

KPSS  
2024  
ÖABT

Bütün kitaplar cepte, tablette, masanda

VIDEO  
DESTEKLİ

# BIYOLOJİ

KONU ANLATIMLI  
ALAN BİLGİSİ - ALAN EĞİTİMİ

Arti - Yapay  
Zekâ Asistan

Dijital Öğrenme  
Ayak İzi

Hibrit Kitap  
Teknolojisi



Hibrit kitaba erişebilmek  
için QR kodu okutunuz.

PEGEM AKADEMİ



## KOMİSYON

### ÖABT Biyoloji Konu Anlatımlı

ISBN 978-625-6890-90-9

Kitapta yer alan bölümlerin tüm sorumluluğu yazarlarına aittir.

© Pegem Akademi

Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları Pegem Akademi Yay. Eğt. Dan. Hizm. Tic. AŞ'ye aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri, kapak tasarımı; mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kayıt ya da başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz ve dağıtılamaz. Bu kitap, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır. Okuyucularımızın bandrolü olmayan kitaplar hakkında yayınevimize bilgi vermesini ve bandrolsüz yayınları satın almamasını diliyoruz.

Pegem Akademi Yayıncılık, 1998 yılından bugüne uluslararası düzeyde düzenli faaliyet yürüten uluslararası akademik bir yayınevidir. Yayımladığı kitaplar; Yükseköğretim Kurulunca tanınan yükseköğretim kurumlarının kataloglarında yer almaktadır. Dünyadaki en büyük çevrimiçi kamu erişim kataloğu olan WorldCat ve ayrıca Türkiye'de kurulan Turcademy.com tarafından yayınları taranmaktadır, indekslenmektedir. Aynı alanda farklı yazarlara ait 1000'in üzerinde yayını bulunmaktadır. Pegem Akademi Yayınları ile ilgili detaylı bilgilere <http://pegem.net> adresinden ulaşılabilmektedir.

15. Baskı: Ekim 2023, Ankara

Proje-Yayın Yönetmeni: Nilay Balın  
Dizgi-Grafik Tasarım: Arzu Orhan Kaya  
Kapak Tasarımı: Pegem Akademi

**Baskı:** Sonçağ Yayıncılık Matbaacılık Reklam San Tic. Ltd. Şti.  
İstanbul Cad. İstanbul Çarşısı 48/48 İskitler/Ankara  
Tel: (0312) 341 36 67

Yayıncı Sertifika No: 51818  
Matbaa Sertifika No: 47865

## İletişim

---

Shira Ticaret Merkezi, Macun Mahallesi 204 Cad.  
No: 141/33, Yenimahalle/Ankara  
Yayınevi: 0312 430 67 50  
Dağıtım: 0312 434 54 24  
Hazırlık Kursları: 0312 419 05 60  
İnternet: [www.pegem.net](http://www.pegem.net)  
E-ileti: [pegem@pegem.net](mailto:pegem@pegem.net)  
WhatsApp Hattı: 0538 594 92 40

## ÖN SÖZ

Değerli Okuyucularımız,

Elinizdeki bu kitap, Kamu Personeli Seçme Sınavı (KPSS) Biyoloji Öğretmenliği Alan Bilgisi Testi (ÖABT-Biyoloji) kapsamındaki soruları çözmek için gerekli bilgi, beceri ve teknikleri edinme ve geliştirme sürecinde siz değerli öğretmen adaylarımıza kılavuz olması amacıyla MEB müfredatından da yararlanarak hazırlanmıştır.

Kitabın hazırlanış sürecinde, sınav kapsamındaki temel alanlarda kapsamlı alanyazın taraması yapılmış, bu kitabın gerek ÖABT'de gerekse gelecekteki meslek hayatınızda ihtiyacınızı maksimum derecede karşılayacak bir başucu kitabı niteliğinde olması hedeflenmiştir.

Detaylı, güncel ve anlaşılır bir dilde yazılan konu anlatımları, çıkmış sorular ve detaylı açıklamalarıyla desteklenmiş, her ünite içeriği ÖSYM formatına uygun, çözümlü test sorularıyla pekiştirilmiştir. Ayrıca konu anlatımlarında verilen bilgi ve çözüm tekniklerine ek olarak uyarı kutucuklarıyla önemli konulara dikkat çekilmiştir.

Yoğun bir araştırma ve çalışma sürecinde hazırlanmış olan bu kitaba ilişkin görüş ve önerilerinizi [pegem@pegem.net](mailto:pegem@pegem.net) adresine e-posta yoluyla ya da 0538 594 92 40 numarasına WhatsApp üzerinden iletmeniz yeterli olacaktır.

Geleceğimizi güvenle emanet ettiğimiz siz değerli öğretmenlerimizin hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimlerine katkıda bulunabilmek ümidiyle...

Başarılar...



Kitabın baskı tarihinden sonra gerçekleşen değişikliklere aşağıda yer alan kodu okutarak ulaşabilirsiniz.



<https://depo.pegem.net/2024oabt-biyoloji-ka-guncelleme.pdf>

## TÜRKİYE'DE İLK DEFA TÜM KİTAPLAR YANINDA; CEPTE, TABLETTE VE MASANDA

### Hibrit kitaplarda kullanıcılar;



- 1 Kitabın dijital formatına erişim sağlayabilir.
- 2 Kitabın bölümleri altında video derslere erişim sağlayabilir.
- 3 Konu sonu testlerini çözebilir.



Detaylı anlatım için QR kodu okutunuz.

Yapay zekâ, bırakılan etkileşimler sonrasında kullanıcıların başarı durumlarını tespit ederek karşılırlarına bir analiz ekranı çıkarmaktadır.

### Pegem Kampüs web sitesi üzerinden hibrit kitabınıza erişebilmek için aşağıdaki adımları takip ediniz:

#### 1. Adım Üyelik

Mevcut tarayıcınızın adres çubuğuna [arti.pegemkampus.com](http://arti.pegemkampus.com) yazarak web sitemiz üzerinden etkileşimli ve yapay zekâ destekli hibrit kitaba erişim sağlayabilirsiniz.

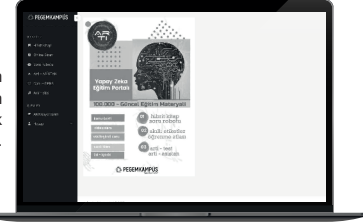


Üyelik bilgileriniz ile giriş yaptıktan sonra sol menüde yer alan "Aktivasyonlarım" sekmesine girerek kodunuzu aktif edebilirsiniz.

#### 2. Adım Aktivasyon

#### 3. Adım Ürünlerim

Aktivasyon işleminizi tamamladıktan sonra menüde aktif hâle gelen "Hibrit Kitap" sekmesine tıklayarak içeriklere ulaşabilirsiniz.



**Aktivasyon kodu kitabınızın ilk sayfasında yer almaktadır.  
Aktivasyon kodu ile aktif ettiğiniz hibrit kitaba erişim 31 Ağustos 2024 tarihine kadar geçerlidir.**



Pegem Kampüs İletişim Hattı  
**0312 418 51 55**

## İÇİNDEKİLER

## ALAN BİLGİSİ

<b>1. BÖLÜM:</b>	
<b>BİLİMSEL ÇALIŞMA VE</b>	
<b>CANLILARIN ORTAK ÖZELLİKLERİ</b>	
<b>Bilimsel Çalışma Yöntemleri</b> .....	<b>3</b>
<b>Canlıların Ortak Özellikleri</b> .....	<b>4</b>
1. Hücresel Yapı .....	4
2. Beslenme .....	4
3. Solunum ve ATP Üretimi .....	4
4. Metabolizma .....	4
5. Organizasyon .....	4
6. Hareket .....	5
7. Çevresel Uyarılara Tepki .....	5
8. Üreme .....	5
9. Boşaltım .....	5
10. Büyüme - Gelişme .....	5
11. Kimyasal Yapı .....	5
12. Homeostasi (İç Denge) .....	5
13. Enzim Kullanabilme .....	6
14. Mutasyona Uğrayabilme .....	6
Çözümlü Test .....	7
Çözümler .....	8

**2. BÖLÜM:****CANLILARIN TEMEL BİLEŞENLERİ**

<b>Canlıların Temel Bileşenleri</b> .....	<b>9</b>
<b>A. İnorganik Bileşikler</b> .....	<b>10</b>
<b>B. Organik Bileşikler</b> .....	<b>12</b>
Çözümlü Test .....	24
Çözümler .....	26
<b>C. Enzimler</b> .....	<b>27</b>
Çözümlü Test .....	33
Çözümler .....	35
<b>D. Nükleik Asitler</b> .....	<b>36</b>
<b>E. Genetik Şifre ve Protein Sentezi</b> .....	<b>43</b>
Çözümlü Test .....	50
Çözümler .....	51

**3. BÖLÜM:****HÜCRE**

<b>Hücre</b> .....	<b>52</b>
<b>A. Hücre Zarının Yapısı</b> .....	<b>54</b>
<b>B. Hücre Zarından Madde Geçişleri</b> .....	<b>57</b>
Çözümlü Test .....	63
Çözümler .....	65
<b>C. Sitoplazma ve Organeller</b> .....	<b>66</b>
Çözümlü Test .....	72
Çözümler .....	73
<b>D. Çekirdek</b> .....	<b>74</b>
<b>E. Kalıtım Materyali</b> .....	<b>75</b>
Çözümlü Test .....	78
Çözümler .....	79
Hücre Bölünmesi .....	80
Çözümlü Test .....	88
Çözümler .....	90

**4. BÖLÜM:****CANLILARIN ÇEŞİTLİLİĞİ VE SİNİFLANDIRILMASI**

<b>Canlıların Sınıflandırılması ve Canlılar Âlemi</b> .....	<b>91</b>
<b>A. Canlıların Sınıflandırılması</b> .....	<b>91</b>
Çözümlü Test .....	96
Çözümler .....	97
<b>B. Virüsler</b> .....	<b>98</b>
Çözümlü Test .....	100
Çözümler .....	101
<b>C. Canlılar Âlemi</b> .....	<b>102</b>
<b>D. Biyolojik Çeşitlilik</b> .....	<b>124</b>
Çözümlü Test .....	125
Çözümler .....	126

**5. BÖLÜM:****EKOLOJİ**

<b>Ekoloji</b> .....	<b>127</b>
<b>A. Ekolojik Kavramlar</b> .....	<b>127</b>
<b>B. Biyomlar</b> .....	<b>129</b>
Çözümlü Test .....	132
Çözümler .....	133
<b>C. Popülasyon ve Hayvan Topluluğu</b> .....	<b>134</b>
Çözümlü Test .....	138
Çözümler .....	139
<b>D. Besin Zinciri ve Enerji Piramidi</b> .....	<b>140</b>
Çözümlü Test .....	144
Çözümler .....	145
<b>E. Doğadaki Madde Döngüsü</b> .....	<b>146</b>
Çözümlü Test .....	149
Çözümler .....	150
<b>F. Beslenme Şekilleri ve Etkileşim</b> .....	<b>151</b>
<b>G. Jeolojik Zamanlarda Türkiye</b> .....	<b>156</b>
Bitkilerin Yetiştirme Koşulları .....	158
Çözümlü Test .....	159
Çözümler .....	160

## 6. BÖLÜM: FOTOSENTEZ

<b>Fotosentez</b> .....	<b>161</b>
A. Işığa Bağımlı Evre.....	163
B. Işıktan Bağımsız Evre (Calvin Devri).....	166
C. Fotosentez Hızını Etkileyen Faktörler .....	169
Çözümlü Test.....	172
Çözümler .....	174

## 7. BÖLÜM: HÜCRESEL SOLUNUM

<b>Metabolizma ve Kimyasal Enerji</b> .....	<b>175</b>
<b>Hücresel Solunum</b> .....	<b>177</b>
A. Oksijenli (Aerob) Solunum .....	177
B. Oksijensiz (Anaerob) Solunum .....	183
C. Fermantasyon (Mayalanma).....	183
Çözümlü Test.....	187
Çözümler .....	189

## 8. BÖLÜM: BİTKİSEL DOKULAR

<b>Bitkisel Dokular</b> .....	<b>190</b>
A. Meristem (Bölünür = Sürgen) Doku .....	191
B. Temel Doku .....	192
C. İletim Doku .....	193
D. Örtü Doku .....	195
E. Salgı Doku .....	196
F. Bitkinin Kısımları .....	196
Çözümlü Test.....	200
Çözümler .....	202

## 9. BÖLÜM: BİTKİLERDE TAŞIMA SİSTEMİ

<b>Bitkilerde Taşıma Sistemi</b> .....	<b>203</b>
A. Ksilemde Taşıma .....	204
B. Terlemeye Etki Eden Faktörler .....	206
C. Floemde Taşıma .....	207
Çözümlü Test.....	208
Çözümler .....	210

## 10. BÖLÜM: BİTKİLERDE BESLENME, BÜYÜME VE HAREKET

<b>Bitkilerde Beslenme, Büyüme ve Hareket</b> .....	<b>211</b>
A. Makro Elementler .....	211
B. Mikro Elementler .....	211
C. Minimum Kuralı .....	211
D. Bitkilerde Büyüme .....	212
E. Fotoperiyodizm .....	214
F. Bitkilerde Hareket .....	215
Çözümlü Test.....	217
Çözümler .....	219

## 11. BÖLÜM: BİTKİLERDE ÜREME VE GELİŞME

<b>Bitkilerde Üreme ve Gelişme</b> .....	<b>220</b>
A. Tohumsuz Bitkilerde Üreme .....	220
B. Tohumlu Bitkilerde Eşeysiz Üreme .....	222
C. Tohumlu Bitkilerde Eşeyli Üreme .....	222
D. Tohum .....	227
E. Meyve .....	229
Çözümlü Test.....	231
Çözümler .....	233

## 12. BÖLÜM CANLILARDA ÜREME VE GELİŞME

<b>Canlılarda Üreme ve Gelişme</b> .....	<b>234</b>
A. Eşeysiz Üreme .....	234
B. Eşeyli Üreme .....	235
C. Hayvanlarda Eşeyli Üreme .....	238
D. Yumurta'nın Yapısı .....	239
E. İnsanda Üreme .....	240
F. Hayvanlarda Gelişme ve Büyüme .....	244
G. Başkalaşım (Metamorfoz) .....	248
Çözümlü Test.....	250
Çözümler .....	251

## 13. BÖLÜM: KALITIM

<b>Kalıtım</b> .....	<b>252</b>
A. Kalıtımla İlgili Kavramlar .....	252
B. Kalıtım ve Çevre .....	253
C. Genetik ve Olasılık .....	255
D. Eksik Baskınlık .....	260
E. Genotipin Araştırılması (Kontrol = Geri Çaprazlama) .....	261
F. Çok Allellik (Multiple Allellik) .....	262
G. Kan Grupları .....	262
H. Mutasyonlar .....	276
Çözümlü Test.....	282
Çözümler .....	283

## 14. BÖLÜM: POPÜLASYON GENETİĞİ

<b>Popülasyon Genetiği</b> .....	<b>284</b>
A. Hardy - Weinberg Kuralı .....	285
B. Akraba Evlilikleri .....	287
C. Genetik İslah .....	288
D. Popülasyonun Gen Frenkansını Değiştiren Etkenler .....	288
Çözümlü Test.....	292
Çözümler .....	293

## 15. BÖLÜM: BİYOTEKNOLOJİ VE GENETİK MÜHENDİSLİĞİ

<b>Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği</b> .....	<b>294</b>
A. Biyoteknolojik Yöntemler .....	294
B. Genetik Mühendisliği .....	295
C. Hayvanlarda Klonlama .....	296
D. DNA İzolasyonu .....	297
E. DNA'nın Aktarımı .....	297
F. DNA Parmak İzi .....	297
Çözümlü Test.....	299
Çözümler .....	301

## 16. BÖLÜM: CANLILARIN OLUŞUMU VE EVRİM

<b>Canlıların Oluşumu ve Evrim</b> .....	<b>302</b>
A. Abiyogenez (Kendiliğinden Oluş Hipotezi) .....	302
B. Biyogenez (Canlıdan Oluş) Hipotezi .....	302
C. LAMARCK'ın Evrimle İlgili Görüşü .....	304
D. DARWİN'in Evrimle İlgili Görüşü .....	304
E. Yaratılış Görüşü .....	306
F. Ekolojik ve Evrimsel Kurallar .....	306
G. Evrimi Destekleyen Kanıtlar .....	307
H. Üreme Engelleri .....	308
Çözümlü Test.....	309
Çözümler .....	310

## 17. BÖLÜM: CANLILARDA DAVRANIŞ

<b>Canlılarda Davranış</b> .....	<b>311</b>
A. Doğal Davranış .....	311
B. Sosyal Davranış .....	312
C. Sonradan Kazanılan Davranış .....	312
D. Biyolojik Saat (Biyoritm) .....	313
E. Hayvanlarda Savunma Davranışları .....	313
Çözümlü Test.....	315
Çözümler .....	316

## 18. BÖLÜM: SİNİR SİSTEMİ

<b>Sinir Sistemi</b> .....	<b>317</b>
A. Omurgasız Hayvanlarda Sinir Sistemi .....	317
B. Omurgalılarda Sinir Sistemi .....	318
C. İnsanda Sinir Sistemi .....	322
Çözümlü Test.....	329
Çözümler .....	330

## 19. BÖLÜM: DUYU ORGANLARI

<b>Duyu Organları</b> .....	<b>331</b>
A. Göz ve Görme Duyusu .....	331
B. Kulak ve İşitme Duyusu .....	334
C. Burun ve Koku Duyusu .....	336
D. Dil ve Tat Alma Duyusu .....	337
E. Deri ve Dokunma Duyusu .....	338
Çözümlü Test.....	340
Çözümler .....	341

## 20. BÖLÜM: HORMONLAR VE ENDOKRİN SİSTEM

<b>Hormonlar ve Endokrin Sistemi</b> .....	<b>342</b>
A. Hipofiz Bezi .....	343
B. Tiroid Bezi .....	345
C. Paratroid Bezi .....	346
D. Böbrek Üstü Bezler (Adrenal Bezleri) .....	346
E. Pankreas .....	348
F. Eşeyssel Bezler (Gonad Hormonları).....	349
G. Timus Bezi .....	349
H. Epifiz Bezi .....	349
İ. Plasenta.....	350
K. Sindirim Hormonları .....	350
Çözümlü Test.....	352
Çözümler .....	354

## 21. BÖLÜM: DESTEK VE HAREKET SİSTEMİ

<b>Destek ve Hareket Sistemi</b> .....	<b>355</b>
A. Bir Hücrelilerde Destek ve Hareket .....	355
B. Omurgasızlarda Destek ve Hareket .....	355
C. Omurgalı Hayvanlarda Destek ve Hareket .....	356
D. İnsanda İskelet Sistemi .....	356
E. Kas Sistemi .....	360
F. Çizgili Kasların Çalışma Mekanizması.....	361
G. Kasılmanın Kimyası .....	363
H. Kas ve İskelet İlişkisi .....	365
Çözümlü Test.....	367
Çözümler .....	368

## 22. BÖLÜM: SİNDİRİM SİSTEMİ

<b>Sindirim Sistemi</b> .....	<b>369</b>
A. Sindirim Basamakları .....	369
B. Sindirim Çeşitleri .....	369
C. Canlılarda Sindirim .....	369
D. İnsanda Sindirim Sistemi .....	371
E. Besinlerin Kimyasal Sindirimi .....	377
F. Besinlerin Emilimi .....	377
Çözümlü Test.....	380
Çözümler .....	382



### 23. BÖLÜM: HAYVANLARDA DOLAŞIM VE BAĞIŞIKLIK SİSTEMİ

Hayvanlarda Dolaşım ve Bağışıklık Sistemi.....	383
A. Omurgalılarda Dolaşım Sistemi .....	384
B. Hayvanlarda Isı Düzenlenmesi .....	385
C. İnsanda Dolaşım Sistemi .....	386
D. Kan Damarlarının Yapısı ve Özellikleri .....	388
E. Kan ile Hücreler Arasında Madde Alışverişi (STARLING Hipotezi) .....	390
Dolaşım Sistemi Hastalıkları .....	391
F. Lenf Dolaşımı.....	392
G. İnsanda Bağışıklık Sistemi.....	393
Çözümlü Test.....	398
Çözümler .....	399

### 24. BÖLÜM: SOLUNUM SİSTEMİ

Solunum Sistemi .....	400
A. Hayvanlarda Solunum Sistemi .....	400
B. İnsanda Solunum Sistemi .....	403
C. Soluk Alıp Verme Mekanizması .....	404
D. Solunum Gazlarının Taşınması .....	405
Çözümlü Test.....	407
Çözümler .....	408

### 25. BÖLÜM: BOŞALTIM SİSTEMİ

Boşaltım Sistemi.....	409
A. Tek Hücrelilerde Boşaltım .....	410
B. Omurgasız Hayvanlarda Boşaltım .....	410
C. Omurgalı Hayvanlarda Boşaltım .....	412
D. İnsanda Boşaltım Sistemi .....	412
E. İdrar Oluşumu .....	415
F. Ozmoregülasyon .....	418
Çözümlü Test.....	421
Çözümler .....	422

### 26. BÖLÜM: HAYVANSAL DOKULAR

Hayvansal Dokular .....	423
A. Epitel Doku .....	423
B. Bağ ve Destek Doku .....	425
C. Kas Doku .....	430
D. Sinir Doku .....	432
Çözümlü Test.....	433
Çözümler .....	434
KAYNAKÇA .....	435

### 27. BÖLÜM: ALAN EĞİTİMİ

2018 Yılında Yayımlanan Biyoloji Dersi Öğretim Programı .....	438
Sınıf Düzeylerine Göre Ünite, Konu, Kazanım ve Açıklamaları.....	443
Öğretim Programının Öğeleri .....	455
Kazanımlar .....	455
İçerik (Ne Öğretelim?) .....	459
Öğretme Öğrenme Durumları (Nasıl Öğretelim?) .....	461
Bugünkü Öğrenme Anlayışımızda Önemli Yere Sahip Bilim Adamlarının Teorileri .....	465
Yapılandırmacı Teoriye Dayalı Öğretim Modelleri .....	471
Öğretim Strateji, Yöntem ve Teknikleri .....	474
1. Öğretim Stratejileri .....	474
2. Öğretim Yöntemleri .....	474
Kimyasal Maddelerin Sınıfını Gösteren Semboller .....	504
Kavram Öğretimi .....	515
Kavram Yanılgısı .....	516
Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) .....	521
Tablo ve Grafik Araçları .....	522
Kavram Ağları .....	522
Zihin Haritaları .....	522
Kavram Haritaları .....	523
Kavramsal Değişim Metinleri .....	526
Ölçme - Değerlendirme .....	527
Portfolyoya Dayalı Değerlendirme (Ürün Seçki Dosyası) .....	530
Öğrenciye Dayalı Değerlendirme .....	530
Tanılayıcı Dallonmuş Ağaç .....	531
Yapılandırılmış Grid .....	532
Kelime İlişkilendirme Testleri (KİT) .....	533
Performansa Dayalı Değerlendirme .....	534
Çağdaş Ölçme Araçlarında Kullanılan Puanlama Araçları .....	535
Rubrikler .....	535
Kontrol Listeleri .....	537
Dereceleme Ölçekleri .....	538
Çözümlü Test.....	539
Çözümler .....	542
Karma Test .....	543
KAYNAKÇA .....	549



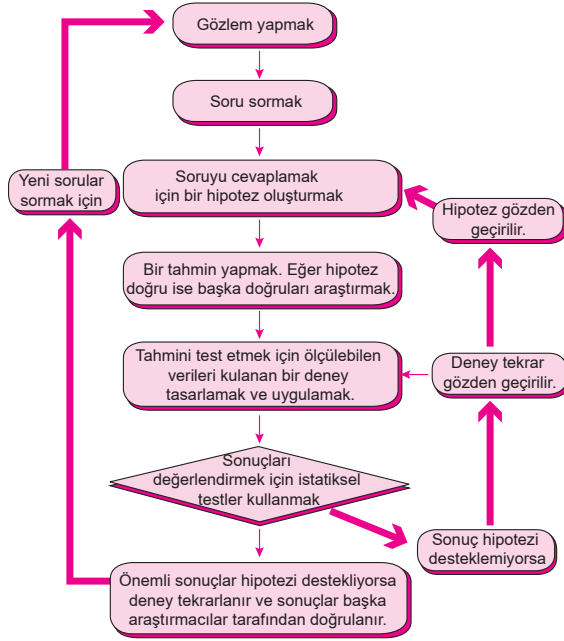
# ALAN BİLGİSİ



**BİLİMSEL ÇALIŞMA YÖNTEMLERİ**

Bilimsel çalışma yöntemleri, belli bir sistematığe bağlı olarak gerçekleştirilir.

Bilim adamlarının bilimsel etkinliklerinde, gerçekçi genellemelere gidebilmek için yaptıkları çalışmalar bilimsel yöntem olarak adlandırılır.

**Bilimsel Yöntem Basamakları**

**Şekil: Bilimsel Çalışma Yapılırken İzlenen Metot**

**Gözlem Yapmak**

Bir problemle ilgili, beş duyuya dayanan incelemeler gözlem adını alır. Gözlem nitel ve nicel şekilde yapılabilir. Nitel gözlem, ölçüm aletleri ve belli parametreler kullanmadan, sadece 5 duyuya dayanarak yapılan gözlemdir. Nicel gözlem, ölçü aletleri ve standart birimler kullanarak veri toplanmasına dayanan gözlemlerdir. Günümüzdeki gözlem olanakları, elektron mikroskopları, DNA çipleri, manyetik rezonans görüntüleme gibi teknolojilerle büyük ölçüde artmıştır. Örneğin bir deniz kaplumbağasına markalama yapılabilir ve okyanusta nerede olduğu gözlemlenebilir.

Bilim insanları bir soruyu sorduktan sonra geçici cevap önermek için tümdengelimci mantığı kullanılır. Tümdengelimci yaklaşım, gözlemleri ve gerçekleri dikkate almayı ve bu gözlem - gerçeklere dayalı hipotez (öneri) oluşturmayı içerir.

Bilimsel yöntemdeki bir sonraki basamak, hipoteze dayanan tahminler yapmak için farklı bir mantık şekli - tümevarımcı mantık uygulamaktır. Tümevarımcı mantık, gerçek olduğuna inanılan bir kararla başlar ve bu kararlar uyumlu başka hangi gerçekler olduğunu tahmin etmekte sürer.

Bir hipotezden yola çıkarak tahminler yapıldığında bu tahminleri test edecek deneyler tasarlanabilir. En fazla bilgi veren deneyler, tahminin yanlış olduğunu gösterme yeteneğinde olanlardır. Eğer tahmin yanlıysa hipotez sorgulanır ve değiştirilir. Reddedilebilir.

İki genel deney tipi vardır. Bunların her ikisi de farklı örneklerden ya da gruplardan elde edilen verileri karşılaştırır. Kontrollü deneyde, test edilen faktörlerden biri ya da çoğu değiştirilir. Karşılaştırmalı deneyde ise farklı kaynaklardan toplanan değiştirilmemiş veriler karşılaştırılır. Kontrollü deneyin temeli, değişkenlerden biri hariç diğerlerinin sabit tutulmasına dayanır. Değiştirilen değişken bağımsız değişken olarak adlandırılır. Buna cevap olarak ölçülen nicelik ise bağımlı değişkendir. Karşılaştırmalı deney, hipoteze dayanarak örnekler ya da gruplar arasında bir fark olacağı tahmini ile başlar. Değişkenleri kontrol edemeyiz, yapılan şey basitçe farklı gruplardan veri toplamak ve karşılaştırmaktır.

Kontrollü ya da karşılaştırmalı deney yapsak da sonunda örneklerin, bireylerin, grupların arasında fark olup olmadığı tespit edilir. Bu farkın hipotezi destekleyip, desteklemediği kontrol edilir. Farkın önemi istatistiksel yöntemlerle ölçülebilir. İstatistiksel yöntem, hükümsüz hipotez doğru olsa bile aynı sonuçları şans eseri elde etme ihtimalinin ne olduğunu söyler.

Bilim insanları hipotezleri test etmek için kullandıkları yöntemleri açıkça tanımlamak zorundadır. Böylece diğer bilim insanları da onların buldukları sonuçları tekrarlayabilir. Tüm deneyler her zaman tekrarlanmaz. Tartışmalı sonuçlar bağımsız doğrulanmaya tabi tutulur. Bütün bilim insanları hipotezleri test etmek ve reddetmek için bilimsel yöntem basamaklarını kullanır ve bilgiye bu yolla katkı sağlar.

Kökleşmiş hipotezlere teori denir. Teoriler deneylerle ispatlanır, ancak aksi ispatlandığı takdirde değiştirilebilir. Örneğin; Dalton'un atom teorisi günümüzde geçerliliğini kaybetmiştir.

Doğruluğu tüm bilimlerce kabul edilen gerçek ya da teorilerdir. Örneğin; Yer çekimi kanunu.

## CANLILARIN ORTAK ÖZELLİKLERİ

En ilkel canlılar olan bakteri ve archaelerden (arke) omurgalılara kadar canlıların tamamında görülen ortak özellikler vardır. Bu özellikler canlılığın varlığı ve canlı hayatının devamlılığı için gereklidir.

### 1. Hücresel Yapı

Canlılar yapısal ve işlevsel bakımdan en temel birim olan hücrelerden oluşmuştur. Bazı canlılar tek hücrelidir. Örneğin; bakteri, amip ve paramesyum gibi. Bazı canlılar ise çok hücrelidir. Örneğin; bitki, mantar ve hayvan gibi. Canlılar hücresel yapıya göre prokaryot ve ökaryot olmak üzere ikiye ayrılır.

- **Prokaryot hücre:** Zarla çevrili çekirdek ve organeleri olmayan hücrelerdir. Organeller olarak yalnızca ribozom organellerini bulundurmaz. Bakteri ve archae (arke) âleminde bulunan canlılar prokaryottur.
- **Ökaryot hücre:** Yönetici molekül olan DNA çekirdek içerisinde bulunur. Zarla çevrili organeleri vardır. Hücre organizasyonu bu organeler arasında koordineli olarak yapılır. Protista, mantar, bitki ve hayvanlar âleminde yer alan canlılar ökaryot hücre yapısındadır.

Bütün hücrelerde hücre zarı, sitoplazma, DNA, RNA, ribozom ve enzim bulunur.

### 2. Beslenme

Bütün canlılar yaşamlarını sürdürebilmek ve metabolik aktivitelerini devam ettirebilmek için beslenmeye ihtiyaç duyarlar. Beslenme canlıların enerji eldesi ve kütle artışı için mutlaka gereklidir. Bütün canlılar su ve mineral madde gibi inorganik besinleri mutlaka dışarıdan hazır olarak alır.

- **Ototrof beslenme:** Bu canlılar inorganik maddeleri kullanarak kendi besinlerini kendi üreten canlılardır. Bu canlılara üretici ya da ototrof canlı denir. Örneğin fotosentetikler ışığı kullanırken kemosentetikler oksitlenme enerjisini kullanırlar. Bazı bakteriler, algler, fitoplanktonlar ve bitkiler ototrof beslenir.
- **Heterotrof beslenme:** Bu canlılar kendi besinlerini üretmedikleri için besinlerini dış ortamdan hazır olarak beslenirler. Bu canlılara tüketici ya da heterotrof canlı denir. Heterotrof canlılar diğer canlıları besin olarak kullanır. Örneğin; mantarlar, hayvanlar bazı protistler, heterotrof beslenirler.

### 3. Solunum ve ATP Üretimi

Bütün canlılar aldıkları besinleri hücresel solunumla yıkarak metabolik ATP üretirler. Solunum bir canlıda kesintisiz devam etmelidir. Tüm canlıların kullandığı ortak enerji ATP'dir. ATP üretimi ve tüketimi canlılık göstergesidir. Her canlı hücre kendi ATP'sini kendisi üretmek zorundadır.

Solunum üç şekilde meydana gelir:

- I. **Aerobik (oksijenli) solunum:** Oksijen ETS'de en son indirgeyici olarak görev yapar. Glikoliz, kreps ve ETS tepkimelerinden meydana gelir. Prokaryotlarda sitoplazma ve mezozomda, ökaryotlarda ise sitoplazma ve mitokondride meydana gelir.
- II. **Anaerobik (oksijensiz) solunum:** Oksijenden başka moleküller (azot, kükürt gibi) ETS'de en son indirgenen moleküldür. Tepkimeleri aerobik solunuma benzerlik gösterir.
- III. **Fermantasyon (mayalanma):** Oksijen ya da başka elektron taşıma zinciri kullanmaksızın, kimyasal enerji elde etme yoluna fermantasyon denir. Fermantasyon sırasında glikoliz basamağı ortak gerçekleşir. Fermantasyon glikolizi ve elektronların NADH'den pirüvata ya da pirüvat türevlerine aktarılması ile yeniden NAD<sup>+</sup> üreten tepkimeleri kapsar. Son ürün olarak etil alkol, laktik asit, bütirik asit gibi organik moleküller oluşur.

### 4. Metabolizma

Hücrede meydana gelen anabolik (yapım) ve katabolik (yıkım) tepkimelerinin tamamına metabolizma denir.

- **Anabolizma (özümleme = asimilasyon):** Basit moleküllerin birleştirilerek karmaşık moleküller sentezlenmesidir. Bu olayda ATP harcanır. Reaksiyon endergoniktir. Fotosentez, protein sentezi ve yağ sentezi anabolik olaylardır.
- **Katabolizma (yadımlama = disimilasyon):** Kompleks moleküllerin daha basit moleküllere parçalanmasıdır. Sindirim, solunum, proteinlerin hidrolizi, katabolik olaylardır.

### 5. Organizasyon

Her canlı belirli bir organizasyona sahiptir. Tek hücreli canlılarda organizasyon hücrenin farklı kısımlarında farklı görevleri üstlenmesiyle olur. Çok hücreli canlılarda belirli bir görev için özelleşmiş dokular ve organlar bulunur.

Atom → Molekül → Organeller → Hücre → Doku → Organ → Sistem → Organizma