

BİLİMİN TANIMI,
DOĞASI, ÖZELLİKLERİ,
TARİHSEL GELİŞİMİ VE
BİLİMSEL
PARADİGMALAR

Prof. Dr. Bektaş TEPE

Bilgi nedir?

- Türk Dil Kurumu'na göre bilim:
 - İnsan aklının erebileceği olgu, gerçek ve ilkelerin bütünü,
 - Öğrenme, araştırma veya gözlem yoluyla elde edilen gerçek,
 - İnsan zekasının çalışması sonucu ortaya çıkan düşünce ürünü,
 - Genel olarak ve ilk sezi durumunda zihnin kavradığı temel düşünceler,
 - Kurallardan yararlanılarak kişinin yönelttiği anlam
- gibi farklı biçimlerde tanımlanmaktadır.

Bilim nedir?

- Bu soru, geçmişten günümüze kadar çok sayıda felsefecinin ve bilim insanının üzerinde tartıştığı önemli bir sorudur.
- Bilim, geçerliliği kabul edilmiş sistemli bilgiler bütünüdür.
- Bilim aynı zamanda;
 - Gözlemle
 - İncele
 - Tartış
 - Tekrar gözlemle
 - Tekrar incele
 - Tekrar tartış

döngüsel sürecinin izlendiği sistematik bir bütündür.

Bilim nedir?

- Bilimin en genel tanımı, geçerliliği kabul edilmiş sistemli bilgiler bütünüdür.
- Ayrıca, belirli bir düzene sahip bilgiler topluluğu da denilebilir.
- Bilgilerin belirli bir sisteme dayalı olması gerekir.
- Her bilgi bilimsel değildir.
- Bilim bir keşifler sürecidir.

Bilim her türlü fenomeni araştırır

- Bilim, fizikten biyolojiye ve sosyal alanlara kadar akla gelebilecek her türlü doğal fenomeni araştırır.
- Örneğin; evrenin oluşumu sırasında meydana gelen olaylardan, insanın entelektüel ve duygusal gelişimi aşamalarına, kelebeklerin göç kalıplarına kadar her şeyi inceler.
- Zamanla bilimsel bilgi artmış ve insanlığın bilgi hazinesi genişlemiştir.
- Telefondan uçağa, atom bombasından internete kadar hayatımızı değiştiren pek çok icat ortaya çıkmıştır.

Bilim insanları ne yapar?

- **Bilim insanları;**
 - Teoriler kurar
 - Araştırma projeleri yürütür
 - Ekipmanlar inşa eder
 - Geçmiş uygarlıklardan kalan kalıntıları kazar
 - Anketler yapar
 - İnsanın psikolojik durumundan atomun çekirdeğine kadar her şey üzerinde deneyler gerçekleştirir.

Önemli iki soru?

- **Bilim insanları dünyayı neden araştırır?**
- **Hangi konuda olursa olsun bilimsel bir sorgulama/araştırmayı nasıl gerçekleştirir?**

İnsanları araştırma yapmaya iten nedir?

- İnsanların araştırma yapmasının muhtemel nedenleri şunlardır:
 - Araştırma sonuçlarının sağlayacağı fayda ile bir araştırma derecesi alma arzusu
 - Çözölemeyen problemleri çözme konusundaki zorluklarla yüzleşme arzusu
 - Yaratıcı çalışmalar yaparak entelektüel açıdan zevk alma isteği
 - Topluma hizmet etme arzusu
 - Saygınlık kazanma arzusu vb.

İnsanları araştırma
yapmaya motive
eden diğer unsurlar

- Devletlerin ve ülkelerin istek ve direktifleri
- İstihdam koşulları
- Yeni şeyler hakkındaki merak
- Nedensel ilişkileri anlamaya yönelik istek
- Sosyal düşünme ve uyanış

Tüm bilimsel çabaların amacı

- Olay ve olguları (fenomenleri) açıklamak
- Tahmin etmek ve/veya
- Kontrol etmektir.

Bilim nasıl işler?

- Bilim insanı olabilmek için öncelikle evreni merak etmek ve anlaşılmayan konular hakkında sorular sormak gerekir.
- Bilim insanı belirli bir probleme odaklanır ve problemin çözümüne yönelik olası açıklamaları hayal eder.
- Daha sonra bu açıklamaları test etmek için gözlemler ve deneyler gerçekleştirir.
- Gözlemlerin ve deneylerin sonuçlarına uyum sağlamak için fikirleri değiştirmek ve daha ileri testler yapmak gerekebilir.
- Bazen yukarıda verilen süreçler, aynı sırayla izlenemeyebilir.

Bilimsel
araştırmalarda
hangi hedeflere
ulaşılmaya çalışılır?

- Açıklama
- Tanımlama
- Kategorize etme
- Değerlendirme
- Karşılaştırma
- İlişki kurma
- Tahmin etme
- Kontrol etme

Açıklama

- İlgilenilen olayları tanımlama, sınıflandırma veya kategorilere ayırma sürecidir.

Tanımlama

- Tanımlayıcı bilimsel araştırma gözlemlere dayanır.
- Aynı koşullar altında ne/neler olabileceğini belirlemek için durumları inceler ve tanımlar.
- Örneğin; bir araştırmacı egzersizin stres düzeyine etkisini araştırmak isterse, araştırmacının araştırmaya konu olan egzersiz türünün ne olduğunu tanımlaması gerekir.

Kategorize etme

- Nesnelerin, olayların veya kavramların tipolojisi açıklanır.
- Örneğin; bir araştırmacı incelediği sürüngenleri yaşam alanları, zehirli olup olmama durumları, beslenme türleri gibi farklı kategoriler altında sınıflandırılabilir.
- Bir diğer örnek; yaşam doyumu üzerinde çalışan bir araştırmacı, çalışma grubuna aldığı bireylerin yaşam doyumu düzeylerini cinsiyet, medeni durum, eğitim durumu gibi sahip oldukları belirli kategoriler altındaki kişisel özellikleri açısından inceleyebilir.

Değerlendirme

- Nesnelere ve olayların niteliği hakkında yargılarda bulunmayı içerir.
- Mutlak anlamda ya da karşılaştırmalı olarak ölçülebilir.
- Örneğin; bir araştırmacı öğrencilerin final sınavında gösterdikleri başarı durumunu değerlendirmede mutlak ölçüt olarak ders geçme barajını kullanabilir (dersi geçti ise başarılıdır) veya sınıftaki öğrencilerin notlarını birbiri ile kıyaslayarak bir başarı değerlendirmesinde bulunabilir (ilk öğrenci 30, ikinci öğrenci 35 almıştır, öyleyse ikinci öğrenci ilkinden daha başarılıdır).

Karşılaştırma

- İki veya daha fazla sayıdaki olgu arasında bulunan farklılıklar ve benzerlikler incelenir.
- Örneğin; araştırmacı, farklı soğuk algınlığı ilaçlarını kullanan hastaların iyileşme hızlarını karşılaştırabileceği gibi, aynı soğuk algınlığı ilacını kullanan hastaların iyileşme hızlarını da karşılaştırabilir.

İlişki kurma

- İki veya daha fazla değişkenin ilişkili olup olmadığını belirlemektir.
- Örneğin; bir araştırmacı, sigara içme sıklığı ile damar tıkanıklığı düzeyleri arasındaki ilişki gibi, iki şey veya olay arasındaki ilişkiyi tanımlamayı amaçlayan bir araştırma yapmak isteyebilir.

Tahmin etme

- Tahmine dayalı araştırmalar, daha önce yapılmış tanılayıcı araştırmalar üzerine temellendirilir.
- Tahminler genellikle fenomenler arasındaki ilişkilerin bilindiği araştırma alanlarında gerçekleştirilir.
- Geçmişte iki veya daha fazla özellik veya olay arasında tespit edilen güçlü ilişkilere bağlı olarak, gelecekte de benzer özellik veya olaylar arasında benzer koşullarda, benzer sonuçların gerçekleşeceği öngörüsünde bulunulur.
- Örneğin; bir araştırmacı, belirli bir bölümde öğrenim gören ğrencilerin ALES puanı ile lisans mezuniyet not ortalaması arasında bir ilişki olduğunu belirlemişse, sadece ALES puanlarının kaç olduğu bilgisi, araştırmacının öğrencilerin mezuniyet not ortalaması hakkında bir tahmin yürütülmesine olanak sağlayabilir.

Kontrol etme

- Bir olay veya durum anlaşıldıktan sonra, onun nasıl kontrol edilebileceği bulunabilir.
- Üretilen bilimsel bilgiler aracılığıyla, istenilen doğa ve toplumsal olayların denetim altına alınmasıdır.
- Örneğin; belirli bir bölgedeki hava kirliliğinin azaltılmasına yönelik çalışma yürüten bir araştırma ekibi, öncelikle hava kirliliğine neden olan etmenleri belirler, ardından hava kirliliğini kontrol altına almaya yönelik çözüm önerileri geliştirebilir.

Bilimsel bilginin özellikleri nelerdir?

- Bilimsel bilgi değişebilir özelliktedir.
- Bilimsel bilgi gözlem ve deneyler sonucunda ulaşılan ispatlara dayalıdır.
- Bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılığı bilimsel bilgiyi etkiler, geliştirir ve bilimsel bilginin oluşturulmasına yardımcı bulunur.
- Bilimsel bilgi sosyal, kültürel ve toplumsal değerlerle karşılıklı bir etkileşim içindedir, onlardan etkilenir ve onları etkiler.

Bilim sürekli gelişir

- Bilimsel araştırmalar ve teknolojinin sürekli gelişimi ile birlikte bilim baş döndürücü bir hızla değişmektedir.
- Böylelikle her geçen gün insan yaşantısı daha da kolaylaşmakta, sağlık, ulaşım, iletişim gibi çok farklı alanlarda insanoğlu doğayı daha fazla kontrol altına almaktadır.
- Geline nokta, yapılan sayısız keşif ve buluş sayesinde adım adım ilerleyen bilimsel gelişmenin bir ürünüdür.

Bilimsel düşünce ne zaman ortaya çıkmiştir?

- Bilimsel düşüncenin tam olarak ne zaman ortaya çıktığına ilişkin farklı görüşler bulunmaktadır.
 - İnsanlığın gelişimi genel olarak
 - Avcılık-toplayıcılık
 - Tarım
 - Sanayiye dayalı
- üç dönemde ele alınır.
- Yani bilgi, insanlığın başlangıcından bu yana üretilmektedir.

Bilim sınırsız
gelişme ve ilerleme
kabiliyetine sahiptir

- Bilimin gelişmesinde, insanın pratikte ihtiyaç duyduğu gereksinimlerin karşılanması önemli bir itici güç olmuştur.
- Bilim; din, dil, ırk gibi farklı toplumsal özelliklere bağlı kalmayan bir insan faaliyetidir.
- Birbirlerinden çok farklı çevrelerde yaşayan, çok farklı inançlara sahip olan ve farklı dilleri konuşan kişiler bilim söz konusu olduğunda bir araya gelirler.
- İnsanların yardımlaşma ve işbirliğini en fazla yaptıkları alan bilimdir.

Bilimin coğrafik gelişimi

- Bilim öncelikle doğu yarımkürede Mısır ve Mezopotamya'da gelişmeye başlamıştır.
- Ardından Yunanlılar bilimsel mirası devralmış ve milattan önceki beş yüzyıl süresince Yunan topraklarında ve sömürgelerinde bilimsel açıdan önemli ilerlemeler kaydedilmiştir.
- İslam alemi bilimsel bilgiyi Yunanlılardan öğrenmiş, bu bilgileri işlemiş, çok değerli bilimsel buluş ve icatlara imza atmıştır.
- Bilim 13. yüzyıldan 16. yüzyıla kadar Avrupa'da oldukça yavaş bir gelişim sergilemiştir.
- İslamiyet'ten Avrupa'ya geçen bilim çok büyük gelişmelerle yoluna devam etmiştir.
- Bilimsel gelişme, Doğu ve Batı arasında gidip gelerek (zikkaklar çizerek) varlığını sürdürmüştür.

Erken tarihlerdeki buluşlara örnekler

- Ateşin keşi
- Sümerlilerin yazıyı bulması
- Mısırlıların güneşin hareketlerine göre oluşturdukları ve günümüzde de halen kullanılan takvimin icadı
- İskenderiye'de Öklid'in geometri alanındaki temelleri atması
- Çinlilerin barutu keşi

Yunanlı filozoflar
bilimin gelişmesine
önemli katkı
sağlamışlardır

- Evreni büyüye ve hurafeye başvurmadan, fikirlere dayalı, açıklamalar ve çıkarımlar ile açıklamaya çalışan Yunanlı filozoflar bilimsel bakış açısının gelişmesine önemli katkılar sağlamışlardır.
- Her ne kadar ortaçağda Avrupa'da (Batıda) skolastik düşüncenin etkisi ile bilimsel durgunluk dönemine girilse de, Doğu'da Yunan felsefe kitapları Arapçaya çevrilmiştir.

Bilim Doğu'da gelişiyor

- Yunanca bilimsel kitapların Arapçaya çevrilmesi sonucunda, Doğu'da doğa bilimlerinde büyük gelişmeler kaydedilmiştir.
- Bu dönemde Farabi, Biruni, Razi, Harezmi, Mimar Sinan gibi bilim insanları coğrafya, felsefe, cebir, mantık, kimya, matematik, optik, astronomi ve tıp alanlarında büyük bilimsel gelişmeler görülmüştür.

Bilim tekrar Batı'ya yöneliyor

- 13. yüzyıldan itibaren bilimsel kitaplar Arapçadan Latinceye çevrilmeye başlamıştır.
- Dolayısıyla skolastik düşünce, Doğu'dan Batı'ya geçen bilimsel bilgi ile yıkılmaya başlamıştır.
- Böylelikle Rönesans dönemine girilmiştir.

Avrupa'daki bilimsel keşifler

- Kopernik'in güneş merkezli sistem kuramını geliştirmesi
- Bacon'un, günümüzdeki bilimsel yöntemi tarif eden kuramsal temelleri attığı Novum Organom'u
- Newton'un, 'yazılmış en büyük bilim kitabı' olarak kabul edilen ve hareket yasaları, evrensel kütle çekim ve dünyanın şekli konularını içeren kitabı Principia Mathematica'yı yayınlaması
- Watt'ın tekerleği döndürebilen buharlı motoru icadı
- Grey'in elektriğin iletimine katkısı
- Volta'nın pil yapımını keşfetmesi
- Trevithick'in buharlı lokomotif buluşu

19. yüzyıl (sanayi devrimi) bilimsel gelişmeleri

- Makineleşme hızla artmıştır.
- Üretim bantları yaygınlaşmıştır.
- Morse telgrafın patentini almıştır.
- Mendel kalıtım kanunlarını keşfetmiştir.
- Darwin Türlerin Kökeni'ni yayınlamıştır.
- Nobel dinamiti keşfetmiştir.
- Elektrik ışığı evlere girdi.

20. yüzyıl bilimsel gelişmeleri

- Otomobil
 - Uak
 - Televizyon,
 - Telefon,
 - Atom enerjisi
 - Bilgisayar teknolojileri
- hızla gelişmiştir.

21. yüzyıl bilimsel gelişmeleri

- İnternet veri paylaşımı
- Artırılmış gerçeklik
- Yapay zeka
- Robot teknolojileri
- Genetik biliminde devrimsel buluşlar ve gen haritalamaları
- Nanoteknolojik gelişmeler
- Uzay bilimlerinde ilerlemeler

Düşünce yapımız
değişmeye başlıyor
'paradigma
kaymaları'

- Bilimsel, teknolojik, teknolojik, sosyal ve kültürel alanlarda meydana gelen değişmeler ile düşünce yapımız da değişmeye ve gelişmeye başlamıştır.
- Farklı bakış açıları geliştirmeye başladık.
- Bu farklı bakış açıları 'paradigma kaymaları' olarak tanımlanmaktadır.
- Örneğin; dünya merkezli evrenden Güneş merkezli evrene, Newton fiziğinden kuantum fiziğine geçiş.

Paradigma nedir?

- Türkçe sözlükte 'değerler dizisi' olarak tanımlanmaktadır.
- Bilimsel devrimler, eski bilim yapma geleneğinin yenisiyle değiştirilmesi ile meydana gelir.

Paradigmaların sınıflandırılması

- **Pozitivist paradigma (Akılcı)**
- **Postpozitivist paradigma (Pozitivizm sonrası)**
- **Yorumsamacı paradigma**

Pozitivist paradigma

- Olayların deneysel olarak gözlemlenmesi ve mantıksal analizler sonucunda açıklanması gerektiğini savunur.
- Pozitivist bilimsel araştırma metodolojisi, laboratuvar ortamındaki benzer mikro düzeyde bir araştırma ortamı kurulmasına vurgu yapar.
- Bu yaklaşıma göre, gerçeğin ne olduğu, ancak ölçümler yaparak ve elde edilen sonuçlar sayısallaştırılarak belirlenebilir.

Postpozitivist paradigma

- Bu paradigmada, tekil doğruların yerini çoklu doğrular almaktadır.
- Diğer bir deyişle, tek ve en doğru bir yol bulunmaz.
- Bunun yerine farklı bakış açılarından faydalanılır.
- Bütünü anlayabilmek için, bütünü meydan getiren tüm parçaların tek tek ele alınarak incelenmesi ve her birinin bütünün içindeki işlevlerinin kavranması gerekmektedir.

Yorumsamacı paradigma

- Bu paradigmaya göre, bilgi ve anlam insanlar arasındaki etkileşimle ortaya çıkar.
- Postpozitivist paradigmadaki nesnelliğin aksine, burada, araştırmacının sahip olduğu değerlerin ve kişisel inançlarının araştırma sürecini etkilediği varsayılmaktadır.
- Araştırmacılar objektif değil sübjektif değerlendirmeler yaparlar.
- ‘Nasıl’ sorusuna cevap arayan pozitivistlerden farklı olarak, bu paradigmaya göre ‘neden’ sorusuna yanıt aranmaya çalışılır.

Yorumsamacı paradigma

- Dünyayı ve sosyal olayları bireyin kişisel tecrübeleri bağlamında anlamlandırmaya çalışır.
- Araştırmacının ulaştığı anlam, içinde yaşadığı toplum, kültür ve tarihten önemli ölçüde etkilenir, olgular ve değerler birbirinden ayrılamaz.
- Ayrıca sayısallaştırma ve kontrollü deneyler, pozitivismin aksine, çok önemli görülmez.

Ancak yine de

- **Bilimde tek ve mutlak doğru olan bir paradigmanın varlığı söz konusu değildir.**

SABRINIZ İÇİN TEŐEKKÜR EDERİM

Prof. Dr. Bektaş TEPE