



Tanıtım

Tema: Yaşam

Konu: **Biyolojinin Önemi ve Biyolojideki Dönüm Noktalarının İnsan Hayatına Katkıları**

Bilim, Bilimin Doğası ve Bilimsel Araştırma Süreçleri

Bilimsel Araştırmaların Bilim Etiğine Uygunluğu

Canlıların Ortak Özellikleri

Sınıflandırmada Temel Yaklaşımlar ve Modern Sınıflandırma

Sınıflandırmada Üç Üst Âlem (Domain) Sistemi

Bioçeşitlilik



Temanın Amacı: Bu temanın amacı; bilimsel araştırma süreçlerinin ve bilimin doğasının yorumlanabilmesini, canlıların özelliklerinin bilimsel olarak gözlemlenebilmesini, canlıların gözlemlenerek sınıflandırma ölçütlerine göre sınıflandırılabilmesini ve bioçeşitliliği oluşturan unsurlar hakkında bilimsel çıkarım yapılabilmesini sağlamaktır.

Anahtar Kavramlar: Bilimsel yöntem, bilim etiği, prokaryot, ökaryot, beslenme çeşitleri, sınıflandırma kategorileri, ikili adlandırma, domain (üst âlem), tür, bakteri, arke, protista, bitki, mantar, hayvan, endemik tür



Köprü Kurma

Nobel Ödülü Alan CRISPR-CAS Teknolojisi

CRISPR-Cas sisteminin keşfi, biyoloji ve kimya alanındaki önemli dönüm noktalarındandır.

Jennifer Doudna ve Emmanuelle Charpentier tarafından geliştirilen bu sistem, tüm canlılarda ortak olarak bulunan DNA'nın istenilen bir gen bölgesinde kontrollü düzenleme yapılmasını sağlar. Sistem iki ana bölümden oluşmaktadır. Cas9 enzimi bir makas gibi DNA'yı belirli bir konumdan kesmek için kullanılırken; rehber RNA (gRNA), Cas9 enzimini kesilecek DNA noktasına yönlendirme işlevini görmektedir.

CRISPR-Cas; gen tedavisi, orak hücre anemisi ve hemofili gibi genetik hastalıkların düzeltilmesi, dirençli ve besin değeri yüksek tarım ürünlerinin üretilmesi gibi birçok alanda ilerleme sağlayan bir teknolojidir.



Biyoloji Bilimi ve Önemi

○ **Biyoloji**, canlıların yapılarını ve işlevlerini, birbirleriyle ve çevreleriyle olan etkileşimlerini inceleyerek yaşamın doğasının anlaşılmasına yardımcı olan bilim dalıdır.

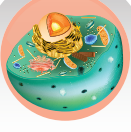
○ Biyoloji bilimi; insan vücudunun anlaşılması, hastalıkların tanı ve tedavi yöntemlerinin geliştirilmesi, ekosistemlerdeki dengenin korunması, doğal kaynakların sürdürülebilirliği vb. olaylara katkıda bulunur.

BİYOLOJİDEKİ DÖNÜM NOKTALARININ İNSAN HAYATINA KATKILARI

AKŞEMSEDDİN

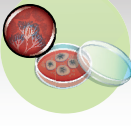


Hastalık etmenlerinin bulaşma yollarının keşfi (1389-1459)

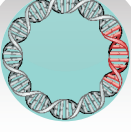
MATTHIAS SCHLEIDEN
THEODOR SCHWANN
RUDOLF VIRCHOW

Hücre teorisinin oluşturulması (1838)

ALEXANDER FLEMING



Antibiyotiğin keşfi (1928)

STANLEY NORMAN COHEN
HERBERT WAYNE BOYER

Rekombinant DNA teknolojisi (1973)

IAN WILMUT
KEITH CAMPBELL

Canlı klonlanması (1996)

JENNIFER ANNE DOUDNA
EMMANUELLE CHARPENTIER

CRISPR-Cas sisteminin keşfi (2012)

ROBERT HOOKE



Mikroskopun keşfi (1665)

GREGOR JOHANN MENDEL



Kalıtım kurallarının belirlenmesi (1865)

JAMES WATSON
FRANCIS CRICK
ROSALIND FRANKLİN

DNA çift sarmal yapısının keşfi (1953)

KARY MULLIS



Polimeraz zincir reaksiyonunun keşfi (1985)

İnsan genom projesi (1990-2003)

Yeni nesil aşuların geliştirilmesi (2021)

Bilim, Bilimin Doğası ve Bilimsel Araştırma Süreçleri

Bilim ve Bilimin Doğası

- **Bilim;** kendimiz, diğer yaşam formları, gezegenimiz ve evren hakkında merak edilen sorulara yanıt arama sürecinde sistematik bilgi edinme, elde edilen bilgilerin güvenilir ve geçerli olarak açıklanabilmesidir.
- Bilimin en önemli özelliği bilimsel bilgi üretme çabasıdır.



- **Bilimin doğası;** bilimsel araştırmaların nasıl yapıldığını, bilimsel bilginin nasıl elde edildiğini ve değerlendirildiğini, bilimsel bilginin toplumda nasıl kullanıldığını açıklar.
- Bilimin doğasının anlaşılabilmesi için, göz önünde bulundurulması gereken bazı özellikler şunlardır;

Bilimsel bilginin değişebilir olması

Bilimsel bilgi yeni gözlemler ve var olan gözlemlerin yeniden yorumlanması ile değişebilir. Bilimsel bilgi güvenilir ve uzun süreli olmasına rağmen doğruluğu kesin değildir.

Bilimsel bilginin sosyal ve kültürel yapısı

Bilim, toplumun kültürel ve sosyal özelliklerinden etkilenen bir yapıya sahiptir. Toplumların yaşam tarzları, anlayışları, kabulleri ve kültürel öğeleri bilimsel bilginin üretim sürecinde etkilidir.

Bilimsel bilginin özgünlüğü

Bilimsel bilginin özgünlüğü, daha önce bilinmeyen veya keşfedilmemiş bir gerçeğin açığa çıkarılması ya da mevcut bilginin yeni bir bakış açısıyla yeniden değerlendirilmesidir.

Öznellik (Subjektiflik)

Bilimde nesnellik (objektiflik) mutlak olarak gerçekleşemez. Çünkü bilim, bir insan faaliyetidir ve bilim insanlarının özneliği yani kişisel değerleri, bakış açısı, eğitimleri, tecrübeleri yaptıkları çalışmalarda etkili olabilir.

Bilimsel teoriler ve kanunların birbirinden farklı yapıları

Teori ve kanun kavramları arasında hiyerarşik bir ilişki yoktur. Bu kavramlar birbirinden bağımsız ifadelerdir ve aralarında bir geçiş ile dönüşüm olmamaktadır.

Kanunlar doğal olayların "nasıl" gerçekleştiği sorusuna cevap verirken, teoriler kanunları açıklar ve "neden" sorusuna cevap vermeye çalışır.

Bilimsel bilginin gözlemlere ve çıkarımlara dayalı olması

Bilimsel bilgi; gözlemlere ve deneyler sonucu elde edilen çıkarımlara dayalıdır.

Bilim insanları sayısız gözlemler ve deneyler yaparak, bunların sonuçlarını değerlendirip, test ederek bulgulara erişirler.

Bilimsel yöntem algısı

Bilimsel yöntem basamakları her bilimsel çalışmada aynı şekilde ilerlemez. Bilimde evrensel olarak kabul edilen tek bir bilimsel yöntem yoktur. Farklı bilim dallarındaki veya disiplinlerdeki bilimsel araştırmalarda farklı uygulamalar yapılır.

Bilimin Doğasını Öğrenmek Neden Önemlidir?

- Bilim insanları aynı sorulara farklı cevaplar verebilmektedir.
- 1950'li yılların başında DNA'nın kalıtsal bir madde olduğu konusunda bilim insanları fikir birliğine vardıldıktan sonra DNA'nın yapısı ile ilgili çalışmalar yapmaya başladılar. Linus Pauling 1953'te DNA'nın yapısını üç zincirli bir modelle açıkladı. Ancak James Watson ve Francis Crick üç zincirli modelin hücre kimyasına uygun olmadığını açıklayıp, çalışmalarından elde ettikleri bulguları bir araya getirerek DNA'nın çift sarmal yapısını ortaya koydular.



○ Bilimin doğası;

- bilimin daha derinlemesine anlaşılmasını,
- yeni iddiaların doğrudan kabul edilmesi yerine bilimsel olarak değerlendirilmesini,
- bilgilerin bilimsel yöntemlere dayalı sunulup sunulmadığının irdelenmesini,
- bilimsel süreçlerin önemli olduğunun fark edilmesini sağlar.

Bilimsel Yöntem Basamakları

- Biyoloji biliminde, bilimsel bilginin elde edilmesi sürecinde genellikle aşağıda sıralanan bilimsel yöntem basamakları uygulanır.

Gözlem Yapma

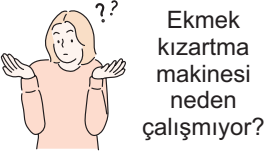
Gözlem



- Gözlem, duyu organları ve bazı araç gereçler kullanılarak bilgi toplanılmasıdır.

Problem veya Durumu Belirleme

Problem/Durum



- Çözüme ulaştırılması istenen durumların tam olarak ifade edildiği, problemin belirlendiği süreçtir. Karşılaşılan durumla veya problem ile ilgili "neden" ve "nasıl" soruları sorulur.

Veri Toplama

Veri Toplama



- Bir probleme sunulan çözümün bilimsel bir anlamının olması için çok sayıda veriye dayandırılması gerekir.

Hipotez Oluşturma

Hipotez



Priz arızalı olduğu için makine çalışmıyor.

- Bilim insanları eldeki verileri değerlendirir ve problem ile ilgili çözüm önerileri hazırlar.
- **Hipotez**, belirli bir durumun ya da olayın nedeninin, bağlantısının veya sonucunun açıklanması için sunulan bir önermedir.



Not

İyi bir hipotez,

- Deneysel yöntemler veya gözlemler kullanılarak test edilebilir olmalıdır.
- Doğruluğu ya da yanlışlığı ispatlanabilir olmalıdır.

Hipoteze Dayalı Tahminler

Tahmin

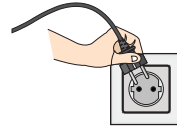


Eğer priz arızalıysa, makine başka bir prize takıldığında çalışacaktır.

- **Tahmin**, hipotezin doğruluğu test edilmeden hipotezden akıl yürütme yoluyla çıkarılan sonuçlardır.

Deney Tasarlama

Deney Tasarlama Tahminleri Test Etme



Ekmek kızartma makinesi başka bir prize takılıp kontrol edilir.

- Hipoteze dayalı tahminleri test etmek için genellikle kontrollü bir deney tasarlanır veya bilimsel kaynaklardan kanıtlar toplanır.
- Deneyler sırasında veya kaynak araştırmasında veriler toplanır ve analiz edilmek üzere kaydedilir.

- Kontrollü deneylerde bir olayı etkileyecek faktörlerden sadece biri değiştirilip diğerleri sabit tutulur. Araştırmacı tarafından değiştirilen ve etkisi araştırılan değişkene **bağımsız değişken**, bağımsız değişkene bağlı olarak değişen diğer değişkene ise **bağımlı değişken** denir.

Analiz ve Sonuç Çıkarma

- Bilimsel çalışma sürecinde elde edilen verilerin yorumlanmasına **çıkarma** denir. Veriler hipotezi destekliyse deneyler tekrarlanır ve elde edilen sonuçlar raporlanarak diğer bilim insanları ile paylaşılır.
- Elde edilen bulgular veya çıkarımlar hipotez ile çelişirse hipotez tekrar gözden geçirilir ve gerekiyorsa değiştirilir.
- Veriler hipotezi desteklemek için yeterli değilse yeni gözlem veya deneyler yapılarak yeni veriler elde edilmeye çalışılır.

Bilimsel Araştırmaların Bilim Etiğine Uygunluğu

Bilimsel Araştırmalar ve Etik

- **Etik**, belirli bir çalışma faaliyetinde bulunan insanların ahlâki ilkelerini, davranış biçimlerini, görevlerini ve sorumluluklarını belirleyen kurallardır.
- **Bilim etiği** ise bilimsel araştırma sürecinde araştırmacıların davranışlarını, araştırma yöntemlerini ve sonuçlarını etik standartlara uygun şekilde yönlendirmesidir.
- Bilim dünyasında etik dışı davranışlar, bilimsel bilginin güvenilirliğini ve toplumun bilime olan güvenini zedeleyebilir.

Köprü Kurma

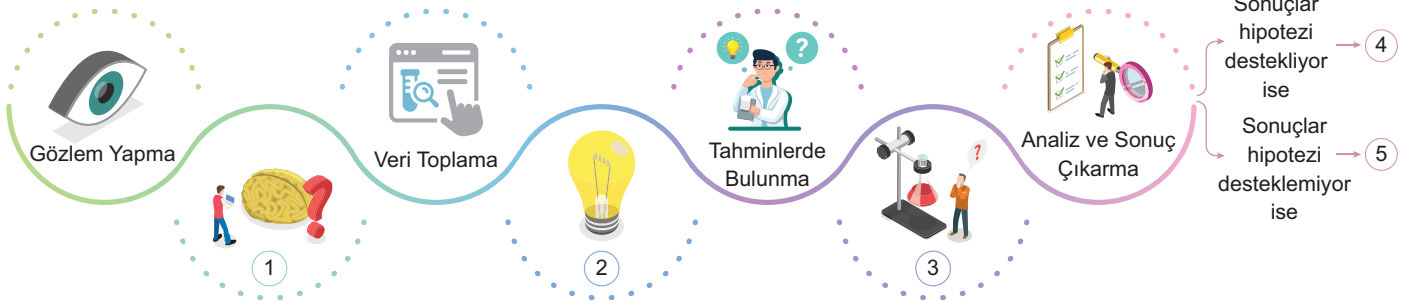
İngiliz doktor Andrew Wakefield, MMR aşısı(kızamık, kabakulak, kızamıkçık) ile otizm arasında bir bağlantı olduğunu iddia eden bir çalışma yayınladı. Sonradan sahte olduğu ortaya çıkan bu çalışma, aşı karşıtı hareketlere yol açarak halk sağlığına büyük zarar vermiştir.

egitimvadisiz

- Bilim dünyasında karşılaşılabilen etik dışı davranışlardan bazıları şunlardır:
 - Başkalarının fikirlerini, bulgularını veya yazılarını atıf yapmadan (kaynak göstermeden) kullanmak (intihal)
 - Bilimsel çalışmanın bazı aşamalarında sonuçların istenildiği gibi çıkması için taraflı davranmak
 - Gerçekten elde edilmemiş veriler üretmek veya var olmayan verileri raporlamak
 - Araştırma hipotezini desteklemeyen verileri değerlendirme dışında tutmak
 - Aynı verileri veya sonuçları farklı çalışmalarda tekrar sunarak yeni bir bulguymuş gibi raporlamak
- Bilimsel araştırma sürecinin her aşamasında etik standartların gözetilmesi veya etiğe uygunluğunun göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Etkinlik-1

Aşağıdaki şemada bilimsel yöntem basamakları verilmiştir. Boş bırakılan kısımları doldurunuz.



1 Problemi veya durumu belirleme

2 Hipotez oluşturma

3 Deney tasarlama

4 Deney sonuçlarını raporlama ve bilim çevresine duyurma

5 Hipotezi değiştirme

1. "Uyku hastalığına çeçe sineği neden olur." hipotezini kanıtlamaya çalışan bir bilim insanı, yaptığı araştırma sürecinin sonucunda Uyku hastalığına kamçılı bir hücreli canlı olan Trypanosoma türünün neden olduğunu tespit ediyor.

Buna göre, bilim insanının yapması gereken ilk iş aşağıdakilerden hangisi olmalıdır?

- A) Gözlemler yapmak
B) Yeni bir problem tanımlamak
C) Hipotezi değiştirmek
D) Bilgiyi diğer bilim insanları ile paylaşmak
E) Kontrollü deneyler düzenlemek

2. Aşağıdaki şemada bilimsel bilginin üretimi sürecinde kullanılan bilimsel yöntem basamakları verilmiştir.



Buna göre, bilimsel yöntem basamaklarının sıralamasının doğru olabilmesi için hangi ikisinin yer değiştirmesi gerekir?

- A) 1 ve 2
B) 3 ve 4
C) 4 ve 5
D) 4 ve 6
E) 6 ve 7

3. Biyoloji öğretmeni, öğrencilerinden iyi bir hipotezin temel özellikleri ile ilgili bilgiler vermelerini istiyor.



Öğrencilerin verdiği bilgiler yukarıdaki gibi olduğuna göre, hangi öğrenciler öğretmeni tarafından onaylanmaz?

- A) Yalnız Ahmet
B) Yalnız İlknur
C) Ahmet ve Yağmur
D) İlknur ve Osman
E) Ahmet, Yağmur ve Osman

4. Bilim dünyasında etik dışı davranışlar, araştırma sürecinde dürüstlük, şeffaflık ve sorumluluk ilkelerine aykırı hareketleri ifade eder.

Buna göre, aşağıda verilenlerden hangisi bilim dünyasında karşılaşılan etik dışı davranışlardan değildir?

- A) Gerçekte var olmayan verileri kullanmak
B) Araştırmada kullanılmayan cihaz ve materyalleri kullanılmış gibi göstermek
C) Araştırma ve deneylere başlamadan önce alınması gereken izinleri yetkili birimlerden yazılı olarak almak
D) Başkalarının özgün fikirlerini, yöntemlerini veya verilerini atıf yapmadan kullanmak
E) Araştırma hipotezini desteklemeyen verileri değerlendirme dışında tutmak



Cevap Anahtarı

1. C 2. D 3. B 4. C