tekerlekli arabalara koyulunca daha kolay taşındıklarını, tarlaların büyüklüklerinin standart ölçü birimleri kullanıldığı zaman daha güvenilir bir yolda karşılaştırıldıklarını, ve yılın mevsimlerinin ve birçok gök fenomeninin birbirlerini belli bir kurallılık içinde izlediklerini buldular. John Locke'un Aristoteles'e takılması—Tanrının insanlara karşı onları yalnızca iki-ayaklı yaratıklar yapacak kadar elisiki olmadığı, onları ussal yapmayı Aristoteles'e bıraktığı—modern bilime açıkça uygulanabilir görünür. Dünyanın birçok yanı üzerine güvenilir bilginin kazanılması hiç kuşkusuz modern bilimin gelmesini ve onun yöntemlerinin öz-bilinçli kullanımını beklemedi. Gerçekten de, bu bakımdan her kuşakta pekçok insan kendi yaşamlarında ırkın tarihini yinelerler: Bilimlerde eğitimden yararlanmaksızın ve bilimsel yordam kiplerinin bilinçli bir benimsenişi olmaksızın, kendileri için beceriler ve yetkin bilgiler elde etmeyi başarırlar.

Eğer bilgi tarzında bu kadar çok şey doğuştan yeteneklerin ve “sağ-duyu” yöntemlerinin ustaca uygulaması yoluyla kazanılabiliyorsa, bilimlere özgü özel üstünlük nedir, ve onların karmaşık entellektüel ve fiziksel aletlerinin bilgi kazanımına katkıları nedir? Eğer ‘bilim’ sözcüğüne belirli bir anlam yüklenecekse, soru dikkatli bir yanıtı gerektirir.

Sözcük ve dilbilimsel olarak değişik biçimleri hiç kuşkusuz her zaman ayırımına varılarak kullanılmazlar, ve sık sık yalnızca şuna ya da buna onurlandırıcı bir ayrıcalık yüklemek için kullanılırlar. Birçok insan inançlarında “bilimsel” olmaktan ve bir “bilim çağı”nda yaşamaktan gurur duyar. Bununla birlikte, çok sık olmak üzere gururları için keşfedilebilecek biricik zemin, atalarının ya da komşularının tersine, *son* olduğu ileri sürülen bir gerçekliğin iyeliğinde oldukları kanısındır. Bu tindedir ki fizikte ya da yaşambilimde günümüzde kabul edilen kuramlar zaman zaman bilimsel olarak betimlenir, ve bu arada o alanlarda daha önceden savunulan ama bundan böyle güvenilmeyen tüm kuramlara ise o etiket kesin olarak yadsınır. Benzer olarak, yürürlükteki fiziksel ve toplumsal koşullar altında büyük ölçüde başarılı olan kılıgı tipleri, örneğin belli çiftçilik ya da işleyim teknikleri, arada bir başka zamanların ve yerlerin sözde “bilimsel-olmayan” kılıgıları ile karşı karşıya getirilir. Belki de ‘bilimsel’ terimini tüm belirli içeriğinden sıyırma eğiliminin aşırı bir biçimi reklamcıların zaman zaman ‘bilimsel saç tıraşı,’ ‘bilimsel halı temizliği’ ve giderek ‘bilimsel astroloji’ gibi deyimleri içtenlikle kullanmaları tarafından örneklenir. Bununla birlikte, yukarıdaki örneklerden hiç birinin sözcüğe bağlanan inançların ya da kılıgıların kolayca tanınabilir ve ayırdedici karakteristiği olmadıkları açığa çıkacaktır. Hiç kuşkusuz, ilk örnekte örtük olarak bulunan öneriyi, ‘bilimsel’ sıfatının geçersiz kılınamayacak bir yolda doğru olan inançlara uygulamaya sınırlamasını kabul etmek düşüncesizlik olacaktır—çünkü tümünde olmasa da çok sayıda soruşturma alanında doğruluğun yanılmaz güvenceleri eksiktir, ve bu nedenle böyle bir önerinin kabul edilmesi sonuçta sıfatı herhangi bir düzgün kullanımdan yoksun bırakacaktır.

‘Bilim’ ve ‘bilimsel’ sözcükleri gene de belirli içerikten sık sık değerlendirilmiş kullanımlarının belirtebileceği kadar yoksun değildirler. Çünkü gerçekte sözcükler ya tanınabilir ve sürekli bir soruşturma girişimi için ya da onun entellektüel ürünleri için etiketlerdirler, ve sık sık o ürünleri başka şeylerden ayırdeden özellikleri imlemek için kullanılırlar. Buna göre bu bölümde kısaca “ön-bilimsel” bilginin ya da “sağ-duyu” bilgisinin modern bilimin entellektüel ürünlerinden ayrılma yollarından bir bölümünü inceleyeceğiz. Hiç kuşkusuz genellikle tanıdık ama bulanık “sağ duyu” başlığı altında toplanan inançları “bilimsel” olarak kabul edilen bilişsel savlardan ayıran keskin bir çizgi yoktur. Gene de, amaçlanan uygulama alanları açıkça puslu sınırlar taşıyan başka sözcükler (örneğin ‘demokrasi’ terimi) durumunda olduğu gibi, sağın ayırma çizgilerinin bulunmayışı bu sözcüklerden her biri için sağlam bir anlam çekirdeğinin bulunuşu ile bağdaşmaz değildir. Her ne olursa olsun, daha ölçülü kullanımlarında bu sözcükler gerçekte önemli ve tanınabilir ayrımları imlerler. Tanımaya çalışmamız gereken şey bu ayrımlardır, üstelik bunlardan kimilerini açımlayıcı vurgu ve duruluk uğruna keskinleştirmeye zorlansak bile.

1. Hiç kimse varolan özel bilimlerden birçoğunun gündelik yaşamın kılğısal kaygılarından gelişmiş olduğunu ciddi olarak tartışmaz: Geometri tarlaları ölçme ve inceleme problemlerinden, mekanik mimari ve askeri sanatların yarattığı problemlerden, yaşambilim insan sağlığının ve hayvan beslemenin problemlerinden, kimya metalurji ve boyama işleyimleri tarafından yaratılan problemlerden, ekonomi ev yönetimi ve politik yönetiminin problemlerinden vb. gelişmiştir. Hiç kuşkusuz, bilimlerin gelişimi için kılğısal sanatların problemleri tarafından sağlanan uyarılardan başka uyarılar da olmuştur; gene de, birinciler bilimsel soruşturmanın tarihinde önemleri roller oynamışlar ve oynamayı sürdüreceklerdir. Her ne olursa olsun, bilimin doğası üzerine sağ-duyu kanıtlarının ve bilimsel vargıların tarihsel sürekliliği tarafından etkilenmiş olan yorumcular zaman zaman onları bilimlerin yalnızca “örgütlü” ya da “sınıflandırılmış” sağ duyu oldukları formülü ile ayırdetmeyi önermişlerdir.

Hiç kuşkusuz bilimlerin örgütlü bilgi kütleleri oldukları ve tümünde gereçlerinin belirli tiplere ya da türlere sınıflandırılmasının (yaşambilimde olduğu gibi, dirimli şeylerin türlere sınıflandırılması) vazgeçilmez bir görev olduğu ortadadır. Gene de açıktır ki, önerilen formül bilim ve sağ duyu arasındaki karakteristik ayrımları yeterli olarak anlatmaz. Bir konuşmacının Afrika gezileri üzerine tuttuğu notlar bilgileri ilginç ve etkili olarak iletme amaçları için çok iyi örgütlenmiş olabilir, ama bu nedenle o bilgiler tarihsel olarak bir bilim adını kazanmış olan şeye çevrilmiş olmaz. Bir kütüphanecinin kart kataloğu kitapların paha biçilmez bir sınıflandırmasını temsil eder, ama sözcüğün tarihsel çağrışımının anlamını bilen hiç kimse kataloğun bir bilim olduğunu söylemeyecektir. Açıkta yatan güçlük önerilen formülün ne *tür* örgütlenmenin ya da sınıflandırmanın bilimlerin karakteristiği olduğunu belirlemiyor olmasıdır.

Öyleyse bu soruya dönelim. Sıradan deneyimin sürecinde kazanılan bilginin çoğunun belirgin bir özelliği bu bilginin belli sınırlar içerisinde doğru olabilmesine karşın, seyrek olarak niçin olguların ileri sürüldüğü gibi oldukları konusunda herhangi bir açıklamanın eşliğinde bulunur. Böylece tekerleğin yararını keşfetmiş olan toplumlar genellikle sürtünme güçleri ile ilgili hiçbirşey bilmezler; ne de niçin tekerlekli taşıtlar üzerine yüklenen eşyaların yerde çekilen eşyalardan daha kolay taşındığını bilirler. Birçok halk tarım alanlarını gübrelemenin uygunluğunu öğrenmiş, ama ancak çok azı bunun yapılmasının nedenleri ile ilgilenmiştir. Yüksükotu gibi şifalı bitkilerin ilaç özellikleri yüzyıllar boyunca kabul edilmiş, ama genellikle yararlı güçlerinin zemini konusunda hiçbir açıklama verilmemiştir. Dahası, “sağ duyu” kendi olguları için açıklama verme girişiminde bulunduğu zaman—örneğin yüksükotunun bir kalp uyarıcısı olarak değeri çiçeğin şekli ile insan kalbinin şekli arasındaki benzerliğin terimlerinde açıklandığı zaman—açıklamalar sık sık

olgular ile ilgileri üzerine eleştirel sınamalar olmaksızın kabul edilirler. Sağ duyunun sık sık Lord Mansfield'ın bir koloninin yeni atanmış valisine verdiği o iyi-bilinen öğüdü dinlemesi gerekir: “Bir dava hakkında karar vermede hiçbir güçlük yoktur—yalnızca her iki yanı dayançla dinle, sonra türenin gereği olarak düşündüğün şeyi gözden geçir, ve buna göre karar ver; ama hiçbir zaman nedenlerini açıklama, çünkü yargın büyük olasılıkla haklı, ama nedenlerin kesinlikle yanlış olacaktır.”

Bilimi yaratan şey olguların kanıtı tarafından denetlenebilir dizgesel açıklamalar için duyulan istektir; ve bilimlerin ayırdedici hedefi bilginin açıklayıcı ilkeler temelinde örgütlenmesi ve sınıflandırılmasıdır. Daha belirli olarak, bilimler çeşitli türlerden olayların yer alma koşullarını keşfetmeye ve genel terimlerde formüle etmeye çalışırlar, ve burada böyle belirleyici koşulların bildirimleri karşılık düşen olayların açıklamalarıdır. Bu hedefe ancak incelenen nesnedeki belli özellikleri ayırdetme ya da yalıtma yoluyla ve bu özellikler arasındaki yinelenebilir bağımlılık kalıplarını saptama yoluyla erişilebilir. Sonuçta, soruşturma başarılı olduğu zaman, şimdiye dek bütünüyle ilişkisiz olarak görünen önermeler bir açıklamalar dizgesindeki yerlerinden ötürü belirli yollarla birbirlerine bağlı olarak sergilenirler. Kimi durumlarda soruşturma gerçekten de dikkate değer uzunluklara dek götürülebilir. Olgunun geniş eriminde yaygın olan ilişki kalıpları keşfedilebilir, ve böylece küçük bir sayıda açıklayıcı ilkenin yardımı ile bu olgulara ilişkin belirsiz olarak büyük sayıda önermenin mantıksal olarak birleşmiş bir bilgi kütesi oluşturduğu gösterilebilir. Birleştirme zaman zaman tündengelemlim bir dizge biçimini alır, örneğin tanıtılamalı geometri ya da mekanik bilimi durumunda olduğu gibi. Böylece Newton tarafından formüle edilen ilkeler gibi birkaç ilke ayın devimini, gel git dalgalarının davranışını, fırlatılan cisimlerin yollarını ve ince tüplerde sıvıların yükselişini ilgilendiren önermelerin yakından ilişkili olduklarını ve tüm bu önermelerin olgulara ilişkin çeşitli özel sayıtlar ile birleşmiş ilkelerden sağın olarak çıkarılabileceğini göstermek için yeterlidir. Bu yolda mantıksal olarak türetilmiş önermelerin bildirdikleri değişik fenomenler için dizgesel bir açıklama elde edilir.

Varolan tüm bilimlerin mekanik biliminin sergilediği yüksek düzeyde bütünlümlü dizgesel açıklama biçimini sunmaları söz konusu değildir, gerçi—doğa biliminin çeşitli bölümlerinde olduğu gibi toplumsal soruşturma alanlarında da—başka birçok bilim için böyle sağın bir mantıksal dizgeselleştirme bir ideal olarak işlev görmeyi sürdürüyor olsa da. Ama bölümlere ayrılmış soruşturmanın bu ideali genellikle izlemeyen dallarında bile, örneğin tarihsel araştırmanın çoğunda olduğu gibi, olgular için açıklamalar bulma hedefi genellikle her zaman oradadır. İnsanlar niçin on üç Amerikan kolonisinin İngiltere'ye başkaldırırken Kanada'nın bunu yapmadığını, niçin eski Yunanlıların Persleri püskür-

tebilmişken Roma ordularına yenik düştüklerini, ya da niçin kentsel ve tecimsel etkinliğin ortaçağ Avrupasında daha önce değil ama onuncu yüzyılda geliştiğini bilmeye çalışırlar. Yüzeysel olarak ilişkisiz önermeler arasına belli bir bağımlılık ilişkisi getirmek ve onu açıklamak, görünürde dağınık bilgi parçaları arasındaki bağıntıları dizgesel olarak sergilemek bilimsel soruşturmanın ayırdedici göstergeleridir.

2. Sağ duyu ve bilimsel bilgi arasındaki bir dizi daha öte ayırım aşağı yukarı ikincilerin dizgesel karakterlerinin doğrudan sonuçlarıdır. Sağ duyunun iyi bilinen bir özelliği de, ileri sürdüğü bilginin doğru olabilmesine karşın, içerisinde inançlarının geçerli ya da kılıgılarının başarılı olduğu sınırları seyrek olarak algılayabilmesidir. Gübre serpmenin toprağın verimini koruduğu kuralı üzerine davranan bir topluluk birçok durumda tarım tarzını başarılı olarak sürdürülebilir. Bununla birlikte, toprağın açıkça kötüleşmesine karşın, kuralı kör gibi izlemeyi sürdürüyor olabilir ve dolayısıyla besin sağlanması ile ilgili kritik bir problem karşısında çaresiz olabilir. Öte yandan, toprağı güçlendirme aracı olarak gübrenin etkerliği için nedenler anlaşıldığı ve böylece kural yaşambilimin ve toprak kimyasının ilkeleri ile bağıntılandığı zaman, kural yalnızca kısıtlı bir geçerlik taşıyor olarak kabul edilmeye başlar, çünkü gübrenin etkerliği sağ duyunun genellikle algılamadığı koşulların sürmesine bağımlı olarak görülür. Onları bilen çok az kişi çok fazla biçimsel eğitim almış olmaksızın doğrudan çevrelerini etkileyen konularda hemen hemen sonsuz bir beceriler türülülüğü ve sağlam bilgiler ile donatılı olan çiftçilerin güçlü bağımsızlıkları için duydukları hayranlığı gizlemeyi başarabilir. Gene de, çiftçinin geleneksel becerisinin sınırları dardır: Sık sık gündelik yaşam döngüsünün sürekliliğinde bir kopuş olduğu zaman etkisizleşir, çünkü becerileri genellikle geleneğin ve yineleyen alışkanlığın ürünleridir ve başarılı işleyişleri için nedenlerin anlaşılması tarafından şekillendirilmiş değildirler. Daha genel olarak, sağ-duyu bilgisi en çok belli bir sayıda etmenin aşağı yukarı değişmeden kaldığı durumlarda yeterlidir. Ama normal olarak bu yeterliğin böyle etmenlerin değişmezliği üzerine bağımlı olduğu anlaşılmadığı için—aslında, ilgili etmenlerin varoluşunun kendisi bile anlaşılmamış olabilir—, sağ-duyu bilgisi ciddi bir tamamlanmamışlık gösterir. Bu tamamlanmamışlığı gidermek dizgesel bilimin amacıdır, üstelik bu sık sık ancak bölümsel olarak gerçekleşen bir amaç olsa bile.

Bilimler böylece sıradan bilgi sorunlarına ilişkin önermelerin dizgesel bağıntılarını sergileme sürecinin kendisi yoluyla sıradan tasarımlara incelikler getirirler. Böylelikle yalnızca tanıdık kılıgıların geniş olgu alanlarındaki öğeler arasındaki ilişkileri formüle eden ilkelerin terimlerinde açıklanabilir olarak gösterilmesi söz konusu değildir; o ilkeler ayrıca alış-kısal davranış kiplerini değiştirme ve düzeltme için ipuçları da sağlarlar ve böylece onları tanıdık bağlamlarda daha etkili ve yeni olanlara daha

uyarlanabilir kırlarlar. Bununla birlikte, bu sıradan inançların zorunlu olarak yanlış oldukları, ya da giderek deneyimin baskısı altında değişmeye özünlöl olarak bilimin önermelerinin olduğundan daha açık oldukları demek değildir. Gerçekten de, örneğin meşelerin palamutlardan bir gecede gelişmedikleri ya da suyun yeterince soğutulunca katılaştığı gibi sağ-duyu kanılarının asırlık ve aklanmış sağlamlılıkları birçok bilim kuramının görelöl olarak kısa yaşam süreleri ile karşılaştırıldığında ağır basar. Gözlenecek özsöl nokta, sağ duyu dikkatine çarpan olguları dizgesel olarak açıklama konusuna çok az ilgi gösterdiği için, inançlarının geçerli uygulamasının eriminin, gerçekte dar sınırlar içine alınmış olsa da, onun için önemli bir sorun olmadığıdır.

3. Sıradan insan gibi iş adamının da bağdaşmaz ve giderek tutarsız inançlar taşımada gösterdiği rahatlık sık sık ironik yorumlara konu olmuştur. Böylece insanlar zaman zaman dolaşımdaki para miktarının çok büyük ölçüde artırılmasından yana çıkacak ve aynı zamanda kararlı bir para isteyeceklerdir; dış borçların geri ödenmesinde diretecek ve aynı zamanda yabancı malların dışalımını önlemek için adımlar atacaktadırlar; ve tükettikleri besinlerin etkileri üzerine, gördükleri cisimlerin büyüklükleri üzerine, sıvıların sıcaklıkları ve gürültülerin şiddeti üzerine tutarsız yargılarda bulunacaklardır. Böyle çatışan yargılar sık sık gözlenen olayların doğrudan sonuçları ve nitelikleri üzerine neredeyse dışlayıcı bir yolda takılmanın sonuçlarıdır. Sağ-duyu bilgileri olarak kabul edilen görüşlerin çoğu hiç kuşkusuz tanıdık şeylerin insanların değer verdikleri şeyler üzerinde yaptıkları etkilere ilişkindir; olayların birbirleri ile ilişkileri, belirli insan kaygılarını ilgilendirmeleri dışında, dizgesel bir dikkatin ve araştırmanın konusu yapılmazlar.

Yargılar arasında çatışmaların olması olgusu bilimin gelişimini güdüleyen uyarılardan biridir. olguların dizgesel bir açıklamasını getirme yoluyla, olayların koşullarını ve sonuçlarını saptama yoluyla, önermelerin birbirleri ile mantuksal ilişkilerini sergileme yoluyla, bilimler böyle çatışmaların kaynaklarına ulaşırlar. Gerçekten de, büyük bir sayıda olağanüstü yetenekli kafa çeşitli bilimlerde temel ilkelerin mantuksal sonuçlarını incelemişlerdir; ve daha da büyük bir sayıda araştırmacı yineleyerek böyle sonuçları eleştirel gözlem ve deneyin bir sonucu olarak elde edilen başka önermeler ile denetlemişlerdir. Bu kaygıya karşın, bu bilimlerde ciddi tutarsızlıkların giderilebilmesi için sağlam hiçbir güvence yoktur. Tersine, karşılıklı olarak bağdaşmaz sayılıtlar zaman zaman aynı bilimin değişik dallarındaki araştırmalar için temeller olarak hizmet ederler. Örneğin, fiziğin belli bölümlerinde atomlar bir zamanlar eksiksiz olarak esnek cisimler olarak alınırken, aynı biliminin başka dallarında atomlara eksiksiz esneklik yüklenmiyordu. Bununla birlikte böyle tutarsızlıklar zaman zaman yalnızca görünürde tutarsızlıklardır ve tutarsızlık izlenimi bütünüyle ayrı problem sınıflarının çözümü için

değişik sayıtların kullanılmakta olduklarının gözden kaçırılmasından doğar. Dahası, tutarsızlıkların gerçek olduğu yerde bile bunlar sık sık yalnızca geçicidirler, çünkü bağdaşmaz sayıtlar yalnızca başlangıçta onların getirilmesini gerektiren karmaşık işi yapmak için mantıksal olarak tutarlı bir kuramın henüz bulunmaması nedeniyle kullanılıyor olabilirler. Her ne olursa olsun, sıradan inançları öylesine sık damgalayan apaçık tutarsızlıkların birleşik açıklama dizgelerini izlemede dikkate değer ölçüde öne geçen bilimlerde bulunmadıkları göze çarpar.

4. Daha önce belirtildiği gibi, birçok gündelik inanç yüzyılların deneyimine karşın sürmüştür ve bu durum modern bilimin çeşitli dallarında ileri sürülen vargıların sık sık yazgısı olan görelî olarak kısa yaşam süreleri ile karşıtlık içinde durur. Bu durumun bölümsel nedenlerinden biri özel olarak dikkati çekicidir. Suyun yeterince soğutulunca katılaştığı biçimindeki sağ-duyu inançlarından birini irdeleyelim; ve o önesürümde ‘su’ ve ‘yeterince’ terimleri ile neyin imlendiğini soralım. ‘Su’ sözcüğünün, modern bilim ile tanışık olmayanlar tarafından kullanıldığı zaman, genellikle açıkça belirli bir anlamının olmadığı bilinen bir olgudur. O zaman sık sık aralarındaki önemli fiziksel-kimyasal ayrımlara karşın çeşitli sıvılar için bir ad olarak kullanılır, ama sık sık başka sıvılar için bir etiket olarak yadsınır, üstelik bu ikinciler kendi aralarında özsel fiziksel-kimyasal karakteristiklerinde birincilerden daha büyük bir düzeyde ayrım göstermeseler de. Böylece sözcük belki de yağmur gibi gökten düşen, baharda topraktan çıkan, ırmaklarda ve yol kenarındaki hendeklerde akan ve denizleri ve okyanusları oluşturan sıvıları belirtmek için kullanılabilir; ama sözcük meyvalardan sıkılan, çorbalarda ve başka içeceklerde kapsanan, ya da insan derisinin gözeneklerinden boşalan sıvılar için daha az sık kullanılıyor da olabilir. Benzer olarak, ‘yeterince’ sözcüğü bir soğutma sürecini karakterize etmek için kullanılırken kimi zaman yaz ortasındaki bir günün en yüksek sıcaklığı ile kış ortasındaki bir günün en düşük sıcaklığı arasındaki kadar büyük bir ayrımı imliyor olabilir; başka zamanlarda, sözcük bir kış gününde öğle sonrası ve şafak zamanı sıcaklıkları arasındakinden daha büyük olmayan bir ayrımı imliyor olabilir. Kısaca, sıcaklık değişimlerini karakterize etmek için sağ-duyu tarafından kullanımında ‘yeterince’ sözcüğü o sıcaklıkların düzeylerinin sağın olarak belirtilmesi ile bağlı değildir.

Eğer bu örnek tipik olarak alınabilirse, sağ-duyu bilgisinin formüle edilmesini ve iletilmesini sağlayan dil iki önemli belirsizlik türü sergileyebilir. İlk olarak, sıradan konuşmanın terimleri bir terim tarafından belirtilen şeylerin sınıfının böyle belirtilmeyen şeylerin sınıfından keskin olarak ve açık olarak sınırlanmaması (ve gerçekte onunla önemli bir düzeyde çakışabilmesi) anlamında bütünüyle bulanık olabilir. Buna göre, böyle terimleri kullanan bildirimler için varsayılan geçerliğin eriminin hiçbir belirli sınırı yoktur. İkinci olarak, sıradan konuşmanın

terimleri belirgin bir özgülük derecesinden yoksun olabilirler, çünkü terimler tarafından imlenen geniş ayrımlar yine bu terimler tarafından belirtilen şeyler arasındaki daha dar çizili ama önemli ayrımları karakterize etmek için yeterli olmayabilirler. Buna göre, olaylar arasındaki bağımlılık ilişkileri böyle terimleri kapsayan bildirimler tarafından tam olarak belirli bir tarzda formüle edilmezler.

Sıradan konuşmanın bu özelliklerinin bir sonucu olarak, sağ-duyu inançlarının deneysel denetimi sık sık güçtür, çünkü böyle inançlar için onları doğrulayan kanıtlar ve onlarla çelişen kanıtlar arasındaki ayrım kolayca çizilemez. Böylece, “genel olarak” suyun yeterince soğutulduğunda katılaştığı inancı donma fenomenine yönelik ilgileri gündelik yaşamlarının rutin hedeflerine ulaşma kaygıları tarafından belirlenen insanların gereksinimlerine yanıt verebilir, üstelik bu inancı kodlamada kullanılan dilin bulanık ve özgülükten yoksun olmasına karşın. Böyle insanlar bu nedenle inançlarında bir değişki için neden görmeyebilirler, üstelik okyanus suyunun sıcaklığının donmaya başlayan kuyu suyunun sıcaklığı ile açıkça aynı olmasına karşın donmadığını, ya da kimi sıvıların katı duruma değişmeden önce başkalarından daha büyük bir düzeyde soğutulmasının zorunlu olduğunu görebilseler bile. Eğer inançlarını böyle olgular karşısında aklamaya zorlanırlarsa, bu insanlar belki de keyfi olarak okyanusları su olarak adlandırdıkları şeylerin sınıfından dışlayabilirler; ya da, alması olarak, inançlarına duydukları yenilenmiş bir güveni anlatabilirler, ve bunu, gerekli olabilecek soğutmanın düzeyine bakılmaksızın, su olarak sınıflandırılan sıvıların soğutulduklarında gerçekten katılaştıkları zemininde yapabilirler.

Öte yandan, dizgesel açıklamalar için arayışlarında bilimler sıradan dilin belirtilen belirsizliğini onu yeniden şekillendirecek hafifletmelidirler. Örneğin fiziksel kimya suyun eğer yeterince soğutulursa katılaştığı biçimindeki gevşek olarak formüle edilmiş genelleme ile yetinmez, çünkü bu disiplinin amacı, başka şeyler arasında, içme suyunun ve sütün niçin belli sıcaklıklarda donduğunu açıklamaktır, üstelik o sıcaklıklarda okyanus suyunun donmamasına karşın. Bu amaca ulaşmak için, fiziksel kimya öyleyse çeşitli su türleri ve çeşitli soğutma miktarları arasına açık ayrımlar getirmelidir. Çeşitli aygıtlar dilbilimsel anlatımlardaki bulanıklığı azaltır ve özgülüğü arttırırlar. Sayma ve ölçme birçok amaç için bu tekniklerin en etkili olanları, ve belki de en tanınan olanlarıdır. Şairler görülür gökyüzüne saçılmış yıldızların sonsuzluğu için şiirler yazabilirler, ama gökbilimci onların sağın sayılarını saptamayı isteyecektir. Metal zanaatçısı demirin kurşundan daha sert olduğunu bilmekle yetinebilir, ama bu olguyu açıklamayı isteyen fizikçi sertlikteki ayrımın sağın bir ölçüsünü isteyecektir. Buna göre, böyle getirilen sağımlığın apaçık ama önemli bir sonucu bildirimlerin deneyim tarafından daha tam ve eleştirel sınamaya yetenekli olmalarıdır. Ön-bilimsel inançlar sık sık belirli deneysel sınamalardan geçirilmeye yeteneksizdirler, çünkü o inançlar

çözümlememiş olguların belirsiz bir sınıfı ile bulanık olarak bağdaşır olabilirler. Bilimsel bildirimler, daha yakından özgülleştirilmiş gözlem geçercileri ile anlaşma içinde olmaları istendiği için, böyle veriler tarafından çürütülme açısından daha büyük riskler taşırlar.

Sıradan ve bilimsel bilgiler arasındaki bu ayırım kabaca ateşli silahları kullanmak için saptanabilecek ustalık ölçünlerindeki ayrımlara andırımıdır. Eğer ustalık ölçünü yüz ayak uzaktan bir samanlığın duvarını vurma yeteneği olsaydı, pekçok insan usta nişancılar olarak nitelendirilirdi. Ama o uzaklığın iki katı kadar uzaklıktan üç parmaklık bir hedefi düzgün olarak vurmaları istendiğinde ancak çok daha küçük bir sayıda birey bu gerektirimi yerine getirebilecektir. Benzer olarak, güneşin sonbahar ayları sırasında tutulacağı tahmininin doğru çıkması tutulmanın yılın sonbaharında verili bir günde belirli bir kıpıda olacağı tahmininin doğru çıkmasından daha olasıdır. İlk tahmin tutulma yaklaşık olarak yüz günün herhangi biri sırasında yer alırsa doğrulanacaktır; ikinci tahmin tutulma verili zamanın bir dakikanın küçük bir kesri gibi birşey içerisinde yer almazsa çürütülecektir. İkinci tahmin birincisi yanlış olmaksızın yanlış olabilir, ama tersi olamaz; ve ikinci tahmin öyleyse birincisi için varsayılanlardan daha sağın deneysel denetim ölçünlerini doyurmalıdır.

Bilimsel dilin bu daha büyük belirliliği niçin o kadar çok sağ-duyu inancının sık sık yüzyıllarca süren ve bilimin az sayıda kuramında görülen türde bir sağlımlıklarının olduğunu açık kılmaya yardım eder. Çok dikkatli deneysel gözlemin sonucu ile yineleyen yüzleşmeler tarafından sarsılmamış kalan bir kuramı geliştirmek ölçünler böyle deneysel veriler ve kuramdan türetilen tahminler arasında geçerli olması gereken anlaşma için yüksek olduğu zaman böyle ölçünler gevşek olduğu ve kabul edilebilir deneysel kanıtın dikkatli olarak denetlenen yordamlar tarafından doğrulanması istenmediği zaman olduğundan daha güçtür. Daha ileri bilimlerde gerçekte hemen hemen her zaman bir kuram üzerine dayalı tahminlerin deney sonuçlarından kuramı geçersiz kılmaksızın sapabilmelerinin düzeyini belirlerler. Böyle izin verilebilir sapmaların sınırları genellikle oldukça dardır, öyle ki kuram ve deney arasında sağ-duyunun genellikle önemsiz olarak göreceği uyumsuzluklar sık sık kuramın yeterliği için ölümcül olarak yargılanırlar.

Öte yandan, bilimsel bildirimlerin daha büyük belirliliğinin onları yanlış çıkma açısından daha az sağın olarak bildirilmiş sağ-duyu inançlarının karşılaştıklarından daha büyük riskler karşısında bırakmasına karşın, birincilerin ikinciler üzerinde daha önemli bir üstünlükleri vardır. Kapsamlı ama açıkça eklenmiş açıklama dizgeleri içine katılmak için daha büyük bir sığıları vardır. Böyle dizgeler deneysel veriler tarafından yeterli olarak doğrulandıkları zaman, deneysel olarak tanınabilir ama ayrı türden birçok olgu arasındaki sık sık beklenmedik bağımlılık ilişkilerini kodlarlar. Sonuçta, böyle bir dizgeye ait bildirimler için doğrulayıcı kanıt sık sık böyle bir dizgeye ait olmayan bildirimler (örneğin

sağ-duyu inançlarını anlatanlar gibi) için olduğundan daha büyük bir hızla ve daha büyük niceliklerde birikebilir. Bunun nedeni böyle bir dizgedeki bildirimler için kanıtın geniş bir olaylar sınıfının gözlemi yoluyla elde edilebilir olmasıdır ki, bunların birçoğuna o bildirimler tarafından belirtik olarak değinilmeyebilse de, dizge tarafından o sınıftaki olaylar arasında bulunduğu ileri sürülen bağımlılık ilişkileri göz önüne alındığında, bunlar söz konusu bildirimler için ilgili kanıt kaynaklarıdır. Örneğin izgeölçümsel çözümleme verileri modern fizikte çeşitli türlerin kimyasal yapılarını ilgilendiren sayıtları sınamak için kullanılır; ve katıların ısı özellikleri üzerine deneyler ışık kuramlarını desteklemek için kullanılır. Kısaca, bildirimlerin belirliliğini artırarak ve onları mantıksal olarak bütünlenmiş açıklama dizgeleri içine katarak, modern bilim sınama yordamının ayırdetme güçlerini keskinleştirir ve vargıları için ilgili kanıtların kaynaklarını artırır.

5. Daha önce geçerken değinildiği gibi, sağ-duyu bilgisi büyük ölçüde olayların insanlar için özel değeri olan şeyler üzerindeki etkileri ile ilgilendirirken, kuramsal bilim genel olarak öyle yerel değildir. Dizgesel açıklamalar için arayış araştırmanın şeyler arasındaki bağımlılık ilişkilerine onların insansal değerler üzerindeki etkilerine bakılmaksızın yöneltilmesini ister. Böylece aşırı bir durumu alırsak, astroloji yıldızların ve gezegenlerin görelî konumları ile böyle kavuşumların insanların yazgıları için önemlerini belirleyebilmek için ilgilendirir; karşıt olarak, astronomi gök cisimlerinin görelî konum ve devimlerini insanların talihlerine gönderme olmaksızın inceler. Benzer olarak, at ve başka hayvanların yetiştiricileri belli insan amaçlarını yerine getirecek soylar geliştirme problemi ile ilgili çok fazla beceri ve bilgi kazanmışlardır; öte yandan kuramsal yaşambilimciler böyle problemler ile yalnızca geçerken ilgilendirirler ve başka şeyler arasında kalıtım düzeneklerini çözümlemek ve kalıtsal gelişim yasalarını saptamakla ilgilendirirler.

Bununla birlikte, kuramsal bilgi ve sağ-duyu bilgisi arasındaki bu yönelim ayrımının önemli bir sonucu kuramsal bilimin şeylerin dolaysız değerlerini bile bile gözardı etmesidir, öyle ki bilimin bildirimleri sık sık gündelik yaşamın tanıdık olaylar ve nitelikleri ile ancak belli belirsiz ilgili olarak görünürler. Örneğin birçok insana optik fenomenlerin dizgesel bir açıklamasını sağlayan elektromanyetik kuramı ve gün batımında görülebilecek parlak renkleri aşlamaz bir uçurum ayırıyor görünür; ve dirimli cisimlerin örgütlenmesinin anlaşılmasına katkıda bulunan asıtlar kimyası insanlar tarafından sergilenen çeşitli kişilik özelliklerinden eşit ölçüde olanaksız bir uzaklıkta yatıyor olarak görünür.

Hiç kuşkusuz kabul edilmelidir ki bilimsel bildirimler büyük ölçüde soyut kavramlardan yararlanırlar ve bunların şeylerin alışıldık ortamlarında sergiledikleri tanıdık nitelikler ile ilgileri hiçbir biçimde açık değildir. Gene de böyle bildirimlerin yaşamın olağan gidişinde karşı-

laşılan sorunlar ile ilgileri de tartışma götürmez. Bilimsel kavramların alışılmadık ölçüde soyut karakterlerinin, tıpkı onların alışıldık deneyimde bulunan şeylerin özelliklerinden sözde “uzaklıkları” gibi, dizgesel ve kapsamlı açıklamalar için arayışın kaçınılmaz eşlikçileri olduklarını gözden kaçırmamak gerekir. Böyle açıklamalar ancak eğer şeylerin bireysel nesne ve olayların genellikle tanınmalarını ve ayırdedilmelerini sağlayan tanıdık nitelik ve ilişkilerinin, bulunuşları için, geniş bir nesnelere ve süreçler sınıfını çeşitli yollarda karakterize eden daha başka yaygın ilişkisel ya da yapısal özelliklerin bulunuşu üzerine bağımlı oldukları gösterilebilirse kurulabilirler. Buna göre, nitel olarak türlü şeyler açısından açıklamanın genelliğini elde etmek için, o yapısal özellikler tanıdık deneyimin bireyselleştirici nitelik ve ilişkilerine gönderme olmaksızın ve onlardan soyutlama içinde formüle edilmelidir. Böyle genelliği elde etme uğrunadır ki, örneğin cisimlerin sıcaklıkları fizikte doğrudan doğruya duyumsanan sıcaklık ayırmalarının terimlerinde değil, ama geniş bir tersinir ısıl döngüler sınıfını karakterize eden belli soyut olarak formüle edilmiş ilişkilerin terimlerinde tanımlanır.

Bununla birlikte, formülasyonda soyutluğun bilimsel bilgide kuşku duyulmayan bir özellik olmasına karşın, sağ-duyu bilgisinin soyut kavramları kapsamadığını sanmak açık bir yanlışlıktır. İnsanın ölümlü bir yaratık olduğuna inanan herkes hiç kuşkusuz burada insanlık ve ölümlülük soyut kavramlarını kullanır. Bilimin kavramları sağ duyunun kavramlarından yalnızca soyut olmada ayrılmazlar. Yaygın yapısal özelliklerin formülasyonları olmada ayrılırlar, ki bunlar şeylerin sınırlı sınıfları tarafından genellikle ancak yüksek düzeyde özelleşmiş koşullar altında sergilenen tanıdık özelliklerden soyutlanmışlardır, doğrudan gözleme ancak karmaşık mantıksal ve deneysel yordamlar yoluyla açık olan sorunlar ile ilgilidirler, ve türlü fenomenlerin kapsamlı erimleri için dizgesel açıklamalar geliştirme gibi bir amaç göz önüne alınarak eklenmişlerdir.

6. Modern bilim ve sağ duyu arasında daha önce sözü edilen zıtlıklara örtük olan önemli ayrım bilimin kendi bilişsel savlarını dikkatle denetlenen koşullar altında elde edilen eleştirel olarak sınavı gözlem verilerinin yineleyen meydan okuması karşısında sınavabilir bırakan bilinçli politikasından türer. Bununla birlikte, daha önce değinme fırsatımız olduğu gibi, bu demek değildir ki sağ-duyu inançları kaçınılmaz olarak yanlıştır ya da görgül olarak doğrulanabilir olguda hiçbir temelleri yoktur. Gerçekte, demektir ki, sağ-duyu inançları, yerleşik bir ilke sorunu olarak, kendilerinin ve geçerlik erimlerinin doğruluğunu belirleme uğruna kazanılan verilerin ışığında dizgesel yoklama altına alınmazlar. Ayrıca demektir ki bilimde yetkin olarak kabul edilen kanıt bilinen yanlış kaynaklarının giderilmesi göz önünde tutularak sap-tanan yordamlar yoluyla elde edilmiş olmalıdır; ve dahası, demektir

ki soruşturma altındaki probleme yanıt olarak önerilen herhangi bir hipotez için eldeki kanıtın ağırlığı değerlendirme kurallarının (*canons of evaluation*) yardımıyla değerlendirilmelidir ki, bu kuralların yetkesinin kendisi onların geniş bir araştırmalar sınıfındaki performansları üzerine dayanır. Buna göre, bilimde açıklama için arayış yalnızca bulanık bir yolda uyuşmasal deneyimin tanıdık “olguları” için açıklama getirecek *prima facie* usayatkin kimi “ilk ilkeler” için bir arayış değildir. Tersine, gerçekten sınanabilir olan açıklayıcı hipotezler için bir arayıştır, çünkü onlardan işlerin hemen tasarlanabilir her durumu ile bağdaşabilir olmayacak denli sağın mantıksal sonuçlar taşımaları istenir. Öyleyse hipotezler reddedilme olanağına açık olmalıdırlar—bir olanak ki, edimsel olguların neler olduklarını belirlemek için bilimsel arayışa tümleyici olan eleştirel yordamların sonucu üzerine dayanacaktır.

Tam şimdi betimlenen ayırım bilimin vargularının, sağ-duyu inançlarından ayrı olarak, bilimsel yöntemin ürünleri oldukları deyişi tarafından da anlatılabilir. Bununla birlikte, bu kısa formül yanlış yorumlanmamalıdır. Örneğin bilimsel yöntemin uygulamasının kabul edilmiş olgu sorunlarına doyurucu açıklamalar getirme amacıyla deneysel keşifler yapmak için ortaya koyulan kuralları izlemekten oluştuğunu ileri sürüyor olarak anlaşılmalıdır. Bilimde keşif ve icat için hiçbir kural yoktur, tıpkı sanatlarda da olmaması gibi. Ne de formül bilimsel yöntemin uygulamasının araştırma altındaki konuya ya da probleme bakılmaksızın tüm araştırmalarda belli bir özel teknikler kümesinin (örneğin fizik biliminde kullanılan ölçüm teknikleri gibi) kullanılmasından oluştuğunu ileri sürüyor olarak yorumlanmalıdır. Deyişin böyle bir yorumu amacının bir karikatürüdür; ve her ne olursa olsun, deyiş o yorum üzerine saçmadır. Ne de, son olarak, formül bilimsel yöntemin uygulamasının başka türlü araştırmanın sonucunu bozabilecek kişisel eğilimin ya da yanılıgı kaynağının her biçimini etkili olarak giderdiğini ya da daha genel olarak yöntemi kullanan araştırmalar tarafından ulaşılan her vargının doğruluğunu sağlama bağladığını ileri sürüyor olarak okunmalıdır. Ama gerçekte böyle hiçbir inanca verilemez; ve önceden saptanmış hiçbir kurallar kümesi araştırmanın izleğini zararlı olarak etkileyebilecek umulmadık önyargılara ve başka yanılıgı nedenlerine karşı otomatik bir koruyucu olarak hizmet edemez.

Bilimsel yöntemin uygulaması kanıt değerindeki verilerin elde edilmesini sağlayan yordamların güvenilirliğini denenmiş kanonların ışığı altında yargılamak için ve vargılara temel olan kanıtın sınavı gücünü değerlendirmek için uslamalarının direktken eleştirisidir. O kanonlar tarafından buyrulan ölçünler tarafından değerlendirilmiş olarak, verili bir hipotez bildirilen kanıt tarafından güçlü bir biçimde destekleniyor olabilir. Ama bu olgu, kanıt değerindeki bildirimler doğru olarak kabul edilseler bile, hipotezin doğruluğunun güvencesi değildir—eğer, görgül bilimlerde gözlem verileri için genellikle kabul edilen ölçünlere

aykırı olarak, desteğin derecesi geçerli bir tümdengelimli usamlamanın öncüllerinin onun vargısına verdiği derece değilse. Buna göre, bilimin bilişsel savları ve sağ duyu arasında birincilerin bilimsel yöntemin ürünleri olmaları olgusundan doğan ayırım birincilerin kaçınılmaz olarak doğru olduklarını imlemez. İmlediği şey sağ-duyu inançları genellikle eldeki kanıtın eleştirel bir değerlemesi olmaksızın kabul edilirken, bilimin vargıları için kanıtın benzer olarak yapılmış kanıt tarafından desteklenen vargıların önemli bir oranının yeni veriler elde edildiği zaman ek olgusal veriler ile iyi bir anlaşma içinde kaldığı bir yolda ölçünlere uyum gösterdiğiidir.

Bu irdelemelerin daha öte tartışılması ertelenmelidir. Bununla birlikte, bu noktada kısa bir ekleme gereklidir. Eğer bilimin vargıları kanıt elde etmek ve değerlendirmek için kesin bir politika ile uyum içinde yürütülen araştırmaların ürünleri iseler, o vargılara geçerli olarak güven duymanın gerekçesi o politikanın değeri üzerine dayanmalıdır. Kabul edilmelidir ki, kanıt ileri sürmek için politikayı tanımlayan kanonlar en iyisinden ancak bir ölçüde belirtik olarak kodlanmışlardır ve başlıca yalnızca yetkin araştırmacılar tarafından araştırmalarının yönetilmesinde sergilenen entellektüel alışkanlıklar olarak işlerler. Ama bu olguya karşın, bu politika tarafından güvenilebilir ve dizgesel olarak düzenlenmiş bilgi yolunda başarılı olmuş olan şeylerin tarihsel kaydı politikanın ona almasıklar üzerindeki üstünlüğü açısından ciddi olarak kuşku duymak için çok az yer bırakır.

Bilişsel savları ve modern bilimin mantıksal yöntemini genel bir yolda ayırdeden özelliklerin bu kısa gözlemi ayrıntılı inceleme için ortaya çeşitli sorular getirir. Bilimin vargıları kurumsallaşmış araştırma dizgesinin insanların yaşamlarında giderek artan bir biçimde önemli bir rol oynayan meyvalarıdır. Buna göre, o toplumsal kurumun örgütlenmesi, gelişim ve etkisinin koşul ve evreleri, ve genişlemesinin sonuçları toplumbilimciler, ekonomistler, tarihçiler ve ahlakçılar tarafından yineleyerek araştırılmışlardır. Bununla birlikte, eğer çağdaş toplumda bilimsel girişimin doğası ve yeri doğru olarak anlaşılacaksa, bilimsel bildirimlerin tip ve eklenmeleri gibi bilimsel vargıların saptanmasını sağlayan mantık da dikkatli çözümlemeyi gerektirir. Bu bilim felsefesinin yerine getirmeyi üstlendiği bir görevdir—ve bir görev ki, biricik görev olmasa da büyük bir görevdir. Tam şimdi tamamlanan gözlem tarafından gerçekte böyle bir çözümleme için üç geniş alan önerilir: Açıklamalar tarafından bilimlerde sergilenen mantıksal kalıplar; bilimsel kavramların kurulması; ve bilimsel vargıların geçerli kılınması. İzleyen bölümler dışlayıcı olarak olmasa da birincil olarak bilimsel açıklamaların yapısını ilgilendiren sorunları ele alacaklardır.

Bilimsel Açıklamanın Kalıpları

2 Önceki bölüm bilimsel girişimin ayırdedici amacının sorumluluk içinde desteklenen dizgesel açıklamalar sağlamak olduğunu ileri sürdü. Göreceğimiz gibi, böyle açıklamalar bireysel olaylar için, yineleyen süreçler için, ya da değişmez olduğu gibi istatistiksel kurallılıklar için de teklif edilebilir. Bu görev bilimlerin biricik uğraşı değildir, çünkü çabalarının çoğu yeni deneyim alanlarında olguların neler olduğunun saptanmasına yöneliktir—olgular ki, onlar için açıklamalar daha sonra araştırılabilecektir. Gerçekten de açıktır ki verili herhangi bir zamanda değişik bilimler geliştirmekte olan dizgesel açıklamalar üzerine getirdikleri vurguda ve ayrıca böyle açıklayıcı dizgeleri elde etmelerindeki tamlık derecesinde de ayrılırlar. Buna karşın, dizgesel açıklamalar için arayış kabul edilen bilimsel disiplinlerin hiç birinden hiçbir zaman bütünüyle eksik değildir. Bilimsel açıklamalar için bu gerektirimi ve bilimsel açıklamaların yapısını anlamak öyleyse bilimsel girişimin yaygın bir özelliğidir. Bu bölüm çeşitli bilimlerde karşılaşılan açıkça değişik açıklama biçimlerini ön bir yolda ele alarak böyle bir anlayış için zemini hazırlamaya çalışmaktadır.

I. Bilimsel Açıklama Örnekleri

Açıklamalar ‘Niçin?’ sorusuna yanıtlardır. Bununla birlikte, ‘niçin’ sözcüğünün ikircimsiz olmadığını ve değişen bağlamlar ile değişik yanıt türlerinin onun için anlamlı yanıtlar olduklarını ortaya sermek için çok fazla düşünmek gerekemeyecektir. İzleyen kısa liste ‘niçin’in kullanımının örneklerini kapsar ve bunlardan birçoğu sözcüğün yardımı ile sorulan sorular için kabul edilebilir yanıtlar üzerine ayırdedici kısıtlamalar dayatır.