

THOMAS S. KUHN

Bilimsel Devrimlerin Yapısı

27 sayfalık görselleştirilmiş geniş özet



16 özgün bölüm gravürü · Gündelik örnekler

Ana fikirler · Eleştiriler · Akılda kalan sahneler

Özgün eserin yerini tutmayan açıklamalı okuma rehberi

OKUMAYA BAŞLAMADAN ÖNCE

Bu rehberin pusulası

Bilimin yalnız gerçeğe eklenen tuğlalardan değil, ortak örnekler altında çözülen bulmacalardan, büyüyen aykırılıklardan ve dünyayı farklı görmeye başlayan topluluklardan ilerlediğini anlatan paradigma rehberi.

Bu kitap nasıl okunmalı?

Kuhn bilimin akıldışı olduğunu söylemez. Bilim insanlarının hangi soruyu önemli, hangi çözümü kabul edilebilir gördüğünü ortak eğitim ve örneklerin şekillendirdiğini anlatır. Paradigma kelimesi kitapta birden çok anlam taşır. Sonraki başlıkta Kuhn'ın dört disipliner matris ve örnek problem çözümleriyle netleştirmeye çalıştı. Rehber 'paradigma değişti' sözünü moda sloganından kurtarıp normal bilim süreci, hız devrim ve karşılaştırmazlık zincirine yerleştirecek.



KULLANIM ÖNERİSİ

Bir oturuşta bitirmek zorunda değilsiniz; her gravür bir sonraki durak için hafıza kancasıdır.

YOL HARİTASI

20 durakta kitabın bütünü

- | | | | |
|----|--------------------------------------|----|--|
| 01 | Bu kitap nasıl okunmalı? | 11 | Dünya değişti mi, bakış mı? |
| 02 | Ders kitabındaki düz çizgi | 12 | Karşılaştırılamazlık ne demek? |
| 03 | Paradigma nedir? | 13 | Bilim insanları neden direnç gösterir? |
| 04 | Normal bilim bir bulmaca atölyesi | 14 | Ders kitapları devrimi nasıl gizler? |
| 05 | Kuralsız ustalık | 15 | Paradigma her fikir değişimi değildir |
| 06 | Aykırılık: Çekmeceye sığmayan sonuç | 16 | Kuhn relativist miydi? |
| 07 | Kriz ne zaman başlar? | 17 | Devrim dışında birikim yok mu? |
| 08 | Kopernik göğü neden hareket ettirdi? | 18 | Bilim ve toplum |
| 09 | Oksijen mi, filojiston mu? | 19 | Bir aykırılığı nasıl düşünmeli? |
| 10 | Yeni paradigma nasıl seçilir? | 20 | Bir cümlede kitabın özü |

YENİ BÖLÜM

BİRİNCİ KISIM · NORMAL BİLİM

BU BÖLÜMÜN DURAKLARI

- Ders kitabındaki düz çizgi
- Paradigma nedir?
- Normal bilim bir bulmaca atölyesi
- Kuralsız ustalık



Bu ara sayfa metni uzatmak için değil, zihinde yön duygusu kurmak için var. Sağdaki gravürü bölümün hafıza kapısı olarak kullanın; soldaki başlıklar ilerledikçe aynı ana sorunun farklı yüzlerini gösterecek.

Ders kitabındaki düz çizgi



Ders kitabının düz caddesi bugünkü sonuca uymayan eski yolları silerek bilim tarihini olduğundan pürüzsüz gösterebilir.

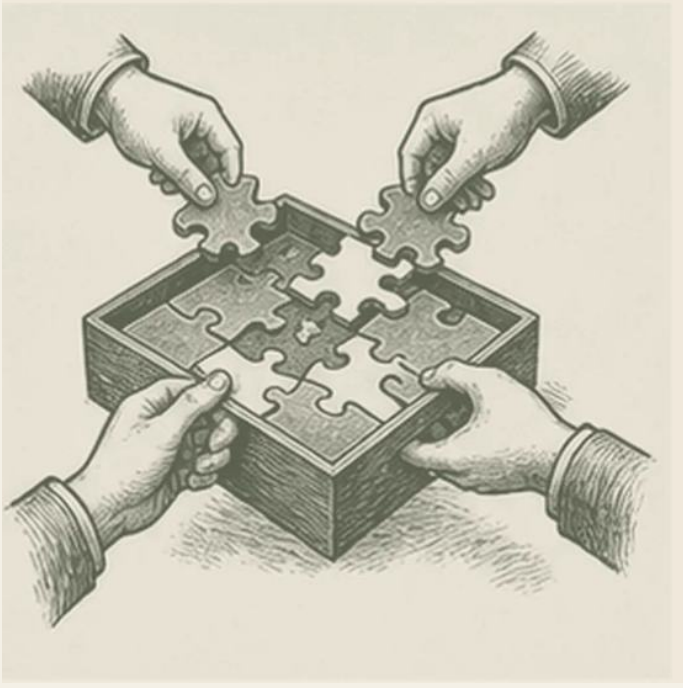
Bilim ders kitapları geçmiş bugünkü doğruya giden düz yol gibi anlatır. Yanlış teoriler kenarda bırakılır, başarılı sonuçlar sanki aynı hedefe yürüyormuş gibi sıralanır.

Bir şehrin yalnız bugünkü ana caddesini gösterip yıkılan mahalleleri silerseniz geçmiş planlı görünür. Bilim tarihi de kazanan kavramlarla yeniden yazılabilir.

Kuhn eski bilim insanlarını bugünkü sorulara eksik cevap veren kişiler gibi değil, kendi kavramsal dünyalarında çalışan araştırmacılar olarak okumayı önerir.

Tarih böyle bakılınca bilgi birikiminin yanında yön değişimleri ve kopuşlar görünür hale gelir.

Paradigma nedir?



Paradigma bilim topluluğuna hangi parçaların önemli ve tamamlanmış resmin nasıl olması gerektiğini gösteren ortak kutudur.

Paradigma bir alandaki bilim insanlarının paylaştığı büyük teori, yöntem, değer ve örnek çözümler bütünüdür. Neyin problem sayılacağını ve iyi cevabın nasıl görüneceğini belirler.

Satranç öğrenen çocuk yalnız kuralları değil usta oyunlarını inceleyerek hangi hamlenin anlamlı olduğunu kavrar. Bilim öğrencisi de örnek problemler çözer.

Newton mekaniği denklem kadar ölçüm alışkanlığı ve kabul edilebilir açıklama biçimi sunar. Aynı veri başka paradigma içinde başka soruya dönüşebilir.

Paradigma göz bağı değildir; verimli araştırma için ortak zemin sağlar. Her gün temeli tartışmak yerine ayrıntılı bulmacalar çözülür.

Normal bilim bir bulmaca atölyesi



Normal bilim ortak kuralları devirmekten çok, onların açtığı ayrıntılı ve zor bulmacaları çözerek ilerler.

Normal bilim büyük teoriyi her deneyde devirmeye çalışmaz. Paradigmanın doğru çalıştığını varsayıp ölçümleri hassaslaştırır, sabitleri bulur ve yeni alanlara uygular.

Sudoku çözerken kuralları sorgulamaz, verilen düzen içinde doğru sayıyı ararsınız. Çözüm çıkmazsa önce kendi hatanızdan şüphe edersiniz.

Bu tutuculuk kötü değildir. Ortak çerçeve olmadan uzun ve ayrıntılı çalışma yapılamaz. Bilimin olağan başarısının büyük kısmı bu sabırlı atölyede doğar.

Fakat aynı bağlılık aykırılıkları uzun süre küçük teknik sorun olarak görmeye de yol açar.

Kuralsız ustalık



Bilim çırağı yalnız kural ezberlemez; örnek çözerek topluluğun sessiz problem görme becerisini edinir.

Bilim insanları her karar için açık yöntem kitabı kullanmaz. Eğitimde gördükleri örnekler, benzer yeni durumlarda nasıl davranacaklarını öğretir.

Usta doktor her hastayı tek algoritmayla görmez; yıllar içinde örneklerden oluşan bir sezgi geliştirir. Bu sezgi gizem değil eğitimle biçimlenmiş örüntü tanımadır.

Kuhn bu yüzden bilimi yalnız mantık kuralları listesine indirgemez. Topluluğun paylaştığı uygulama bilgisi önemlidir.

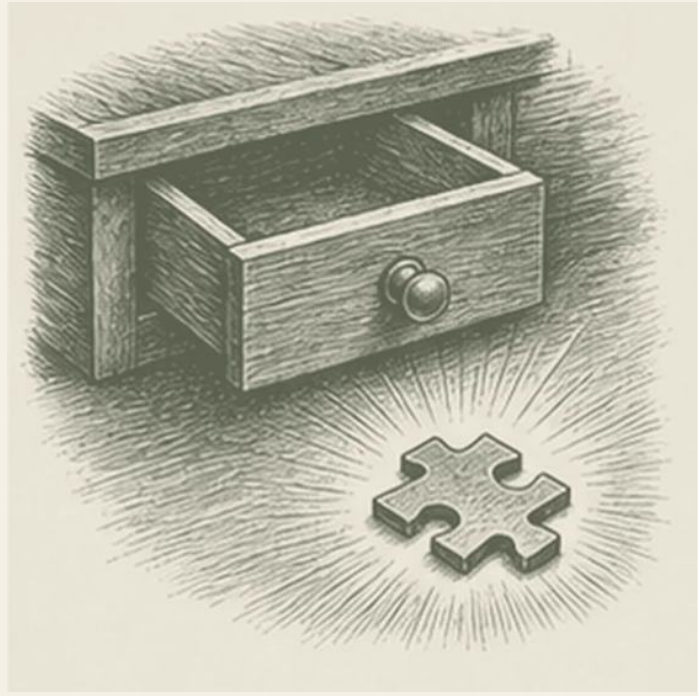
Bunun riski dışarıdan eleştirinin zorlaşmasıdır. Ne sayılacağını bilen içeridekiler aynı zamanda kör noktayı paylaşabilir.

YENİ BÖLÜM

İKİNCİ KISIM · KRİZİN DOĞUŞU

BU BÖLÜMÜN DURAKLARI

- Aykırılık: Çekmeceye sığmayan sonuç
- Kriz ne zaman başlar?
- Kopernik göğü neden hareket ettirdi?
- Oksijen mi, filojiston mu?

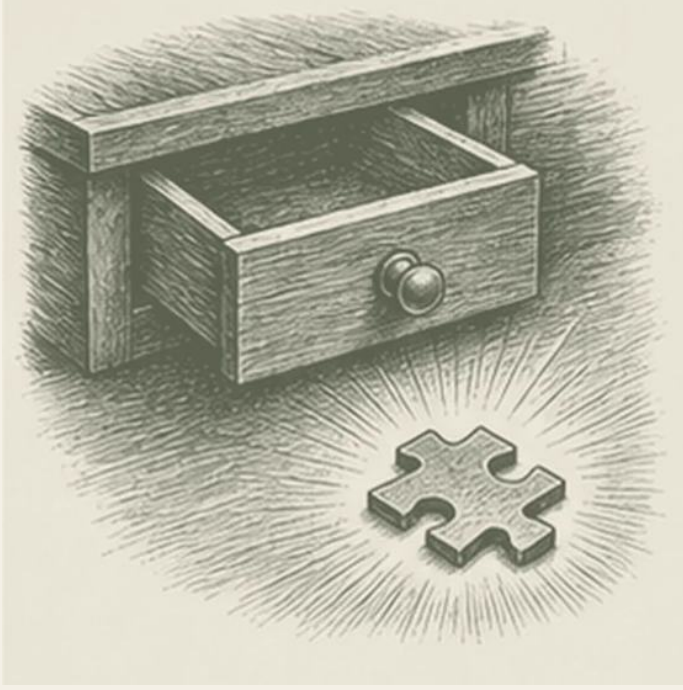


Bu ara sayfa metni uzatmak için değil, zihinde yön duygusu kurmak için var. Sağdaki gravürü bölümün hafıza kapısı olarak kullanın; soldaki başlıklar ilerledikçe aynı ana sorunun farklı yüzlerini gösterecek.

İKİNCİ KISIM · KRİZİN DOĞUŞU

06. DURAK

Aykırılık: Çekmeceye sığmayan sonuç



Beklenmeyen sonuç önce bozuk terazi gibi incelenir; her aykırılık teorii hemen devirecek deprem değildir.

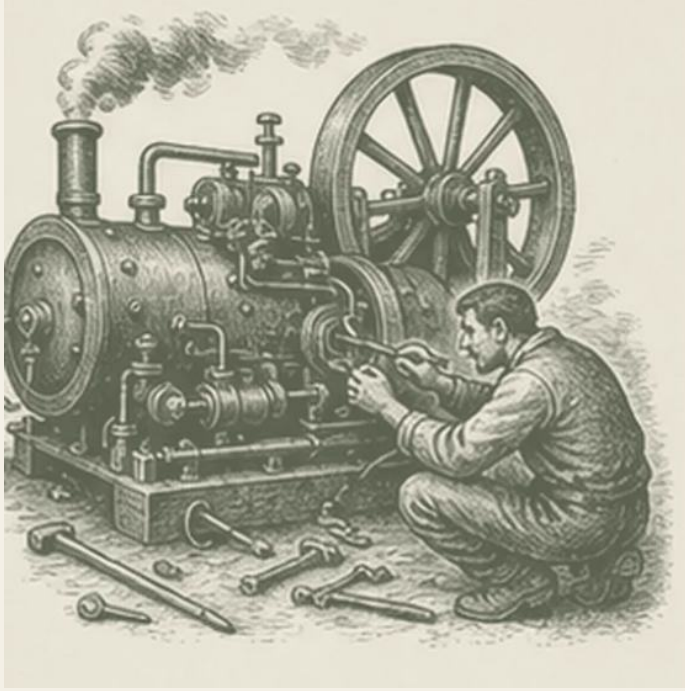
Deney sonucu paradigmanın beklediği yere oturmadığında aykırılık doğar. İlk tepki teoriyi atmak değil cihazı, hesabı veya özel koşulu kontrol etmektir.

Terazi bir gün yanlış gösterirse yerçekimi teorisini değiştirmezsiniz; pili ve zemini incellersiniz. Bu makul direnç bilimi her gürültüde savrulmaktan korur.

Bazı aykırılıklar yıllarca çözülmeden kalabilir. Paradigma başka alanlarda güçlü sonuç veriyorsa topluluk sabreder.

Aykırılığın önemi yalnız büyüklüğüne değil alanın temel beklentisine dokunup dokunmadığına bağlıdır.

Kriz ne zaman başlar?



Tek tek onarımlar temel arızayı çözmezince araştırmacılar parçadan önce motor modelini tartışmaya başlar.

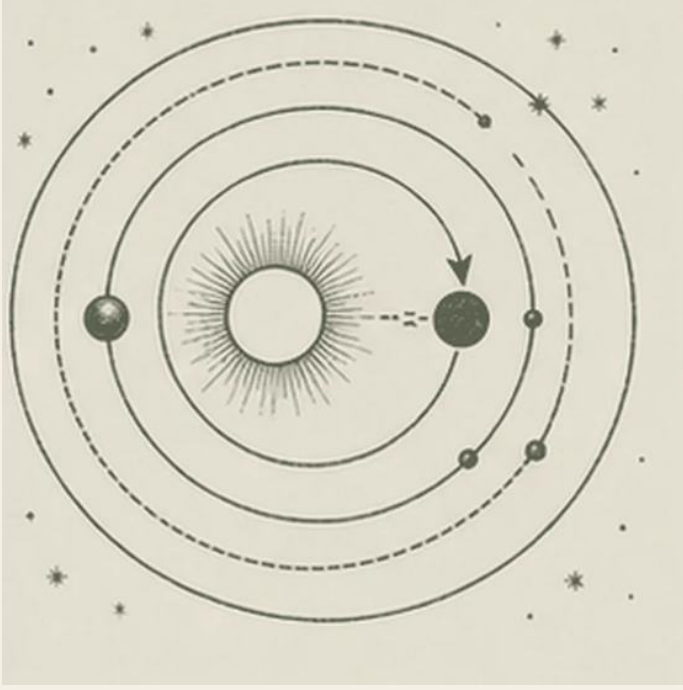
Temel aykırılıklar çoğalır, çözüm girişimleri dağınık ve genç araştırmacılar alternatif çerçeveler denerse normal güven gevşer. Alanın kuralları yeniden tartışmaya açılır.

Aynı tamircinin her gün başka parçayı değiştirdiği ama motorun çalışmadığı araçta, sorun tek parça değil model olabilir.

Kriz sırasında farklı okullar ve felsefi tartışmalar artar. Daha önce sessiz kabul edilen kavramlar görünür hale gelir.

Yine de kriz otomatik devrim yaratmaz. Eski paradigma açık kusurlarına rağmen rakipsizse yaşamaya devam edebilir.

Kopernik göğü neden hareket ettirdi?



Kopernik aynı gökyüzündeki mobilyaları değil, odanın merkezini değiştirerek Dünya'nın yerini yeniden tanımladı.

Batlamyus sistemi gezegen konumlarını karmaşık ek dairelerle açıklıyordu. Kopernik Güneş merkezli düzen önerdi, fakat ilk hesapları her bakımdan hemen daha doğru ve kolay değildi.

Mobilyaları taşımak yerine odanın merkezini değiştirmek gibi, Dünya gözlemci tahtından bir gezegene dönüştü. Aynı gökyüzü yeni ilişkilerle görüldü.

Kepler'in elipsleri, Galileo'nun gözlemleri ve Newton'un mekaniği yeni sistemin gücünü zamanla büyüttü. Devrim tek gecelik fikir değil kuşaklar süren yeniden kurmadır.

Kuhn için yeni paradigma yalnız eski veriye başka cevap vermez; hangi verinin önemli olduğunu da değiştirir.

Oksijen mi, filojiston mu?



Yanma olayı aynı kalırken ölçüm ve kavram düzeni değişti; çıkan öz yerine oksijenle birleşme görüldü.

Yanma eskiden maddeden filojiston adlı ilkenin çıkmasıyla açıklanıyordu. Lavoisier ölçüm ve yeni kavramlarla yanmayı oksijenle birleşme olarak yeniden kurdu.

Bir muhasebeci eksilen para ararken diğeri ağırlığın arttığını fark eder. Ne ölçtüğünüz, olayın hikayesini değiştirir.

Yeni dil element, bileşik ve kütle hesabını farklı düzenledi. Eski kelimeleri yeni sözlükte bire bir çevirmek zorlaştı.

Devrim yalnız yeni madde keşfi değil kimyasal dünyanın sınıflandırılma biçimindeki dönüşümdü.

YENİ BÖLÜM

ÜÇÜNCÜ KISIM · DEVRİM

BU BÖLÜMÜN DURAKLARI

- Yeni paradigma nasıl seçilir?
- Dünya değişti mi, bakış mı?
- Karşılaştırılamazlık ne demek?
- Bilim insanları neden direnç gösterir?



Bu ara sayfa metni uzatmak için değil, zihinde yön duygusu kurmak için var. Sağdaki gravürü bölümün hafıza kapısı olarak kullanın; soldaki başlıklar ilerledikçe aynı ana sorunun farklı yüzlerini gösterecek.

Yeni paradigma nasıl seçilir?



Rakip paradigmalar doğruluk yanında kapsam, sadelik ve gelecekte açtıkları araştırma yollarıyla karşılaştırılır.

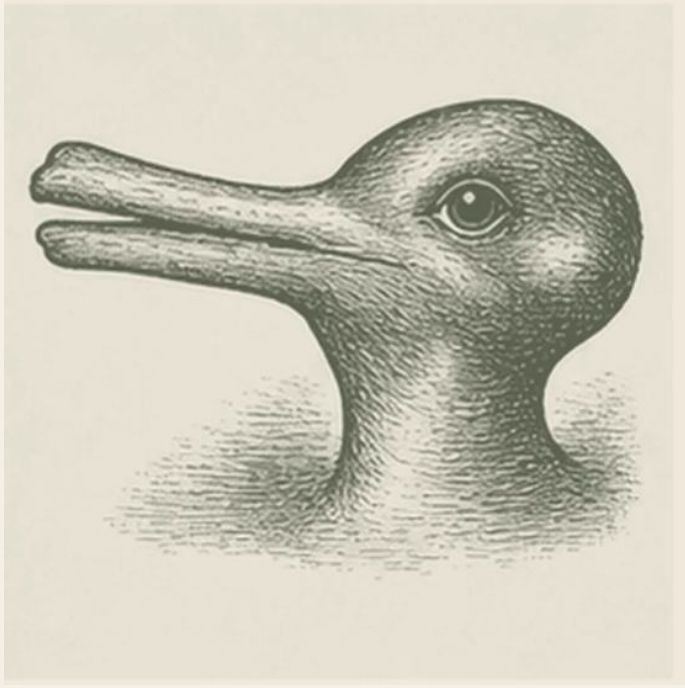
Rakip paradigmaları tek bir tarafsız kural hemen sıralamayabilir. Doğruluk, kapsam, sadelik, verimlilik ve yeni problem açma gücü birlikte değerlendirilir.

İki şehir planından biri bugünkü trafiği iyi çözer, diğeri gelecekte büyümeye alan açar. Hangi değere ne ağırlık verileceği bilim insanları arasında değişebilir.

Kuhn seçimde ikna, örnek başarı ve topluluk güveninin rolünü vurgular. Bu, kanıtın önemsiz olduğu anlamına gelmez; kanıt değerlerle yorumlanır.

Yeni paradigma yeterli sayıda araştırmacıya çözebileceği verimli bulmacalar gösterdiğinde devrim kök salar.

Dünya değişti mi, bakış mı?



*Aynı çizgiler ördek veya tavşan olarak örgütlenebilir;
paradigma verinin hangi nesne olarak görüldüğünü etkiler.*

Devrim sonrası bilim insanı aynı laboratuvarında çalışır, fakat nesneleri başka ilişkiler içinde görür. Kuhn bunu ördek-tavşan gibi algı değişimine benzetir.

Gökyüzündeki parlak nokta bir paradigma içinde gezegen, diğerinde farklı hareket düzeninin üyesidir. Veri tamamen çıplak gelmez.

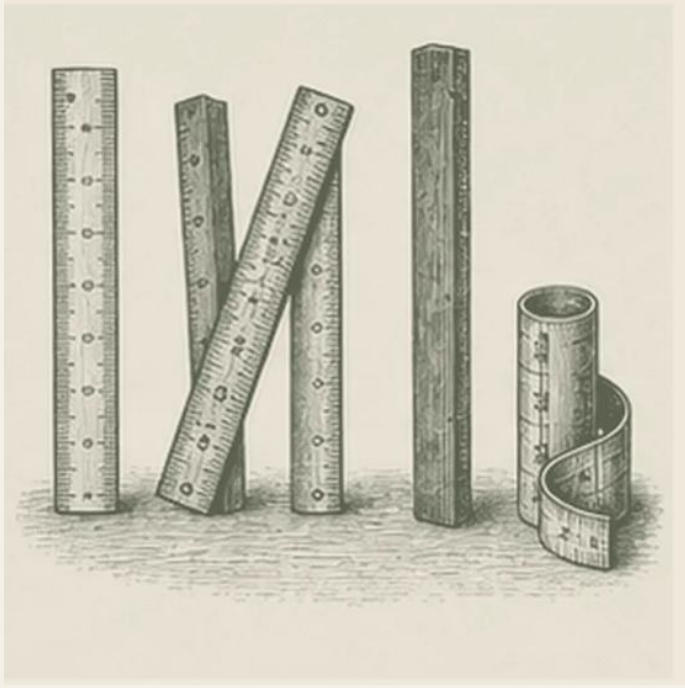
Kuhn dış dünyanın zihne göre sihirle değiştiğini söylemez. Gözlem dili, araç ve beklentinin dünyayı nasıl parçaladığını vurgular.

Bu ifade en çok yanlış anlaşılan yerdir. Bilim insanı keyfine göre gerçeklik yaratmaz; farklı çerçeve aynı direnen dünyayla başka deneyler kurar.

ÜÇÜNCÜ KISIM · DEVRİM

12. DURAK

Karşılaştırılamazlık ne demek?



Rakip paradigmalar farklı cetveller kullandığında karşılaştırma sona ermez, fakat tek ölçü bütün farkı kapatmaz.

Rakip paradigmalar bazı temel terimleri farklı anlamda kullanır, farklı sorunları önemli sayar ve farklı ölçüler uygular. Tam ortak cetvel bulmak güçleşir.

Farklı para birimleri yalnız kurla değil, alınabilen mallarla da değişiyorsa tek sayı karşılaştırmayı bitirmez. Çeviri mümkündür ama kayıpsız olmayabilir.

Karşılaştırılamazlık iletişimin imkansızlığı veya her görüşün eşitliği değildir. Bilim insanları kanıt sunar, fakat tartışma bütünüyle nötr dilde yapılmaz.

Kuhn sonraki yazılarında kavramı daha sınırlı, yerel anlam farklılıkları olarak netleştirdi.

Bilim insanları neden direnç gösterir?



Eski haritada ustalaşmış araştırmacı için yeni koordinat sistemi yalnız fikir değil, bütün mesleki yatırımın dönüşümüdür.

Eski paradigmaya bağlılık yalnız yaşlıların inadı değildir. Araştırmacı yıllarca araç, dil ve başarı biriktirmiştir; yeni çerçevenin henüz çözemediği sorunları görür.

Usta haritacıya bütün koordinat sistemini değiştir dediğinizde geçmiş işinin çevrilebilmesi gerekir. Geçiş gerçek maliyet taşır.

Direnç yeni fikrin ciddi sınanmasını sağlar. Her yenilik alkışlansaydı bilim moda akımlarına dağılırdı.

Fakat kuşak değişimi bazen dönüşümü hızlandırır; gençler eski yatırımın yükünü daha az taşır ve yeni bulmacalarda yetişir.

YENİ BÖLÜM

DÖRDÜNCÜ KISIM · YANLIŞ OKUMALAR

BU BÖLÜMÜN DURAKLARI

- Ders kitapları devrimi nasıl gizler?
- Paradigma her fikir değişimi değildir
- Kuhn relativist miydi?



Bu ara sayfa metni uzatmak için değil, zihinde yön duygusu kurmak için var. Sağdaki gravürü bölümün hafıza kapısı olarak kullanın; soldaki başlıklar ilerledikçe aynı ana sorunun farklı yüzlerini gösterecek.

Ders kitapları devrimi nasıl gizler?



Yeni ders kitabı zafer yolunu düzleştirirken devrimin tereddütlerini, çıkmazlarını ve alternatiflerini arka odada bırakır.

Yeni paradigma yerleşince ders kitapları alanı baştan yazar. Eski bilim insanları bugünkü kavramların erken ve eksik kullanıcıları gibi gösterilir.

Kazanan takım sezon özetini yalnız golleriyle hazırlarsa tereddütler ve kaybedilen maçlar görünmez. Sonuç kaçınılmaz sanılır.

Bu yeniden yazım eğitim için verimlidir; öğrenci her tarihsel çıkmazı tekrar yaşamaz. Fakat bilimin insan, tartışmalı ve değişebilir yönünü saklar.

Kuhn'un kitabı ders kitabının arka odasını açar. Bilim gücünü hatasızlıktan değil hatalarla kurumsal biçimde uğraşabilmesinden alır.

Paradigma her fikir değişimi değildir



Yeni renk veya slogan değil, bir alanın soru ve kanıt düzeninin dönüşmesi paradigma değişimidir.

Bir şirketin logosunu yenilemesi veya kişinin kahve markasını değiştirmesi paradigma devrimi değildir. Kavram, alanın temel problem, yöntem ve örnek düzeninin dönüşümünü anlatır.

Moda dilde kelime etkileyici değişimin eş anlamına dönüştü. Bu kullanım kitabın aykırılık, kriz ve topluluk boyutunu siler.

Gerçek kontrol sorusu şudur: Yeni görüş yalnız cevabı mı değiştirdi, yoksa hangi sorunun anlamlı ve hangi kanıtın geçerli olduğunu da mı?

Kavramı dar tutmak onun açıklama gücünü korur.

Kuhn relativist miydi?



Bilim önceden çizilmiş tek merdiven yerine daha çok problem çözen dalların seçildiği bir gelişim ağacı olabilir.

Eleştirmenler paradigmalar arasında tarafsız ölçü yoksa bilimin ilerlemesinin yalnız kalabalık tercihi olacağını söyledi. Kuhn bunu reddetti.

Yeni teoriler genellikle daha çok ve daha hassas problem çözer. İlerleme vardır; fakat tek, tarihten bağımsız doğruya ne kadar yaklaşıldığını ölçen cetvel yoktur.

Darwinci benzetmeyle bilimsel gelişim bir hedefe önceden çizilmiş yürüyüşten çok çevrede daha iyi problem çözen dalların seçilmesine benzer.

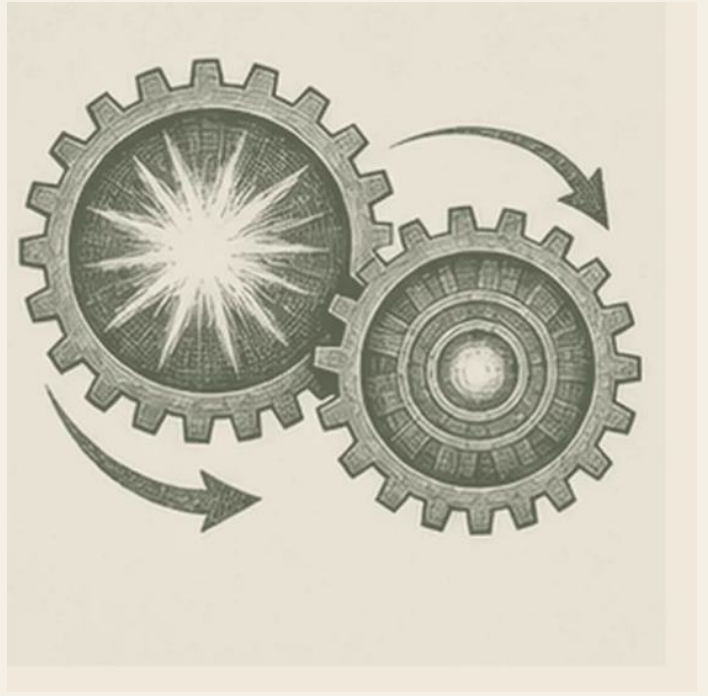
Bu yaklaşım gerçekliğin önemsizliği değil, ilerleme dilinin daha alçakgönüllü kurulmasıdır.

YENİ BÖLÜM

SON DURAKLAR

BU BÖLÜMÜN DURAKLARI

- Devrim dışında birikim yok mu?
- Bilim ve toplum
- Bir aykırılığı nasıl düşünmeli?
- Bir cümlede kitabın özü

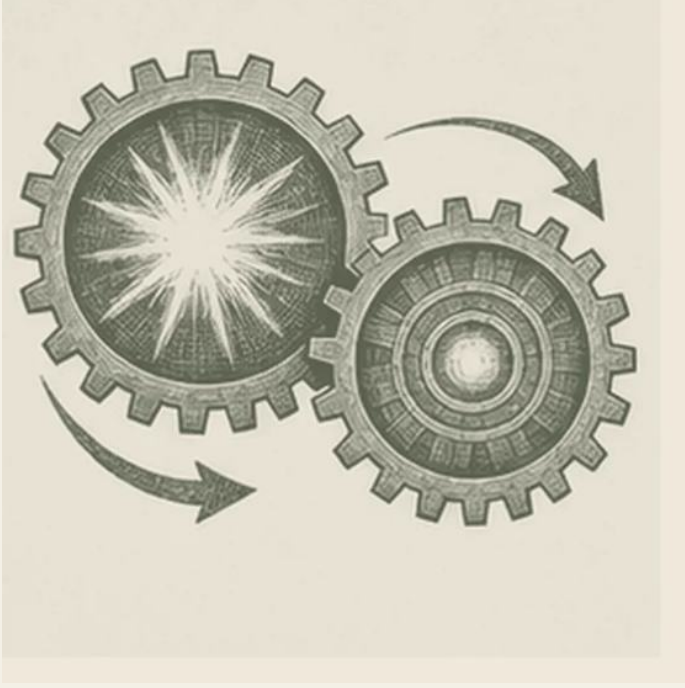


Bu ara sayfa metni uzatmak için değil, zihinde yön duygusu kurmak için var. Sağdaki gravürü bölümün hafıza kapısı olarak kullanın; soldaki başlıklar ilerledikçe aynı ana sorunun farklı yüzlerini gösterecek.

SON DURAKLAR

17. DURAK

Devrim dışında birikim yok mu?



Bilimsel gelişim devrimlerle yön değiştirirken normal bilimin ölçü, araç ve veri birikimini de yanında taşır.

Kuhn'un çarpıcı devrim anlatısı normal bilimin büyük birikimini gölgede bırakabilir. Ölçüm hassasiyeti, araç ve veri kuşaklar boyunca gerçekten birikir.

Ayrıca bilimler aynı ölçüde paradigma yapısına sahip olmayabilir. Fizik tarihinden çıkarılan model biyoloji, tıp veya sosyal bilimlere aynen uymayabilir.

Kitap en iyi bütün bilimlerin yasası değil, bilimsel değişimin ihmal edilen topluluk ve tarih boyutunu gösteren güçlü model olarak okunur.

SON DURAKLAR

18. DURAK

Bilim ve toplum

Kuhn topluluğun rolünü gösterdi diye sonuçların siyasi oylamayla belirlendiğini söylemez. Dünya deneyde direnç gösterir, cihazlar sonuç üretir ve tahminler başarısız olabilir.

Yine de fon, kurum, eğitim ve itibar hangi problemlerin çalışılacağını etkiler. Bilim toplumsal kurumdur; bu onu otomatik olarak güvenilirmez yapmaz.

Daha iyi bilim, bu etkileri gizlemek yerine yöntem, veri ve eleştiri kanallarını görünür kılar.

19. DURAK

Bir aykırılığı nasıl düşünmeli?

Beklenmeyen sonuç gördüğünüzde hemen devrim ilan etmeyin. Önce ölçümü, tekrarı ve alternatif açıklamayı kontrol edin. Sonucun paradigmanın temel noktasına dokunup dokunmadığını sorun.

Aynı zamanda sırf çerçeve başarılı diye aykırılığı sonsuza dek çekmeceye atmayın. Hangi koşulda kriz sayılacağını önceden belirtmek dürüstlüktür.

Kuhn'un dengesi budur: Bilim hem çerçeveye sadakat hem gerektiğinde çerçeveyi değiştirme kapasitesiyle çalışır.

SON DURAKLAR

20. DURAK

Bir cümlede kitabın özü

Bilim çoğu zaman ortak paradigma içinde bulmaca çözer; temel aykırılıklar krize dönüştüğünde yeni paradigma yalnız cevapları değil, soruları ve dünyayı görme biçimini de değiştirir.

Akılda kalacak görüntü ördek-tavşandır: Çizgiler aynı kalır, fakat topluluk yeni düzeni gördüğünde eski görüntüye basitçe bir parça eklenmiş olmaz.

KAYNAKLAR VE KAPSAM

Neye dayandık, nerede durduk?

- [1] University of Chicago Press - The Structure of Scientific Revolutions
[2] Stanford Encyclopedia of Philosophy - Thomas Kuhn
[3] Internet Encyclopedia of Philosophy - Scientific Change
[4] Encyclopaedia Britannica - Paradigm shift

TELİF VE SORUMLULUK NOTU

Bu çalışma eğitim ve araştırma amacıyla hazırlanmış özgün bir özet ve yorum rehberidir. Kitabın cümlelerini yeniden üretmez ve özgün eserin yerini tutmaz. Sağlık ve psikoloji başlıkları genel bilgi verir; tanı, tedavi veya kişiye özel profesyonel öneri değildir.

SON CÜMLE

Akılda kalacak görüntü ördek-tavşandır: Çizgiler aynı kalır, fakat topluluk yeni düzeni gördüğünde eski görüntüye basitçe bir parça eklenmiş olmaz.