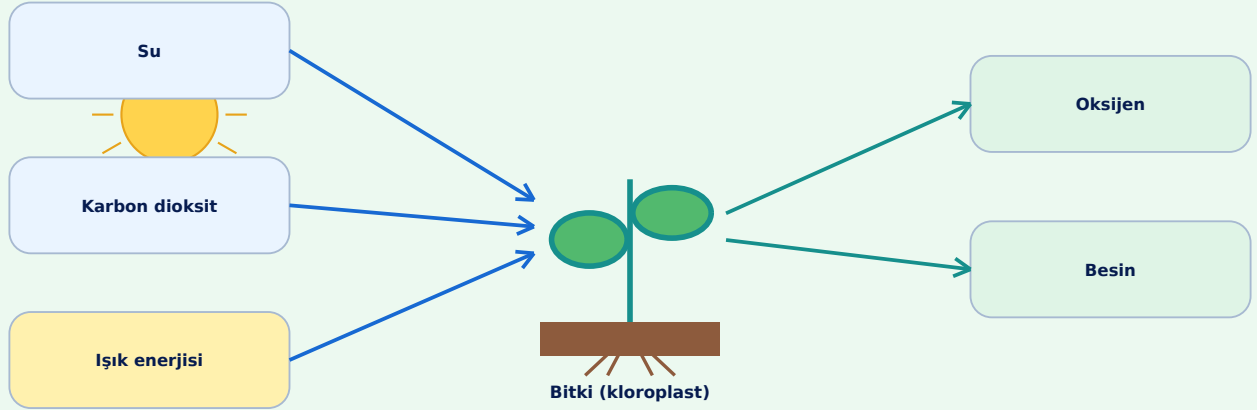


FOTOSENTEZİN BİTKİLERDE BESİN ÜRETİMİNDEKİ ÖNEMİ

A. Tamamlanmış model



Fotosentez, ışık enerjisinin yardımıyla bitkilerin su ve karbon dioksitten besin üretmesini; oksijenin atmosfere verilmesini sağlar.

B. Doğru-yanlış cevapları

(D) Fotosentez, üreticilerin kendi besinlerini üretmesini sağlar.

(Y) Yapay ışık uygun özellikteyse fotosentez gerçekleşebilir.

(D) Karbon dioksit ve su kullanılır.

(D) Oksijen oluşur.

(Y) Bitkiler fotosentez yaparken solunum da yapar.

(D) Besin zincirindeki enerji akışının başlangıcıdır.

C. Örnek neden-sonuç zinciri

Besin üretimi ve büyüme azalır.

Üreticilere bağlı canlıların besin ve enerji kaynağı azalır.

Oksijen üretimi azalabilir; karbon dioksit dengesi bozulabilir.

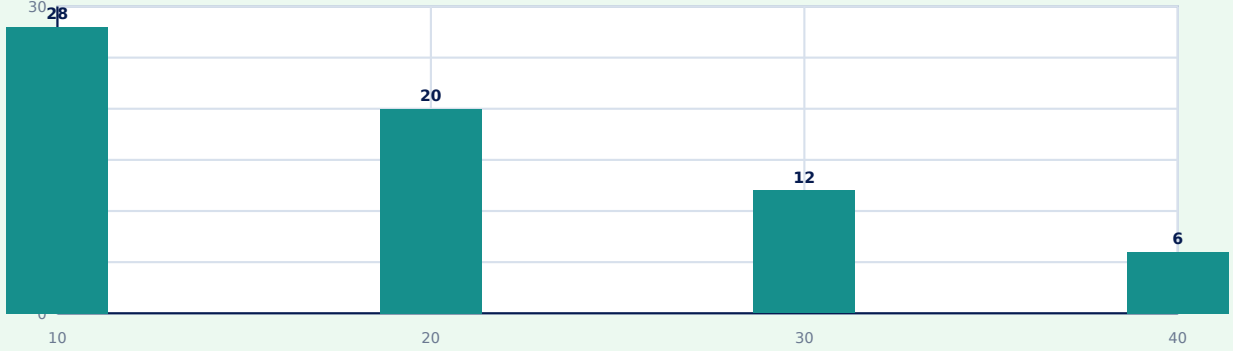
FOTOSENTEZ HIZINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

A. Deney çözümlemesi

Işık kaynağına uzaklık (cm)	10	20	30	40
1 dakikadaki kabarcık sayısı	28	20	12	6

Araştırma sorusu	Işık kaynağına uzaklık fotosentez hızını nasıl etkiler?
Hipotez	Uzaklık arttıkça ışık şiddeti azalır ve fotosentez hızı düşer.
Bağımsız değişken	Işık kaynağına uzaklık
Bağımlı değişken	Bir dakikadaki kabarcık sayısı / fotosentez hızı
Kontrol edilenler	Bitki türü ve boyu, su miktarı, süre, sıcaklık, ışık türü

B. Tamamlanmış grafik ve yorum



Sonuç: Işık kaynağı uzaklaştıkça ölçülen kabarcık sayısı azalmıştır. Bu veri, ışık şiddetinin fotosentez hızını etkilediğini destekler.

C. Örnek yeni deney tasarımı

Faktör	Sıcaklık
Hipotez	Sıcaklık uygun aralıkta arttıkça fotosentez hızı artar; aşırı sıcaklıkta azalır.
Bağımsız değişken	Suyun / ortamın sıcaklığı
Bağımlı değişken	Bir dakikadaki kabarcık sayısı
Kontrol edilenler	Bitki, su miktarı, ışık şiddeti, süre, CO ₂ miktarı
Önerme	Fotosentez hızı sıcaklığa bağlıdır ve uygun bir sıcaklık aralığı vardır.

CANLILARDA SOLUNUMUN ÖNEMİ

A. Tamamlanmış kavram ağı



Solunum, besinlerdeki enerjinin hücresel faaliyetlerde kullanılabilecek biçime dönüştürülmesini sağlar.

B. Karşılaştırma tablosu

Özellik	Fotosentez	Solunum
Hangi canlılarda?	Klorofil taşıyan üreticilerde	Tüm canlılarda
Temel amacı	Besin üretmek	Besindeki enerjiyi kullanılabılır hâle getirmek
Enerji açısından	Enerji depolanır	Enerji açığa çıkar; ATP ile kullanılır
Günlük durum	Işık olduğunda	Gece-gündüz sürekli
Atmosferle ilişki	CO ₂ kullanır, O ₂ verir	O ₂ kullanır, CO ₂ verir (genel durum)

C. Enerji gerektiren canlılık olayları

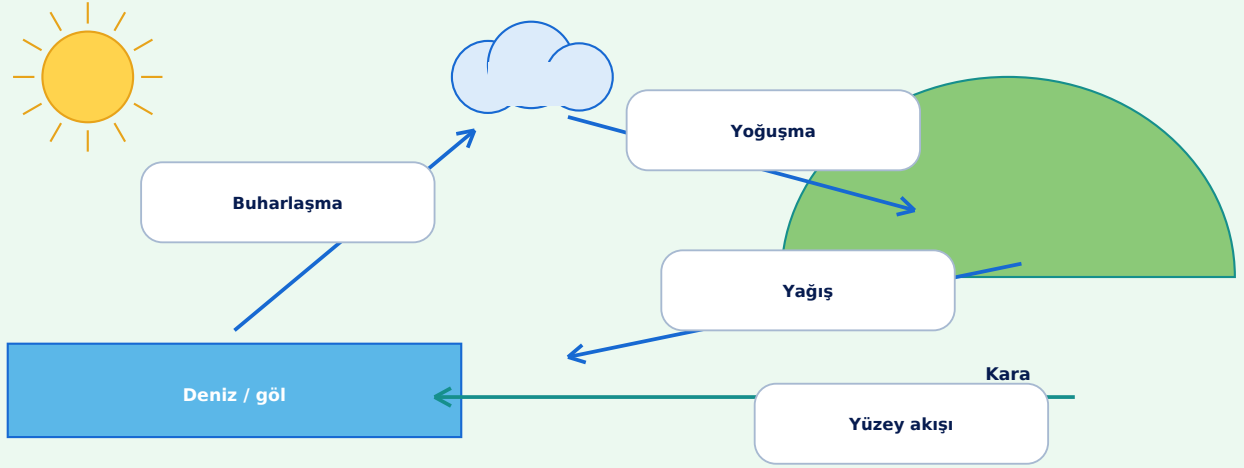
Kasların kasılması ve hareket

Büyüme, gelişme ve doku onarımı

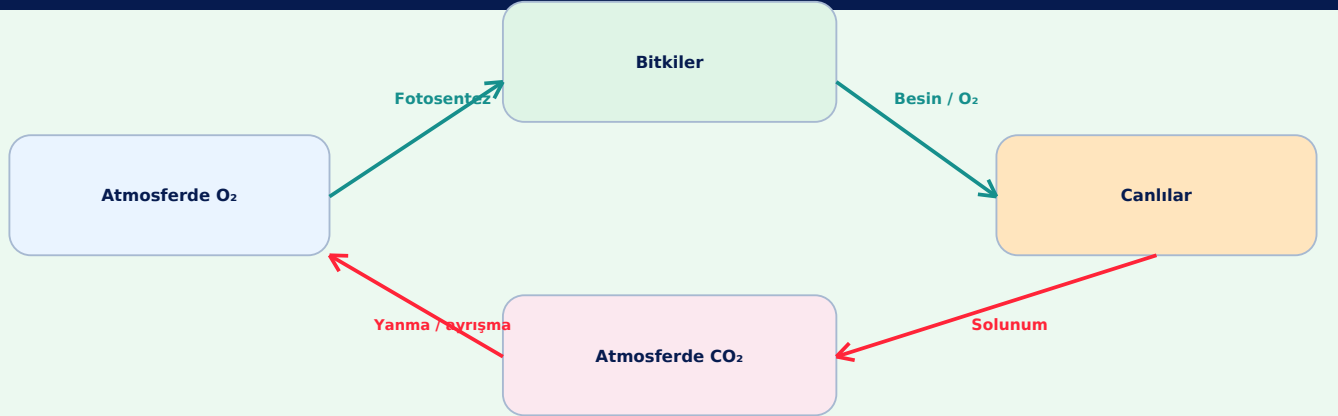
Hücre içinde madde taşınması ve diğer yaşamsal faaliyetler

SU, OKSİJEN VE KARBON DÖNGÜLERİ

A. Su döngüsü



B. Oksijen-karbon döngüsü



C. Örnek çıkarımlar

1. Maddeler atmosfer, su, toprak ve canlılar arasında sürekli aktarılır; farklı depolarda tekrar görülür.
2. Bitki azalması fotosentezi ve oksijen üretimini düşürebilir; karbon dioksit tutulmasını azaltabilir.
3. Yüzey akışının artması sel, taşkın, erozyon ve su kirliliği riskini artırabilir.

MADDE DÖNGÜLERİNİN ÖNEMİ VE ÇEVRE SORUNLARI**A. İnsan etkinliği-döngü-etki ilişkisi**

İnsan etkinliği	Etkilenen süreç/döngü	Olası sonuç
Ormansızlaşma	Karbon ve oksijen döngüleri	CO ₂ tutulması azalır; habitat kaybı artar.
Fosil yakıt kullanımı	Karbon döngüsü	Atmosferde CO ₂ ve sera etkisi artar.
Sulak alanların kurutulması	Su döngüsü	Su depolama azalır; canlı çeşitliliği zarar görür.
Toprağın betonla kaplanması	Su döngüsü	Sızma azalır, yüzey akışı ve sel riski artar.
Ayrıştırıcıların azalması	Karbon döngüsü / besin maddeleri	Maddelerin toprağa geri dönüşü yavaşlar.

B. Kavram açıklamaları**Asit yağmurları**

Fosil yakıt kaynaklı gazların atmosferde suyla etkileşmesi sonucu oluşabilir.

Ozon tabakası

Zararlı morötesi ışınların önemli bir bölümünü tutar.

Sera etkisi

Doğal olarak yaşam için gereklidir; insan etkisiyle artması ısınmayı hızlandırır.

Küresel ısınma

Uzun dönemli ortalama sıcaklık artışıdır.

C. Örnek sistem zinciri

Benzer zincirler su döngüsü, karbon döngüsü veya oksijen döngüsü için de kurulabilir.

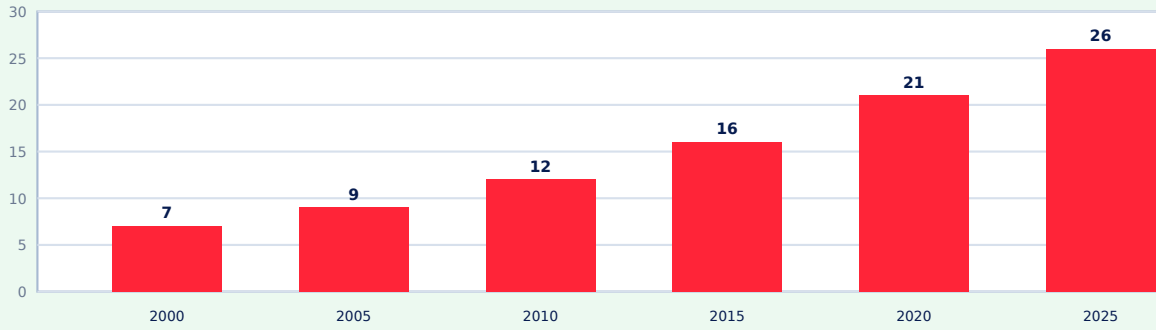
KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN NEDENLERİ VE SONUÇLARI

A. Sınıflandırma cevapları

İfade	Neden	Sonuç	Azaltım
Fosil yakıt tüketiminin artması	✓		
Aşırı sıcak günlerin çoğalması		✓	
Enerji verimliliğinin artırılması			✓
Kuraklık riskinin yükselmesi		✓	
Ormanların korunması			✓
Buzulların erimesi		✓	
Karbon ayak izinin azaltılması			✓
Atmosferde sera gazlarının artması	✓		

B. Veri yorumu

Bir kentte yıllara göre aşırı sıcak gün sayısı (örnek eğitim verisi)



Eğilim: Aşırı sıcak gün sayısı örnek dönemde genel olarak artmıştır.

Tek başına çıkarılamaz: Artışın kesin nedeninin yalnızca tek bir insan etkinliği olduğu; tüm yıllarda aynı artışın süreceği.

C. Mantık kontrolü

Karar	Geçersiz
Kanıt	Hava olayı kısa süreli ve yereldir; iklim uzun yılların ortalama koşulları ve eğilimleriyle değerlendirilir.
Gerekçe	Tek bir soğuk gün, uzun dönemli küresel sıcaklık eğilimini çürütmez.
Daha doğru ifade	Küresel ısınma, her gün ve her yerde sıcaklık artacağı anlamına gelmez; uzun dönemli ortalamalar ve aşırı olayların sıklığı incelenir.

TÜRKİYE'DE İKLİM PROBLEMİNE ÇÖZÜM ÖNERİSİ**A. Örnek problem yapılandırması**

Seçilen problem	Kuraklık ve su kıtlığı
Yer / bağlam	Okul ve yakın çevrede yaz aylarında artan su ihtiyacı
Kısa özet	Yağış düzensizliği ve yüksek sıcaklıklar su kaynakları üzerindeki baskıyı artırmaktadır.
Gözlem / veri	Bahçe sulamasında yüksek tüketim; musluklarda kaçak; aylık sayaç değerlerinin yükselmesi
Etkilenenler	Öğrenciler, aileler, tarım alanları, kent ekosistemleri ve tüm canlılar

B. Örnek çözüm planı: “Okulda Su Kayıplarını Azaltma”

Çözüm	Kaçakları belirleme, yağmur suyu toplama modeli ve bilinçli kullanım kampanyası
Bilimsel dayanak	Su döngüsü, kuraklık riski ve kaynakların sürdürülebilir kullanımı
Uygulama adımları	1. Sayaç ve kaçak gözlemi 2. Yağmur suyu toplama prototipi 3. Tasarruf kampanyası ve izleme
Kaynak / iş birliği	Okul yönetimi, belediye, veliler, teknik personel, basit ölçüm araçları
Başarı göstergesi	Aylık su tüketiminde azalma; giderilen kaçak sayısı; katılımcı öğrenci sayısı
Risk ve önlem	Depolanan suyun hijyeni: yalnızca uygun amaçlarda kullanma, kapalı depo ve bakım

C. Proje değerlendirme ölçütleri

- | | |
|---|--|
| ☒ Sorun veriyle açıklanmıştır. | ☒ Çözüm uygulanabilir ve güvenlidir. |
| ☒ Görev paylaşımı yapılmıştır. | ☒ Kaynak tüketimini azaltır. |
| ☒ Başarı göstergesi ölçülebilirdir. | ☒ Sonuçlar toplumla paylaşılır. |

Not: Öğrencilerin farklı, bilimsel olarak gerekçelendirilmiş ve uygulanabilir çözüm önerileri de kabul edilir.