
EKOLOJİ
DERS NOTU
Öğr. Gör. Dr. Vedat GÖRMEZ
Doğayı anlamak,
geleceği korumaktır.

14 Haftalık Ders Planı

Kavramsal ilerleme: bireyden biyosfere, temel süreçlerden çevre sorunlarına

1. Hafta | Ekolojiye giriş — Ekoloji, çevre, organizasyon düzeyleri

2. Hafta | Çevrenin bileşenleri — Biyotik ve abiyotik faktörler

3. Hafta | Popülasyon ekolojisi — Popülasyon özellikleri ve dağılım

4. Hafta | Popülasyon büyümesi — Üstel/lojistik büyüme ve taşıma kapasitesi

5. Hafta | Komünite ekolojisi — Türler arası ilişkiler

6. Hafta | Biyolojik çeşitlilik — Genetik, tür ve ekosistem çeşitliliği

7. Hafta | Ekosistemler — Yapı, işlev ve ekosistem hizmetleri

8. Hafta | Enerji akışı — Besin zinciri, ağlar ve ekolojik piramitler

9. Hafta | Madde döngüleri — Su, karbon, azot ve fosfor döngüleri

10. Hafta | Ekolojik süksesyon — Bozulma, direnç ve dayanıklılık

11. Hafta | Biyomlar — Karasal ve sucul ekosistemler

12. Hafta | İnsan etkileri ve kirlilik — Habitat kaybı, kirlilik, istilacı türler

13. Hafta | İklim değişikliği — Sera etkisi, etkiler ve uyum

14. Hafta | Koruma ve sürdürülebilirlik — Koruma biyolojisi ve uygulamalı ekoloji

Ekolojiye Giriş

HAFTA 1

Haftanın amacı ve temel kavramları

Öğrenme hedefleri

- Ekolojinin neyi incelediğini açıklamak.
- Birey–popülasyon–komünite–ekosistem–biyosfer sırasını ayırt etmek.
- Habitat, niş ve çevre kavramlarını günlük örneklerle ilişkilendirmek.

Anahtar kavramlar

Ekoloji • Çevre • Habitat • Niş • Biyosfer

Ders içi yaklaşım

Kavramı tanı → görseli yorumla → günlük yaşam/meslek örneği ver → kısa soruyla pekiştir.

Ekolojinin çalışma düzeyleri

Küçük ölçekten büyük ölçeğe doğru düşün



Birey	Popülasyon	Komünite	Ekosistem	Biyosfer
tek canlı	aynı tür	farklı türler	canlı + cansız çevre	Dünya'daki tüm ekosistemler

Hatırla

Ekoloji yalnızca hayvan ve bitkileri değil; canlıların birbirleriyle ve fiziksel çevreleriyle ilişkilerini inceler.

Habitat ve ekolojik niş

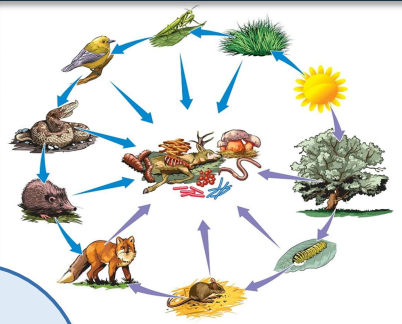
Aynı habitatta yaşayan türler aynı nişe sahip olmak zorunda değildir

Habitat

Bir canlının yaşadığı fiziksel ortamdır. Örnek: gölet, orman toprağı, tarla.

Ekolojik niş

Türün kaynakları nasıl kullandığını ve ekosistemdeki işlevini ifade eder.

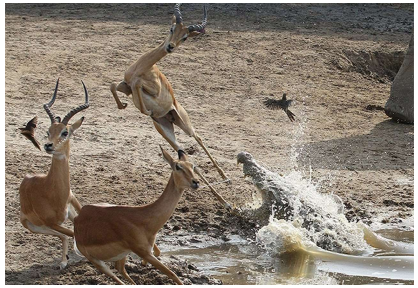


Besin

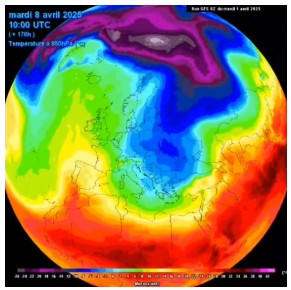
Su

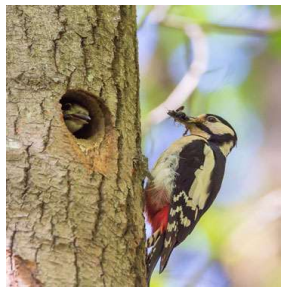
Barınak

Sıcaklık









1. Hafta – Pekiştirme

Ders sonunda öğrencinin hatırlaması gerekenler

3–4 temel soru

1. Ekoloji ile çevre bilimi arasında nasıl bir ilişki vardır?

2. Popülasyon ile komünite arasındaki temel fark nedir?

3. Habitat ile niş neden aynı kavram değildir?

4. Biyosfer hangi düzeyleri kapsar?

Cep özeti

- ✓ Ekoloji = canlı + çevre etkileşimleri
- ✓ Popülasyon = aynı türün belirli alandaki bireyleri
- ✓ Komünite = farklı türlerin oluşturduğu birlik
- ✓ Ekosistem = biyotik + abiyotik bileşenler

Çevrenin Bileşenleri

HAFTA 2

Haftanın amacı ve temel kavramları

Öğrenme hedefleri

- Biyotik ve abiyotik faktörleri ayırt etmek.
- Sıcaklık, ışık, su, toprak ve pH'ın canlılara etkisini açıklamak.
- Sınırlayıcı faktör fikrini kavramak.

Anahtar kavramlar

Biyotik • Abiyotik • Sınırlayıcı faktör • Tolerans • Mikroklima

Ders içi yaklaşım

Kavramı tanı → görseli yorumla → günlük yaşam/meslek örneği ver → kısa soruyla pekiştir.

Biyotik ve abiyotik faktörler

BİYOTİK • canlı bileşenler

- Bitkiler
- Hayvanlar
- Mantarlar
- Bakteriler ve diğer mikroorganizmalar
- Avcılar, rakipler, parazitler
- Tozlaştırıcılar ve ayrıştırıcılar



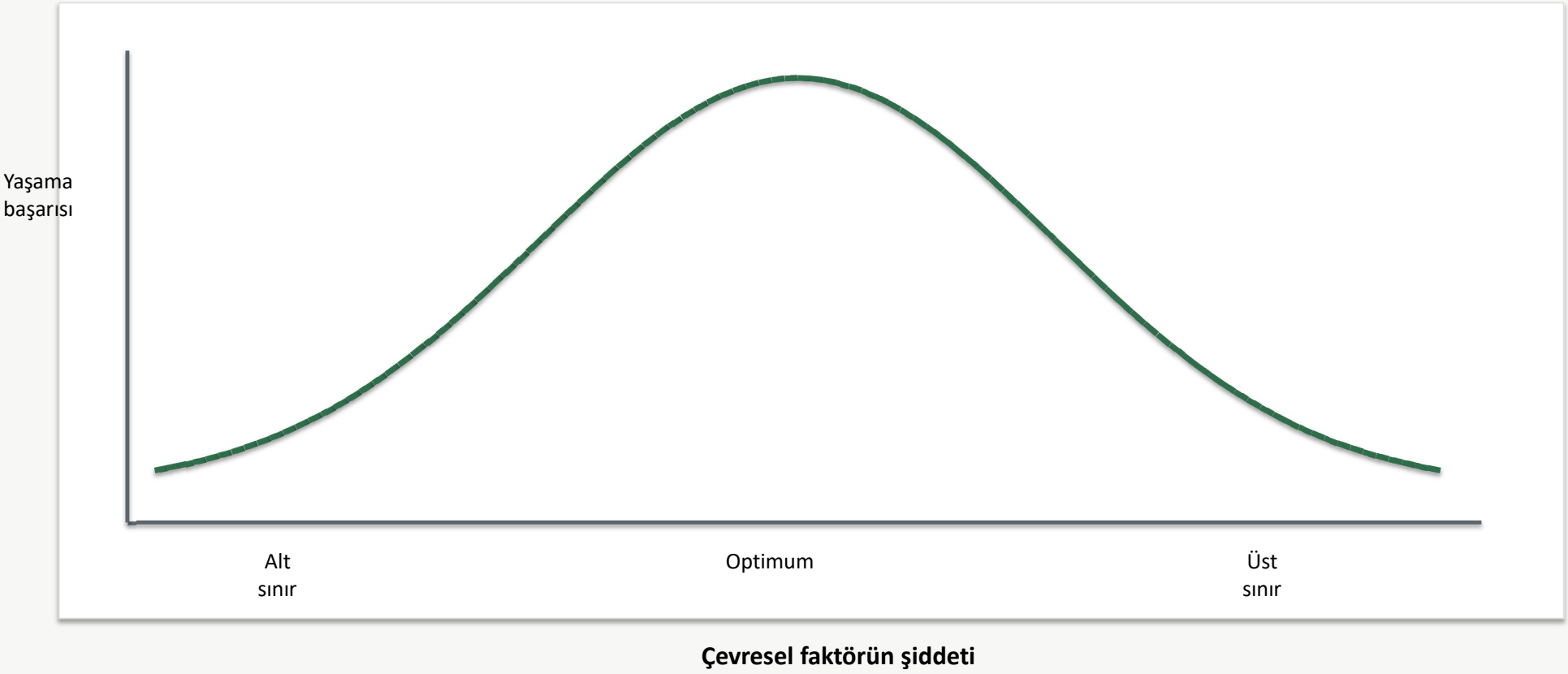
ABİYOTİK • cansız bileşenler

- Sıcaklık
- Işık
- Su ve nem
- Toprak özellikleri
- pH ve tuzluluk
- Rüzgâr, yağış, yükselti



Tolerans aralığı

Bir çevresel faktör için her türün yaşayabileceği bir alt–üst sınır vardır



Sınırlayıcı faktör: 'En az olan' belirleyebilir

Örnek: Bitki büyümesi

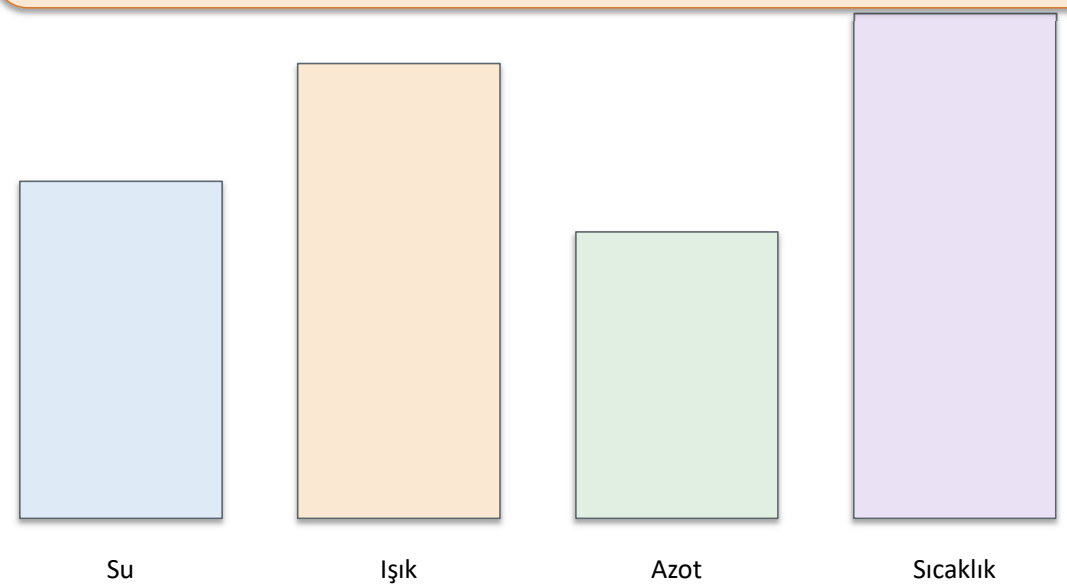
Işık, su, sıcaklık ve mineral maddeler yeterli olmalıdır.

Bunlardan biri kritik düzeyde yetersizse büyüme sınırlanabilir.



Mesleki bağlantı

Tarımda verim yalnızca gübre miktarına değil; su, ışık, sıcaklık ve toprak koşullarının birlikte değerlendirilmesine bağlıdır.



2. Hafta – Pekiştirme

Ders sonunda öğrencinin hatırlaması gerekenler

3–4 temel soru

1. Biyotik ve abiyotik faktörlere üçer örnek veriniz.

2. Tolerans aralığı neyi gösterir?

3. Sınırlayıcı faktör ne demektir?

4. Bir tarla ekosisteminde hangi faktörler büyümeyi sınırlayabilir?

Cep özeti

✓ Biyotik = canlı; abiyotik = cansız
✓ Her türün çevresel tolerans sınırları farklıdır
✓ Tek bir kritik faktör sistemin performansını sınırlayabilir
✓ Faktörler çoğunlukla birlikte etki gösterir

Popülasyon Ekolojisi

HAFTA 3

Haftanın amacı ve temel kavramları

Öğrenme hedefleri

- Popülasyon büyüklüğü ve yoğunluğu kavramlarını ayırt etmek.
- Doğum, ölüm, göç ve göçü popülasyon değişiminin temel bileşenleri olarak açıklamak.
- Dağılım tiplerini tanımak.



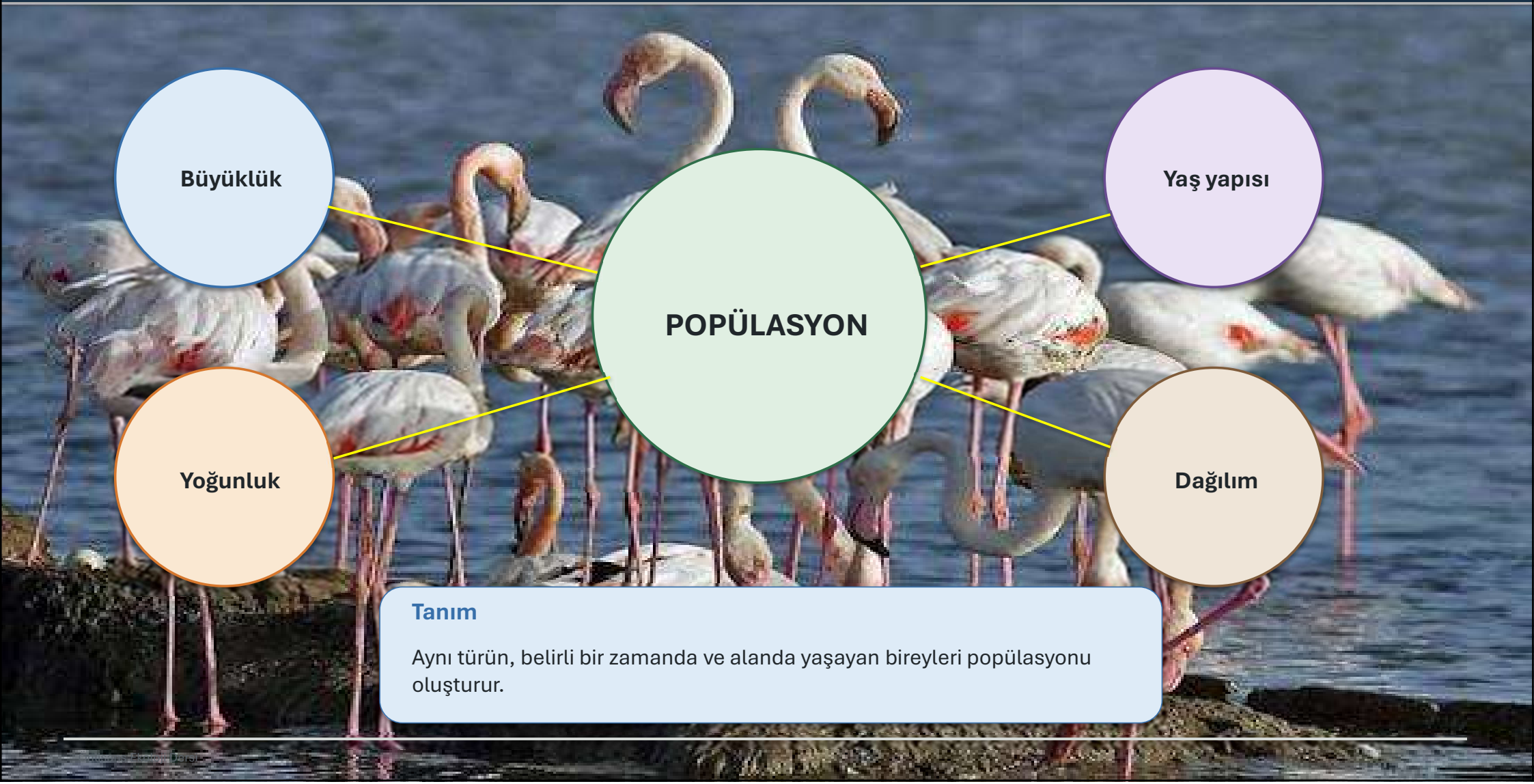
Anahtar kavramlar

Popülasyon • Yoğunluk • Doğum • Ölüm • Göç • Dağılım

Ders içi yaklaşım

Kavramı tanı → görseli yorumla → günlük yaşam/meslek örneği ver → kısa soruyla pekiştir.

Popülasyonun temel özellikleri



Tanım

Aynı türün, belirli bir zamanda ve alanda yaşayan bireyleri popülasyonu oluşturur.

Popülasyon büyüklüğü nasıl değişir?

$\Delta N = (\text{Doğum} + \text{İçeri göç}) - (\text{Ölüm} + \text{Dışarı göç})$

Doğum

\+ Popülasyon üzerindeki etki



İçeri göç

\+ Popülasyon üzerindeki etki



Dışarı göç

− Popülasyon üzerindeki etki



Ölüm

− Popülasyon üzerindeki etki



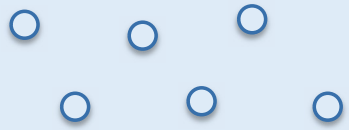
Örnek

Bir tarla zararlısında doğum ve içeri göç artarken ölüm ve dışarı göç azalırsa popülasyon büyüklüğü artabilir.

Bireylerin dağılım tipleri

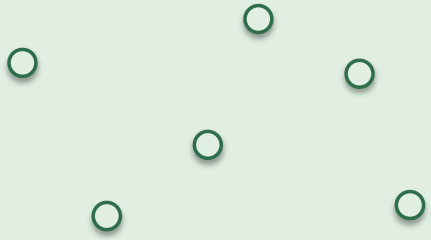
Düzenli

Bireyler birbirine yaklaşık eşit uzaklıkta



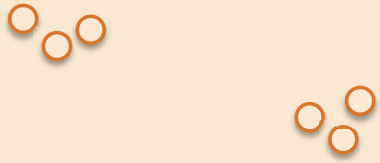
Rastgele

Bireyin konumu diğerlerinden büyük ölçüde bağımsız



Kümeli

Kaynaklar/koşullar yamalı olduğunda sık görülür



3. Hafta – Pekiştirme

Ders sonunda öğrencinin hatırlaması gerekenler

3–4 temel soru

1. Popülasyon yoğunluğu ile popülasyon büyüklüğü aynı mıdır?

2. Popülasyon büyüklüğünü değiştiren dört temel süreç nedir?

3. Kümeli dağılım hangi koşullarda avantajlı olabilir?

4. Tarım alanında bir böceğin popülasyonunu izlemek neden önemlidir?

Cep özeti

✓ Nüfus değişimi = doğum + içeri göç − ölüm − dışarı göç
✓ Yoğunluk alan/hacim başına birey sayısıdır
✓ Dağılım düzenli, rastgele veya kümeli olabilir
✓ İzleme, değişimi zamanında fark etmeyi sağlar

Popülasyon Büyümesi

HAFTA 4

Haftanın amacı ve temel kavramları

Öğrenme hedefleri

- Üstel ve lojistik büyümeyi karşılaştırmak.
- Taşıma kapasitesini açıklamak.
- Yoğunluğa bağlı ve bağımsız faktörleri ayırt etmek.



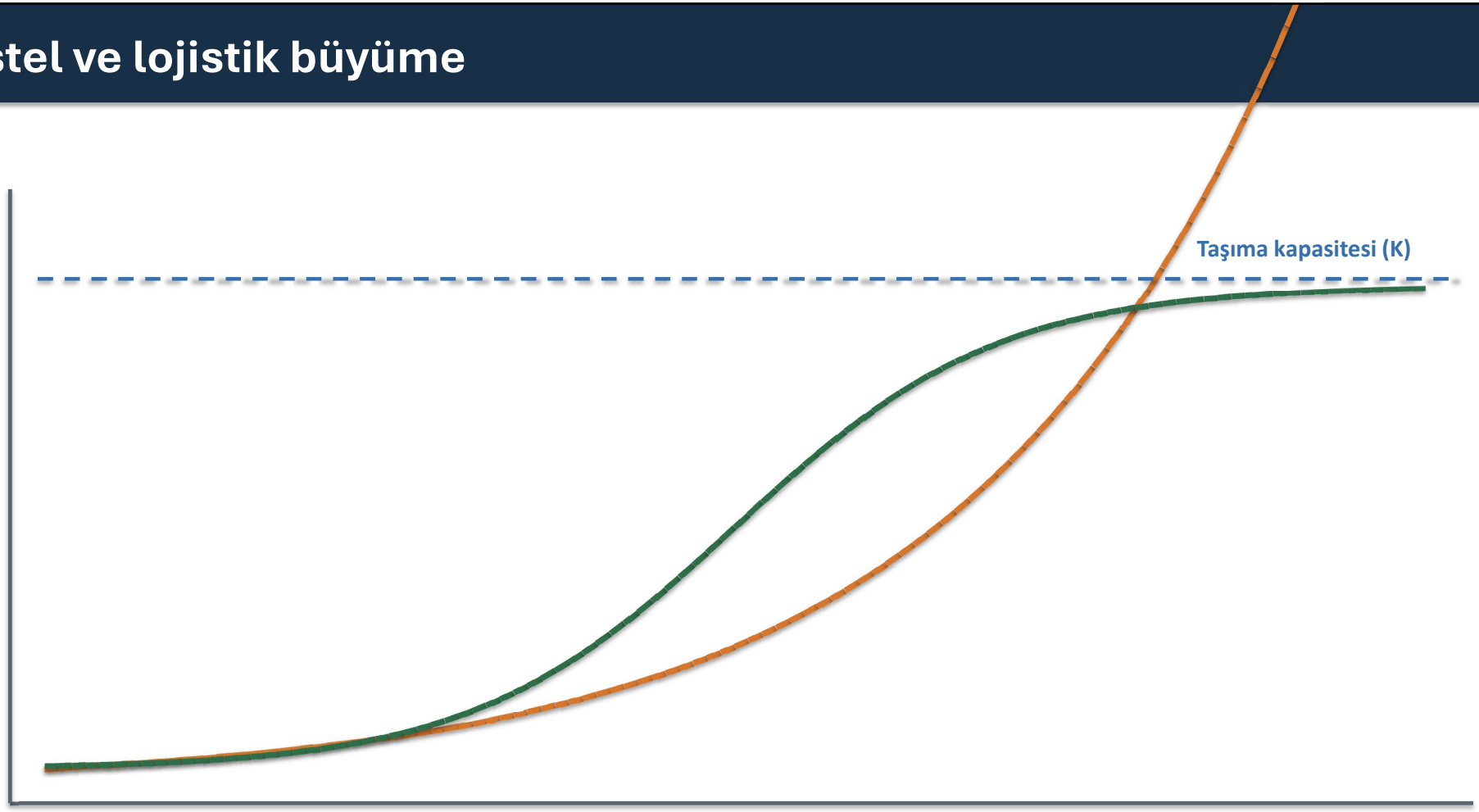
Anahtar kavramlar

Üstel büyüme • Lojistik büyüme • Taşıma kapasitesi • Yoğunluk bağımlılığı

Ders içi yaklaşım

Kavramı tanı → görseli yorumla → günlük yaşam/meslek örneği ver → kısa soruyla pekiştir.

Üstel ve lojistik büyüme



Üstel
Kaynaklar sınırsızmış gibi hızlı artış

Lojistik
Kaynak kısıtlarıyla K çevresinde denge

Taşıma kapasitesi ve yoğunluk bağımlılığı

Taşıma kapasitesi (K)

Bir ortamın, mevcut kaynak ve koşullar altında uzun süre destekleyebileceği yaklaşık popülasyon büyüklüğüdür.

K sabit bir sayı olmak zorunda değildir; su, besin, iklim ve habitat değiştikçe değişebilir.





Yoğunluğa bağlı faktörler

Rekabet, hastalık, parazitlik ve besin kıtlığı gibi etkiler popülasyon yoğunluğu arttıkça güçlenebilir.

Yoğunluktan bağımsız faktörler

Kuraklık, sel, aşırı sıcaklık, yangın gibi olayların etkisi popülasyon yoğunluğuna doğrudan bağlı olmayabilir.

Ekolojik izleme: sayım → veri → yorum

1

Say

Örnekleme alanı ve yöntemini belirle

2

Kaydet

Tarih, alan, birey sayısı, çevre koşulları

3

Karşılaştır

Zaman ve alanlar arasında değişimi incele

4

Yorumla

Olası nedenleri çevresel verilerle ilişkilendir

Önemli

Ekolojide iyi yorum, yalnızca 'kaç tane?' değil, 'neden değişti?' sorusunu da sorar.

4. Hafta – Pekiştirme

Ders sonunda öğrencinin hatırlaması gerekenler

3–4 temel soru

1. Üstel ve lojistik büyümenin temel farkı nedir?

2. Taşıma kapasitesi ne demektir?

3. Rekabet neden yoğunluk bağımlı bir faktördür?

4. Bir popülasyonu izlerken hangi veriler kaydedilmelidir?

Cep özeti

- ✓ Lojistik büyümede kaynak kısıtları önemlidir
- ✓ K çevre koşullarına göre değişebilir
- ✓ Yoğunluk arttıkça bazı biyotik baskılar artar
- ✓ İyi örnekleme doğru yorumun temelidir

Komünite Ekolojisi

HAFTA 5

Haftanın amacı ve temel kavramları

Öğrenme hedefleri

- Avcılık, rekabet, parazitlik, mutualizm ve kommensalizmi tanımak.
- Türler arası ilişkilerin popülasyonları nasıl etkilediğini açıklamak.
- Ekolojik nişlerin örtüşmesini basit örneklerle değerlendirmek.



Anahtar kavramlar

Komünite • Rekabet • Predasyon • Parazitlik • Mutualizm • Kommensalizm

Ders içi yaklaşım

Kavramı tanı → görseli yorumla → günlük yaşam/meslek örneği ver → kısa soruyla pekiştir.

Türler arası ilişkiler: + / – / 0

Rekabet

– / –
İki tür aynı sınırlı kaynağı kullanır

Predasyon

+ / –
Avcı yararlanır, av zarar görür

Parazitlik

+ / –
Parazit yararlanır, konak zarar görür

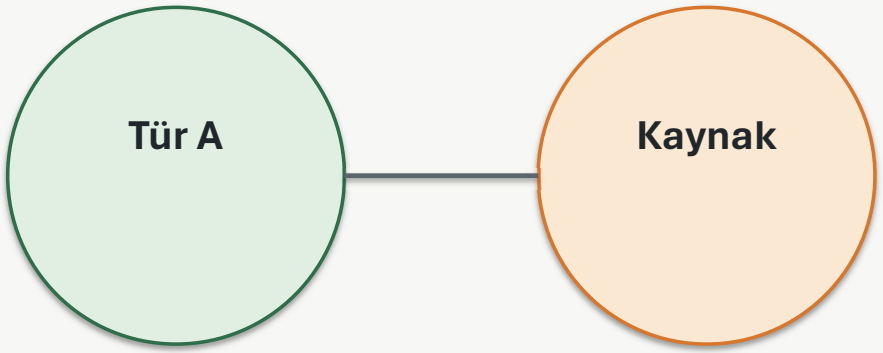
Mutualizm

+ / +
Her iki tür yarar sağlar

Kommensalizm

+ / 0
Bir tür yarar sağlar, diğeri belirgin etkilenmez

Rekabet ve kaynak paylaşımı



Niş örtüşmesi

İki türün kullandığı kaynaklar ve çevresel gereksinimler çok benzerse rekabet şiddetlenebilir.

Doğada sonuç

- Kaynak paylaşımı
- Aktivite zamanının ayrılması
- Farklı mikrohabitat kullanımı
- Popülasyon yoğunluklarının değişmesi

Besin ilişkileri aynı zamanda popülasyon ilişkileridir

Basit döngü

Av ↑ → avcı için besin ↑ → avcı ↑ → av ↓ → avcı ↓ → av yeniden ↑

Av



Avcı

Not

Gerçek ekosistemlerde bu ilişki tek başına işlemez; iklim, bitkiler, rakipler ve hastalıklar da etkili olabilir.

5. Hafta – Pekiştirme

Ders sonunda öğrencinin hatırlaması gerekenler

3–4 temel soru

1. Rekabet ilişkisinde neden her iki taraf da olumsuz etkilenir?

2. Predasyon ile parazitlik arasındaki temel fark nedir?

3. Mutualizme tarımdan bir örnek veriniz.

4. Niş örtüşmesi arttığında ne beklenebilir?

Cep özeti

✓ + / +, + / −, − / − gibi işaretler etkileşimin yönünü gösterir
✓ Türler arası ilişkiler popülasyon büyüklüklerini etkiler
✓ Aynı kaynak için rekabet olabilir
✓ Bir türün etkisi toplulukta zincirleme sonuç doğurabilir

Biyolojik Çeşitlilik

HAFTA 6

Haftanın amacı ve temel kavramları

Öğrenme hedefleri

- Biyoçeşitliliğin üç temel düzeyini açıklamak.
- Tür zenginliği ve göreli bolluk kavramlarını ayırt etmek.
- Biyoçeşitliliğin ekosistem işleyişindeki önemini kavramak.



Anahtar kavramlar

Genetik çeşitlilik • Tür çeşitliliği • Ekosistem çeşitliliği • Tür zenginliği • Göreli bolluk

Ders içi yaklaşım

Kavramı tanı → görseli yorumla → günlük yaşam/meslek örneği ver → kısa soruyla pekiştir.

Biyoçeşitliliğin üç düzeyi

Genetik

Aynı tür içindeki kalıtsal farklılıklar



Tür

Bir alandaki türlerin sayısı ve dağılımı



Ekosistem

Farklı habitat ve ekosistemlerin çeşitliliği

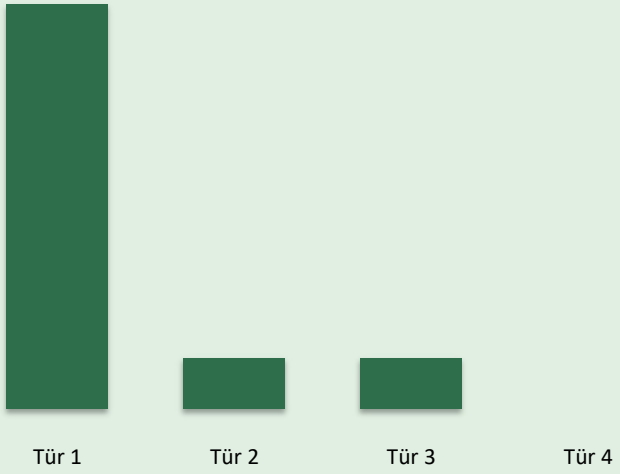


Unutma Biyoçeşitlilik yalnızca 'kaç tür var?' sorusundan ibaret değildir.

Tür zenginliği ≠ tür dengeliliği

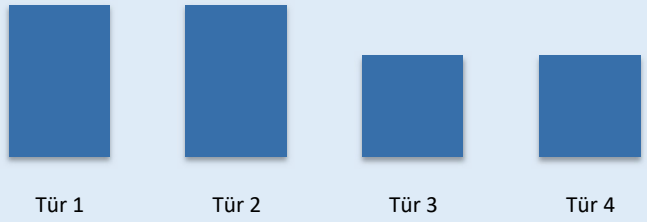
Topluluk A

Aynı tür sayısı olabilir; bireylerin dağılımı farklıdır.



Topluluk B

Aynı tür sayısı olabilir; bireylerin dağılımı farklıdır.



Biyoçeşitlilik neden önemlidir?

Ekosistem işlevleri

Tozlaşma, ayrışma, besin döngüleri

Ekosistem dayanıklılığı

Değişimlere karşı tepki ve toparlanma kapasitesi

Genetik kaynaklar

Tarım, ıslah ve gelecekteki uyum için çeşitlilik

Ekonomik/kültürel değer

Gıda, ilaç, lif, rekreasyon ve kültürel değerler

6. Hafta – Pekiştirme

Ders sonunda öğrencinin hatırlaması gerekenler

3–4 temel soru

1. Biyoçeşitliliğin üç düzeyi nelerdir?

2. Tür zenginliği neyi ifade eder?

3. Aynı tür sayısına sahip iki alan neden farklı çeşitlilik gösterebilir?

4. Tarımda genetik çeşitlilik neden önemlidir?

Cep özeti

✓ Çeşitlilik genetikten ekosisteme kadar farklı düzeylerde ele alınır
✓ Tür sayısı tek başına yeterli değildir
✓ Göreli bolluk da topluluk yapısını açıklar
✓ Çeşitlilik ekosistem işlevleri ve dayanıklılıkla ilişkilidir

Ekosistemler

HAFTA 7

Haftanın amacı ve temel kavramları

Öğrenme hedefleri

- Ekosistemin biyotik ve abiyotik bileşenlerini bir bütün olarak görmek.
- Üretici, tüketici ve ayrıştırıcıların görevlerini açıklamak.
- Ekosistem hizmetlerini tanımak.

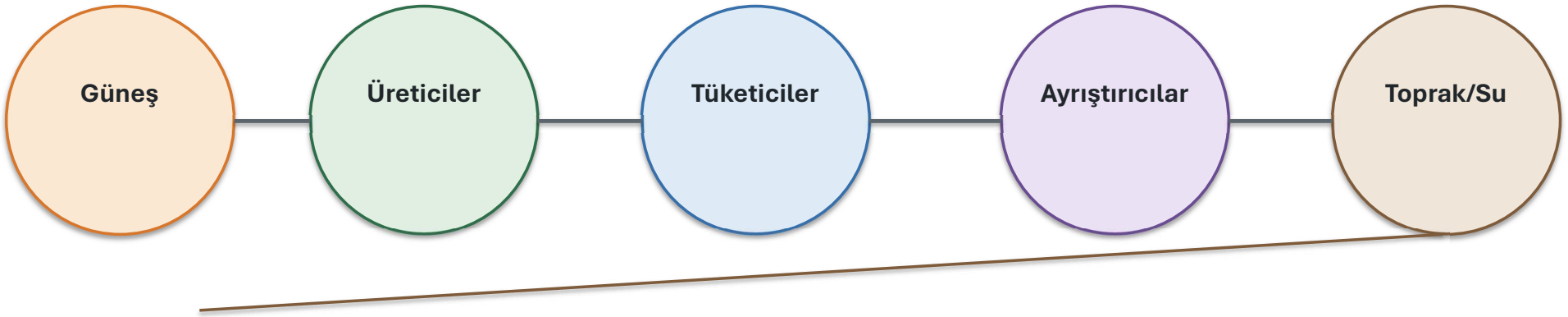
Anahtar kavramlar

Ekosistem • Üretici • Tüketici • Ayrıştırıcı • Ekosistem hizmeti

Ders içi yaklaşım

Kavramı tanı → görseli yorumla → günlük yaşam/meslek örneği ver → kısa soruyla pekiştir.

Bir ekosistem nasıl çalışır?



Ana fikir

Enerji ekosisteme çoğunlukla güneşten girer; madde ise canlılar ile çevre arasında döngü yapar.

Ekosistem hizmetleri

Tedarik

Gıda, su, lif, odun

Düzenleyici

İklim, su kalitesi, tozlaşma

Destekleyici

Toprak oluşumu, besin döngüleri

Kültürel

Rekreasyon, estetik, eğitim

Örnek

Arılar: tozlaşma → bitki üremesi → tarımsal üretim.

Ekosistemin sınırları ve örnekler

Tarla

Ürün bitkisi + yabancı otlar + böcekler + toprak + su

Gölet

Algler + su bitkileri + balıklar + mikroorganizmalar + su

Orman parçası

Ağaçlar + otsu bitkiler + hayvanlar + toprak + iklim

Soru

Bir ekosistemi tanımlarken neden yalnızca canlı türlerini saymak yeterli değildir?

7. Hafta – Pekiştirme

Ders sonunda öğrencinin hatırlaması gerekenler

3–4 temel soru

1. Üreticiler neden ekosistemlerin temel enerji giriş noktasıdır?

2. Ayrıştırıcıların görevi nedir?

3. Madde ve enerji ekosistemde aynı şekilde mi hareket eder?

4. Ekosistem hizmetine iki örnek veriniz.

Cep özeti

✓ Ekosistem = canlılar + fiziksel çevre + etkileşimler
✓ Üreticiler enerjiyi biyokütleye dönüştürür
✓ Ayrıştırıcılar maddelerin yeniden kullanılmasına katkı sağlar
✓ Enerji akışı tek yönlü; maddeler döngüseldir

Enerji Akışı

HAFTA 8

Haftanın amacı ve temel kavramları

Öğrenme hedefleri

- Besin zinciri ile besin ağı arasındaki farkı açıklamak.
- Trofik düzeyleri sıralamak.
- Ekolojik piramitleri yorumlamak ve enerji kaybını kavramak.

Anahtar kavramlar

Trofik düzey • Besin zinciri • Besin ağı • Enerji piramidi • Biyokütle

Ders içi yaklaşım

Kavramı tanı → görseli yorumla → günlük yaşam/meslek örneği ver → kısa soruyla pekiştir.

Besin zinciri → besin ağı



Besin zinciri

Enerji ve besinin izlediği basitleştirilmiş tek yol.

Besin ağı

Bir ekosistemdeki çok sayıda beslenme ilişkisinin birbirine bağlanmış hâli.

Önemli

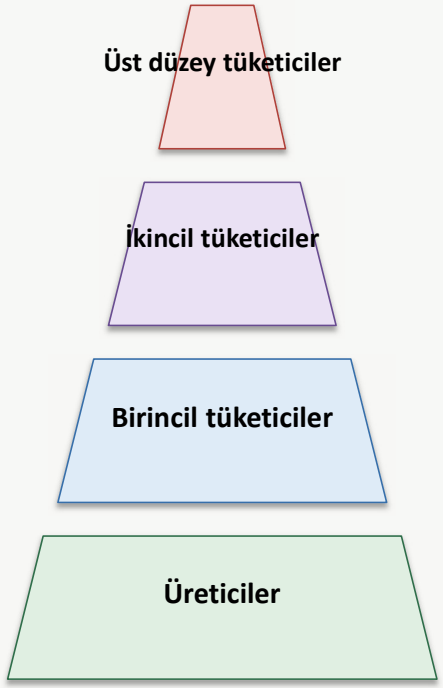
Gerçek ekosistemlerde çoğu canlı birden fazla türle beslenir veya birden fazla tür tarafından yenir.

Ekolojik enerji piramidi

Neden yukarı çıkıldıkça azalır?

Enerjinin önemli bir bölümü organizmaların yaşam faaliyetlerinde kullanılır ve ısı olarak çevreye dağılır.

Bu nedenle üst trofik düzeylere daha az enerji aktarılır.



Kural

Enerji piramidi daima tabanı geniş olacak şekilde düşünülür.

Basit modelde üst basamaklara aktarılan enerji azalır.

Biyolojik birikim ve biyolojik büyütme



Kavram

Bazı kalıcı kirleticiler besin ağı boyunca üst trofik düzeylerde daha yüksek yoğunluklara ulaşabilir. Bu nedenle çevresel kirleticilerin ekolojik sonuçları besin ağında büyüyebilir.

8. Hafta – Pekiştirme

Ders sonunda öğrencinin hatırlaması gerekenler

3–4 temel soru

1. Besin zinciri ile besin ağı arasındaki fark nedir?

2. Trofik düzey nedir?

3. Enerji piramidi neden tabanı geniştir?

4. Kirleticilerin besin ağı boyunca artması hangi kavramla ilişkilidir?

Cep özeti

✓ Üreticiler ilk trofik düzeydedir
✓ Besin ağları birden fazla zincirin bağlantısıdır
✓ Enerji üst düzeylere aktarılırken azalır
✓ Bazı kalıcı maddeler üst trofik düzeylerde yoğunlaşabilir

Madde Döngüleri

HAFTA 9

Haftanın amacı ve temel kavramları

Öğrenme hedefleri

- Su, karbon, azot ve fosforun ekosistem içindeki hareketini genel hatlarıyla açıklamak.
- Enerji akışı ile madde döngülerini karşılaştırmak.
- İnsan faaliyetlerinin döngülere etkisini örneklemek.

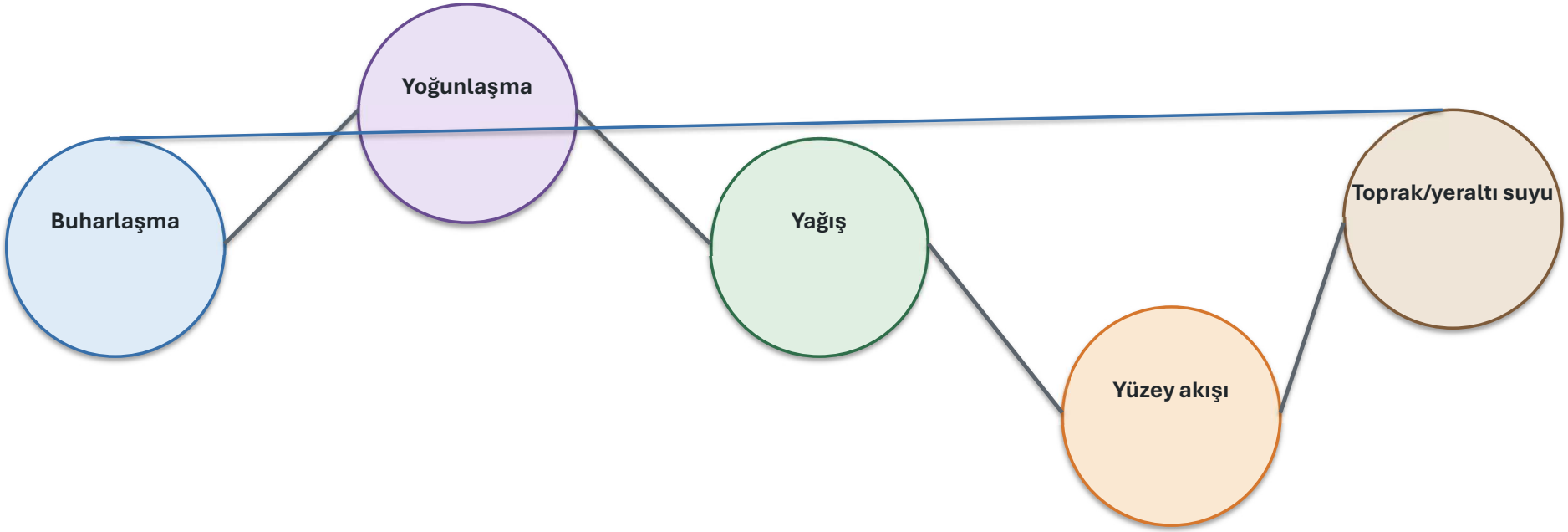
Anahtar kavramlar

Su döngüsü • Karbon döngüsü • Azot döngüsü • Fosfor döngüsü • Döngü

Ders içi yaklaşım

Kavramı tanı → görseli yorumla → günlük yaşam/meslek örneği ver → kısa soruyla pekiştir.

Su döngüsü



Tarım bağlantısı

Sulama, drenaj, toprak örtüsü ve buharlaşma suyun ekosistemdeki hareketini etkiler.

Karbon ve azot döngülerinin basitleştirilmiş şeması

KARBON

Atmosfer CO_2 → fotosentez → bitki biyokütlesi → tüketiciler → solunum/ayrışma → CO_2

Yakıtların yakılması ve ormansızlaşma atmosferdeki karbon dengesini etkiler.

AZOT

Atmosfer N_2 → azot bağlama → toprakta kullanılabilir formlar → bitkiler → hayvanlar → ayrışma → tekrar toprak/atmosfer

Azot; protein ve nükleik asitlerin yapısında önemlidir.

Enerji akışı ile madde döngüsünü karşılaştır

ENERJİ

- Ekosisteme çoğunlukla Güneş'ten girer
- Trofik düzeyler arasında aktarılır
- Her aktarımda kullanılabilir enerji azalır
- Isı olarak çevreye dağılır

MADDE

- Karbon, su, azot, fosfor vb. döngü yapar
- Canlı ve cansız bölümler arasında hareket eder
- Ayrıştırıcılar dönüşümlerde kritik rol oynar
- Aynı atomlar farklı canlılarda tekrar bulunabilir

9. Hafta – Pekiştirme

Ders sonunda öğrencinin hatırlaması gerekenler

3–4 temel soru

1. Enerji neden madde gibi döngü yapmaz?

2. Su döngüsünün temel süreçlerinden üçü nedir?

3. Karbon döngüsünde fotosentezin rolü nedir?

4. Azot neden canlılar için önemlidir?

Cep özeti

✓ Enerji akışı yönlüdür
✓ Madde döngüseldir
✓ Ayrıştırıcılar madde dönüşümlerinde önemlidir
✓ İnsan faaliyetleri doğal döngülerin hızını ve dengesini değiştirebilir

Ekolojik Süksesyon

HAFTA 10

Haftanın amacı ve temel kavramları

Öğrenme hedefleri

- Süksesyon kavramını tanımlamak.
- Birincil ve ikincil süksesyonu ayırt etmek.
- Ekosistemlerin bozulma sonrası değişimini ve dayanıklılığını anlamak.

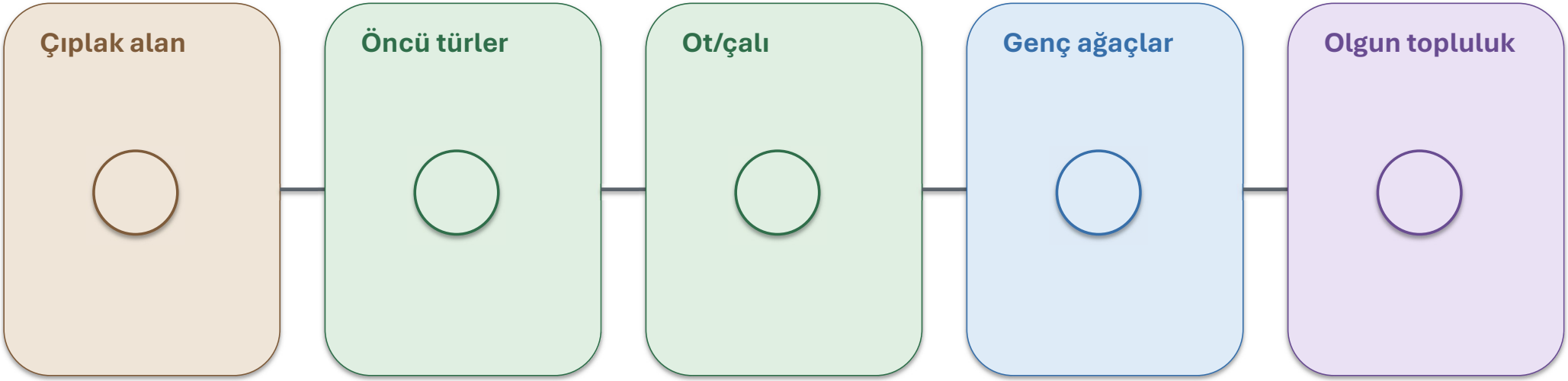
Anahtar kavramlar

Süksesyon • Öncü tür • Birincil • İkincil • Direnç • Dayanıklılık

Ders içi yaklaşım

Kavramı tanı → görseli yorumla → günlük yaşam/meslek örneği ver → kısa soruyla pekiştir.

Süksesyon: topluluğun zaman içinde değişmesi



Ana fikir

Tür bileşimi, yapı ve kaynak kullanımı zamanla değişir; süreç çevresel koşullara ve bozulmanın şiddetine bağlıdır.

Birincil ve ikincil süksesyon

Birincil süksesyon

Toprak oluşumunun da başlangıçta gerekli olduğu, yaşamın çok az olduğu veya olmadığı yeni yüzeylerde gelişir.

Örnek: yeni oluşmuş kaya yüzeyi.

İkincil süksesyon

Toprak ve bazı canlı kalıntıları korunduktan sonra bozulan alanda topluluğun yeniden gelişmesidir.

Örnek: yangın sonrası orman alanı.

Direnç ve dayanıklılık (resilience)

Direnç

Bir ekosistemin bozulma karşısında yapısını ve işlevini ne ölçüde koruyabildiği.

Örnek: kısa süreli kuraklıkta üretimin fazla değişmemesi.

Dayanıklılık

Bozulma sonrasında ekosistemin önceki işlevlerine doğru toparlanma kapasitesi.

Örnek: yangın sonrası bitki örtüsünün yeniden gelişmesi.

10. Hafta – Pekiştirme

Ders sonunda öğrencinin hatırlaması gerekenler

3–4 temel soru

1. Süksesyon nedir?

2. Birincil ve ikincil süksesyon arasındaki temel fark nedir?

3. Öncü türlerin ekosistem gelişimindeki rolü nedir?

4. Direnç ile dayanıklılık arasındaki fark nedir?

Cep özeti

✓ Topluluklar zaman içinde değişir
✓ İkincil süksesyonda toprak genellikle korunmuştur
✓ Bozulmanın şiddeti ve koşullar toparlanmayı etkiler
✓ Direnç = değişime karşı koruma; dayanıklılık = toparlanma

Biyomlar ve Ekosistem Tipleri

HAFTA 11

Haftanın amacı ve temel kavramları

Öğrenme hedefleri

- Biyom kavramını tanımlamak.
- Karasal biyomları sıcaklık ve yağışla ilişkilendirmek.
- Tatlı su ve deniz ekosistemlerinin temel özelliklerini ayırt etmek.

Anahtar kavramlar

Biyom • Çöl • Çayır • Orman • Tundra • Sucul ekosistem

Ders içi yaklaşım

Kavramı tanı → görseli yorumla → günlük yaşam/meslek örneği ver → kısa soruyla pekiştir.

Karasal biyomlar: iklim → bitki örtüsü → canlılar

Tropikal orman

Sıcak + yağışlı

Çayır

Mevsimsel yağış

Çöl

Çok az yağış

Ilıman orman

Mevsimsellik

Tundra

Soğuk + kısa büyüme dönemi

Kural

Biyomların dağılışında özellikle sıcaklık ve yağış önemlidir.

Sucul ekosistemler

Tatlı su

- Göller ve göletler
- Akarsular
- Sulak alanlar
- Düşük tuzluluk
- Su kalitesi, sıcaklık, oksijen ve besinler önemlidir

Denizel

- Denizler ve okyanuslar
- Yüksek tuzluluk
- Işık derinlikle azalır
- Planktonlar önemli üreticilerdir
- Kıyı, açık deniz ve derin deniz ortamları farklıdır

Ekosistemleri karşılaştırırken hangi ölçütlere bakılır?

İklim / sıcaklık

Su miktarı

Işık

Tuzluluk

Toprak

Üretici topluluğu

Baskın tüketiciler

Besin maddeleri

Uygulama

Bir tarlayı veya göleti anlatırken yalnızca tür listesini değil, fiziksel koşulları da belirtmek gerekir.

11. Hafta – Pekiştirme

Ders sonunda öğrencinin hatırlaması gerekenler

3–4 temel soru

1. Biyom nedir?

2. Çöl ile tropikal ormanın temel iklim farkı nedir?

3. Tatlı su ve deniz ekosistemlerinin temel farkı nedir?

4. Bir ekosistemi tanımlarken hangi fiziksel ölçütler kullanılabilir?

Cep özeti

✓ Biyom geniş ölçekli ekolojik bölgedir
✓ İklim biyomların oluşumunda belirleyicidir
✓ Sucul sistemlerde oksijen, ışık, sıcaklık ve tuzluluk önemlidir
✓ Aynı biyom içinde çok farklı ekosistemler bulunabilir

İnsan Etkileri ve Kirlilik

Haftanın amacı ve temel kavramları

Öğrenme hedefleri

- Habitat kaybı, parçalanma, kirlilik ve aşırı kullanımın ekolojik sonuçlarını açıklamak.
- Ötrofikasyon ve biyobirikim kavramlarını tanımak.
- İstilacı türlerin olası etkilerini değerlendirmek.

Anahtar kavramlar

Habitat kaybı • Parçalanma • Kirlilik • Ötrofikasyon • İstilacı tür • Biyobirikim

Ders içi yaklaşım

Kavramı tanı → görseli yorumla → günlük yaşam/meslek örneği ver → kısa soruyla pekiştir.

Başlıca insan kaynaklı baskılar

Habitat kaybı

Yaşam alanının azalması

Parçalanma

Habitatın küçük parçalara ayrılması

Aşırı kullanım

Balıkçılık, avcılık, su ve kaynak kullanımı

Kirlilik

Hava, su, toprak ve gürültü kirliliği

İstilacı türler

Yeni alanda ekolojik baskı oluşturabilen türler

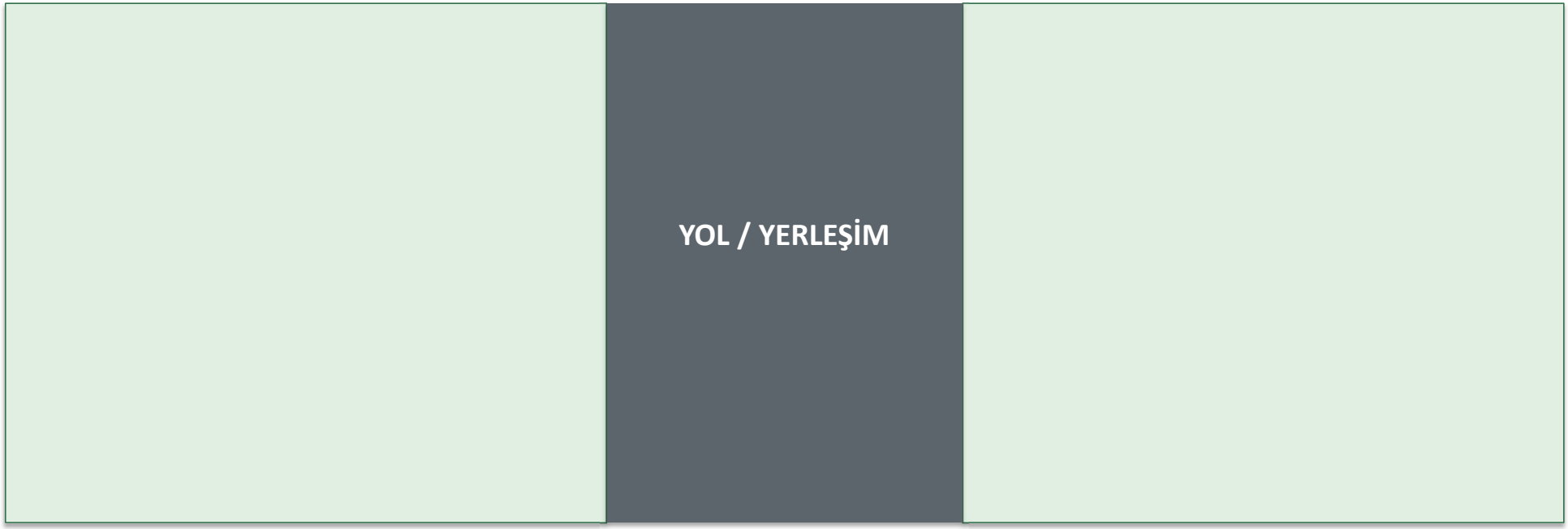
Ötrofikasyon: besin maddesi fazlalığının zincirleme etkisi



Sonuç

Suda azot ve fosforun aşırı artması alg üretimini artırabilir; ayrışma ve oksijen tüketimi bazı sucul canlılar için olumsuz koşullar oluşturabilir.

Habitat parçalanması



Olası sonuçlar

Hareketin zorlaşması • kenar etkilerinin artması • küçük popülasyonlarda risklerin yükselmesi • habitat bağlantısının azalması

12. Hafta – Pekiştirme

Ders sonunda öğrencinin hatırlaması gerekenler

3–4 temel soru

1. Habitat kaybı ile habitat parçalanması arasındaki fark nedir?

2. Ötrofikasyon nasıl gelişebilir?

3. İstilacı türler neden yerel toplulukları etkileyebilir?

4. Kirlilik bir besin ağı boyunca neden önem kazanabilir?

Cep özeti

✓ İnsan baskıları çoğu zaman birlikte gerçekleşir
✓ Besin maddesi fazlalığı su ekosistemlerini değiştirebilir
✓ Habitat bağlantısı tür hareketleri için önemlidir
✓ Kirliliğin etkisi fiziksel, kimyasal ve biyolojik olabilir

İklim Değişikliği

HAFTA 13

Haftanın amacı ve temel kavramları

Öğrenme hedefleri

- Sera etkisini temel düzeyde açıklamak.
- İklim değişikliğinin ekosistemlerdeki olası etkilerini sıralamak.
- Uyum ve azaltım kavramlarını ayırt etmek.

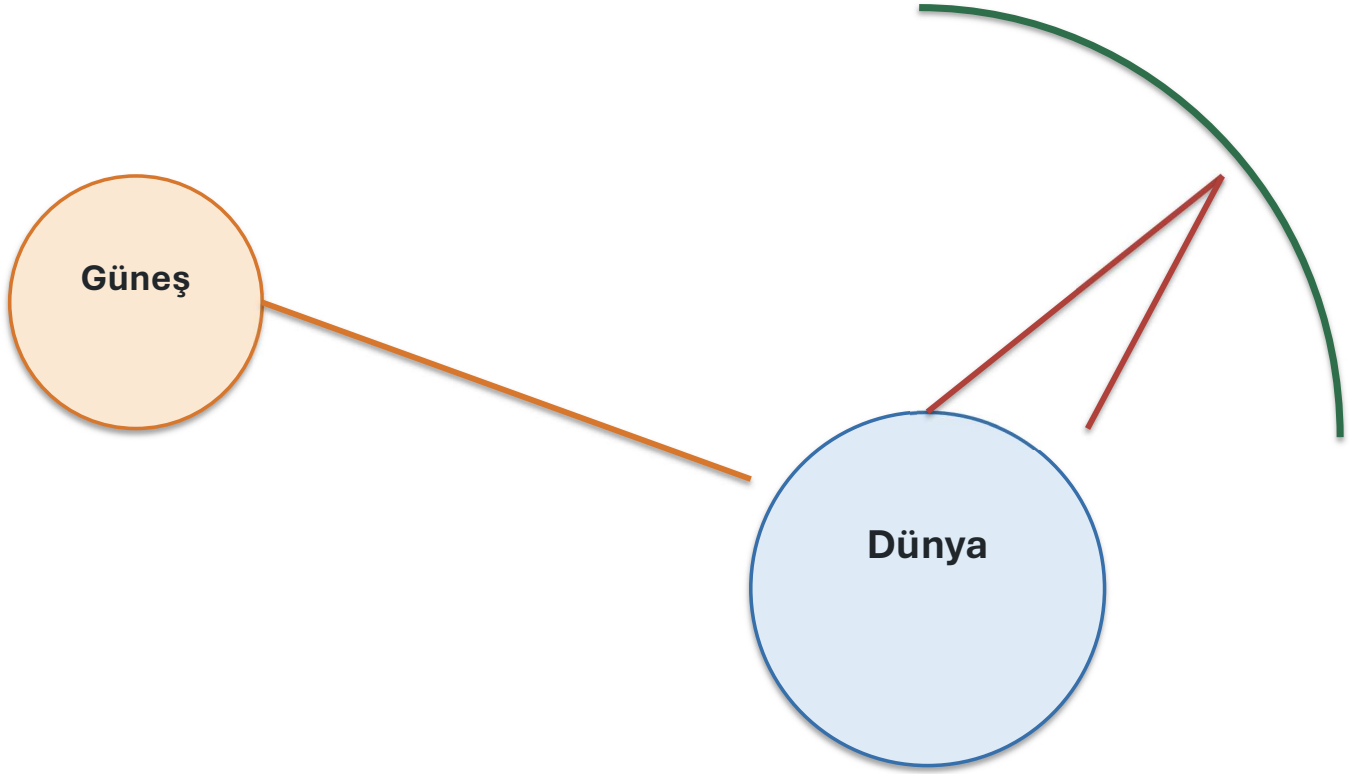
Anahtar kavramlar

Sera etkisi • Sıcaklık • Yağış • Fenoloji • Uyum • Azaltım

Ders içi yaklaşım

Kavramı tanı → görseli yorumla → günlük yaşam/meslek örneği ver → kısa soruyla pekiştir.

Doğal sera etkisi ve insan kaynaklı değişim



Temel fikir

Sera gazları Dünya'dan yayılan ısıl enerjinin bir bölümünün atmosfer sisteminde tutulmasına katkı sağlar.

Doğal sera etkisi yaşam için önemlidir; insan faaliyetleri sera gazı miktarlarını değiştirerek iklim sistemini etkiler.

Ekosistemlerde beklenen değişim yolları

Türlerin dağılışının değişmesi

Sıcaklık ve su koşullarına bağlı olarak

Fenolojinin değişmesi

Çiçeklenme, üreme, göç zamanlarının kayması

Kuraklık ve sıcaklık baskısı

Su stresi ve üretkenlik değişimleri

Yangın ve bozulma riski

Bazı bölgelerde daha sık/şiddetli bozulmalar

Uyum ve azaltım

UYUM (adaptation)

Değişen iklim koşullarının etkilerine hazırlanmak veya etkileri azaltmak.

Örnekler:
- Kuraklığa uygun üretim planı
- Su verimliliği
- Habitat koridorları
- Erken uyarı ve izleme

AZALTIM (mitigation)

İklim değişikliğinin temel nedenlerini azaltmaya yönelik uygulamalar.

Örnekler:
- Fosil yakıt kullanımını azaltma
- Enerji verimliliği
- Yenilenebilir enerji
- Karbon depolayan ekosistemlerin korunması

13. Hafta – Pekiştirme

Ders sonunda öğrencinin hatırlaması gerekenler

3–4 temel soru

1. Sera etkisi nedir?

2. İklim değişikliği bir türün dağılışını nasıl etkileyebilir?

3. Fenoloji neden ekolojik bir gösterge olabilir?

4. Uyum ile azaltım arasındaki fark nedir?

Cep özeti

✓ İklim; sıcaklık, yağış ve mevsimselliği etkiler
✓ Türlerin yaşam alanları ve zamanlamaları değişebilir
✓ Uyum etkilere hazırlanır; azaltım nedenleri düşürmeye yöneliktir
✓ Ekosistem izleme değişimleri anlamada önemlidir

Koruma ve Sürdürülebilirlik

HAFTA 14

Haftanın amacı ve temel kavramları

Öğrenme hedefleri

- Koruma biyolojisinin temel yaklaşımını açıklamak.
- Yerinde (in situ) ve ex situ korumayı ayırt etmek.
- Sürdürülebilirlik ve ekosistem yönetimi arasındaki ilişkiyi kavramak.
- 14 haftalık konuları bütünleştirmek.

Anahtar kavramlar

Koruma • In situ • Ex situ • Sürdürülebilirlik • Ekosistem yönetimi

Ders içi yaklaşım

Kavramı tanı → görseli yorumla → günlük yaşam/meslek örneği ver → kısa soruyla pekiştir.

Biyoçeşitliliği koruma yolları

IN SITU • yerinde koruma

Türün doğal yaşam alanında korunması.

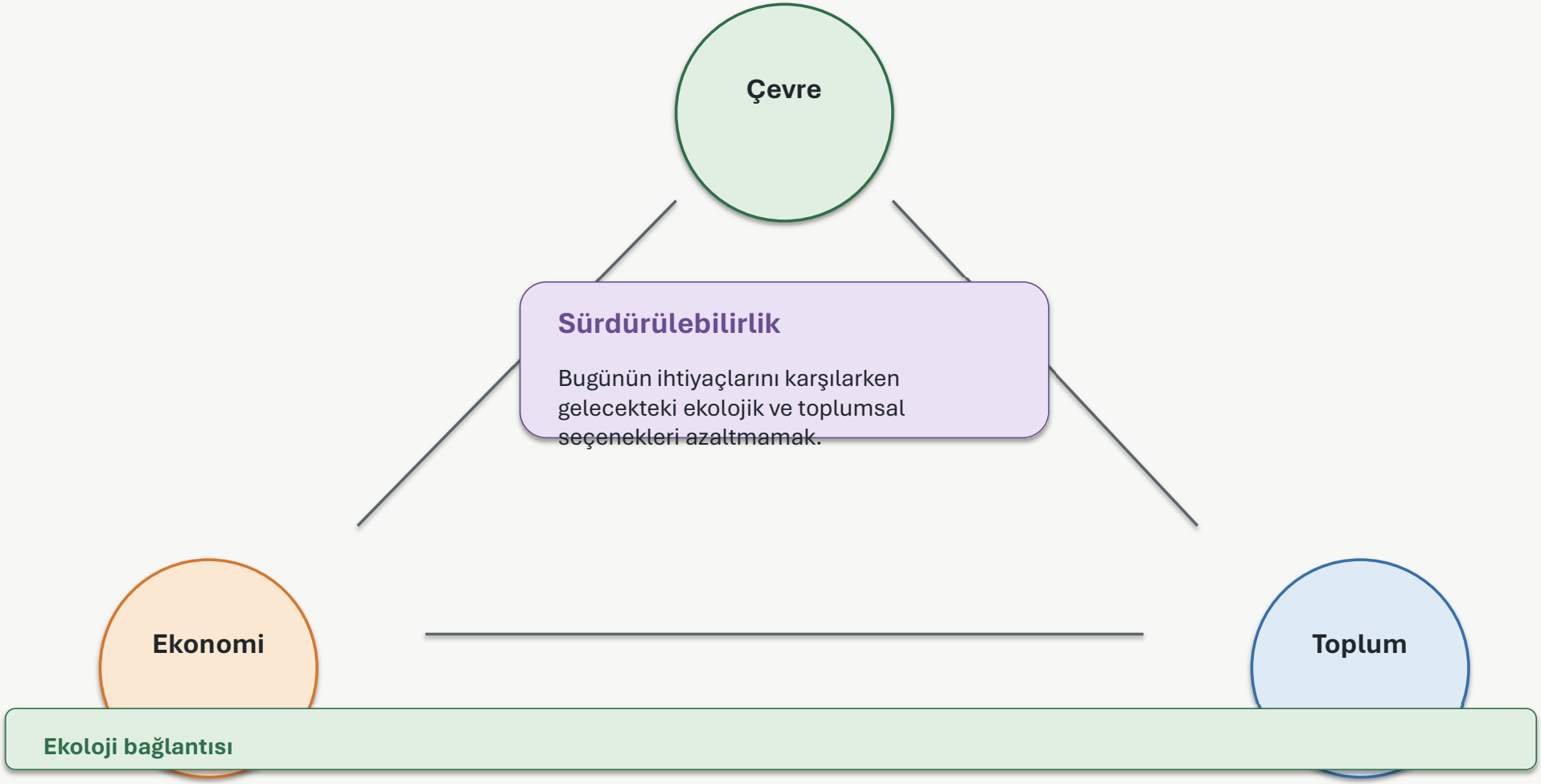
- Milli parklar ve korunan alanlar
- Habitat yönetimi
- Ekolojik koridorlar
- Doğal popülasyonların izlenmesi

EX SITU • alan dışında koruma

Türün doğal alanı dışında korunması.

- Tohum bankaları
- Botanik bahçeleri
- Hayvanat bahçeleri / yetiştirme programları
- Genetik materyal koleksiyonları

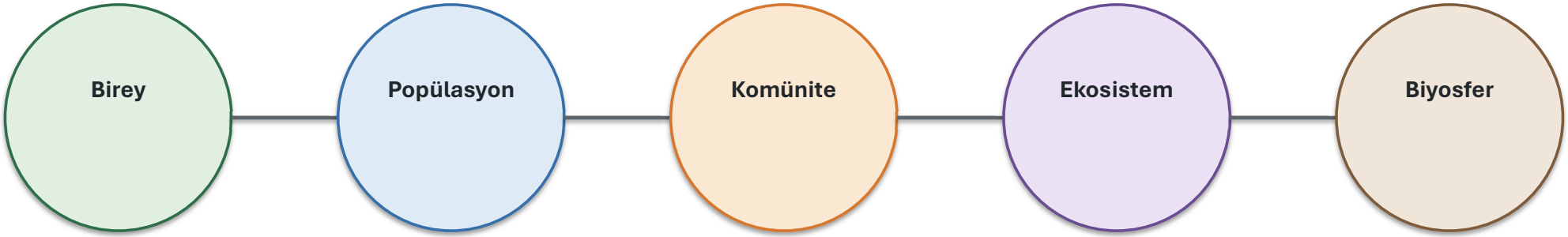
Sürdürülebilirlik: sistem düşüncesi



Kaynak kullanımı + biyoçeşitlilik + ekosistem işlevleri birlikte değerlendirilmelidir.

14 haftanın büyük resmi

Bireyden biyosfere: tüm kavramlar birbirine bağlıdır



Enerji

Ekosistem işleyişinin temel boyutu

Madde döngüleri

Ekosistem işleyişinin temel boyutu

Etkileşimler

Ekosistem işleyişinin temel boyutu

Değişim

Ekosistem işleyişinin temel boyutu

Son soru

Bir çevre sorununu açıklarken: Hangi canlılar? Hangi fiziksel faktörler? Hangi süreç? Hangi zaman ölçeği?

Dersin sonunda bilinmesi beklenen 20 temel kavram

Ekoloji	Çevre	Habitat	Ekolojik niş
Popülasyon	Yoğunluk	Taşıma kapasitesi	Komünite
Rekabet	Predasyon	Biyoçeşitlilik	Ekosistem
Üretici	Tüketici	Ayrıştırıcı	Trofik düzey
Madde döngüsü	Süksesyon	İklim değişikliği	Sürdürülebilirlik

Kaynaklar ve önerilen okuma

• OpenStax. Biology 2e. Bölüm 44: The Scope of Ecology; Bölüm 45: Population Ecology; Bölüm 46: Ecosystems. Açık ders kitabı.

• OpenStax. Concepts of Biology. 20.1 Energy Flow through Ecosystems.

• Fisher, M. R. (Ed.). Environmental Biology. Open Textbook Library. Ekosistemler, popülasyon/komünite ekolojisi, biyoçeşitlilik ve çevre sorunları bölümleri.

• Not: Sunumdaki şemalar öğretim amacıyla özgün olarak sadeleştirilmiş görsel modellerdir; ölçekli bilimsel grafik olarak değerlendirilmemelidir.

Kullanım önerisi

Her haftada görseli önce öğrencilere yorumlatın; ardından kavramı açıklayın. Son 5–10 dakikayı soru-cevap ve kısa örneğe ayırın.