

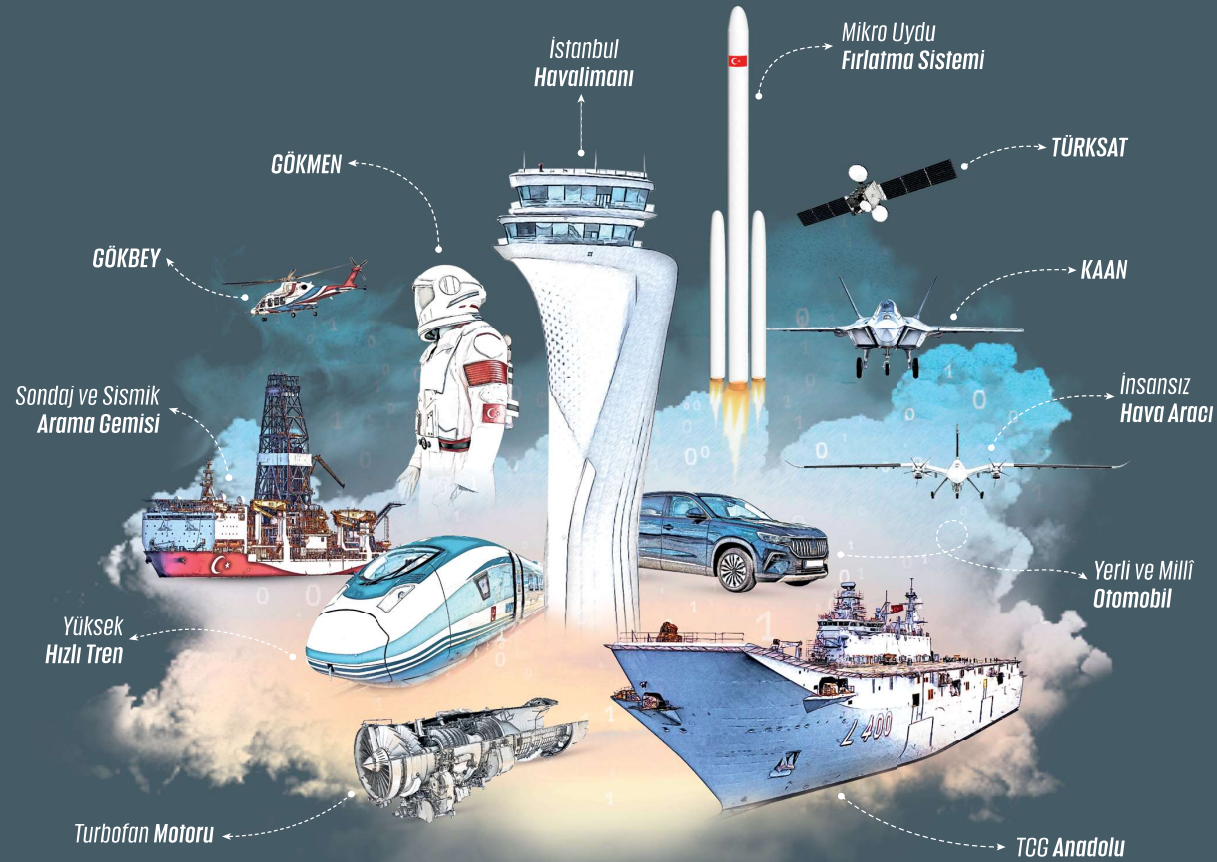
Bu kitaba sığmayan
daha neler var!

eba
www.eba.gov.tr



Karekodu okut, bu kitapla
ilgili EBA içeriklerine ulaş!

Teknoloji Yolculuğumuz



**BU DERS KİTABI MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞINCA
ÜCRETSİZ OLARAK VERİLMİŞTİR.
PARA İLE SATILAMAZ.**

Bandrol Uygulamasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmeliğin Beşinci Maddesinin
İkinci Fıkrası Çerçevesinde Bandrol Taşınması Zorunlu Değildir.

T.C. MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

ORTAÖĞRETİM

ÖĞRETMEN KILAVUZ KİTABI

ORTAÖĞRETİM

BİYOLOJİ ZENGİNLEŞTİRME ETKİNLİKLERİ

9. Sınıf

Öğretmen Kılavuz Kitabı



BİYOLOJİ 9. Sınıf

ZENGİNLEŞTİRME ETKİNLİKLERİ
ÖĞRETMEN KILAVUZ KİTABI



ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

BİYOLOJİ

9. Sınıf

ZENGİNLEŞTİRME ETKİNLİKLERİ

ÖĞRETMEN KILAVUZ KİTABI

YAZARLAR

Betül ÇİFTÇİ ZOR

Coşkun BİRGÜL

Yasin ERSOY

Yusuf YAĞMUR

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI: 10316
YARDIMCI VE KAYNAK KİTAPLAR DİZİSİ: 3537

Her hakkı saklıdır ve Millî Eğitim Bakanlığına aittir. Kitabın metin, soru ve şekilleri kısmen de olsa hiçbir surette alınıp yayımlanamaz.

GENEL YAYIN YÖNETMENİ

Halil İbrahim TOPÇU

YAYIN KOORDİNATÖRÜ

Bilgen KERKEZ

EDİTÖR

Çiçek Dilek BAKANAY

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME UZMANI

Yusuf EĞİL

PROGRAM GELİŞTİRME UZMANLARI

Hatice Gülçin SEVEN

İffet NUR ALAN

REHBERLİK UZMANI

Yunus YILDIZ

DİL UZMANI

Atilla KILIÇ

GÖRSEL TASARIM UZMANLARI

Esra ÇALHAN

İnci YILMAZ ŞİMŞEK

Nazlı ORTAN ÖZGÜR



ISBN 978-975-11-9069-7

Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Başkanlığının 18.07.2025 tarih ve 136749272 sayılı yazısı ile yardımcı kaynak olarak kabul edilmiştir.



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerihamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'sım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif Ersoy

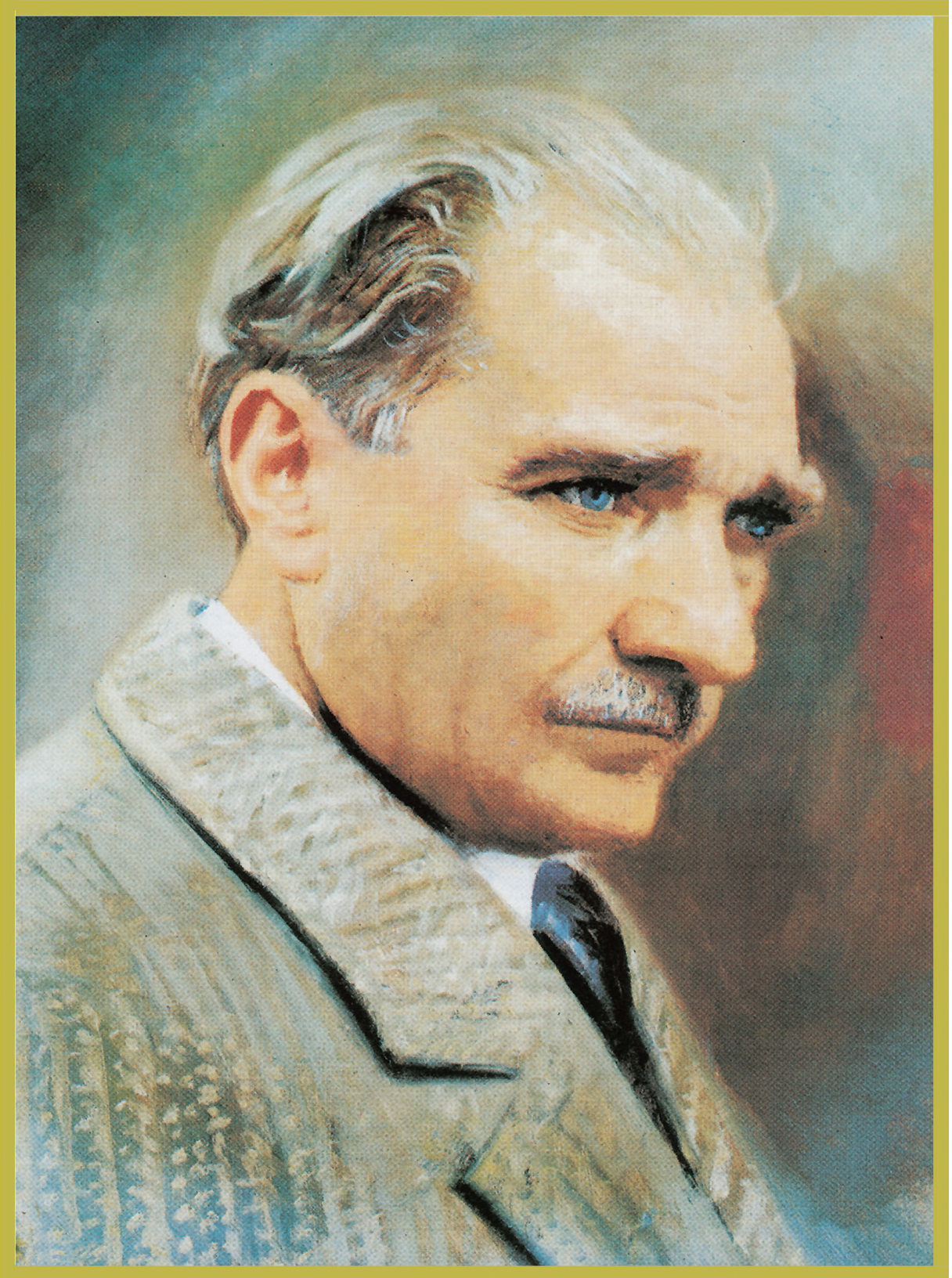
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK



SUNUŞ

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, farklılaştırılmış öğretimi esas alan bir yaklaşımı benimsemektedir. Bu kapsamda hazırlanmış öğretim programlarında bu yaklaşım doğrultusunda “Farklılaştırma” başlığı altında “Zenginleştirme” ve “Destekleme” bölümlerine birer strateji olarak yer verilmiştir. Farklılaştırılmış öğretimin zenginleştirme boyutu, öğrencilerin üst düzey kavramları ve karmaşık düşünce yapılarını keşfetmelerine yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Bu yaklaşım aynı zamanda öğrenme sürecinin çeşitli etkinlikler ve görsel materyallerle desteklenmesini, bireysel veya grup hâlinde çalışmayı kolaylaştıracak çeşitli yöntem ve tekniklerle donatılmasını gerektirmektedir.

Eğitim öğretim süreci boyunca öğrenme çıktılarında öğrencilerden ulaşmaları istenen bilgi ve beceriler aynı olabilir ancak öğrenme öğretme sürecinde her bir öğrencinin öğrenme deneyimi farklılık gösterebilmektedir. Zenginleştirme uygulamaları, daha karmaşık ve soyut bilgileri hızlı ve kolay bir şekilde çözümleyebilen öğrencilere yönelik olarak hazırlanmıştır. Zenginleştirme etkinlikleri ile öğrencilerin içerik çerçevesinden uzaklaşmadan temayla ilgili bilgilerini derinleştirmelerine imkân verilerek üst düzey bir öğrenme becerisine ulaşmaları hedeflenmektedir.

Farklılaştırma kapsamında hazırlanan “Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Zenginleştirme Etkinlikleri Öğretmen Kılavuz Kitabı” disiplin içi ilişkilendirmelere ek olarak disiplinler arası ilişkilendirilmeler ve gerçek yaşam uygulamaları dikkate alınarak hazırlanmıştır. Kılavuzda sunulan etkinlikler, genişletilmiş ve derinlemesine bir öğrenme deneyimi sağlamak amacıyla çeşitli öğretim yöntemleriyle zenginleştirilmiştir. Etkinlikler, görsel materyallerle desteklenmiş ve birden fazla duyuya hitap edecek şekilde tasarlanmıştır. Bu yöntemler, öğrencilerin ilgisini çekmek ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını artırmak amacıyla kullanılmıştır. Ayrıca öğrencilerin aktif katılımını sağlamak ve öğrenme süreçlerini daha etkili hâle getirmek için özel olarak geliştirilmiştir.

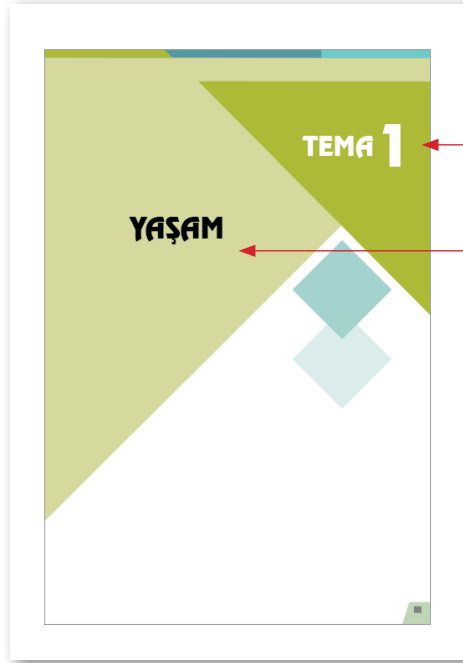
Öğretim programlarının uygulamaya ilişkin esaslar bölümünde belirtildiği üzere farklılaştırma kapsamındaki tüm uygulamalar; öğrencilerin ilgi, ihtiyaç ve istekleri göz önünde bulundurularak öğretmenler tarafından planlanır ve uygulanır. Tasarlanan etkinlikler, öğrenme süreçlerini planlamak üzere örnek teşkil edebilecek nitelikte olup; öğrenci ilgi, ihtiyaç ve beklentileri doğrultusunda belirli kısımları seçilerek ve öğrenci seviyesi göz önünde bulundurularak içerik ve verilen süre bağlamında değiştirilerek kullanılabilir. Farklılaştırma kapsamında Biyoloji Dersi Öğretim Programı’nın zenginleştirme bölümünde yer alan öneri niteliğindeki uygulamalardan “” ile işaretlenenlerin fen liselerinde uygulanması zorunludur. Zorunlu olan zenginleştirme uygulamalarına yıllık planlarda yer verilmelidir.

Bu etkinlik kılavuzu, öğretmenler için bir etkinlik havuzu oluşturacak nitelikte tasarlanmıştır. Öğrencilerin ilgi ve yeteneklerine göre hazırlanmış etkinliklerle onların potansiyellerini en üst düzeye çıkarmalarını ve anlamlı ürünler ortaya koymalarını desteklemektedir. Kılavuzdaki içerikler, öğrencilerin bilgi ve becerilerini en yüksek seviyeye çıkarmayı hedeflerken ileri düzey kavramlar ve karmaşık düşünce yapıları üzerinde yoğunlaşmaktadır. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli’nin hedefleri doğrultusunda hazırlanan etkinlikler, öğrencilere nitelikli bir öğrenme deneyimi sunmayı hedeflemektedir.



Kitabın Tanıtımı

Kitap temalardan oluşmaktadır. Her tema başında tema kapak sayfası yer almaktadır. Tema kapaklarında o temanın adı ve numarası bulunmaktadır.



Tema numarası

Tema adı

Etkinlik künyesinde zenginleştirme etkinliğinin hangi öğrenme çıktısına hizmet ettiği, programlar arası bileşenlerden hangilerinin etkinlikte işletildiği, etkinliğin gereken araç ve gereçler ile etkinliğin amacı belirlenmiştir.

Öğretmen tarafından mutlaka uygulanması gereken etkinlikleri gösterir.

Etkinliğin amacı

Zenginleştirme uygulaması

2. ETKİNLİK ADI	BİLİMSEL ARAŞTIRMALARIN BİLİM EĞİTİĞİNE UYGUNLUĞU
ETKİNLİĞİN AMACI	Bilim eğitimi olmayan örnek durumlardan yola çıkarak öğrencilerin bilim eğitimi kazanabilmesi. Öğrenciler arasında yapılabilecek grup çalışmalarında öğrencilerin bilim eğitiminin nasıl yapıldığını öğrenmelerini ve bilimsel etik kavramını içermeyen davranışları önlemek.
ARAÇ-GEREÇ	- Araştırma için genel ağ erişimi - Rapor hazırlama için gerekli yazılım ve donanım - Sorumlu için etkiyle ilgili tablo, bilgisayar veya projeksiyon
ZENGİNLEŞTİRME UYGULAMASI	"Bilim eğitimi olmayan örnek durumlardan (1962 Nobel Fizyoloji ve Tıp Ödülü alarları arasında Rosalind Franklinin yer verilmemesi, HeLa hücrelerinin alınması ve çoğaltılması vb.) yararlanarak öğrencilerden bu durumlarda bilim eğitiminin nasıl yapıldığını öğrenmelerini içermektedir."

Etkinlik için gereken araç ve gereçler

Değerlendirme adımlarında hem öğretmen tarafından yapılacak değerlendirmelere hem de öğrencinin kendini değerlendirebileceği ölçme ve değerlendirme tekniklerine yer verilmiştir.

Yönerge: Araştırma odasının etkili bir şekilde çalışması için gerekli koşulların sağlanması.

1. Adım: Etkinliğe Giriş

1. Nobel Bilim Ödülü ve bu Ödülün bilim insanları için önemi ile ilgili öğrencilerin bilginin formunu yapınız.
2. Bilimsel araştırma süreçlerini kısaca açıklayınız.

2. Adım: Araştırma Yapması

1. Grup Çalışması

Etkinlikler, adım adım uygulanacak şekilde bölümlere ayrılmıştır.

Öğretmenin dikkat etmesi gereken hususlar, ikonlarla birlikte ayrıştırmacı yazım karakteri ve büyüklükle verilmiştir.

Etkinlikler bittikten sonra planlanabilecek ek çalışmalar için de farklı etkinliklere yer verilmiştir.

Etkinliği gerçekleştiren öğretmenin yararlanacağı Değerlendirme Ölçütlerine yer verilmiştir.

Adım 1: Araştırma Aşamaları

1. Grup Çalışması

Sınıftan her düzeyde olan öğrencileri küçük gruplara ayırınız.

Oluşturulan bu gruplardan grup sözcüğü belirleyiniz.

Her bir gruba bütüncül yetmezliği yaşayan hastaların kullandığı diyaliz makinesinin kan temizleme mekanizmasını zarardan madde geçişiyle ilişkilendirecekleri veya beyin-kan bariyeri ve bazı ilaçların merkezi sinir sistemi üzerindeki etkilerini literatür taraması ile araştırarak ve araştırma sonuçlarını değerlendirecekleri bir proje hazırlama görevi veriniz (Gruplara araştırılacak projeyi seçme hakkı tanınmaz).

Araştırma Konuları

1. Proje

Hücre zarında madde geçişi

Diffüzyon ve osmozun canlılar için önemi

Diyaliz makinesinin kan temizleme mekanizması

Diyaliz makinesi ile böbreklerin çalışma mekanizması arasındaki benzerlik ve farklılıklar

2. Proje

Hücre zarında madde geçişi

Beyin-kan bariyerinin işlevi

Beyin-kan bariyerinin insan yaşamı için önemi

Merkezi sinir sisteminin etkileyen ilaçlar beyin-kan bariyerini nasıl geçer?

Projenizi tamamladıktan sonra aşağıda verilen soruları cevaplayınız.

1. PROJE

1. Diyaliz makinesinin çalışma mekanizmasında diffüzyon ve osmozun etkisi nedir?

2. Böbrek yetmezliği yaşayan kişilerin günlük yaşamı üzerinde diyaliz makinesinin etkisi ne olabilir?

2. PROJE

1. Beyin-kan bariyeri nasıl düzenlenir?

2. Böbrek yetmezliği yaşayan kişilerin günlük yaşamı üzerinde diyaliz makinesinin etkisi ne olabilir?

3. Merkezi sinir sisteminin etkileyen ilaçlar beyin-kan bariyerini nasıl geçer?

Etkinlik "Derinlik Puanlama Anahtarı" ile öğretmen tarafından değerlendirilecektir.

9.2.1	DERİNLİK PUANLAMA ANAHTARI
Puan	Özellikler
Mükemmel (5)	- Konu derinlemesine ve eksiksiz ele alınmış, tüm önemli noktalar ve kavramlar açıklanmıştır. - Derinlemesine analiz ve yorumlar yapılmıştır. Fikirler mantıklıdır ve iyi desteklenmiştir. - Derinlemesine yanıtma ve kişisel bağlantılar kurulmuş, öğrenci kendi öğrenme sürecini ve gelişimini açıkça ifade etmiştir. - Rapor, mükemmel bir şekilde düzenlenmiş ve sunulmuş, tüm bölümler net ve düzenlidir. - Di kullanım ve yazım mükemmeldir, hiç hata yoktur.
İyi (4)	- Konu iyi bir şekilde ele alınmış, çoğu önemli noktalar ve kavramlar açıklanmıştır. - Analiz ve yorumlar iyi yapılmış, fikirler genellikle mantıklıdır ve desteklenmiştir. - Yanıtma ve kişisel bağlantılar iyi kurulmuş, öğrenci kendi öğrenme sürecini gelişimini ifade etmiştir. - Rapor, iyi düzenlenmiş ve sunulmuş; çoğu bölüm net ve düzenlidir. - Di kullanım ve yazım yeterlidir, bazı hatalar vardır.
	Konu yeterli düzeyde ele alınmış, bazı önemli noktalar ve kavramlar eksiktir.

SEMBOLLERİN AÇIKLAMASI

-  Bireysel etkinlik
-  Grup etkinliği
-  Etkinliğin süresi

Kitap genelinde kullanılan tüm karekodlar, akıllı cihazlarla okutulularak ya da kitabın dijital kopyalarında karekod üzerine tıklanarak açılabilir.



İçindekiler

1.
TEMA

YAŞAM

13

9.1.2	Bilimsel Araştırma Süreçlerinde Bilimin Doğasını Yorumlama	14
9.1.3	Bilimsel Araştırmaların Bilim Etiğine Uygunluğu	20
9.1.4	Virüslerin Canlı Yaşamına Katkısı	26
9.1.7	Türkiye'nin Biyoçeşitliliği	32

2.
TEMA

ORGANİZASYON

35

9.2.1	Canlılar ve Kimyasal Yapı	36
9.2.2	Protein Yapısı	41
9.2.3	Selülozu Tanıyalım	46
9.2.2	Proteinlerde Denatürasyon	51
9.2.4	Enzim-Inhibitör İlişkisi	58
9.2.2	B Vitaminleri	64
9.2.7	Pasif Geçiş	69
9.2.8	Sistem Biyolojisi	74

Kaynakça Karekodu	79
Görsel ve Genel Ağ Kaynakçası Karekodu	79
Türkiye'nin Mülki İdare Bölümleri ile Kara ve Deniz Komşuları Haritası	80
Türk Dünyası Haritası	81



Kitabın dijital kopyalarında “İçindekiler” sayfasındaki başlıklar üzerine tıklayarak ilgili sayfalara ulaşabilirsiniz.

TEMA 1

YAŞAM



1. ETKİNLİK ADI

BİLİMSEL ARAŞTIRMA SÜREÇLERİNDE
BİLİMİN DOĞASINI YORUMLAMA1
Hafta

ETKİNLİĞİN AMACI	Nobel Ödülü almış bilim insanlarını araştırarak bilimin doğasını, bilimsel araştırma süreçlerinin nasıl gerçekleştiğini keşfedebilme.
ARAÇ-GEREÇ EĞİTİM ORTAMLARI VE MATERYALLER	• Araştırma için genel ağ erişimi • Video ve animasyon hazırlama için gerekli yazılım ortamları • Sunum için etkileşimli tahta, bilgisayar veya projektör
ZENGİNLEŞTİRME UYGULAMASI	Öğrencilerden uygun web araçlarını kullanarak Nobel Ödülü almış bilim insanlarının (Robert Geoffrey Edwards, Katalin Kariko, Drew Weissman, Baruch Samuel Blumberg vb.) keşiflerini bilimin doğasının özellikleri ve bilimsel araştırma süreçleri bağlamında ele alan videolar ve animasyonlar hazırlamaları istenebilir.

Yönerge: Aşağıdaki adımları takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.

1. Adım: Etkinliğe Giriş

1

Nobel Bilim Ödülü ve bu ödülün bilim insanları için önemi ile ilgili öğrencilerinizle beyin fırtınası yapınız.

2

Bilimsel araştırma süreçlerini kısaca açıklayınız.

2. Adım: Araştırma Aşaması

1

Grup Çalışması

- Öğrencileri küçük gruplara ayırınız (Grup sayısını, etkinlikte üzerinde çalışılmasını istediğiniz bilim insanı sayısına göre belirleyiniz).
- Oluşturulan bu gruplardan grup sözcüsü belirleyiniz.
- Her bir gruba Robert Geoffrey Edwards, Katalin Kariko, Drew Weissman, Baruch Samuel Blumberg vb. bilim insanlarından birini araştırma görevi veriniz. Her gruba araştıracağı bilim insanını seçme hakkı tanıyınız.

Araştırma Konuları

- ✓ Bilim insanlarının yaşamı
- ✓ Bilim insanlarının ödül aldıkları çalışma konuları
- ✓ Bilim insanlarının çalışmalarını yaparken izledikleri bilimsel süreçler
- ✓ Bilim insanlarının çalışmaları ile bilimin doğası arasındaki ilişki

3. Adım: Video veya Animasyon Hazırlama

1

Video/Animasyon Hazırlanması

Her grup aşağıda verilenleri içeren bir video/animasyon hazırlayacaktır.

- Girişte sunulacak bilim insanının adı, fotoğrafı ve ödül aldığı yıl belirtilecektir.
- Bilim insanının yaşamından kesitler yer alacak ve bilimsel çalışma yaparken uyguladığı bilimsel süreçler açıklanacaktır.
- Bilim insanının Nobel Ödülü aldığı çalışma hakkında bilgi verilecek ve bu çalışmanın bilim için öneme vurgu yapılacaktır.
- Bilimin doğasına ilişkin ne gibi çıkarımlarda bulunulduğu belirtilecektir.

TEMA 1: YAŞAM

2

Sunum



Öğrencilerin hazırladıkları video/animasyonları grup sözcüleri ile sınıfta sunmalarını sağlayınız.



Öğrencilerin konu hakkındaki bilgilerini derinleştirmek için onları tartışma ortamına teşvik ediniz.



4. Adım: Değerlendirme ve Takip

1

Değerlendirme Ölçütleri Tablosu

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ TABLOSU

ÖLÇÜTLER		BAŞARI DÜZEYİ				
		Çok iyi (4)	Yeterli (3)	Kabul Edilebilir (2)	Geliştirilmesi Gerekir (1)	Puan
1	Araştırmanın kalitesi ve doğruluğu					
2	Araştırma konularının tamamlanması					
3	Rapor tasarımında yaratıcılık ve derinlik					
4	Sunumlarda sergilenen derinlik					
5	İzleyicilerin ilgisini çekme yeteneği					
6	Ana kavram ve ilkelerin birleştirilmesi					
7	Genel kompozisyon ve yaratıcılık					
8	Raporu zamanında teslim etme					
Toplam						

Öğrencilerinizden bilimsel araştırma süreçlerinin nasıl gerçekleştiğini ve bilim insanlarının yaptıkları keşiflerin önemini açıklamalarını isteyiniz.

Değerlendirme Sistemi

Bu ölçekte 8 ölçüt 4 başarı düzeyi bulunmaktadır. Öğrenci bu ölçekten en fazla $8 \times 4 = 32$ puan, en az $8 \times 1 = 8$ puan alabilir. Ölçekten alınan toplam puan, öğrencinin alabileceği en yüksek puana bölünerek 100'le çarpılır. Örneğin öğrenci bu ölçekten toplam 25 puan aldığında öğrencinin puanı $(25/32) \times 100 = \%78$ şeklinde hesaplanır. Bu durumda öğrenci 78 puan alacaktır.

Değerlendirme ölçütleri tablosunu hem dinleyiciler hem de öğretmen olarak siz doldurunuz.

2. Adım: Takip Etkinlikleri

1

Aşağıda verilen öğrenci ilerleme tablosunu doldurunuz ve öğrenci takibini yapınız.

2

Öğrencileri günlük yaşantılarında karşılaştıkları sorunlar için bilimsel süreçleri takip ederek çözüm aramaları konusunda teşvik ediniz.

ÖĞRENCİ İLERLEME TAKİP TABLOSU

Öğrenci Adı	Grup	Grup Çalışmasına Katkısı	Araştırmaya Katkısı	Video/ Animasyon Tasarım Katkısı	Sunuma Katkısı	Genel Katılım	Öğretmen Yorumu

2

Sonuç Raporunu Hazırlama

■ Sonuç Raporunun Hazırlanması

Her öğrenci aşağıda verilenleri içeren bir rapor hazırlayacaktır.



■ Sunum

- ✗ Öğrenciler tamamladıkları araştırmaları rapor hâline getirdikten sonra sınıfta sunmalarını sağlayınız.
- ✗ Öğrencilerin konu hakkındaki bilgilerini derinleştirmek için onları tartışma ortamına teşvik ediniz.

Etkinlik "Dereceli Puanlama Anahtarı" ile öğretmen tarafından değerlendirilecektir.

DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI	
Puan	Özellikler
Mükemmel (5)	- Konu derinlemesine ve eksiksiz ele alınmış, tüm önemli noktalar ve kavramlar açıklanmıştır. - Derinlemesine analiz ve yorumlar yapılmıştır, fikirler mantıklıdır ve iyi desteklenmiştir. - Derinlemesine yansıtma ve kişisel bağlantılar kurulmuş, öğrenci kendi öğrenme sürecini ve gelişimini açıkça ifade etmiştir. - Rapor, mükemmel bir şekilde düzenlenmiş ve sunulmuş, tüm bölümler net ve düzenlidir. - Dil kullanımı ve yazım mükemmeldir, hiç hata yoktur.
İyi (4)	- Konu iyi bir şekilde ele alınmış, çoğu önemli noktalar ve kavramlar açıklanmıştır. - Analiz ve yorumlar iyi yapılmış, fikirler genellikle mantıklıdır ve desteklenmiştir. - Yansıtma ve kişisel bağlantılar iyi kurulmuş, öğrenci kendi öğrenme sürecini gelişimini ifade etmiştir. - Rapor, iyi düzenlenmiş ve sunulmuş; çoğu bölüm net ve düzenlidir. - Dil kullanımı ve yazım yeterlidir, bazı hatalar vardır.
Geliştirilebilir (3)	- Konu yeterli düzeyde ele alınmış, bazı önemli noktalar ve kavramlar eksiktir. - Analiz ve yorumlar orta düzeyde yapılmış, bazı fikirler mantıklı ve desteklenmiştir. - Yansıtma ve kişisel bağlantılar orta düzeyde kurulmuş, öğrenci kendi öğrenme sürecini ve gelişimini kısmen ifade etmiştir. - Rapor, yeterli düzeyde düzenlenmiş ve sunulmuş; bazı bölümler net ve düzenlidir. - Dil kullanımı ve yazım yeterlidir, bazı hatalar vardır.
Zayıf (2)	- Konu yüzeysel bir şekilde ele alınmış, birçok önemli nokta ve kavram eksiktir. - Analiz ve yorumlar yüzeysel yapılmış, birçok fikir mantıksızdır veya desteklenmemiştir. - Yansıtma ve kişisel bağlantılar yüzeysel kurulmuş, öğrenci kendi öğrenme sürecini ve gelişimini yeterince ifade edememiştir. - Rapor, düzensiz ve yeterince sunulmamış; birçok bölüm karışık ve düzensizdir. - Dil kullanımı ve yazım yetersizdir, birçok hata vardır.
Yetersiz (1)	- Konu çok yetersiz ele alınmış, neredeyse tüm önemli noktalar ve kavramlar eksiktir. - Analiz ve yorum çok az yapılmış veya hiç yapılmamış, fikirler mantıksızdır ve desteklenmemiştir. - Yansıtma ve kişisel bağlantılar çok az kurulmuş veya hiç kurulmamıştır. - Rapor, düzensiz ve yeterince sunulmamış; birçok bölüm karışık ve düzensizdir. - Dil kullanımı ve yazım yetersizdir, birçok hata vardır.



2. ETKİNLİK ADI

BİLİMSEL ARAŞTIRMALARIN
BİLİM ETİĞİNE UYGUNLUĞU1
Hafta

ETKİNLİĞİN AMACI	Bilim etiğine uymayan örnek durumlardan yola çıkarak öğrencilere bilim etiğini kavratılma, öğrenciler arasında yapılacak grup tartışmalarında öğrencilerin bilim etiğinin nasıl ihlal edildiğini çözümleyebilmesini ve bilimsel etik kavramını özümseyebilmesini sağlama.
ARAÇ-GEREÇ	• Araştırma için genel ağ erişimi • Rapor hazırlama için gerekli yazılım ortamları • Sunum için etkileşimli tahta, bilgisayar veya projektör
ZENGİNLEŞTİRME UYGULAMASI	*Bilim etiğine uymayan örnek durumlar (1962 Nobel Fizyoloji ve Tıp Ödülü'nü alanlar arasında Rosalind Franklin'e yer verilmemesi, HeLa hücrelerinin alınması ve çoğaltılması vb.) verilerek öğrencilerden bu durumlarda bilim etiğinin nasıl ihlal edildiğini çözümlemeleri istenebilir.

Yönerge: Aşağıdaki adımları takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.



1. Adım: Etkinliğe Giriş

1

Bilim etiği kavramına ilişkin öğrencilerin sınıf içinde tartışmalarını, kavramla ilgili düşüncelerini ortaya koymalarını sağlayınız.

2

Bilimsel etiğin ihlal edildiği durumları birkaç örnek vererek açıklayınız.

2. Adım: Araştırma Aşaması

1

Grup Çalışması



Sınıftan ileri düzeyde bulunan öğrencileri küçük gruplara ayırınız (Grup sayısını, belirlediğiniz örnek olay sayısına göre belirleyiniz.).



Her bir gruba 1962 Nobel Fizyoloji ve Tıp Ödülü'nü alanlar arasında Rosalind Franklin'e yer verilmemesi, HeLa hücrelerinin alınması ve çoğaltılması vb. daha önce tespit ettiğiniz bilim etiğine uymayan örnek olaylardan birini araştırma görevi veriniz. Her gruba araştıracağı örnek olayı seçme hakkı tanıyınız.

Araştırma Konuları



Bilim etiği kavramı



Bilimsel çalışmaların bilim etiğine uygunluk durumunun örneklendirilmesi



Bilim etiğine uyulmadığı durumlarda kişi ve toplum yapısının etkilenme durumu



Örnek olayın gerçekleşme süreci



Örnek olay üzerinden bilim etiğinin nasıl ihlal edildiğinin çözümlenmesi

3. Adım: Sonuç Raporu Hazırlama

1

Sonuç Raporunun Hazırlanması

Her grup aşağıda verilenleri içeren bir rapor hazırlayacaktır.

- Girişte bilimsel etik kavramı açıklanacak ve bilimsel çalışmaların bilim etiğine uygunluk durumu örneklendirilecektir.

TEMA 1: YAŞAM

- Bilim etiğine aykırı durumlarda yapılacak bilimsel çalışmalarda kişi ve toplum yapısının nasıl etkilendiği açıklanacaktır.
- Çalışmaya örnek olan bilimsel çalışmanın tarihsel gelişim süreci ve bilimsel çalışmanın içeriği açıklanacaktır.
- Çalışmada bilim etiğinin nasıl ihlal edildiği ve bu ihlalin olası sonuçlarına ilişkin tartışmalar yer alacaktır.

2

Sunum

- Gruplar hazırladıkları raporları sınıfta sunacaktır.
- Öğrencilerin konu hakkındaki bilgilerini derinleştirmek için onları tartışma ortamına teşvik ediniz.



4. Adım: Değerlendirme ve Takip

1

Değerlendirme Ölçütleri Tablosu

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ TABLOSU						
ÖLÇÜTLER		BAŞARI DÜZEYİ				Puan
		Çok iyi (4)	Yeterli (3)	Kabul Edilebilir (2)	Geliştirilmesi Gerekir (1)	
1	Araştırmanın kalitesi ve doğruluğu					
2	Araştırma konularının tamamlanması					
3	Rapor tasarımında yaratıcılık ve derinlik					
4	Sunumlarda sergilenen derinlik					
5	İzleyicilerin ilgisini çekme yeteneği					
6	Ana kavram ve ilkelerin birleştirilmesi					
7	Genel kompozisyon ve yaratıcılık					
8	Raporu zamanında teslim etme					
Toplam						

Öğrencilerinize bilim etiğinin ne olduğunu ve bilim etiğinin hangi durumlarda ihlal edildiğini sorunuz.

Değerlendirme Sistemi

Bu ölçekte 8 ölçüt 4 başarı düzeyi bulunmaktadır. Öğrenci bu ölçekten en fazla $8 \times 4 = 32$ puan, en az $8 \times 1 = 8$ puan alabilir. Ölçekten alınan toplam puan, öğrencinin alabileceği en yüksek puana bölünerek 100'le çarpılır. Örneğin öğrenci bu ölçekten toplam 25 puan aldığı anda öğrencinin puanı $(25/32) \times 100 = \%78$ şeklinde hesaplanır. Bu durumda öğrenci 78 puan alacaktır.

Aşağıda verilen öğrenci ilerleme tablosunu doldurunuz ve öğrenci takibini yapınız.

ÖĞRENCİ İLERLEME TAKİP TABLOSU							
Öğrenci Adı	Grup	Organizasyon Odağı	Araştırmaya Katkısı	Video/ Animasyon Tasarım Katkısı	Sunuma Katkısı	Genel Katılım	Öğretmen Yorumu

2

Sonuç Raporunu Hazırlama

■ Sonuç Raporunun Hazırlanması

Her öğrenci aşağıda verilenleri içeren bir rapor hazırlayacaktır.



■ Sunum

- ✗ Öğrencilerin tamamladıkları araştırmaları rapor hâline getirdikten sonra sınıfta sunmalarını sağlayınız.
- ✗ Öğrencilerin konu hakkındaki bilgilerini derinleştirmek için onları tartışma ortamına teşvik ediniz.

Etkinlik "Dereceli Puanlama Anahtarı" ile öğretmen tarafından değerlendirilecektir.

DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI	
Puan	Özellikler
Mükemmel (5)	- Konu derinlemesine ve eksiksiz ele alınmış, tüm önemli noktalar ve kavramlar açıklanmıştır. - Derinlemesine analiz ve yorumlar yapılmıştır, fikirler mantıklıdır ve iyi desteklenmiştir. - Derinlemesine yansıtma ve kişisel bağlantılar kurulmuş, öğrenci kendi öğrenme sürecini ve gelişimini açıkça ifade etmiştir. - Rapor, mükemmel bir şekilde düzenlenmiş ve sunulmuş, tüm bölümler net ve düzenlidir. - Dil kullanımı ve yazım mükemmeldir, hiç hata yoktur.
İyi (4)	- Konu iyi bir şekilde ele alınmış, çoğu önemli noktalar ve kavramlar açıklanmıştır. - Analiz ve yorumlar iyi yapılmış, fikirler genellikle mantıklıdır ve desteklenmiştir. - Yansıtma ve kişisel bağlantılar iyi kurulmuş, öğrenci kendi öğrenme sürecini gelişimini ifade etmiştir. - Rapor, iyi düzenlenmiş ve sunulmuş; çoğu bölüm net ve düzenlidir. - Dil kullanımı ve yazım yeterlidir, bazı hatalar vardır.
Geliştirilebilir (3)	- Konu yeterli düzeyde ele alınmış, bazı önemli noktalar ve kavramlar eksiktir. - Analiz ve yorumlar orta düzeyde yapılmış, bazı fikirler mantıklı ve desteklenmiştir. - Yansıtma ve kişisel bağlantılar orta düzeyde kurulmuş, öğrenci kendi öğrenme sürecini ve gelişimini kısmen ifade etmiştir. - Rapor, yeterli düzeyde düzenlenmiş ve sunulmuş; bazı bölümler net ve düzenlidir. - Dil kullanımı ve yazım yeterlidir, bazı hatalar vardır.
Zayıf (2)	- Konu yüzeysel bir şekilde ele alınmış, birçok önemli nokta ve kavram eksiktir. - Analiz ve yorumlar yüzeysel yapılmış, birçok fikir mantıksızdır veya desteklenmemiştir. - Yansıtma ve kişisel bağlantılar yüzeysel kurulmuş, öğrenci kendi öğrenme sürecini ve gelişimini yeterince ifade edememiştir. - Rapor, düzensiz ve yeterince sunulmamış; birçok bölüm karışık ve düzensizdir. - Dil kullanımı ve yazım yetersizdir, birçok hata vardır.
Yetersiz (1)	- Konu çok yetersiz ele alınmış, neredeyse tüm önemli noktalar ve kavramlar eksiktir. - Analiz ve yorum çok az yapılmış veya hiç yapılmamış, fikirler mantıksızdır ve desteklenmemiştir. - Yansıtma ve kişisel bağlantılar çok az kurulmuş veya hiç kurulmamıştır. - Rapor, düzensiz ve yeterince sunulmamış; birçok bölüm karışık ve düzensizdir. - Dil kullanımı ve yazım yetersizdir, birçok hata vardır.



3. ETKİNLİK ADI

VİRÜSLERİN CANLI YAŞAMINA KATKISI

1
Hafta

ETKİNLİĞİN AMACI	Virüs kullanılarak yapılan deneysel çalışmaları araştırabilme, virüslerin canlı yaşamına olumlu katkılarının neler olduğunu kavrayabilme.
ARAÇ-GEREÇ	• Araştırma için genel ağ erişimi • Rapor hazırlama için gerekli yazılım ortamları • Sunum için bilgisayar
ZENGİNLEŞTİRME UYGULAMASI	*Öğrencilere virüslerin canlı yaşamına olumlu katkılarını bilimsel kanıtlarla ortaya koyan proje yaptırılabilir.

Yönerge: Aşağıdaki adımları takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.



1. Adım: Etkinliğe Giriş

1

Virüslerin canlılar aleminde neden yer almadığını açıklayınız.

2

Virüslerin genel özelliklerini ve çoğalma döngülerini açıklayınız.

2. Adım: Araştırma Aşaması

1

Bireysel Çalışma

- Öğrencilerden virüslerin genel özelliklerini ve canlı yaşamına olumlu katkılarını genel ağ ve güvenilir kaynaklardan araştırmaları isteyiniz. Araştırma çalışmaları ile bir proje geliştirmelerini isteyiniz.

■ Proje Konuları



Virüslerin genel özellikleri



Virüslerin canlı yaşamına olumlu katkıları



Virüslerin kullanıldığı bilimsel çalışmalar

3. Adım: Proje Hazırlama

1

Öğrencilere projelerini geliştirirken yardımcı olması için aşağıdaki çalışma kağıdını veriniz.

ÇALIŞMA KÂĞIDI

Öğrencinin Adı Soyadı:	
------------------------	-------

Projenin Adı:	
---------------	-------

Projenin Sorusu:	
------------------	-------

PROJE ADIMLARI

1	Gözlemler
---	-----------

2	Veriler
---	---------

3	Hipotez
---	---------

4	Hipoteze Dayalı Tahmin
---	------------------------

5	Deneysel Çalışma
---	------------------

6	Çıkarımlar
---	------------

Projenizi tamamladığınızda aşağıda verilen soruları cevaplayınız.

1 Virüslerin canlılar ile benzer özelliklerini yazınız.

2 Virüslerin kullanıldığı bilimsel çalışma alanlarını yazınız.

3 Virüslerin canlılara sağladığı yararları bilimsel kanıtlar üzerinden örneklendiriniz.

4. Adım: Sonuç Raporunu Hazırlama

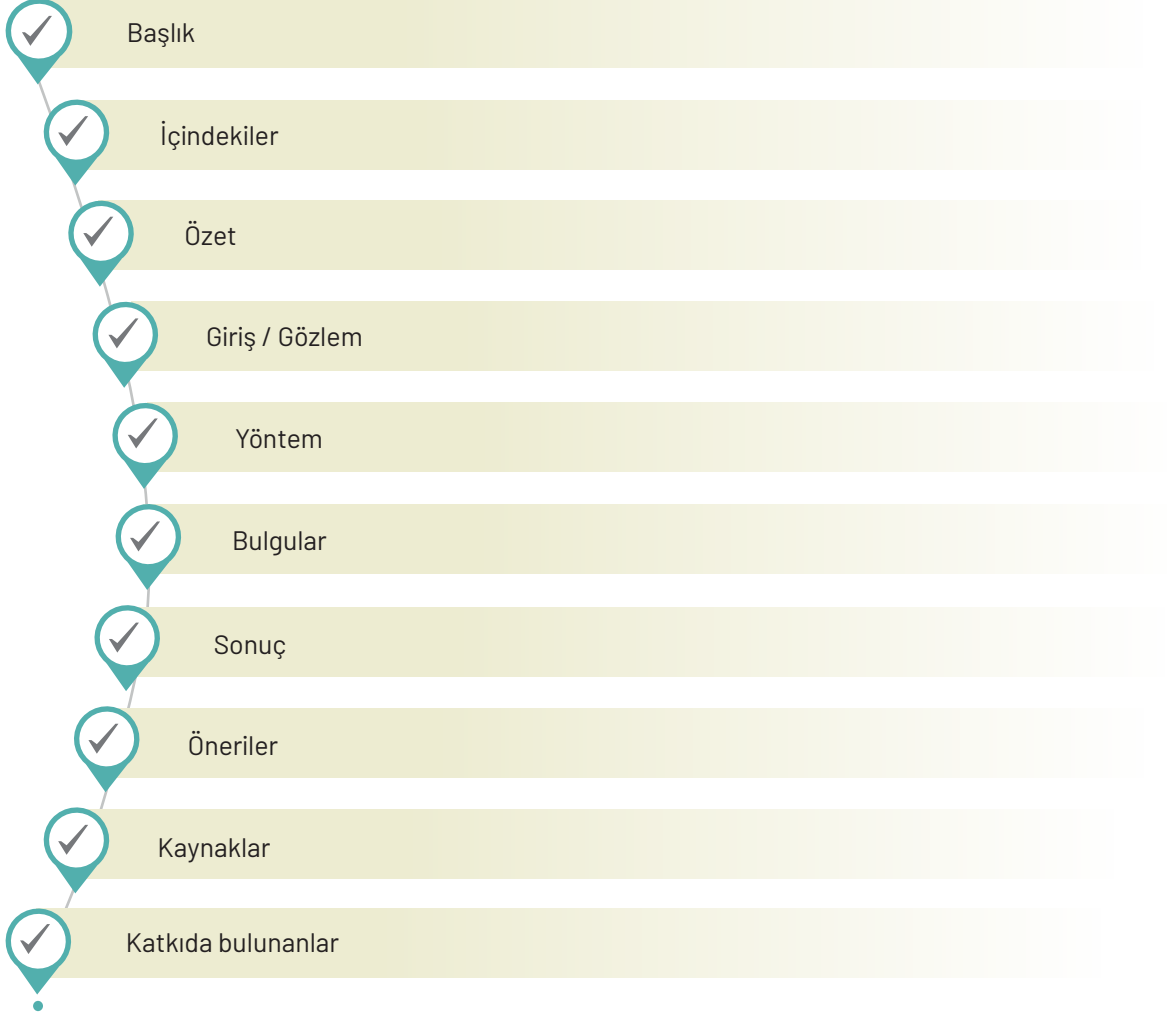
1

Sonuç Raporunun Hazırlanması

TEMA 1: YAŞAM

■ Sonuç Raporunun Hazırlanması

Her öğrenci aşağıda verilenleri içeren bir rapor hazırlayacaktır.



■ Sunum

- ✚ Öğrencilerin EBA üzerinden hazırladıkları raporları sınıfta paylaşmalarını sağlayınız.
- ✚ Öğrencilerin konu hakkındaki bilgilerini derinleştirmek için öğretmenlerinin belirlediği gün ve saatte EBA platformu üzerinden konuyu tartışmalarını sağlayınız.

5. Adım: Değerlendirme ve Takip

Etkinlik “Analitik Dereceli Puanlama Anahtarı” ile öğretmen tarafından değerlendirilecektir.

ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI				
Ölçütler	Yeterli değil (1)	Kabul edilebilir (2)	Oldukça iyi (3)	Mükemmel (4)
Araştırma Sorusu ve Amaçlar	Araştırma sorusu belirsiz veya açıkça belirtilmemiştir.	Araştırma sorusu var ancak net olmayan veya karmaşıktır.	Net bir araştırma sorusu var ancak amaçlar tam olarak belirtilmemiştir.	Net ve açık bir araştırma sorusu ve amaçlar belirtilmiştir.
Literatür Taraması	Literatür taraması eksik veya yetersizdir.	Literatür taraması var ancak kapsamı sınırlı veya güncel değildir.	Literatür taraması geniş kapsamlı, ilgili ve güncel kaynaklar dayanmaktadır.	Yenilikçi ve derinlemesine bir literatür taraması, mevcut bilgiyi etkili bir şekilde sentezlemiştir.
Bulgular ve Sonuçlar	Bulgular sunulmamış veya anlamlı sonuçlar çıkarılmamıştır.	Bulgular var ancak kapsamlı değil veya sonuçlar net değildir.	Bulgular açıkça sunulmuş, analiz edilmiş ve sonuçlar doğru bir şekilde çıkarılmış.	Kapsamlı, derinlemesine analiz edilmiş bulgular ve sonuçlar, araştırma sorusuna doğru cevaplar sunmuştur.
Tartışma ve Yorumlar	Tartışma eksik veya sonuçlara dayanmamaktadır.	Tartışma var ancak yetersiz veya sonuçları yorumlamada eksiktir.	Sonuçlarla ilgili mantıklı bir tartışma yapılmış, literatürle uyumlu yorumlanmıştır.	Derinlemesine, eleştirel bir tartışma yapılmış, sonuçların geniş bir bağlamda yorumlanmıştır.
Yazım ve Sunum	Yazım hataları ve anlaşılması güç bir sunum yapılmıştır.	Yazım ve sunum eksiktir, bazı hatalar vardır.	Akıcı yazılmıştır, düzenli ve profesyonel bir sunum yapılmıştır.	Dil ve sunum mükemmel yapılmıştır, standartlara uygundur.

4. ETKİNLİK ADI

TÜRKİYE’NİN BİYOÇEŞİTLİLİĞİ

1
Hafta

ETKİNLİĞİN AMACI	Öğrencilere; yapacakları araştırmalarla Türkiye’nin zengin biyolojik çeşitliliğini, bu çeşitliliği oluşturan canlıların ekolojik ve ekonomik önemini kavrayabilme. Teknolojiden yararlanarak yaratıcı bir tasarım ve çalışma yaparak animasyon veya kısa filmler hazırlayabilme.
ARAÇ-GEREÇ EĞİTİM ORTAMLARI VE MATERYALLER	- Araştırma için genel ağ erişimi - Animasyon veya kısa film hazırlama için gerekli yazılım ortamları - Sunum için etkileşimli tahta, bilgisayar veya projektör
ZENGİNLEŞTİRME UYGULAMASI	Öğrencilerden web araçları kullanarak Türkiye’deki canlıların ekolojik ve ekonomik önemi hakkında animasyon veya kısa filmler hazırlamaları istenebilir.

Yönerge: Aşağıdaki adımları takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.

1. Adım: Etkinliğe Giriş

1

Türkiye’de yaşayan endemik türler başta olmak üzere Türkiye’nin biyolojik çeşitliliği üzerine öğrencilerinizle beyin fırtınası yapınız.

2

Bir ülkenin sahip olduğu biyolojik çeşitliliğin o ülkenin ekonomisine ve ekolojik yapısına katkılarını tartışınız.

2. Adım: Araştırma Aşaması

- Sınıf düzeyinin üzerinde olan öğrencileri küçük gruplara ayırınız.
- Oluşturulan bu gruplardan grup sözcüsü belirleyiniz.
- Her bir gruba web araçları kullanarak Türkiye’deki canlıların ekolojik ve ekonomik önemi hakkında animasyon veya kısa filmler hazırlama görevi veriniz.

Araştırma Konuları



Türkiye'nin sahip olduğu endemik türler



Türkiye'nin farklı bölgelerinde yaşayan canlı türleri



Türkiye'nin zengin biyolojik çeşitliliğinin ülke ekolojisine faydaları

3. Adım: Animasyon veya Kısa Film Hazırlama

1

Animasyon veya Kısa Film Hazırlanması

Her grup aşağıda verilenleri içeren bir animasyon veya kısa film hazırlayacaktır.

- Animasyon veya kısa filmler hazırlanmadan önce metin ya da senaryo yazılacaktır.
- Animasyon veya kısa filmler 5-10 dakikalık uzunlukta hazırlanacaktır.
- Türkiye'nin biyolojik çeşitliliğinin örneklediği canlı türlerinin bilimsel adlandırılması belirtilecektir.
- Türkiye'de farklı bölgelerde yaşayan canlılara ait grafikler ve infografik hazırlanacaktır.
- Türkiye'nin biyolojik çeşitliliğinin ekolojik ve ekonomik faydaları konusunda ne gibi çıkarımlarda bulunulduğu belirtilecektir.

2

Sunum

- Gruplar hazırladıkları animasyonları veya kısa filmleri sınıfta sunacaktır.
- Öğrencilerin konu hakkındaki bilgilerini derinleştirmek için onları tartışma ortamına teşvik ediniz.

TEMA 1: YAŞAM

4. Adım: Değerlendirme ve Takip

Değerlendirme ölçütleri tablosunu hem dinleyiciler hem de öğretmen olarak siz doldurunuz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ TABLOSU						
ÖLÇÜTLER		BAŞARI DÜZEYİ				
		Çok iyi (4)	Yeterli (3)	Kabul Edilebilir (2)	Geliştirilmesi Gerekir (1)	Puan
1	Araştırmanın kalitesi ve doğruluğu					
2	Araştırma konularının tamamlanması					
3	Animasyon veya kısa film tasarımında yaratıcılık ve derinlik					
4	Sunumlarda sergilenen derinlik					
5	İzleyicilerin ilgisini çekme yeteneği					
6	Ana kavram ve ilkelerin birleştirilmesi					
7	Genel kompozisyon ve yaratıcılık					
8	Raporu zamanında teslim etme					
Toplam						

Öğrencilerinize Türkiye'nin biyolojik çeşitliliğini ve bu çeşitliliğin ekolojik ve ekonomik önemini örneklerle açıklamalarını isteyiniz.

5. Adım: Takip Etkinlikleri

1

Bulunduğunuz bölgede millî parklar varsa gerekli izinleri alarak öğrencileri millî parklara götürünüz.

2

Öğrencilerinizi ülkemizin zengin biyolojik çeşitliliğinin korunması konusunda teşvik ediniz.

TEMA 2

ORGANIZASYON



1. ETKİNLİK ADI

CANLILAR VE KİMYASAL YAPI

1
Hafta

ETKİNLİĞİN AMACI	Suyun yüksek öz ısısının canlılar üzerindeki etkilerini ve biyomoleküllerin yapısında neden yüksek miktarda karbon atomu bulunduğunu kavrayabilme, bu özelliklerin canlıların hayatta kalmasına nasıl katkıda bulunduğunu güvenilir ve bilimsel kaynaklardan araştırabilme.
ARAÇ-GEREÇ	• Araştırma için genel ağ erişimi • Grafik çizim araçları (isteğe bağlı) • Rapor hazırlama için gerekli yazılım ortamları • Sunum için etkileşimli tahta, bilgisayar veya projektör
ZENGİNLEŞTİRME UYGULAMASI	Öğrencilerden suyun yüksek öz ısıya sahip olmasının canlılar açısından önemini ve canlı sistemlerin oluşmasında rol oynayan biyomoleküllerin neden yüksek miktarda karbon atomu içerdiğini doğruluğu kanıtlanmış bilimsel bilgi kaynaklarından araştırmaları istenebilir.

Yönerge: Aşağıdaki adımları takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.



1. Adım: Etkinlik Öncesi

1

Suyun kimyasal yapısı ve özellikleri ile biyomoleküllerin yapısı hakkında öğrencilerinizle beyin fırtınası yapınız.

2

Canlıların karbon kimyası hakkında ön bilgilendirme yapınız.

3

Bilimsel araştırma süreçlerinin, güvenilir kaynaklardan makale ve tez araştırmalarının nasıl yapıldığı hakkında öğrencilerinizi bilgilendiriniz.

2. Adım: Araştırma Aşaması

1

Bireysel Çalışma

- Bireysel çalışma yapmak isteyen her öğrenciye suyun yüksek öz ısıya sahip olmasının canlılar açısından önemini ve canlı sistemlerin oluşmasında rol oynayan biyomoleküllerin neden yüksek miktarda karbon atomu içerdiğini güvenilir kaynaklardan araştırma görevi veriniz.
- Araştırma yapılacak güvenilir kaynakların; gov.tr veya edu.tr uzantılı genel ağ erişimi olan siteler veya bilimsel dergiler olduğunu belirtiniz.
- Her öğrenciye araştırma yapmak istediği güvenilir bilimsel kaynakları seçme hakkı tanıyınız.

Araştırma Konuları

- Suyun kimyasal yapısı ve özellikleri
- Suyun yüksek öz ısısının canlılar üzerindeki etkileri
- Canlı yapısını oluşturan biyomoleküllerin yapısı
- Biyomoleküllerin içerdiği karbon miktarı
- Biyomoleküllerin içerdiği karbonun canlılar için önemi

3. Adım: Rapor Oluşturma

1

Öğrencilerinizden araştırma süreçlerini doğru şekilde yürütebilmeleri için literatür tarama aşamalarını içeren aşağıdaki çalışma kağıdını veriniz.

TEMA 2: ORGANİZASYON

ÇALIŞMA KÂĞIDI

Öğrencinin Adı Soyadı:

Araştırmanın Amacı:
.....
.....

LİTERATÜR TARAMA AŞAMALARI

1 Araştırma sorusunun ve anahtar kelimelerin belirlenmesi

Literatür taramasına başlarken bir başlık belirleyiniz ve bu başlık kapsamında konunun hangi kapsamda inceleneceğine karar veriniz.

2 Taramanın araçlarının tespit edilmesi ve taramanın planlanması

Belirlediğiniz konu kapsamında hangi kaynakları kullanacağınızı tespit etmeli, bu kaynaklara erişme durumunu belirlemelisiniz. Tüm süreci bir plan dahilinde yürütmelisiniz. Taramanın ne kadar bir sürede tamamlanacağını zamansal olarak planlanmalısınız.

3 Taramanın alt parçalara bölünmesi ve sınıflandırılması

Araştırma sorusuna ilişkin çeşitli alt başlıklar oluşturularak sınıflandırma yapınız. Böylece ulaştığınız kaynakların karşılaştırılması ve birbiri ile ilişkisinin kurulması mümkün olacaktır.

4 Literatür taramasının sonuçlandırılması

Tamamlanan taramaya bir sonuç bölümü yazınız. Bu sonuç bölümünde araştırma sorusuna ilişkin kaynakların bilgileri yer almalı ve bu kaynakları eleştirel ve analitik bir yaklaşımla değerlendiriniz.

5 Proje İş-Zaman Çizelgesi

İlk günden itibaren araştırma projenizin süresi boyunca ulaşmanız gereken hedefleri gerçekleştirme durumunuzu takip edeceğiniz çizelgedir.

PROJE İŞ-ZAMAN ÇİZELGESİ

İşin Tanımı	Pzt.	Sal.	Çar.	Per.	Cum.	Cmt.	Paz.
Literatür Taraması							
Verilerin Toplanması ve Analizi							
Proje Raporu Yazımı							

2

Sonuç Raporunu Hazırlama

■ Sonuç Raporunun Hazırlanması

Her öğrenci aşağıda verilenleri içeren bir rapor hazırlayacaktır.



■ Sunum

- ✂ Öğrenciler tamamladıkları araştırmaları rapor hâline getirdikten sonra sınıfta sunum şeklinde anlatmalarını isteyiniz.
- ✂ Öğrencilerin konu hakkındaki bilgilerini derinleştirmek için onları tartışma ortamına teşvik ediniz.

TEMA 2: ORGANİZASYON



4. Adım: Değerlendirme ve Takip

Etkinlik “Dereceli Puanlama Anahtarı” ile öğretmen tarafından değerlendirilecektir.

DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI	
Puan	Özellikler
Mükemmel (5)	- Konu derinlemesine ve eksiksiz ele alınmış, tüm önemli noktalar ve kavramlar açıklanmıştır. - Derinlemesine analiz ve yorumlar yapılmıştır, fikirler mantıklıdır ve iyi desteklenmiştir. - Derinlemesine yansıtma ve kişisel bağlantılar kurulmuş, öğrenci kendi öğrenme sürecini ve gelişimini açıkça ifade etmiştir. - Rapor, mükemmel bir şekilde düzenlenmiş ve sunulmuş, tüm bölümler net ve düzenlidir. - Dil kullanımı ve yazım mükemmeldir, hiç hata yoktur.
İyi (4)	- Konu iyi bir şekilde ele alınmış, çoğu önemli noktalar ve kavramlar açıklanmıştır. - Analiz ve yorumlar iyi yapılmış, fikirler genellikle mantıklıdır ve desteklenmiştir. - Yansıtma ve kişisel bağlantılar iyi kurulmuş, öğrenci kendi öğrenme sürecini gelişimini ifade etmiştir. - Rapor, iyi düzenlenmiş ve sunulmuş; çoğu bölüm net ve düzenlidir. - Dil kullanımı ve yazım yeterlidir, bazı hatalar vardır.
Geliştirilebilir (3)	- Konu yeterli düzeyde ele alınmış, bazı önemli noktalar ve kavramlar eksiktir. - Analiz ve yorumlar orta düzeyde yapılmış, bazı fikirler mantıklı ve desteklenmiştir. - Yansıtma ve kişisel bağlantılar orta düzeyde kurulmuş, öğrenci kendi öğrenme sürecini ve gelişimini kısmen ifade etmiştir. - Rapor, yeterli düzeyde düzenlenmiş ve sunulmuş; bazı bölümler net ve düzenlidir. - Dil kullanımı ve yazım yeterlidir, bazı hatalar vardır.
Zayıf (2)	- Konu yüzeysel bir şekilde ele alınmış, birçok önemli nokta ve kavram eksiktir. - Analiz ve yorumlar yüzeysel yapılmış, birçok fikir mantıksızdır veya desteklenmemiştir. - Yansıtma ve kişisel bağlantılar yüzeysel kurulmuş, öğrenci kendi öğrenme sürecini ve gelişimini yeterince ifade edememiştir. - Rapor, düzensiz ve yeterince sunulmamış; birçok bölüm karışık ve düzensizdir. - Dil kullanımı ve yazım yetersizdir, birçok hata vardır.
Yetersiz (1)	- Konu yetersiz ele alınmış, neredeyse tüm önemli noktalar ve kavramlar eksiktir. - Analiz ve yorum çok az yapılmış veya hiç yapılmamış, fikirler mantıksızdır ve desteklenmemiştir. - Yansıtma ve kişisel bağlantılar çok az kurulmuş veya hiç kurulmamış. - Rapor, düzensiz ve yeterince sunulmamış; birçok bölüm karışık ve düzensizdir. - Dil kullanımı ve yazım yetersizdir, birçok hata vardır.

Öğrencilerinizden suyun yüksek öz ısıya sahip olmasının canlılar için önemini ve biyomoleküllerin neden yüksek miktarda karbon içerdiğini açıklamasını isteyiniz.



2. ETKİNLİK ADI

PROTEİN YAPISI

1
Hafta

ETKİNLİĞİN AMACI	Proteinlerin farklı yapısal özelliklerde bulunabileceğini ve bu yapısal özelliklerin proteinlerin işlevleri üzerindeki etkisini kavrayabilme.
ARAÇ-GEREÇ	• Araştırma için genel ağ erişimi • Model hazırlamak için karton, kalem, makas, ip, yapıştırıcı vb. malzemeler • Model sunumu için gerekli sınıf içi ortam
ZENGİNLEŞTİRME UYGULAMASI	*Proteinlerin birincil, ikincil, üçüncül ve dördüncül yapılarını modelleyecekleri performans görevi verilebilir.

Yönerge: Aşağıdaki adımları takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.



1. Adım: Etkinliğe Giriş

1

Öğrencilerinize proteinlerin birincil, ikincil, üçüncül ve dördüncül yapılarını anlatınız.

2

Proteinlerin farklı yapılarının proteinlerin işlevselliği hakkında öğrencilerinizle beyin fırtınası yapınız.

2. Adım: Araştırma Aşaması

1

Grup Çalışması

Sınıftan ileri düzeyde olan öğrencileri küçük gruplara ayırınız.

Oluşturulan bu gruplardan grup sözcüsü belirleyiniz.

Her bir gruba proteinlerin birincil, ikincil, üçüncül ve dördüncül yapılarını araştırma ve araştırma sonuçlarına göre bu yapıları gösteren model hazırlama görevi veriniz.

Grupların modelleme yöntemlerini belirlerken (maket hazırlama, yazılım kullanma, üç boyutlu yazıcı kullanma vb.) öğrencilerin imkânlarını, hazır bulunuşluk düzeylerini ve isteklerini dikkate alınız.

Araştırma Konuları



Protein birincil yapısı



Proteinlerin işlevsel özelliklerini kazanması



Proteinlerin birincil yapısından şekillenen ikincil, üçüncül ve dördüncül yapılarının protein işlevselliğine etkisi



Farklı yapıya sahip üç boyutlu protein örnekleri

3. Adım: Proje Hazırlama

1

Öğrencilere model oluştururken ve projelerini geliştirirken yardımcı olması için aşağıdaki çalışma kâğıdını veriniz.

ÇALIŞMA KÂĞIDI

Projenin Adı:

.....

Projenin Sorusu:

.....

Projenin Amacı:

.....

PROJE ADIMLARI**1 Keşfetme**

Araştırmalarınız ve daha önce edindiğiniz bilgiler ışığında tartışarak çeşitli fikirler üretiniz. Daha sonra problem çözümüne yönelik verileri toplayarak analiz ediniz. Analiz sonuçlarına dayanarak model oluşturmak için fikirler üretiniz.

2 Açıklama

Proje sürecinde yaşantılarınızı, probleme ilişkin çözüm yollarınızı ve stratejilerinizi açıklayınız. Sonuçlarınızı ve çözüm önerilerinizi açıklayınız.

3 Derinleştirme

Problem durumuna dair daha derinlemesine anlayış geliştirmelisiniz. Bu aşamada bireysel olarak yeni problem durumu belirlemek için öneriler geliştirebilirsiniz.

4 Genişletme

Grup olarak yeni veriler toplayarak analiz edebilir, yeni sonuçlara ulaşarak çözüm için fikirler üretebilirsiniz.

5 Model oluşturma

Bu aşamada probleminizin çözümüne dair model geliştirmelisiniz. Geliştireceğiniz model için gerekli malzemeleri belirlemelisiniz.

Projenizi ve modelinizi tamamladığınızda aşağıda verilen soruları cevaplayınız.

a Modeliniz hangi proteinin yapısını gösteriyor?

b Model proteininiz belirttiğiniz protein yapısını açıklamada yeterli mi?

c Modeliniz proteinin yapısal bütünlüğü bozulursa işlevselliğini neden kaybettiğini de açıklayabilir misiniz?

d Modelinizi açıklayan bilgilendirme kartları var mı?

e Modeliniz, probleminize çözüm getiriyor mu?

TEMA 2: ORGANİZASYON

4. Adım: Sunum

1

Gruplar hazırladıkları modelleri grup sözcüleri ile sınıfta sunacaktır.

2

Öğrencilerin konu hakkındaki bilgilerini derinleştirmek için onları tartışma ortamına teşvik ediniz.

5. Adım: Değerlendirme ve Takip

Bu form, öğrencinin performans görevini değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Öğrencinin belirtilen ölçütleri öğrenme durumunu en doğru yansıtan başarı düzeyini puanlayınız.

Başarı Düzeyi					
Ölçütler	Mükemmel (4)	İyi (3)	Orta (2)	Geliştirilmesi Gerekir (1)	Puan
Uygulama Standartları	Tasarım uygulama standartlarına uygun yapılmıştır.	Tasarım uygulama standartlarına uygunluk açısından bazı hatalar içermektedir.	Tasarım uygulama standartlarına uygunluk açısından oldukça fazla hata içermektedir.	Tasarım uygulama standartlarına uygunluk açısından tamamen hatalıdır.	
Kimyasal Bağların Gösterimi ve Üç Boyutlu Yapı	Oluşturulan modeller üç boyutlu yapı ve bağlar açısından hiçbir hata içermektedir.	Oluşturulan modeller üç boyutlu yapı ve bağlar açısından bazı hatalar içermektedir.	Oluşturulan modeller üç boyutlu yapı ve bağlar açısından oldukça fazla hata içermektedir.	Oluşturulan modeller üç boyutlu yapı ve bağlar açısından tamamen hatalıdır.	
Dayanıklılık	Modeller dayanıklı bir yapıya sahip	Modeller kısmen dayanıklı bir yapıya sahip	Modeller oldukça dayanıksız	Modeller tamamen dayanıksız	
İş Birliği ve Zaman Yönetimi	Görev esnasında grup üyeleri arasında iş birliği yapılmıştır. Tasarım zamanında teslim edilmiştir.	Görev esnasında grup üyeleri arasında iş birliği yapılmıştır. Buna karşın tasarım zamanında teslim edilmiştir.	Görev esnasında grup üyeleri ile iş birliği yapılmıştır fakat tasarım zamanında teslim edilmemiştir.	Görev esnasında grup üyeleri arasında iş birliği yapılmamıştır. Tasarım zamanında teslim edilmemiştir.	
Bilgi Notları ve Sunum	Bilgi notları ve sunum eksiksizdir.	Bilgi notları eksiksizdir fakat sunumda eksiklikler vardır.	Sunum eksiksizdir fakat bilgi notlarında eksiklikler vardır.	Bilgi notları ve sunum tamamen hatalıdır.	
Toplam					

Öğrencilerinizden, proteinlerin farklı yapısal özelliklerinin proteinlerin işlevleri üzerindeki etkisini açıklamalarını isteyiniz.

■ Değerlendirme Sistemi

Bu ölçekte 5 ölçüt, 4 başarı düzeyi bulunmaktadır. Öğrenci bu ölçekten en fazla $5 \times 4 = 20$ puan, en az $5 \times 1 = 5$ puan alabilir. Ölçekten alınan toplam puan, öğrencinin alabileceği en yüksek puana bölünerek 100'le çarpılır. Örneğin öğrenci bu ölçekten toplam 12 puan aldığında öğrencinin puanı yüzde olarak $12/20 \times 100 = \%60$ şeklinde hesaplanır. Bu durumda öğrenci 60 puan alacaktır.

3. ETKİNLİK ADI

SELÜLOZU TANIYALIM

1
Hafta

ETKİNLİĞİN AMACI	Tüketilen gıdaların tamamen sindirilemediğini kavrayabilme, besin içeriğinde yer alan ve sindirilemeyen selülozun insan sağlığı açısından önemini fark edebilme.
ARAÇ-GEREÇ	• Araştırma için genel ağ erişimi • Deneysel çalışma için sonradan belirlenecek malzemeler • Sunum hazırlama için gerekli yazılım ortamları • Sunum için etkileşimli tahta, bilgisayar veya projektör
ZENGİNLEŞTİRME UYGULAMASI	Öğrencilere insanlar tarafından sindirilememesine rağmen selüloz içerikli gıdaların diyetisyenler tarafından tavsiye edilmesinin nedenleri ile ilgili proje yaptırılabilir.

Yönerge: Aşağıdaki adımları takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.

1. Adım: Etkinlik Giriş

1

Tüketilen bütün besinlerin sindirilememesinin sebeplerini anlatınız.

2

Selülozun hangi gıdalarda bulunduğu ve selüloz bakımından zengin olan gıdalara görseller kullanılarak örnekler veriniz.

3

Selülozun sindiriminden sorumlu enzimlerin insan sindirim sistemi ve sindirime yardımcı organlarda üretilemediğinden bahsediniz.

2. Adım: Araştırma Aşaması

1

Bireysel Çalışma



Bireysel çalışma yapmak isteyen her öğrenciye meyveler, sebzeler, tam tahıllar ve baklagillerden birer örnek bitki veriniz.



Her öğrenciye verilen bitki örneklerindeki selüloz miktarını ve selülozun sağlıklı beslenme açısından önemini içeren araştırma görevi veriniz. Her öğrenciye araştırmak istediği gıda çeşidini seçme hakkı tanıyınız.

Proje Konuları



Selüloz nedir?



Selülozun bitkilerdeki rolü ve yapısı



Selülozun insan sağlığı açısından önemine yönelik bilimsel araştırmalar ve sonuçları



Selüloz içeren gıdaların yeterli miktarda tüketilmemesinin yaratacağı sağlık sorunları



Sağlıklı ve dengeli beslenmeyle selüloz içeren besinlerin tüketilmesi arasındaki ilişki



İnsanlar tarafından sindirilememesine rağmen diyetisyenler tarafından tavsiye edilme nedenleri

3. Adım: Proje Hazırlama

1

Öğrencilere projelerini geliştirirken yardımcı olması için aşağıdaki çalışma kâğıdını veriniz.

TEMA 2: ORGANİZASYON

ÇALIŞMA KÂĞIDI

Öğrencinin Adı Soyadı:

Projenin Adı:

Projenin Sorusu:

PROJE ADIMLARI

1 Gözlemler

2 Veriler

3 Hipotez

4 Hipoteze Dayalı Tahmin

5 Deneysel Çalışma

6 Çıkarımlar

4. Adım: Sonuç Raporunun Hazırlanması

1

Her öğrenci aşağıda verilenleri içeren bir rapor hazırlayacaktır.

SONUÇ RAPORU İÇERİĞİ

1 Başlık

2 İçindekiler

3 Özet

4 Giriş / Gözlem

5 Yöntem (Metot)

6 Bulgular

7 Sonuç

8 Öneriler

9 Kaynaklar

10 Katkıda Bulunanlar

2

Sunum

- Öğrencilerden hazırladıkları projeleri rapor haline getirdikten sonra sınıfta sunmalarını isteyiniz
- Öğrencilerin konu hakkındaki bilgilerini derinleştirmek için onları tartışma ortamına teşvik ediniz.

TEMA 2: ORGANİZASYON

5. Adım: Değerlendirme ve Takip

1

Değerlendirme Ölçütleri Tablosu

Etkinlik “Dereceli Puanlama Anahtarı” ile öğretmen tarafından değerlendirilecektir.

BÜTÜNCÜL DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI	
Puan	Özellikler
Mükemmel (5)	- Konu derinlemesine ve eksiksiz ele alınmış, tüm önemli noktalar ve kavramlar açıklanmıştır. - Derinlemesine analiz ve yorumlar yapılmıştır, fikirler mantıklıdır ve iyi desteklenmiştir. - Derinlemesine yansıtma ve kişisel bağlantılar kurulmuş, öğrenci kendi öğrenme sürecini ve gelişimini açıkça ifade etmiştir. - Rapor, mükemmel bir şekilde düzenlenmiş ve sunulmuş, tüm bölümler net ve düzenlidir. - Dil kullanımı ve yazım mükemmeldir, hiç hata yoktur.
İyi (4)	- Konu iyi bir şekilde ele alınmış, çoğu önemli noktalar ve kavramlar açıklanmıştır. - Analiz ve yorumlar iyi yapılmış, fikirler genellikle mantıklıdır ve desteklenmiştir. - Yansıtma ve kişisel bağlantılar iyi kurulmuş, öğrenci kendi öğrenme sürecini gelişimini ifade etmiştir. - Rapor, iyi düzenlenmiş ve sunulmuş; çoğu bölüm net ve düzenlidir. - Dil kullanımı ve yazım yeterlidir, bazı hatalar vardır.
Geliştirilebilir (3)	- Konu yeterli düzeyde ele alınmış, bazı önemli noktalar ve kavramlar eksiktir. - Analiz ve yorumlar orta düzeyde yapılmış, bazı fikirler mantıklı ve desteklenmiştir. - Yansıtma ve kişisel bağlantılar orta düzeyde kurulmuş, öğrenci kendi öğrenme sürecini ve gelişimini kısmen ifade etmiştir. - Rapor, yeterli düzeyde düzenlenmiş ve sunulmuş; bazı bölümler net ve düzenlidir. - Dil kullanımı ve yazım yeterlidir, bazı hatalar vardır.
Zayıf (2)	- Konu yüzeysel bir şekilde ele alınmış, birçok önemli nokta ve kavram eksiktir. - Analiz ve yorumlar yüzeysel yapılmış, birçok fikir mantıksızdır veya desteklenmemiştir. - Yansıtma ve kişisel bağlantılar yüzeysel kurulmuş, öğrenci kendi öğrenme sürecini ve gelişimini yeterince ifade edememiştir. - Düzensiz ve yeterince sunulmamış; birçok bölüm karışık ve düzensizdir. - Dil kullanımı ve yazım yetersizdir, birçok hata vardır.
Yetersiz (1)	- Konu çok yetersiz ele alınmış, neredeyse tüm önemli noktalar ve kavramlar eksiktir. - Analiz ve yorum çok az yapılmış veya hiç yapılmamış, fikirler mantıksızdır ve desteklenmemiştir. - Yansıtma ve kişisel bağlantılar çok az kurulmuş veya hiç kurulmamış. - Düzensiz ve yeterince sunulmamış; birçok bölüm karışık ve düzensizdir. - Dil kullanımı ve yazım yetersizdir, birçok hata vardır.

4. ETKİNLİK ADI

PROTEİNLERDE DENATÜRASYON

1
Hafta

ARAÇ-GEREÇ	• Araştırma için genel ağ erişimi • Rapor hazırlama için gerekli yazılım ortamları • Farklı sıcaklıkları ayarlayabilecek cihazlar (su banyosu vb.) • pH metre ve pH ayarlayıcı çözeltiler • Çeşitli kimyasallar (sodyum klorür, alkol vb.) • Protein örnekleri (yumurta akı, jelatin vb.) • Deney tüpleri, pipetler ve diğer laboratuvar gereçleri
ZENGİNLEŞTİRME UYGULAMASI	Proteinlerin üç boyutlu yapısının bozulmasına neden olabilecek fiziksel ve kimyasal faktörlerle ilgili proje hazırlanabilir.
ETKİNLİĞİN AMACI	Proteinlerin üç boyutlu yapısının bozulmasına (denatürasyon) neden olabilecek fiziksel ve kimyasal faktörleri analiz edebilme, laboratuvar deneyleri ve teorik araştırmalarla hazırlayacakları projeler ile proteinlerin yapılarını koruyan ve bozan etmenleri kavrayabilme.

Yönerge: Aşağıdaki adımları takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.



1. Adım: Etkinliğe Giriş

1

Öğrencilerinize proteinlerin aktivite gösterebilmesi için üç boyutlu yapısının korunmasının gerekliliğini açıklayınız.

2

Sıcaklık, tuz konsantrasyonu, pH vb. faktörlere bağlı olarak proteinlerin farklı yapılarının nasıl denatüre olduğu hakkında öğrencilerinizle beyin fırtınası yapınız.

2. Adım: Araştırma Aşaması

1

Grup Çalışması

Sınıftan ileri düzeyde bulunan öğrencileri küçük gruplara ayırınız.

Oluşturulan bu gruplardan grup sözcüsü belirleyiniz.

Her gruba denatürasyona neden olabilecek fiziksel veya kimyasal faktörlerden birini araştırma konusu olarak veriniz (Her gruba araştıracağı örnek olayı seçme hakkı tanıyınız.).

Araştırma Konuları



Proteinlerin üç boyutlu yapısının korunmasının protein işlevselliği üzerine etkisi



Sıcaklık, pH değişimi, tuz konsantrasyonu gibi fiziksel veya kimyasal faktörlerin proteinlerin yapısında bulunan bağlar üzerine etkisi

3. Adım: Proje Hazırlama

1

Projelerinde deneysel çalışma yapacak öğrencilere yapacakları deneyler için uygun malzemeleri ve güvenli deney ortamı sağlayınız. Öğrencilere projelerini geliştirirken ve deneysel çalışmalarını yaparken yardımcı olması için aşağıdaki çalışma kâğıdını veriniz.

ÇALIŞMA KÂĞIDI

Öğrencinin Adı Soyadı:

Projenin Adı:

Projenin Sorusu:

PROJE ADIMLARI**1 Gözlemler****2 Veriler****3 Hipotez****4 Hipoteze Dayalı Tahmin****5 Deneysel Çalışma****6 Çıkarımlar**

TEMA 2: ORGANİZASYON

4. Adım: Rapor Hazırlama

1

Öğrencilere proje raporlarını hazırlarken yardımcı olması için aşağıdaki "Bilimsel Proje Raporu İçeriği" kâğıdını veriniz.

BİLİMSEL PROJE RAPORU İÇERİĞİ

1	Başlık
	Başlığın uzun olmamasına dikkat ediniz. Başlık, anahtar kelimeleri içermelidir, anlaşılır ve öz olmalıdır. Probleme dair ipuçları vermelidir.
2	İçindekiler
	Ana başlıklara dair bilgi veren ve bu başlıkların raporda kaçınıcı sayfadan başladıklarının yazıldığı bölümdür.
3	Özet
	Özet kısa tutulmalıdır. Mümkünse bir sayfayı geçmemelidir. Söz konusu projeye neden ihtiyaç duyulduğunu, projenin amacını, projede kurulan hipotez, kullanılan yöntem ve elde edilen bulguları yazmalısınız.
4	Yöntem (Metot)
	Proje yazma süresince kullandığınız tüm veri toplama ve analiz yöntemlerine bu bölümde yer vermelisiniz. Uyguladığınız anket, ölçüm ile deneyleri hangi şartlarda ve nasıl yaptığınızı detaylı bir şekilde yazmalısınız.
5	Bulgular
	Araştırma sonucunda elde ettiğiniz verileri, herhangi bir yorum katmadan sunmalısınız. Tablo, grafik ve şemalardan faydalanırsanız daha anlaşılır olacaktır.
6	Sonuç
	Hipotezin doğruluk düzeyi, sorulan soruya cevap bulunup bulunamadığı gibi bilgilerin yer aldığı bölümdür. Elde ettiğiniz sonuca yorum yapmanız ve değerlendirmeniz de bu bölümde yer alır.
7	Öneriler
	Araştırma sonuçlarınızın ışığında ve literatür taramalarınıza göre önerilerde bulunmaya dikkat etmelisiniz. Araştırma sonuçlarınızın kimin işine yarayacağına, nerede kullanılabileceğine dair sorulara cevap vermelisiniz.
8	Kaynaklar
	Proje yazımı boyunca faydalanılan tüm kaynaklara bu bölümde yer verilmelidir. Standart bir gösterim şekline göre faydalanılmalıdır. Kaynak yazımı konusunda bir kısıtlama yoksa APA stili kaynak gösterimi kullanılmalıdır.
5	Katkıda Bulunanlar
	Projeye herhangi bir şekilde katkıda bulunan kişi ya da kurumlara bu bölümde teşekkür ediniz.

Projenizi ve modelinizi tamamladığınızda aşağıda verilen soruları cevaplayınız.

a Proteinlerin denatürasyona uğramasına neden olan fiziksel ve kimyasal faktörler nelerdir?

b Fiziksel ve kimyasal faktörler, proteinlerin yapılarının ve işlevselliğinin bozulmasına nasıl sebep olur?

c Proteinlerin yapısının çeşitli faktörler sonucunda bozulmasının canlının yaşamsal sürecine etkileri neler olabilir?

5. Adım: Sonuçların Sunumu

1

Gruplar hazırladıkları projelerin sonuçlarını ve raporlarını grup sözcüleri ile sınıfta sunacaktır.

2

Öğrencilerin konu hakkındaki bilgilerini derinleştirmek için onları tartışma ortamına teşvik ediniz.



6. Adım: Takip ve Değerlendirme

Etkinlik “Dereceli Puanlama Anahtarı” ile öğretmen tarafından değerlendirilecektir.

ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI			
Ölçütler	Yeterli değil (1)	Kabul edilebilir (2)	Oldukça iyi (3)
Grup İş Birliği ve İletişim	Grup üyeleri iş birliği yapmadı ve araştırmada aktif rol almadı. İletişim zayıftı ve saygısız davranışlar sergilendi.	Grup üyeleri çoğunlukla iş birliği yaptı ve görevde aktif rol aldı ancak bazı üyeler görevin belli aşamalarında geri kaldı ve iletişimde bazı zorluklar yaşandı.	Grup üyeleri etkili bir şekilde iş birliği yaparak görevin her aşamasında aktif rol aldılar ve düşüncelerini özgürce ifade ettiler. Tüm üyeler nezaketli ve saygılı bir iletişim sergiledi.
Veri Toplama	Öğrenciler, veri toplama sürecinde temel hatalar yaptılar ve yeterince veri toplamadılar.	Öğrenciler, proteinlerin denatürasyonuna neden olan faktörlerle ilgili doğru ve anlamlı veriler topladılar. Ancak denatürasyon mekanizmasını tam olarak ifade edemediler.	Öğrenciler, proteinlerin denatürasyonuna neden olan faktörlerle ilgili doğru ve anlamlı veriler topladılar. Denatürasyon mekanizmasını detaylı şekilde ifade ettiler.
Deney ve Analiz	Öğrenciler deney sürecinde gözlemlenebilen hatalar yaptılar ve deneyden beklenen sonuç alınamadı.	Öğrenciler deney sürecinde bazı hatalar yaptı ve istenilen sonuçların bir kısmına ulaşamadı.	Öğrenciler deneyin her aşamasında dikkatliydi ve gözle görülür hatalar yapmadılar. Deneyden beklenen sonuçlar alındı.
Literatür Tarama	Öğrenciler, literatür tarama sürecinde temel hatalar yaptılar.	Öğrencilerin, literatür tarama sürecinde bazı eksiklikleri vardı.	Öğrenciler, literatür tarama sürecinde topladıkları bilgileri etkili bir şekilde yaptılar.
Sunum ve Paylaşım	Öğrenciler, sunum sürecinde temel hatalar yaptı ve sunum etkisizdi.	Öğrenciler, sunumda bazı eksiklikler ve zorluklar yaşandı.	Öğrenciler, hazırladıkları sunumu etkili bir şekilde sunarak bilgileri diğer öğrencilere başarılı bir şekilde aktardılar.

Grup çalışmasında bulunan öğrencilerinize aşağıdaki değerlendirme formunu veriniz.

GRUP DEĞERLENDİRME FORMU	
Etkinlik:	
Öğrencinin Adı Soyadı:	
Sınıfı:	
Numarası:	
Tarih...../...../.....	
1	Grubunuzun etkinliğini açıklayınız.
2	Grubunuzun güçlü yanları nelerdir? Yazınız.
3	Grubunuzun karşılaştığı zorluklar nelerdir? Yazınız.
4	Çalışmaya grubun tüm üyeleri katkıda bulundu mu?
5	Birbirinizin düşüncelerini hoşgörüyle dinlediniz mi?
6	Bir sonraki çalışmanızı daha etkili hale getirmek için ne tür stratejiler önerirsiniz?
7	Grupta bir değişiklik yapmak isteseydiniz neyi değiştirirdiniz?



5. ETKİNLİK ADI

ENZİM-İNHİBİTÖR İLİŞKİSİ

1
Hafta

ETKİNLİĞİN AMACI	Mantar zehirlenmelerindeki mekanizmayı enzim-inhibitör ilişkisi üzerinden araştırarak enzim-inhibitör ilişkisini kavrayabilme.
ARAÇ-GEREÇ	• Araştırma için genel ağ erişimi • Poster hazırlama için gerekli malzemeler • Rapor hazırlama için gerekli yazılım ortamları • Poster sunumu için gerekli sınıf içi ortam
ZENGİNLEŞTİRME UYGULAMASI	*Öğrencilerden mantar zehirlenmelerini enzim-inhibitör ilişkisi üzerinden araştırarak elde ettikleri bilgileri sunmaları istenebilir.

Yönerge: Aşağıdaki adımları takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.



1. Adım: Etkinliğe Giriş

1

Öğrencilerinize enzim aktivitesinde inhibitör etkisini açıklayınız.

2

Mantar zehirlenmelerinin sebepleri hakkında, enzim aktivitesi üzerinden öğrencilerinizle beyin fırtınası yapınız.

2. Adım: Araştırma Aşaması

1

Bireysel Çalışma

- Bireysel çalışma yapmak isteyen her öğrenciden mantar zehirlenmelerindeki mekanizmayı enzim-inhibitör ilişkisi bağlamında inceleyerek enzim-inhibitör ilişkisini genel ağ üzerinden araştırmalarını isteyiniz.
- Araştırma yapılacak güvenilir kaynakların; gov.tr veya edu.tr uzantılı genel ağ erişimi olan siteler veya bilimsel dergiler olduğunu belirtiniz.
- Her öğrenciye araştırma yapmak istediği güvenilir bilimsel kaynakları seçme hakkı tanıyınız.

Araştırma Konuları

- ✓ Enzimlerin çalışmasını etkileyen faktörler
- ✓ Enzimlerin günlük hayatın düzenlenmesindeki etkileri
- ✓ Enzim-inhibitör ilişkisi
- ✓ Mantar zehirlenmeleri ve bunun insan sağlığı üzerine etkileri
- ✓ Mantar zehirlenmelerinde enzim-inhibitör ilişkisi

3. Adım: Literatür Taraması

1

Öğrencilerinize araştırma süreçlerini doğru şekilde yürütebilmeleri için literatür tarama aşamalarını içeren aşağıdaki çalışma kağıdını veriniz.

TEMA 2: ORGANİZASYON

ÇALIŞMA KÂĞIDI

Öğrencinin Adı Soyadı:

Araştırmanın Amacı:

LİTERATÜR TARAMA AŞAMALARI

1 Araştırma sorusunun ve anahtar kelimelerin belirlenmesi

Literatür taramasına başlarken bir başlık belirleyiniz ve bu başlık bağlamında konunun hangi kapsamda inceleneceğine karar veriniz.

2 Taramanın araçlarının tespit edilmesi ve taramanın planlanması

Belirlediğiniz konu kapsamında hangi kaynakları kullanacağınızı tespit etmeli, bu kaynaklara erişme durumunu belirlemelisiniz. Tüm süreci bir plan dâhilinde yürütmelisiniz. Taramanın ne kadar bir sürede tamamlanacağını zamansal olarak planlamalısınız.

3 Taramanın alt parçalara bölünmesi ve sınıflandırılması

Araştırma sorusuna ilişkin çeşitli alt başlıklar oluşturarak sınıflandırma yapmalısınız. Böylece ulaştığınız kaynakların karşılaştırılması ve birbiri ile ilişkisinin kurulması mümkün olacaktır.

4 Literatür taramasının sonuçlandırılması

Elde edilen veriler toplanır ve özetlenir. Bu sonuç bölümünde araştırma sorusuna ilişkin kaynakların bilgileri yer almalıdır. Bu kaynakları eleştirel ve analitik bir yaklaşımla değerlendirmelisiniz.

5 Projenin İş-Zaman Çizelgesi

İlk günden itibaren projenizde ulaşmanız gereken hedefleri gerçekleştirme durumunuzu takip edeceğiniz çizelgedir.

PROJE İŞ-ZAMAN ÇİZELGESİ

İşin Tanımı	Pzt.	Sal.	Çar.	Per.	Cum.	Cmt.	Paz.
Literatür Taraması							
Verilerin Toplanması ve Analizi							
Proje Raporu Yazımı							

4. Adım: Poster Hazırlama

1

Poster Hazırlanması

Her öğrenci aşağıda verilen düzene uygun bir poster hazırlayacaktır.

BAŞLIK		
HAZIRLAYAN	TARİH	
ÖZET	PROBLEM	AMAÇ
YÖNTEM	SONUÇ VE TARTIŞMA	KAYNAKÇA VE TEŞEKKÜRLER

TEMA 2: ORGANİZASYON

2

Sunum

Öğrenciler hazırladıkları posterleri ve araştırma raporlarını sınıfta sunacaklar.

Öğrencilerin konu hakkındaki bilgilerini derinleştirmek için onları tartışma ortamına teşvik ediniz.

5. Adım: Değerlendirme ve Takip

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU

Öğrencinin
Adı Soyadı:

.....

Sınıfı ve
Numarası:

.....

Bu form, kendinizi değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmalarınızı en doğru yansıtan seçeneği "X" ile işaretleyiniz. Formda işaretlediğiniz "Hiçbir Zaman" ve "Nadiren" seçeneklerine ait davranışlardaki eksiklerinizi tamamlayınız.

DAVRANIŞLAR		DERECELER				
		Her Zaman (5)	Sık Sık (4)	Bazen (3)	Nadiren (2)	Hiçbir Zaman (1)
1	Görevin yönergelerini doğru bir biçimde izledim.					
2	Performans görevi süresince zamanı verimli kullandım.					
3	Poster zamanında teslim ettim.					
4	Posterde enzimlerin özelliklerine değindim.					
5	Posterde enzimleri günlük hayat ile bağdaştırdım.					
6	Posterde renk, desen, doku gibi görsel unsurları kullandım.					
7	Çalışma sürecinde enzimlerin günlük hayat-taki öneminin farkına vardım.					
8	Performans görevi ile öğrendiklerimi günlük hayatta kullanabilirim.					

Aşağıdaki soruları yaptığınız performans görevini dikkate alarak cevaplayınız.

1	Bu performans görevinde neler öğrendim:
2	Bu performans görevi sırasında en iyi yaptıklarım nelerdi:
3	Bu performans görevi sırasında en çok zorlandıklarım nelerdi:

6. ETKİNLİK ADI

B VİTAMİNLERİ

1
Hafta

ETKİNLİĞİN AMACI	Literatür taraması ile B vitamini çeşitlerinin yapı ve görevlerini, hangi besin gruplarında bulunduklarını ve eksikliklerinde ortaya çıkan hastalıkları kavrayabilme.
ARAÇ-GEREÇ	• Araştırma için genel ağ erişimi • Rapor hazırlama için gerekli yazılım ortamları • Sunum için akıllı tahta, bilgisayar veya projektör
ZENGİNLEŞTİRME UYGULAMASI	Öğrenciler; B vitamini çeşitlerinin yapı ve görevlerini, hangi besin gruplarında bulunduklarını ve eksikliklerinde ortaya çıkan hastalıkları araştırıp raporlayabilir.

Yönerge: Aşağıdaki adımları takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.



1. Adım: Etkinliğe Giriş

1

B vitamini çeşitleri ve bunların insan sağlığı üzerine etkileri hakkında öğrencilerinizle küçük grup tartışmaları yapınız.

2

Bilimsel araştırma süreçleri, güvenilir kaynaklardan makale ve tez araştırmalarının nasıl yapıldığı hakkında öğrencilerinizi bilgilendiriniz.

2. Adım: Araştırma Aşaması

1

Bireysel Çalışma

- Bireysel çalışma yapmak isteyen her öğrenciye B vitamini çeşitlerinin yapı ve görevlerini, hangi besin gruplarında bulunduklarını ve eksikliklerinde ortaya çıkan hastalıkları araştırma görevini veriniz.
- Araştırma yapılacak güvenilir kaynakların, gov.tr veya edu.tr uzantılı genel ağ erişimi olan siteler veya bilimsel dergiler olduğunu belirtiniz.
- Her öğrenciye araştırma yapmak istediği doğruluğu kanıtlanmış bilimsel bilgi kaynaklarını seçme hakkı tanıyınız.

Araştırma Konuları



B vitamini çeşitleri



B vitaminlerinin yapı ve görevleri



B vitaminlerinin bulunduğu besin grupları



B vitamini çeşitlerinin eksikliğinde ortaya çıkan hastalıklar

3. Adım: Literatür Taraması

1

Öğrencilerinize araştırma süreçlerini doğru şekilde yürütebilmeleri için literatür tarama aşamalarını içeren aşağıdaki çalışma kâğıdını veriniz.

TEMA 2: ORGANİZASYON

ÇALIŞMA KÂĞIDI

Öğrencinin Adı Soyadı:

Araştırmanın Amacı:

LİTERATÜR TARAMA AŞAMALARI

1 Araştırma sorusunun ve anahtar kelimelerin belirlenmesi

Literatür taramasına başlarken bir başlık belirleyiniz ve bu başlık bağlamında konunun hangi kapsamda inceleneceğine karar veriniz.

2 Taramanın araçlarının tespit edilmesi ve taramanın planlanması

Belirlediğiniz konu kapsamında hangi kaynakları kullanacağınızı tespit etmeli, bu kaynaklara erişme durumunu belirlemelisiniz. Tüm süreci bir plan dâhilinde yürütmelisiniz. Taramanın ne kadar bir sürede tamamlanacağını zamansal olarak planlanmalısınız.

3 Taramanın alt parçalara bölünmesi ve sınıflandırılması

Araştırma sorusuna ilişkin çeşitli alt başlıklar oluşturarak sınıflandırma yapmalısınız. Böylece ulaştığınız kaynakların karşılaştırılması ve birbiri ile ilişkisinin kurulması mümkün olacaktır.

4 Literatür taramasının sonuçlandırılması

Tamamlanan taramaya bir sonuç bölümü yazmalısınız. Bu sonuç bölümünde araştırma sorusuna ilişkin kaynakların bilgileri yer almalı ve bu kaynaklar eleştirel ve analitik bir yaklaşımla değerlendirilmelidir.

5 Projenin İş-Zaman Çizelgesi

İlk günden itibaren projenizde ulaşmanız gereken hedefleri gerçekleştirme durumunuzu takip edeceğiniz çizelgedir.

PROJE İŞ-ZAMAN ÇİZELGESİ

İşin Tanımı	Pzt.	Sal.	Çar.	Per.	Cum.	Cmt.	Paz.
Literatür Taraması							
Verilerin Toplanması ve Analizi							
Proje Raporu Yazımı							

Öğrencilerinizden araştırmalarını tamamladıklarında aşağıdaki sorulara verdikleri cevapları içeren bir rapor isteyiniz.

1	B vitamini çeşitlerinin yapı ve görevleri nelerdir?
2	B vitamini çeşitlerini içeren besin kaynakları nelerdir?
3	B vitamini çeşitlerinin eksikliklerinde hangi hastalıklar gözlenir?

4. Adım: Sonuçların Sunumu

1

Her öğrenci, araştırma raporlarını sınıfa sunacaktır.

2

Öğrencilerin konu hakkındaki bilgilerini derinleştirmek için onları tartışma ortamına teşvik ediniz.

TEMA 2: ORGANİZASYON

5. Adım: Değerlendirme ve Takip

1

Öğrencilerin hazırladığı rapor aşağıda verilen derecelendirme ölçeği ile değerlendirilecektir.

DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Öğrencinin
Adı Soyadı:

.....

Sınıfı ve
Numarası:

.....

Bu form, öğrencinin araştırma ödevini değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Öğrencinin belirtilen ölçütleri öğrenme durumunu en doğru yansıtan başarı düzeyini puanlayınız..

ÖLÇÜTLER		BAŞARI DÜZEYİ				
		Çok iyi (4)	Yeterli (3)	Kabul Edilebilir (2)	Geliştirilmesi Gerekir (1)	Puan
1	Araştırmanın kalitesi ve doğruluğu					
2	Araştırma konularının tamamlanması					
3	Rapor tasarımında yaratıcılık ve derinlik					
4	Sunumlarda sergilenen derinlik					
5	İzleyicilerin ilgisini çekme yeteneği					
6	Ana kavram ve ilkelerin birleştirilmesi					
7	Genel kompozisyon ve yaratıcılık					
8	Raporu zamanında teslim etme					
Toplam						

Değerlendirme Sistemi

Bu ölçekte 8 ölçüt 4 başarı düzeyi bulunmaktadır. Öğrenci bu ölçekten en fazla $8 \times 4 = 32$ puan, en az $8 \times 1 = 8$ puan alabilir. Ölçekten alınan toplam puan, öğrencinin alabileceği en yüksek puana bölünerek 100'le çarpılır. Örneğin öğrenci bu ölçekten toplam 25 puan aldığı anda öğrencinin puanı $(25/32) \times 100 = \%78$ şeklinde hesaplanır. Bu durumda öğrenci 78 puan almış olur.

Değerlendirme ölçütleri tablosunu hem dinleyiciler hem de öğretmen dolduracaktır.

7. ETKİNLİK ADI PASİF GEÇİŞ

1
Hafta

ETKİNLİĞİN AMACI	Böbrek yetmezliği yaşayan hastalar için kullanılan diyaliz makinesinin kan temizleme mekanizmasını anlayabilme veya beyin-kan bariyeri ve bazı ilaçların merkezi sinir sistemi üzerindeki etkilerini değerlendirebilme.
ARAÇ-GEREÇ VE EĞİTİM ORTAMLARI, MATERYALLER	• Araştırma için genel ağ erişimi • Rapor hazırlama için gerekli yazılım ortamları • Sunum için bilgisayar
ZENGİNLEŞTİRME UYGULAMASI	Öğrencilere böbrek yetmezliği yaşayan hastaların kullandığı diyaliz makinesinin kan temizleme mekanizmasını zarlardan madde geçişiyle ilişkilendirecekleri veya beyin-kan bariyeri ve bazı ilaçların merkezi sinir sistemi üzerindeki etkilerini değerlendirecekleri bir proje yaptırılabilir.

Yönerge: Aşağıdaki adımları takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.

1. Adım: Etkinliğe Giriş

1

Böbreklerin kanın süzülmesi, atıkların vücuttan uzaklaştırılması, sıvı ve elektrolit dengesinin sağlanmasındaki önemi hakkında öğrencilerinizle beyin fırtınası yapınız.

2

Böbrek yetmezliğinin ne olduğu, nedenleri, belirtileri ve bu durumun vücut üzerindeki etkileri hakkında bilgi veriniz.

3

Böbrek yetmezliği görülen hastaların yaşamında diyalizin önemi hakkında öğrencilerinize tartışma ortamı sağlayınız.

4

Kan-beyin bariyerinin ne olduğunu ve önemini açıklayınız.

TEMA 2: ORGANİZASYON

2. Adım: Araştırma Aşaması

1

Grup Çalışması

Sınıftan ileri düzeyde olan öğrencileri küçük gruplara ayırınız.

Oluşturulan bu gruplardan grup sözcüsü belirleyiniz.

Her bir gruba böbrek yetmezliği yaşayan hastaların kullandığı diyaliz makinesinin kan temizleme mekanizmasını zarlardan madde geçişiyle ilişkilendirecekleri veya beyin-kan bariyeri ve bazı ilaçların merkezî sinir sistemi üzerindeki etkilerini literatür taraması ile araştıracakları ve araştırma sonuçlarını değerlendirecekleri bir proje hazırlama görevi veriniz (Gruplara araştıracakları projeyi seçme hakkı tanıyınız).

Araştırma Konuları

1. Proje

Hücre zarında madde geçişi

Difüzyon ve ozmozun canlılar için önemi

Diyaliz makinesinin kanı temizleme mekanizması

Diyaliz makinesi ile böbreklerin çalışma mekanizması arasındaki benzerlik ve farklılıkları

2. Proje

Hücre zarında madde geçişi

Beyin-kan bariyerinin işlevi

Beyin-kan bariyerinin insan yaşamı için önemi

Merkezi sinir sistemini etkileyen ilaçların etkileri

3. Adım: Proje Hazırlama

1

Projelerinde deneysel çalışma yapacak öğrencilere yapacakları deneyler için uygun malzemeleri tedarik ediniz ve güvenli deney ortamı sağlayınız. Öğrencilere projelerini geliştirirken yardımcı olması için aşağıdaki çalışma kâğıdını veriniz.

ÇALIŞMA KÂĞIDI

Projenin Adı:

.....

Proje Sorusu:

.....

Projenin Amacı:

.....

PROJENİN ADIMLARI

1 Keşfetme

Araştırmalarınız ve daha önce edindiğiniz bilgiler ışığında tartışarak çeşitli fikirler üretiniz ve grup olarak ortak bir problem durumu belirleyiniz. Daha sonra problem çözümüne yönelik verileri toplayarak analiz ediniz. Analiz sonuçlarına dayanarak model veya deney oluşturmak için fikirler üretiniz.

2 Açıklama

Proje sürecinde yaşantılarınızı, probleme ilişkin çözüm yollarınızı ve stratejilerinizi açıklayınız. Sonuçlarınızı ve çözüm önerilerinizi açıklayınız.

3 Derinleştirme

Problem durumuna dair daha derinlemesine anlayış geliştirmelisiniz. Bu aşamada bireysel olarak yeni problem durumu belirlemek için öneriler geliştirebilirsiniz.

4 Genişletme

Grup olarak ilk problemle ilişkili yeni bir problem durumu belirleyebilirsiniz, gerekiyorsa yeni veriler toplayarak analiz edebilir, yeni sonuçlara ulaşarak çözüm için fikirler üretebilirsiniz.

5 Model veya deney oluşturma

Bu aşamada probleminizin çözümüne dair model veya deney geliştirmelisiniz. Geliştireceğiniz model veya deneyler için gerekli malzemeleri belirlemelisiniz .

TEMA 2: ORGANİZASYON

Projenizi tamamladığınızda aşağıda verilen soruları cevaplayınız.

1. PROJE

- 1 Diyaliz makinasının çalışma mekanizmasında difüzyon ve ozmozun etkisi nedir?

- 2 Böbrek yetmezliği yaşayan kişilerin günlük yaşamı üzerinde diyaliz makinesinin etkisi ne olabilir?

2. PROJE

- 1 Beyin-kan bariyeri nasıl düzenlenir?

- 3 Merkezi sinir sistemini etkileyen ilaçlar beyin-kan bariyerini nasıl geçer?

4. Adım: Sunum

1

Gruplar hazırladıkları proje, deney veya modelleri grup sözcüleri ile sunacaklardır.

2

Öğrencilerin konu hakkındaki bilgilerini derinleştirmek için onları tartışma ortamına teşvik ediniz.

5. Adım: Değerlendirme ve Takip

Etkinlik "Dereceli Puanlama Anahtarı" ile öğretmen tarafından değerlendirilecektir.

ANALİTİK DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI				
Ölçütler	Yeterli değil (1)	Kabul edilebilir (2)	Oldukça iyi (3)	Mükemmel (4)
Araştırma Sorusu ve Amaçlar	Araştırma sorusu ve amaçlar belirsiz veya açıkça belirtilmemiştir.	Araştırma sorusu ve amaçlar belirtilmiş ancak net değil veya karmaşıktır.	Net bir araştırma sorusu var ancak amaçlar tam olarak belirtilmemiştir.	Net ve açık bir araştırma sorusu ve amaçlar belirtilmiştir.
Literatür Taraması	Literatür taraması eksik veya yetersizdir.	Literatür taraması var ancak kapsamı sınırlı veya güncel değildir.	Literatür taraması geniş kapsamlı, ilgili ve güncel kaynaklardan yapılmıştır.	Yenilikçi ve derinlemesine bir literatür taraması, mevcut bilgiyi etkili bir şekilde sentezleyerek yapılmıştır.
Bulgular ve Sonuçlar	Bulgular sunulmamış veya anlamlı sonuçlar çıkarılmamıştır.	Bulgular var ancak kapsamlı değil veya sonuçlar net değildir.	Bulgular açıkça sunulmuş, analiz edilmiş ve sonuçlar doğru bir şekilde çıkarılmıştır.	Kapsamlı, derinlemesine analiz edilmiş bulgular ve sonuçlar, araştırma sorusuna doğru cevaplar sunmuştur.
Deney ve Model	Deney veya model oluşturulmamıştır.	Deney veya model oluşturulmuş fakat çok fazla hata vardır.	Deney veya model oluşturulmuş ancak eksiklikleri vardır.	Deney veya model iyi bir şekilde oluşturulmuştur.
Yazım ve Sunum	Yazım hataları ve anlaşılması güç bir sunumdur.	Yazım ve sunum zayıf, bazı hatalar vardır.	Akıcı yazım, düzenli ve profesyonel sunum yapılmıştır.	Dil ve sunum mükemmel, profesyonel standartlardadır.

8. ETKİNLİK ADI

SİSTEM BİYOLOJİSİ

1
Hafta

ETKİNLİĞİN AMACI	Hücrelerin ve dokuların birbiriyle nasıl etkileşimde bulunduğunu anlatan sistem biyolojisini kavrayabilme, biyoloji biliminin değişen ve gelişen teknoloji ile alt bilim dallarının genişlediğini fark edebilme.
ARAÇ-GEREÇ	• Araştırma için genel ağ erişimi • Rapor hazırlama için gerekli yazılım ortamları • Sunum için bilgisayar, etkileşimli tahta veya projeksiyon
ZENGİNLEŞTİRME UYGULAMASI	Hücre ve dokular arasındaki etkileşimin nasıl gerçekleştiğinin anlaşılması için öğrencilere sistem biyolojisi yaklaşımlarını içeren araştırmalar yaptırılabilir.

Yönerge: Aşağıdaki adımları takip ederek etkinliği gerçekleştiriniz.



1. Adım: Etkinliğe Giriş

1

Öğrencilerinizle hücrelerin ve dokuların birbiriyle nasıl etkileşimde bulunduğu hakkında beyin fırtınası yapınız.

2

Öğrencilerinize sistem biyolojisi hakkında ön bilgilendirme yapınız.

3

Bilimsel araştırma süreçleri, güvenilir kaynaklardan makale ve tez araştırmalarının nasıl yapıldığı hakkında öğrencilerinizi bilgilendiriniz.

2. Adım: Araştırma Aşaması

1

Bireysel Çalışma

- Bireysel çalışma yapmak isteyen her öğrenciye sistem biyolojisi yaklaşımlarını içeren araştırma görevini veriniz.
- Araştırma yapılacak güvenilir kaynakların, gov.tr veya edu.tr uzantılı genel ağ erişimi olan siteler veya bilimsel dergiler olduğunu belirtiniz.
- Her öğrenciye araştırma yapmak istediği güvenilir bilimsel kaynakları seçme hakkı tanıyınız.

Araştırma Konuları

- ✓ Hücre ve dokuların etkileşimleri
- ✓ Sistem biyolojisi
- ✓ Sistem biyolojisinin diğer bilim dalları ile ilişkisi
- ✓ Sistem biyolojisinin çalışma alanları
- ✓ Sistem biyolojisi yaklaşımları

3. Adım: Literatür Taraması

1

Öğrencilerinize araştırma süreçlerini doğru şekilde yürütebilmeleri için literatür tarama aşamalarını içeren aşağıdaki çalışma kâğıdını veriniz.

TEMA 2: ORGANİZASYON

ÇALIŞMA KÂĞIDI

Öğrencinin Adı Soyadı:

Araştırmanın Amacı:

LİTERATÜR TARAMA AŞAMALARI

1 Araştırma sorusunun ve anahtar kelimelerin belirlenmesi

Literatür taramasına başlarken bir başlık belirleyiniz ve bu başlık bağlamında konunun hangi kapsamda inceleneceğine karar veriniz.

2 Taramanın araçlarının tespit edilmesi ve taramanın planlanması

Belirlediğiniz konu kapsamında hangi kaynakları kullanacağınızı tespit etmeli, bu kaynaklara erişme durumunu belirlemelisiniz. Tüm süreci bir plan dâhilinde yürütmelisiniz. Taramanın ne kadar bir sürede tamamlanacağını zamansal olarak planlanmalısınız.

3 Taramanın alt parçalara bölünmesi ve sınıflandırılması

Araştırma sorusuna ilişkin çeşitli alt başlıklar oluşturarak sınıflandırma yapmalısınız. Böylece ulaştığınız kaynakların karşılaştırılması ve birbiri ile ilişkisinin kurulması mümkün olacaktır.

4 Literatür taramasının sonuçlandırılması

Tamamlanan taramaya bir sonuç bölümü yazmalısınız. Bu sonuç bölümünde araştırma sorusuna ilişkin kaynakların bilgileri yer almalı ve bu kaynaklar eleştirel ve analitik bir yaklaşımla değerlendirilmelidir.

5 Projenin İş-Zaman Çizelgesi

İlk günden itibaren projenizde ulaşmanız gereken hedefleri gerçekleştirme durumunuzu takip edeceğiniz çizelgedir. İş yaptığınız güne tik atınız.

PROJE İŞ-ZAMAN ÇİZELGESİ

İşin Tanımı	Pzt.	Sal.	Çar.	Per.	Cum.	Cmt.	Paz.
Literatür Taraması							
Verilerin Toplanması ve Analizi							
Proje Raporu Yazımı							

Öğrencilerinizden araştırmalarını tamamladıklarında aşağıdaki sorulara verdikleri cevapları içeren bir rapor isteyiniz.

1	Hücre ve dokular birbirleriyle nasıl etkileşime girer?
2	Sistem biyolojisi nedir ve çalışma alanları nelerdir?
3	Sistem biyolojisi güncel yaklaşımları nelerdir?
4	Sistem biyolojisinin geleceği hakkında öngörünüz nedir?

4. Adım: Sonuçların Sunumu

1

Her öğrenci, araştırma raporlarını sınıfa sunacaktır.

2

Öğrencilerin konu hakkındaki bilgilerini derinleştirmek için onları tartışma ortamına teşvik ediniz.



5. Adım: Değerlendirme ve Takip

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ TABLOSU

Öğrencinin
Adı Soyadı:

.....

Sınıfı ve
Numarası:

.....

Bu form, öğrencinin araştırma ödevini değerlendirmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Öğrencinin belirtilen ölçütleri öğrenme durumunu en doğru yansıtan başarı düzeyini puanlayınız.

ÖLÇÜTLER		BAŞARI DÜZEYİ				
		Çok iyi (4)	Yeterli (3)	Kabul Edilebilir (2)	Geliştirilmesi Gerekir (1)	Puan
1	Araştırmanın kalitesi ve doğruluğu					
2	Araştırma konularının tamamlanması					
3	Sonuç raporlarının hazırlanmasında yaratıcılık ve derinlik					
4	Sunumlarda sergilenen derinlik					
5	İzleyicilerin ilgisini çekme yeteneği					
6	Ana kavram ve ilkelerin birleştirilmesi					
7	Genel kompozisyon ve yaratıcılık					
8	Raporu zamanında teslim etme					
Toplam						

Değerlendirme Sistemi

Bu ölçekte 8 ölçüt 4 başarı düzeyi bulunmaktadır. Öğrenci bu ölçekten en fazla $8 \times 4 = 32$ puan, en az $8 \times 1 = 8$ puan alabilir. Ölçekten alınan toplam puan, öğrencinin alabileceği en yüksek puana bölünerek 100'le çarpılır. Örneğin öğrenci bu ölçekten toplam 25 puan aldığı anda öğrencinin puanı $(25/32) \times 100 = \%78$ şeklinde hesaplanır. Bu durumda öğrenci 78 puan alacaktır.

Değerlendirme ölçütleri tablosunu hem dinleyiciler hem de öğretmen dolduracaktır.



Kaynakçaya karekoddan ulaşabilirsiniz.



Görsel, genel ağ ve e-içerik kaynakçasına karekoddan ulaşabilirsiniz.

