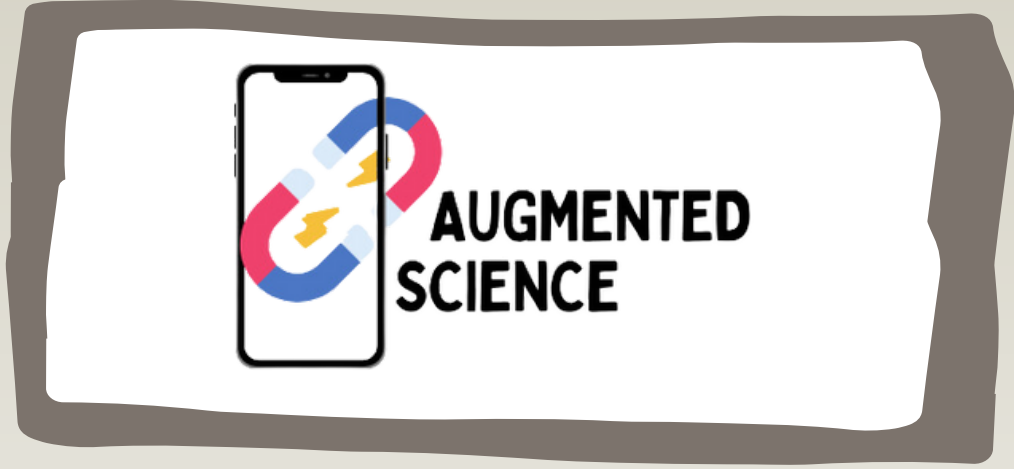


Etkileşimli Fen Eğitimi için Artırılmış Gerçeklik Simülasyonları ile Öğrenmeyi Zenginleştirmek



Fen Dersi İçeriği ve Senaryolarla Zenginleştirilmiş Etkinlikler e-Kitabı



Co-funded by
the European Union

AVRUPA BİRLİĞİ TARAFINDAN ORTAK FİNANSE EDİLMİŞTİR. İFADE EDİLEN GÖRÜŞ VE FİKİRLER YALNIZCA YAZAR(LAR)A AİT OLUP AVRUPA BİRLİĞİ'NİN VEYA AVRUPA EĞİTİM VE KÜLTÜR YÜRÜTME AJANSI'NIN (EACEA) GÖRÜŞ VE FİKİRLERİNİ YANSITMAMAKTADIR. AVRUPA BİRLİĞİ VE EACEA BUNLARDAN SORUMLU TUTULAMAZ.

içindekiler

Projeye Genel Bakış	03
Senaryolarla Zenginleştirilmiş Etkinlikler e-Kitabı Hakkında	05
Ünite 1: Manyetik Alan ve Akım	06
Ünite 2: Kinetik ve Potansiyel Enerji	09
Ünite 3: Ağırlık ve Kütle Arasındaki İlişki	13
Ünite 4: Işığın Soğurulması	15
Ünite 5: Hücre Teorisi	18
Ünite 6: Tohumun Çimlenmesi	22
Ünite 7: Vücudumuzdaki Sistemler	25
Ünite 8: Fotosentez	28
Ünite 9: Moleküller Arası Etkileşimler	33
Ünite 10: Asitler ve Bazlar	39
Ünite 11: Buhar Basıncı	42
Ünite 12: Fiziksel ve Kimyasal Değişim	45

Giriş

Projeye Genel Bakış

Augmented Science projesi, yüz yüze eğitimdeki laboratuvar ortamını öğrencilerin tabletlerine ve bilgisayarlarına taşımayı ve dezavantajlı öğrenme ortamlarına bir çözüm olarak öğrencilerin aktif fen öğrenmelerine katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. Buna ek olarak proje, fen öğretmenlerinin fen öğrenme ve öğretme süreçlerini destekleyecek ve öğrencilerin fen kavramlarını düşünmelerini geliştirecek arttırılmış gerçeklik (AG) tabanlı bir öğrenme ortamı tasarlayacaktır. Bu bağlamda, eğitim ve fen bilimleri literatüründe belirtilen olumlu sonuçlar göz önünde bulundurularak AG'nin fen öğrenme ortamlarına entegre edilmesiyle öğrencilerin ve fen bilimleri öğretmenlerinin dijital materyalleri kullanma, fen öğrenme/öğretme, deney yapma, işbirliği içinde çalışma becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir.

Augmented Science projesinin temel motivasyonu, yukarıda bahsedilen fen öğretimi/öğrenimi bağlamındaki olası olumlu katkılar ve gelişmelerdir. Ayrıca, neredeyse tüm AB ülkeleri, öğrencileri ve öğretmenleri için 21. yüzyıl becerilerini hedefledikleri için, güncel teknolojiyi fen eğitimine entegre etmeyi amaçlayan bu tür gelişmelere ihtiyaç duymaktadır. Proje çıktıları uyarlanabilir, kullanılabilir ve AB ülkelerinin eğitim sistemleri içerisinde yaygınlaştırılabilir olacaktır. Bu da proje ekibinin proje hedeflerine ulaşması için bir başka motivasyon kaynağıdır.

Birçok komisyon ve kuruluş, eğitim ortamlarındaki riskli ve sorunlu durumlara nasıl yanıt verilebileceği konusunda raporlar hazırlamıştır. Örneğin, Harvard'da Küresel Eğitim İnovasyonu ve OECD COVID-19 Eğitim Müdahalesinin Hızlı Değerlendirmesi raporunda “Öğrencilerin akademik öğrenimini sağlamak” krize yanıt olarak en öncelikli madde olarak ortaya çıkmıştır.

AB konseyi (Haziran 2020) raporu, öğretmen ve öğrencilerin uzaktan eğitim ortamlarında dijital ve pedagojik yetkinliklerini destekleyecek eğitim materyallerine, sanal uygulamalara ve çevrimiçi içeriklere ihtiyaç duyduklarını ortaya koymaktadır.

AB komisyonunun çağrısından elde edilen gerçekçi ihtiyaç analizi sonuçları incelendiğinde;

1.Genel olarak, öğretmenlerin öğrencilere akademik öğrenme süreçleri sağlamak için e-öğrenme fırsatlarına ihtiyaç duyduğu,

2.Özellikle, öğretmenlerin kendi disiplinlerine özgü pedagojilerini desteklemek için dijital çevrimiçi teknolojileri entegre etmeye ihtiyaç duydukları görülmektedir.

Bu ihtiyaç göz önünde bulundurulduğunda, fen bilimleri öğretmenleri belki de ilköğretim bağlamında en dezavantajlı branş öğretmenlerinden biridir. Çünkü fen bilimleri branşı, doğası gereği öğrencilerin sadece içerik bilgisine ulaşmasını değil, aynı zamanda deney ve gözlem yoluyla veri toplama, bağımlı bağımsız değişkenler oluşturma gibi bilimsel süreç becerilerini de kazanmalarını hedeflemekte, kanıta dayalı düşünme ve argüman üretme gibi bilimsel okuryazarlığın ve PISA okuryazarlığının bir parçası olan bileşenlere de sahip bulunmaktadır. Augmented Science projesi şunları amaçlamaktadır:

- Yüz yüze eğitimdeki laboratuvarı ortamını öğrencilerin tablet ve bilgisayarlarına taşıyarak öğrencilerin aktif fen öğrenmelerine katkı sağlamak.
- Fen öğretmenlerinin fen öğrenme ve öğretme süreçlerini destekleyecek ve öğrencilerin fen kavramları üzerine düşüncelerini geliştirecek AG tabanlı bir öğrenme ortamı tasarlamak.
- Fen öğretimini kolaylaştırmak için bir fen dersindeki soyut, anlaşılması zor ve/veya gerçek hayatta gerçekleştirilmesi tehlikeli etkinlikleri AG Tabanlı e-Etkinlikleri kullanarak senaryo tabanlı simülasyonlarla sunmak.
- Web Tabanlı Aktif Öğrenme Sistemi aracılığıyla senaryo tabanlı deneyleri teşvik etmek ve teknolojik olarak zenginleştirilmiş öğrenme materyalleriyle somut etkileşimi geliştirmek.

Senaryolarla Zenginleştirilmiş Etkinlikler e-Kitabı Hakkında

Senaryo ile Zenginleştirilmiş Etkinlikler e-Kitabı, Fen Bilimleri öğretmenleri ve öğrencileri için 12 Fen Bilimleri Ünitesi altında çeşitli Artırılmış Gerçeklik tabanlı etkinlikler içermektedir.

Bu senaryo ile zenginleştirilmiş ders içeriği ve AR tabanlı etkinlikler, Augmented Science projesinin hedef kitlesi (fen bilgisi öğretmenleri ve ortaokul öğrencileri) için özel olarak tasarlanmıştır. Fen Bilimleri dersinin içeriği, üniteleri ve etkinlikleri uzmanlar, fen bilimleri öğretmenleri, eğitim teknologları ve akademisyenlerle yapılan kapsamlı bir İhtiyaç Analizi çalışmasının ardından belirlenmiştir.

Her ünitenin kendine ait AR tabanlı etkinliği bulunmaktadır. Öğretmenler veya öğrenciler cep telefonlarını veya tabletlerini kullanarak e-kitapta özel olarak tasarlanmış hedef görselleri kolayca tarayabilirler. Ardından fen bilimleri dersinin içeriğine özgü AR tabanlı etkinliğe ulaşabileceklerdir. E-kitap yazdırılabilir niteliktedir.

Bu yüksek kaliteli AR tabanlı etkinlikler, öğrenmeyi, etkileşimi, öğrenme güçlüklerine meydan okumayı ve merakı artırmak için tasarlanmış ve geliştirilmiştir. Bu aktiviteler okullardaki Fen öğretme/öğrenme sürecine katkıda bulunacaktır. Artırılmış gerçeklik sayesinde öğrenciler soyut kavramları somutlaştırabileceklerdir. Konuları anlamaları ve kavramlar arasındaki ilişkileri tespit etmeleri daha kolay olacaktır. Daha eğlenceli ve interaktif bir öğrenme ortamı onları motive edecektir.

Bu e-kitap sayesinde fen bilimleri öğretmenlerinin dijital ortamlarda kullanabilecekleri öğrenme materyalleri ve AR tabanlı etkinlikler geliştirilmiş olup, öğrencilerin öğrenmelerinin sürekliliği sağlanacaktır. E-kitap hem yüz yüze hem de uzaktan eğitim ortamlarında rahatlıkla kullanılabilir.

ÜNİTE 1:

Manyetik Alan ve Akım

Bu etkinlikte elektriğin ve mıknatısların temellerini öğrenip bunları elektrik motorunun çalışma prensibini anlamak için bir araya getireceğiz.

Öğrenme Çıktıları:

- Mıknatısı tanıır ve kutupları olduğunu keşfeder.
- Mıknatısların günlük yaşamdaki kullanım alanlarına örnekler verir.
- Manyetik alan ve akım arasındaki ilişkiyi keşfeder.

Giriş

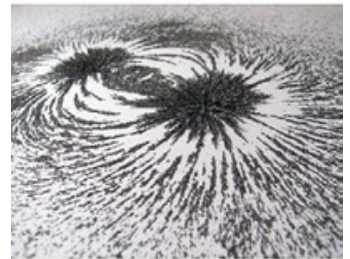
Manyetik alan ve akım arasındaki ilişki nasıldır?

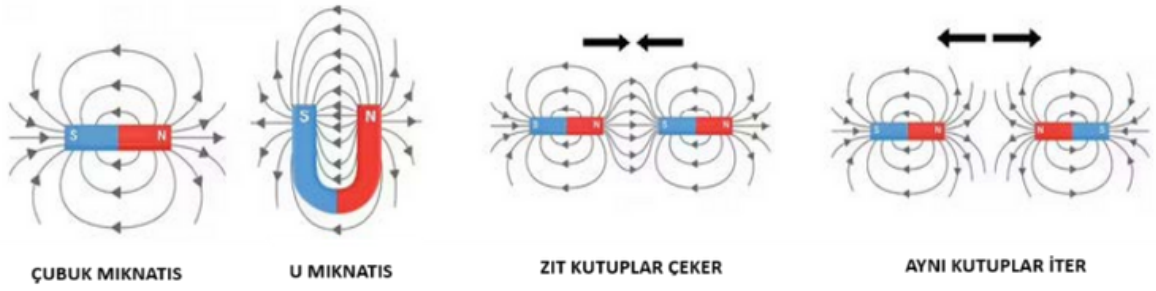
Mıknatısların etrafında oluşan ve elektrik yüklü parçacıkları etkileyebilen görünmez kuvvet alanı manyetik alan olarak bilinir. Mıknatısların çekici ya da itici etkilerini açıklayan bu alan, elektrik ve manyetizma konularında temel kavramlardan biridir

Şimdi gelin bunlara daha yakından bakalım:

Mıknatıs: Çevrelerinde manyetik alan oluşturan ve demir, nikel, kobalt gibi manyetik maddeleri çekme özelliği gösteren maddelere **mıknatıs** denir. Bir mıknatısın kuzey ve güney olarak adlandırılan iki kutbu vardır. Birbirine yaklaştırılan iki mıknatısın aynı kutupları birbirini iterken farklı kutupları birbirini çeker.

Manyetik Alan: Mıknatısın çevresinde, görünmez ancak etkisinin hissedildiği bir alan vardır. Bu alana "manyetik alan" denir. Manyetik alan, mıknatısın gücünün nerelere kadar uzandığını gösterir. Mıknatısın yakınında bu alan daha güçlüyken, uzaklaştıkça daha zayıf olur. Eğer bir mıknatısın üzerine bir kağıt yerleştirip kağıdın da üzerine demir tozları dökerseniz kağıt düzlemindeki manyetik alan çizgilerini gözlemleyebilirsiniz

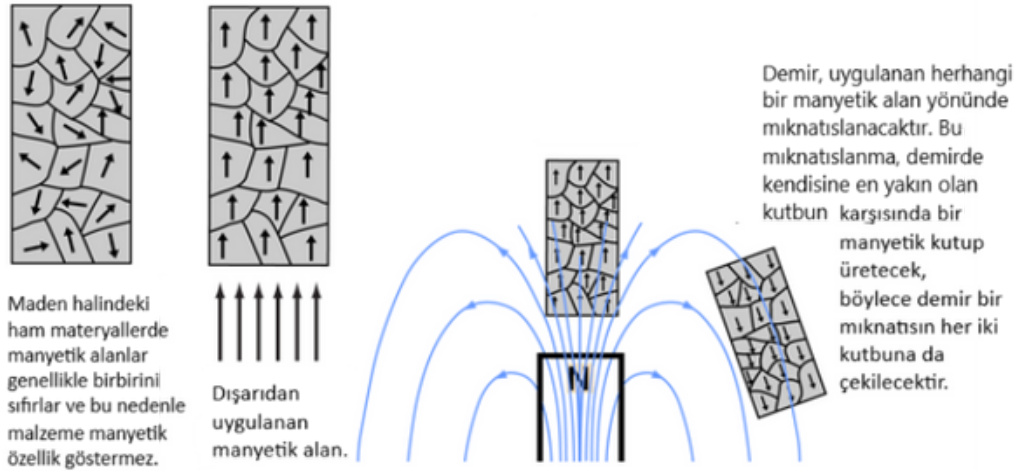




Peki ya bir mıknatısı alıp iki parçaya bölersek ne olur?

Eğer bir mıknatısı ikiye bölersen, her parçanın yine kuzey ve güney kutbu olur. Mıknatısın içindeki atomlar, küçük mıknatıslar gibi davranır ve hepsi aynı yönde hizalanır. Bu hizalanma, mıknatısın bir tarafının kuzey kutbu, diğer tarafının ise güney kutbu olmasına neden olur. Bu, mıknatısların temel bir özelliğidir. Yani mıknatısın içindeki manyetik kuvvet çizgileri hep kuzey kutbundan çıkar ve güney kutbuna doğru gider.

Dolayısıyla bir mıknatısı bölerek elde ettiğimiz her bir parçanın mıknatıs özelliği gösterdiğinden yola çıkarak mıknatısın atomik düzeyde çok sayıda küçük manyetik bölgenin birleşiminden oluştuğunu söyleyebiliriz. Bu durumu mıknatısların manyetik özellik gösteren malzemelerle etkileşimlerini açıklamak için de kullanabiliriz.



Görselden de anlaşılacağı üzere kendiliğinden mıknatıs özelliği göstermeyen manyetik malzemeler de kendi içlerinde atomik düzeyde küçük manyetik bölgelere sahiptir. Ancak bu maddeleri oluşturan manyetik alanlar birbirini sönümlendiğinden doğada bulundukları halleriyle manyetik özellik göstermezler. Ancak yine de bunları dışarıdan bir etkiyle mıknatıs haline getirmek mümkündür. Bunun en basit yolu bu maddeleri bir mıknatısa sürtmektir. Bir mıknatısı bir demire sürdüğünüzde demirin mıknatıs özelliği kazanarak ataç, iğne gibi manyetik özellikteki maddeleri çektiğini gözlemlemiştinizdir. Bu yolla geçici de olsa demire mıknatıs özelliği kazandırmış oluruz.

Mıknatıs özelliği göstermeyen manyetik malzemeleri mıknatıs haline getirmenin bir diğer yolu ise bunların üzerinden akım geçirmektir. Bu aslında bilim insanlarının tesadüf eseri keşfettikleri bir durumdur. Danimarkalı fizikçi Hans Christian Oersted, elektrik devresi üzerine çalışmalarını sürdürürken tesadüfen devrenin yakınında bulunan bir pusulanın ibresinin devreden elektrik akımı geçtiğinde saptığını fark etmiştir. Oersted, yaptığı çalışmalar sonucunda akımın iletken bir tel üzerinden geçerken tel çevresinde manyetik bir alan oluşturduğunu ve iki adet akım taşıyan telin, akımın yönüne göre birbirini çektiğini ya da ittiğini gözlemlemiştir. Orsted'in bulguları, Michael Faraday ve Joseph Henry gibi bilim insanlarının elektromanyetizma üzerindeki çalışmalarını etkilemiştir. Böylece elektrik ile manyetizma arasında bir ilişki olduğunu anlaşılmıştır

Burada öğrendiğimiz mıknatıslanma özelliği aslında elektrik motorlarının ve jeneratörlerin çalışma prensibinin temellerini oluşturuyor. Bunu daha iyi anlamak için bir öğrenme etkinliği yapalım.

ÖĞRENME ETKİNLİĞİ:

Bu etkinlikte basit bir elektrik motoru modeli kullanarak mıknatısların elektrik motorlarının çalışmasında nasıl bir rol oynadıklarını keşfedeceksiniz. Başlamak için QR kodu taratınız. Gözlemlerinizi yazınız ve açıklayınız. (Ne gözlemlediniz? Sizce neden böyle oldu?)

.....

.....

.....

.....

.....



AR için taratınız



AR için taratınız

Gözlemlerinizi sonucunda nasıl bir çıkarımda bulundunuz? Sizce manyetik alan ile akım arasında nasıl bir ilişki vardır?

.....

.....

.....

.....

.....

ÜNİTE 2:

Kinetik ve Potansiyel Enerji

Bu etkinlikte kinetik ve potansiyel enerjiyi öğrenecek ve bunların bağlı olduğu faktörleri keşfedeceğiz

Öğrenme Çıktıları:

- Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır.
- Potansiyel enerjinin kütle ve yüksekliğe, kinetik enerjinin kütle ve sürata bağlı olduğu belirtilir.
- Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.

Giriş

Her iki enerji türünü de anlamadan önce, enerjinin gerçekte ne olduğunu anlamak oldukça önemlidir. En basit ifadeyle enerji iş yapabilme yeteneğidir.

Potansiyel enerji, evrendeki ana enerji türlerinden biridir. Sezgisel olarak kavramak biraz zor olsa da oldukça basittir: İş yapma potansiyeline sahip olan ancak aktif olarak iş yapmayan veya diğer nesnelere herhangi bir kuvvet uygulamayan bir enerji biçimidir. Bir nesnenin potansiyel enerjisi, hareketinde değil konumuna bağlıdır.

Potansiyel Enerji kütle çarpı yerçekimi çarpı yükseklik olarak ölçülebilir.

$$PE = mgh$$

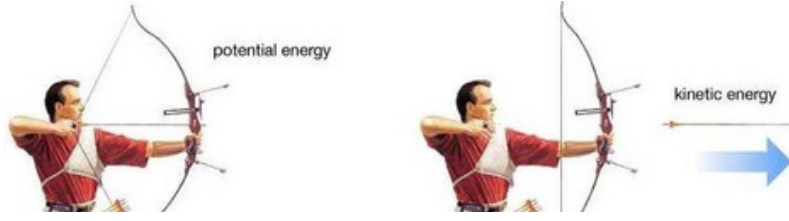
m =cismın kütlesi (kilogram)

g = yerçekimi ivmesi (Dünya için $9,8 \text{ m/s}^2$)

h = cismın bulunduğu yükseklik (metre)

“ m ” kütleyi, “ g ” yerçekiminden kaynaklanan ivmeyi (Dünyada $9,8 \text{ m/s}^2$) ve “ h ” yüksekliği ifade eder. Potansiyel enerji genellikle Joule (J) birimiyle ölçülür. ($1 \text{ Joule} = 1 \text{ kg.m}^2/\text{s}^2$)

Nesneler denge konumlarından yer değiştirdiklerinde esneklik (sıkıştırma veya germe) etkisi, yerçekimi veya kimyasal reaksiyonlar gibi nedenlerle dengeden çıkmadan önce nesnelerde depolanmış olan enerjiyi açığa çıkarırlar. Bu durum en iyi, kışın geri çekilmesiyle oluşan enerjiyi depolayan okçu yayı gibi bir nesnede gösterilebilir. Geri çekmede depolanan potansiyel enerji, serbest bırakıldığında kinetik enerjiye dönüşür.



Kinetik enerjiyi anlamak sezgisel olarak daha kolaydır çünkü hareket eden şeylerin enerjiye sahip olduğu daha açıktır.

Kinetik enerji, potansiyel enerji serbest bırakıldığında ortaya çıkar. Kinetik enerji hareket enerjisidir. Depolanmış olan potansiyel enerji harekete dönüştürüldüğünde kinetik enerjiye dönüşür.

$$KE = \frac{1}{2}mv^2$$

m =cismin kütlesi (kg)
 v = hız (m/s)

Kinetik enerji, kütlenin yarısı ile hızın karesinin çarpımı olarak ölçülebilir. SI birimlerinde kütle kilogram (kg), hız ise saniye başına metre (m/s) cinsinden alınır. Kinetik enerji, potansiyel enerji ile aynı birimlere sahiptir ($\text{kg m}^2 / \text{s}^2$) ve birimi Joule (J)'dur.

Peki kinetik enerji formülünde neden yerçekimi ivmesi yok? Yerçekimi cismin hareketini etkilemez mi? Lütfen bir an durun ve düşünün. Aslında oldukça mantıklı görünüyor, değil mi? Ama tam olarak doğru değil. Evet, yerçekimi serbest düşen bir nesnenin hareketinin nedeni olabilir. Ancak yerçekimi her durumda hareketin nedeni olmayabilir. Örneğin, uzay boşluğunda sıfır yerçekiminde asılı duran bir uzay gemisini düşünün. Hareketsiz haldeyken kinetik enerjisinin sıfır olduğunu söyleyebiliriz. Ancak motorlarını çalıştırıp hareket etmeye başladığında, hızı nedeniyle kinetik enerjiye sahip olacaktır. Eğer yerçekimi ivmesini formüle çarpan olarak ekleseydik, sıfır yerçekiminde hareket ettiği için uzay gemisinin kinetik enerjisini göz ardı etme hatasına düşmüş olurduk. Dolayısıyla yerçekiminin kinetik enerji ile doğrudan ilişkili olmadığını, hız faktörünün ortaya çıkmasında etkili olan olası bileşenlerden sadece biri olduğunu söyleyebiliriz.

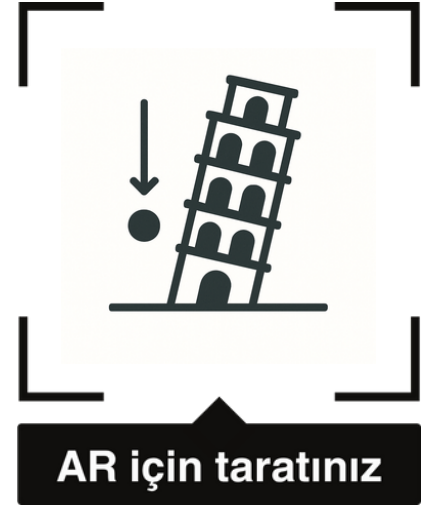
Enerjinin korunduğunu ve aktarıldığını, yaratılmadığını veya yok edilmediğini zaten öğrenmiş olmalısınız. Dolayısıyla, sürtünmenin ihmal edildiği bir sistemde, potansiyel enerjideki değişimin tamamı kinetik enerjiye dönüşecektir.

Artık kinetik ve potansiyel enerjinin temellerini öğrendiğimize göre, öğrendiklerimizi kullanarak birkaç problem çözebiliriz.

ÖĞRENME ETKİNLİĞİ:

Yandaki QR kodunu okuttuğunuzda artırılmış gerçeklik ortamında tasarlanan serbest düşüş aktivitesini farklı ortamlarda, farklı kütlelerdeki nesnelerle ve farklı yüksekliklerden bırakarak tekrarlayabilirsiniz. Lütfen aşağıdaki soruları simülasyonu kullanarak cevaplayınız.

(Deneyinizi tasarlarken her seferinde yalnızca bir değişkeni değiştirdiğinizden emin olun. Aksi taktirde ölçümlerdeki değişimin hangi değişkenin etkisiyle ortaya çıktığını kestirmeniz mümkün olmayabilir.)



- a) Kütlesi 15 kg olan bir cismin 100 m yükseklikteki potansiyel enerjisini, yere çarpma anındaki kinetik enerjisini ve yüzeye ne kadar hızla çarpacağını hesaplayınız.

KİNETİK ENERJİ:

POTANSİYEL ENERJİ:

HIZ:

- b) Kütlesi 45 kg olan bir cismin 100 m yükseklikteki potansiyel enerjisini, yere çarpma anındaki kinetik enerjisini ve yüzeye çarpacağı hızı hesaplayınız.

KİNETİK ENERJİ:

POTANSİYEL ENERJİ:

HIZ:

- c) Kütlesi 15 kg olan bir cismin 150 m yükseklikteki potansiyel enerjisini, yere çarpma anındaki kinetik enerjisini ve yüzeye çarpacağı hızı hesaplayınız.

KİNETİK ENERJİ:

POTANSİYEL ENERJİ:

HIZ:

“a” ve “b” durumlarında elde ettiğiniz verileri kıyasladığınızda kinetik ve potansiyel enerji hakkında ne öğrendiğiniz?

.....
.....
.....

“a” ve “c” durumlarında elde ettiğiniz verileri kıyasladığınızda kinetik ve potansiyel enerji hakkında ne öğrendiğiniz?

.....
.....
.....

Bu denemeleri Dünya’da değil de Ay’da gerçekleştirmiş olsaydınız sonuçlar nasıl olurdu?
Akranlarınızla tartışınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ÜNİTE 3:

Ağırlık ve Kütle Arasındaki İlişki

Bu etkinlikte gündelik hayatta sık sık birbirinin yerine kullanılan kütle ve ağırlık kavramları arasındaki fark üzerinde duracağız.

Öğrenme Çıktıları:

- Kütle ve ağırlık kavramlarını karşılaştırır.
- Kütleye etki eden yer çekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırır.

Giriş

Gündelik hayatta bir çok kez kütle ve ağırlık kavramlarının birbirinin yerine kullanıldığına şahit olmuşsunuzdur. Ancak fen kitaplarında bunların birbiriyle ilişkili ama farklı şeyler olduğu ifade edilir. Peki kütle ile ağırlık arasındaki fark tam olarak nedir? Gelin kütle ve ağırlık kavramlarına yakından bakalım:

Kütle Nedir?

Kütle, bir nesnedeki değişmeyen madde miktarıdır; cisimlerin barındırdıkları atom sayısına ve çeşidine bağlı olarak belirlenir. Eşit kollu terazi ile ölçülür. Birimi gram veya kilogramdır. Örneğin 1 karbon atomunun kütlesi 1.9945×10^{-23} gramdır. Dolayısıyla eğer 10^{23} tane karbon atomundan oluşan saf bir maddeyi tartacak olursanız 1.9945 g geldiğini görürsünüz. O halde bir cismin kütlesinin o cismi oluşturan atomların kütlelerinin toplamına eşit olduğunu söyleyebiliriz.

Eğer bir cismin kütlesi değiştirilmek isteniyorsa o cismi oluşturan taneciklerin sayısı ve/veya çeşidi değiştirilmelidir. Örneğin bir bardaktaki suyun üzerine biraz daha su eklediğinizde bardaktaki tanecik miktarını değiştirdiğiniz için kütle arttırmış olursunuz. Aynı şekilde, bardaktaki suyun bir kısmını içtiğinizde bardaktaki tanecik miktarı azaldığından kütle azaltmış olursunuz. Ancak tanecik miktarı sabit kaldığı sürece cismin kütlesi değişmeyecektir.

Peki o zaman ağırlık nedir?

Ağırlık kütleye etki eden kuvvetin büyüklüğüdür. Dinamometre ile ölçülür ve birimi “Newton”dur. Tanımdan da anlaşılacağı üzere ağırlığı kütleye bağlı olarak tanımlıyoruz. Kütle olmadan ağırlıktan söz edemeyiz. Bir cismin kütlesi arttığında ağırlığı da artar. Kütle azaldığında ağırlığı da azalır. Ancak kütle ile ağırlık yine de aynı şeyler değildir. Çünkü kütle değişirmeden de ağırlığı değiştirmek mümkündür.

Aradaki farkı daha iyi anlamak için bir öğrenme etkinliği gerçekleştirelim:

ÖĞRENME ETKİNLİĞİ:

Özdeş iki cismi alıp bir eşit kollu terazinin keferlerine yerleştirdiğinizi düşünün. Özdeş olduklarından terazi dengede kalacaktır. Bu teraziye ve ağırlıkları alıp Ay'a, Mars'a veya herhangi bir gezegene götürseniz sizce terazinin dengesi bozulur mu? Akranlarınızla tartışınız.



.....

.....

.....

.....

.....

Yandaki QR kodu taratarak arttırılmış gerçeklik ortamında farklı gezegenlere yolculuk edip cisimlerin kütle ve ağırlığına ilişkin gözlemler gerçekleştirebilirsiniz. Gözlemlerinizi not ediniz.

.....

.....

.....

.....

.....



Gözlemlerinize bağlı olarak kütle ve ağırlık kavramları arasındaki ilişkiyi tanımlayınız.

.....

.....

.....

80 kg kütleli bir ağırlığı kaldırmaya çalışan bir halterciyi düşünün. Sizce halterci bu denemeyi Dünya'da mı yoksa Ay'da mı yapsa halteri daha kolay kaldırır? Görüşünüzü gerekçeleriyle açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

ÜNİTE 4:

Işığın Soğurulması

Bu etkinlikte ışığın yansıması ve soğurulması üzerinde duracağız. Işığın soğurulma miktarının nelere bağlı olarak değiştiğini keşfedeceğiz.

Öğrenme Çıktıları:

- Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır.
- Işığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğurulabileceğini keşfeder.

Giriş

Yağmurlu bir günde bulutlar dağılıp güneş parlamaya başladığında ortaya çıkan gökkuşağı pek çok kişinin dikkatini çeken büyüleyici bir doğa olayıdır. Güzel görüntüsüyle pek çok hikayeye ve efsanelere konu olan gök kuşağı meraklı zihinler için beraberinde pek çok bilinmeyen ve soru işaretinin de belirmesine yol açmıştır. Örneğin gökkuşağı ve yağmur arasında nasıl bir ilişki vardır? Neden gök kuşağındaki renklerin sıralaması her seferinde aynı şekildedir? Bu sorularımıza yanıt bulmak için Newton'ın optik çalışmalarına birlikte göz atalım.

Işığın doğasını ilk kez doğru şekilde açıklayan bilim insanı Sir Isaac Newton'dur. 1660'lı yıllara kadar beyaz ışığın kendi başına bir renk olduğuna inanılıyordu. 1666 yılında Newton, karanlık bir odada yaptığı prizma deneyiyle inanılanın aksine, beyaz ışığın aslında tüm renklerin bir karışımı olduğunu göstermiştir. Newton yaptığı bu deneyde, aslında gökkuşağının nasıl oluştuğunu açıklayabilmeyi hedefliyordu. Güneş ışığının bir prizmadan geçtiği basit bir düzencele farklı açılarda kırılan beyaz ışık, yansıdığı yüzeyde sırasıyla kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi ve mor renklerle yapay bir gökkuşağı oluşturdu. Peki, ne oluyordu da beyaz ışığın prizmadan geçmesiyle bilinen tüm renkler oluşuyordu? O dönemde ışığın yapısı henüz anlaşılmadığı için Newton bu soruyu cevaplandıramadı. Newton'un deneyinden 135 yıl kadar sonra, 1801 yılında, bilim insanı Thomas Young ışığın bir dalga olduğu kanıtlandı. Young; ışığın prizmadan geçerken, dalga boyuna göre farklı açılarla kırıldığını ve böylece renklerine ayrıldığını ispat etti.



Buraya kadarki bölümde beyaz ışığın kırıldığında diğer ışık renklerinin oluştuğunu anladık. Bunun tersini söylemek de mümkün. Yani ışık renklerinin birleşimi beyaz ışığı oluşturur. Ancak halen yanıtlamamız gereken bir soru daha var: Neden gök kuşağındaki renklerin sıralaması her zaman aynıdır?

Hadi bu sorunun cevabını bulmak için sizlerle bir deney yapalım.

ÖĞRENME ETKİNLİĞİ:

Sıcak bir yaz gününde koyu renkli kıyafetler giydiğinizde daha fazla sıcaklık hissettiğiniz olmuştur. Sıcak havalarda açık renkli kıyafetler tercih etmek sıcaktan daha az etkilenmenizi sağlayabilir. Peki ama nasıl? Bu etkinlikte farklı renkteki özdeş maddelerin ışık altındaki sıcaklık artışlarını inceleyeceğiz.

Arttırılmış gerçeklik ortamında deneyi gerçekleştiriniz.

GÖZLEM 1: Güneş ışığı (beyaz ışık) altında kalan farklı renklerdeki tişörtlerin sıcaklığını ölçtüğünüzde elde ettiğiniz sıcaklık verilerini aşağıdaki tabloya işleyiniz. (Tişörtler aynı tür kumaştan üretilmiştir.)

	Siyah Tişört	Beyaz Tişört	Kırmızı Tişört	Yeşil Tişört	Mavi Tişört
Beyaz Işık	 °C	 °C	 °C	 °C	 °C

Sizce sıcaklık değerlerindeki bu farklılığın sebebi nedir?

.....

.....

.....

.....

.....

GÖZLEM 2: Deneyi bu kez farklı renkteki ışıkları kullanarak tekrarlayınız.

	Siyah Tişört	Beyaz Tişört	Kırmızı Tişört	Yeşil Tişört	Mavi Tişört
Kırmızı Işık	 °C	 °C	 °C	 °C	 °C
Yeşil Işık	 °C	 °C	 °C	 °C	 °C
Mavi Işık	 °C	 °C	 °C	 °C	 °C



Güneş ışığı altında örneğin kırmızı renkli bir tişörte baktığımızda kırmızı renkte görmemizin sebebi, tişörtün üstüne düşen beyaz ışıktaki renklerden yalnızca kırmızı olanları yansıtmasıdır.

Güneş ışığının (yani beyaz ışığın) ışık renklerinin tümünün birleşimi olduğunu hatırlayınız.

Peki o halde güneş ışığındaki kırmızı dışındaki diğer ışık renkleri nereye kayboldu? Sizce bu durumun güneş ışığı altında kalan tişörtün ısınmasıyla nasıl bir ilişkisi olabilir? Akranlarınızla tartışınız.

.....

.....

.....

.....

Peki sizce her zaman koyu renkli cisimler mi güneş ışığı altında kaldıklarında daha fazla ısınırlar. Işığın soğrulma miktarına etki eden tek faktör renk midir? Akranlarınızla tartışınız.

.....

.....

.....

.....

.....

ÜNİTE 5:

Hücre Teorisi

Bu etkinlikte farklı hücre türlerini ve aralarındaki benzerlik ve farklılıkları keşfedeceksiniz.

Öğrenme Çıktıları:

- Hayvan ve bitki hücrelerini, temel kısımları ve görevleri açısından karşılaştırır.
- Hücre organellerinin isimlerini ve görevlerini belirtir.

Giriş

Hücre, canlılığın en küçük birimidir. Etrafınızdaki her insan, hayvan veya bitki bir organizma olarak adlandırılır. Hücreler organizmaların temel yapı taşlarıdır.

Çok hücreli organizmalarda, belirli hücre türleri bir araya gelerek kas dokusu, bağ dokusu ve sinir dokusu gibi dokuları oluşturur ve belirli işlevleri yerine getirmek için birlikte çalışır. Bu dokulardan bazıları birleşerek mide, kalp veya beyin gibi organları oluşturur. Ayrıca, bazı organlar birlikte çalışarak sindirim sistemi, dolaşım sistemi veya sinir sistemi gibi sistemleri oluşturur. Bu sistemlerin koordinasyonu sayesinde organizmalar oluşur.

Şimdi gelin, sizinle hücrenin nasıl keşfedildiğine dair küçük bir yolculuğa çıkalım.

Hücre Teorisi Nedir?

Yüzyıllar boyunca yaşamın kökeni ve organizmaların doğası insanlık için büyük bir merak konusu olmuştur. Bu merak, insanları yaşamın başlangıcı ve nasıl ortaya çıktığı hakkında sorular sormaya itmiştir. 1600'li yıllara kadar araştırmacılar sadece gözlemleyebildikleri canlı organizma türleri hakkında bilgi toplayabiliyorlardı. Mikroskobik yaşam formlarının varlığından haberdar değillerdi. Hastalığa neden olan mikroplar ve küfler nereden geliyordu? Nasıl çoğalıyorlardı? Bunları oluşturan bileşenler nelerdi? Eğer daha küçük bileşenler varsa, bunlar neye benziyordu? Bu sorular mikroskop icat edilene kadar cevapsız kalmıştır.

Mikroskobun icadıyla birlikte, daha önce gözlerden saklanan yepyeni bir dünya aniden ortaya çıktı ve bu mikroskobik aleme ilişkin bilgiler şaşırtıcı bir hızla hayatımıza girmeye başladı. 1674 yılında Hollandalı bilim adamı Antonie van Leeuwenhoek, kendi yaptığı bir mikroskop kullanarak dişlerinden aldığı yapışkan sıvı örneğini inceledi. “Küçük hayvanlar” anlamına gelen ‘animalcules’ olarak adlandırdığı minik yapılar keşfetti. Leeuwenhoek, daha önce görünmeyen bu canlı organizmalar dünyasını ortaya çıkardığı için “Mikrobiyolojinin Babası” olarak anılmaktadır.

Aynı dönemde İngiliz bilim adamı Robert Hooke, mikroskop altında şişe mantarından elde ettiği ince dilimleri inceledi ve bir dizi küçük, kutu benzeri yapı fark etti. Bir manastırdaki küçük odalara veya hücrelere benzerliklerinden dolayı bu yapılara “hücre” adını verdi. Hooke'un keşfi ile hücreler ilk kez gözlemlenip tanımlanmıştır. Bu gözlem, Hücre Teorisi'nin ilk doktrinine zemin hazırladı:

“Hücreler canlıların en küçük yapı taşlarıdır.”

1831 yılında, hücrenin ilk keşfinden yaklaşık 200 yıl sonra, Robert Brown hücre çekirdeğini tanımlamıştır. 1838'de zoolog Theodore Schwann ve botanikçi Matthias Schleiden, bitkiler ve hayvanlar üzerinde yaptıkları incelemeler sonucunda her iki organizmanın hücreleri arasındaki benzerlikleri keşfettiler. Yaptıkları deneyler, bu hücrelerin aynı çekirdek yapısını paylaştığını ortaya koydu. Bu, Hücre Teorisinin ikinci doktrininin formüle edilmesine yol açtı:

“Tüm canlı organizmalar bir veya daha fazla hücreden oluşur.”

Tüm bu deneyler ve araştırmalar sonucunda bilim insanları merak etmeye başladı: Eğer hayvanlar diğer hayvanlardan ve bitkiler diğer bitkilerden oluşuyorsa, bakteriler neyden oluşuyor?

O dönemde, mikroorganizmaların üremesine ilişkin hakim görüş halen Aristo'nun “kendiliğinden oluşum” fikriydi. Ancak 1858 yılında Rudolf Virchow bakterilerin bölünmesini incelemiş ve bu süreci “ikili bölünme” olarak tanımlamıştır. Araştırmaları onu, tüm hücrelerin önceden var olan hücrelerden meydana geldiği sonucuna götürdü, böylece kendiliğinden oluşum kavramına meydan okudu ve Hücre Teorisini daha da geliştirdi.

Virchow'dan yıllar önce Lazzaro Spallanzani, mikropların havadan geldiğini ve kaynatılarak öldürülebileceğini göstererek kendiliğinden oluşum teorisini çürütmüştü. Bulgularına rağmen, o dönemde fikirleri için destek bulmakta zorlandı. Yaklaşık bir asır sonra Louis Pasteur, Spallanzani'nin çalışmalarını destekleyen deneyler yapmış, sonuçta kendiliğinden oluşum teorisini çürütmüş ve mikroorganizmaların diğer mikroorganizmalardan ortaya çıktığı kavramını sağlamlaştırmıştır. Böylece, Hücre Teorisinin üçüncü doktrini kurulmuş oldu:

“Hücreler önceden var olan hücrelerden ortaya çıkar.”

Sonraki her bilimsel çalışma hücreye ilişkin anlayışımızı bir adım daha ileri götürmüştür. Örneğin Schultze, hayvan ve bitki hücrelerindeki fiziksel ve kimyasal etkilerin benzer olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte, iki hücre türü arasındaki farklılıklar da gözlemlenmiş, Cohn selülozik bir zarın varlığını keşfeden ilk kişi olmuştur. Hayvan hücrelerinde bu zar daha esnek harekete ve dış çevreyle etkileşime izin verirken, bitki hücrelerinde selülozik zarın sadece iç harekete izin verdiği anlaşıldı.

Huxley 1853'te hücre zarı kavramını ortaya atmış ve hücre duvarının arkasında yer aldığı için hem kimyasal hem de morfolojik açıdan önemini vurgulamıştır. Huxley ayrıca canlı organizmaların kendiliğinden değil, sperm ve yumurtanın kaynaşmasını içeren bir süreçle

ortaya çıktığını vurgulayarak, yeni bir organizmanın sadece eşeysiz üreme yoluyla değil, birleşim yoluyla oluştuğunu öne sürmüştür.

19. yüzyılın sonlarına doğru, mikroskop altında hücreler için boyama tekniklerinin geliştirilmesi, sitoplazmanın daha net bir şekilde gözlemlenmesini sağlamıştır. Bu, organel olarak bilinen çeşitli özel yapıların keşfedilmesine yol açtı. İlk olarak endoplazmik retikulum tanımlanmış, ardından mitokondri ve Golgi aygıtı keşfedilerek sitoplazmanın boş olmadığı, canlı yapılardan oluştuğu ortaya konmuştur. Daha sonraki keşifler arasında hücrelerin nasıl bölündüğü, bölünme mekanizmaları, kromatin yapısı ve mitoz ve metafaz aşamalarına ilişkin gözlemler yer aldı. Bu gelişmeler, hücresel süreçler ve yapılar hakkındaki anlayışımızı önemli ölçüde geliştirdi.

Hücre Teorisinin temellerini öğrendiğimize göre, şimdi bir hücrenin diğer kısımlarını inceleyebiliriz. Çeşitli organelleri keşfedik ne işe yaradıklarını öğrenerek, bir hücrenin nasıl çalıştığını ve her şeyin yolunda gitmesini nasıl sağladığını daha iyi anlayabiliriz.

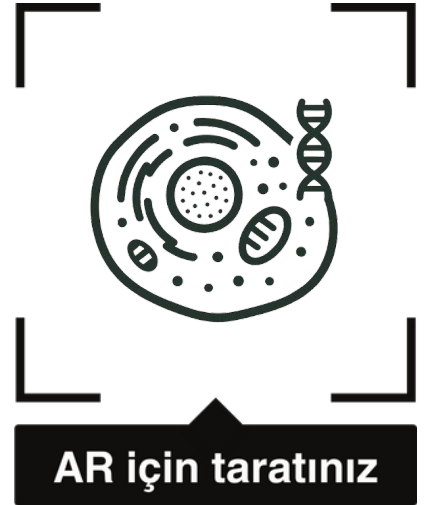
ÖĞRENME ETKİNLİĞİ:

Bu aktivitede farklı organizmaların hücre tipleri arasındaki benzerlik ve farklılıkları keşfedeceksiniz.

Bir organel, hücre içinde belirli bir işi olan küçük bir yapıdır. Tıpkı vücudumuzdaki organların kendi özel işlevleri olduğu gibi, organellerin de hücre içinde kendilerine özgü görevleri vardır. Bu yüzden organel olarak adlandırılırlar - çünkü bir hücrenin organları gibi çalışırlar.

Bir hücrenin şekli ve yapısı, bağlı olduğu doku türüne göre farklılık gösterebilir. Ders kitaplarınızda bir hayvan hücresi görüntüsü ile sinir hücresi görüntüsünün birbirine çok benzemediğini fark etmişsinizdir. Bunun nedeni, hücrenin bağlı olduğu dokuya göre özelleşmiş işlevlere sahip olmasıdır. Bu nedenle, organellerin sayısı ve şeklinin hücre tipine bağlı olarak farklılık gösterebileceğini unutmayın.

Hücrelerin gelişimi, o hücrenin ait olduğu organizmanın gelişim düzeyi hakkında bize çeşitli ipuçları sağlar. Örneğin, bazı hücrelerde çekirdek bulunurken bazılarında bulunmaz. Bu farklılık hücrelerin sınıflandırılması için çok önemlidir. Hücreler çekirdekleri olup olmamasına göre iki türe ayrılır: Çekirdeği olan hücelere prokaryot, çekirdeği olmayan hücelere ise “ökaryot” denir. Gelişim düzeyindeki bu farklılık organelleri de etkiler. Ancak ökaryotik ve prokaryotik hücreler organel yapısı açısından da farklılık gösterebilir. Örneğin, ökaryotik bir hayvan hücresinde bulunan bir organel ökaryotik bir bitki hücresinde bulunmayabilir (ya da tam tersi). Bununla birlikte, hücre tipinden bağımsız olarak tüm hücre tiplerinde ortak olan organeller de vardır. Bu organellerin hücrenin canlılığını sürdürmesi için gerekli olduğu söylenebilir.



Bunu keşfetmek, yeryüzünde yaşamın en temel düzeyde nasıl başladığını ve günümüzün gelişmiş karmaşık organizmalarının tek hücreli organizmalardan nasıl evrimleştiğini anlamamızda önemli bir adımdır.

Aktivite sırasında bazı organellerin tüm hücre tiplerinde, diğerlerinin ise sadece bazı hücrelerde bulunduğunu gözlemleyeceksiniz.

Gözlemlerinizi sırasında ne gibi farklılıklar fark ettiniz?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Tüm hücre tiplerinde ortak olarak hangi yapıları gözlemliyorsunuz?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ÜNİTE 6:

Tohumun Çimlenmesi

Bu etkinlikte çeşitli ortam değişkenlerinin tohumun çimlenmesini nasıl etkilediğini gözlemleyeceğiz.

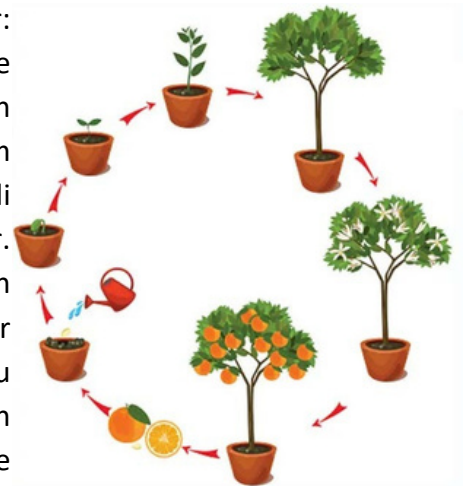
Öğrenme Çıktıları:

- Tohumun çimlenmesini etkileyen faktörlerle ilgili olarak bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenleri içeren bir deney tasarlar.
- Deney yaparak bilimsel yöntemin nasıl işlediğini keşfeder.

Giriş

Bitkiler, eşeyli ve eşeysiz üreme olmak üzere iki temel yöntemle ürerler. Eşeyli üreyen bitkilerde, çiçekler üreme organı olarak görev yapar ve bu bitkiler tohum aracılığıyla çoğalırlar. Çiçekli bitkilerde tohumlar, döllenme süreci sonucunda meydana gelir.

Çiçekli bitkilerin yaşam döngüsü şu aşamalardan oluşur: tozlaşma, döllenme, zigot ve embriyo oluşumu, tohum ve meyve oluşumu, tohumun çimlenmesi ve genç bitkinin meydana gelmesi. Tüm bu döngü belirli bir takvim dahilinde gerçekleşir. Bildiğiniz gibi bitkiler belli dönemlerde çiçek açar ve belli dönemlerde meyve verirler. Çünkü yaşam döngüsünde bir aşamadan diğerine geçiş için belirli ortam koşullarının sağlanması gereklidir. Eğer çimlenme için gerekli şartlar sağlanmazsa, tohumlar uyku halinde kalır. Günümüzde tarım teknolojilerinin gelişmesiyle bu ortam koşullarının simüle edilmesi ve mevsimi dışında meyve ve sebzelerin üretilmesi mümkün olabilmektedir. Ancak bunun için tüm ortam parametrelerinin ideal durumda olması gerekir.



O halde gelin, tohumun çimlenebilmesi için hangi koşulların sağlanması gerektiğine yakından bakalım:

ÖĞRENME ETKİNLİĞİ:

Etkinliğe geçmeden önce lütfen başlangıç düşüncelerinizi belirtiniz:

Sizce tohumun çimlenmesinde etkili faktörler nelerdir? Sizce bu faktörler tohumun çimlenmesini nasıl etkiler?

.....

.....

.....

.....



Gözlemlerim: Bu aşamada arttırılmış gerçeklik ortamındaki ortam değişkenlerini değiştirerek sonucu gözlemlemeniz ve gözlemlerinizi kaydetmeniz beklenmektedir.

NOT: Etkinlik sırasında tek seferde yalnızca bir değişkenin etkisini ölçmelisiniz. Diğer tüm değişkenler kontrol altında tutulmalı. Aksi halde gözlem sonucunun hangi değişkenin etkisiyle ortaya çıktığı tam olarak anlaşılamayacaktır. Örneğin aynı anda hem sıcaklık hem sulama miktarının değiştirilmesi halinde sonucun sulama miktarındaki farklılıktan mı yoksa sıcaklık farkından mı kaynaklandığı tam olarak bilinemeyecektir.)

Bağımsız Değişken (Etkisi ölçülen değişken)	Kontrol Değişkenleri (Etkisi kontrol altında tutulan değişkenler)	Bağımlı Değişken (Gözlem Sonucu)
Sulama Miktarı	Sıcaklık Tohum Cinsi Işık Miktarı	
Sıcaklık	Tohum Cinsi Işık Miktarı Sulama Miktarı	
Tohum Cinsi	Sıcaklık Işık Miktarı Sulama Miktarı	
Işık Miktarı	Sıcaklık Tohum Cinsi Sulama Miktarı	

Gözlem sonuçları başlangıç düşüncelerinizle örtüşüyor mu?

.....

.....

.....

.....

Etkinlik sonrasında gözlemlerinizi akranlarınızla tartışarak değerlendiriniz.
Gözlemleriniz akranlarınızın gözlemleriyle örtüşüyor mu?

.....

.....

.....

.....

Acaba çimlenmede ışığın etkili olduğu bitkiler de var mıdır? Akranlarınızla tartışınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ÜNİTE 7:

Vücudumuzdaki Sistemler

Bu etkinlikte vücudumuzdaki sistemleri ve bunların birbirleriyle ilişkilerini keşfedeceğiz.

Öğrenme Çıktıları:

- Vücudumuzdaki sistemlerin işlevlerini ve tüm sistemlerin bir bütün halinde çalışmasının önemini açıklar.
- Vücudumuzdaki sistemleri oluşturan yapı ve organları açıklar.

Giriş

Vücudumuz, karmaşık ve mükemmel bir organizasyon içeren çeşitli sistemlerden oluşur; Bu sistemler, yaşamımızı sürdürmemizi sağlayan kan dolaşımı, solunum, sindirim gibi çeşitli işlevleri yerine getirir ve her biri, diğer sistemlerle uyum içinde çalışarak vücudun bütünsel sağlığını (iç denge, homeostaz) sağlar. Örneğin, dolaşım sistemi kalp ve kan damarları aracılığıyla organlara oksijen ve besin maddelerini taşıyarak, sindirim sisteminin sindirdiği gıdalardan elde edilen besinlerin dağılmasını sağlar. Aynı zamanda, solunum sistemi oksijen alımı ve karbondioksit atılımı ile vücut içi gaz değişimini düzenler, bu süreç sinir sistemi tarafından koordine edilir. Bu sistemlerin arasındaki uyum, vücudun hem iç hem de dış etkenlere karşı adapte olabilmesini mümkün kılar. Sistemler arasındaki bu iş birliği, sağlıklı bir yaşam sürdürmek için kritik öneme sahiptir. Bu bağlamda, bu ünite sizlerle vücudumuzdaki sistemleri ve bunları oluşturan organ ve yapıların işlevlerini öğreneceğiz.

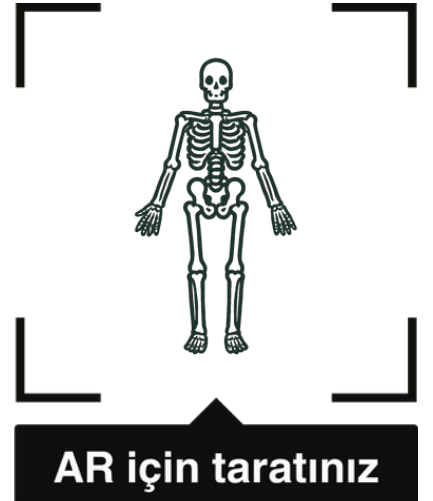
DESTEK VE HAREKET SİSTEMİ

İnsanlar hareketlerini destek ve hareket sistemi ile gerçekleştirirler. Destek ve hareket sistemi kemikler, eklemler ve kaslardan oluşur. Kemik, kıkırdak ve eklemlerin bir araya gelmesiyle iskeletimiz oluşur.

Destek ve hareket sistemi;

- Kaslarla beraber vücudumuzun hareketini sağlar.
- Vücudumuza şekil verir ve dik durmasını sağlar.
- Kaslara ve iç organlara tutunma yüzeyi sağlar, iç organları korur.
- Alyuvar ve akyuvar gibi kan hücrelerini üretir.
- İhtiyacımız olan bazı mineralleri (kalsiyum, fosfor, magnezyum gibi.) depo eder.

Destek ve hareket sistemini yakından tanımak için yandaki QR kodu taratın.



SİNDİRİM SİSTEMİ

Sindirim, yiyeceklerin ağızdan başlayarak vücutta parçalanma, işlenme ve besin maddelerine dönüştürülme sürecidir. Bu süreç, vücudun besinleri enerjiye dönüştürmesi ve gerekli besin maddelerini elde etmesi için kritik öneme sahiptir. Sindirim, hem mekanik hem de kimyasal işlemler içerir.

Sindirimin gerçekleşmesinde görev alan organ ve yapılar sindirim sistemini oluşturur. Sindirim sistemi organları; ağız, yutak, yemek borusu, mide, ince bağırsak, kalın bağırsak ve anüsten oluşur.

Karaciğer ve pankreas ise sindirim sistemine yardımcı organlardır: Karaciğer ürettiği safra salgısını bir kanal yardımıyla ince bağırsağa göndererek, ince bağırsakta yağların fiziksel sindirimini sağlar. Pankreas ise ürettiği pankreas öz suyunu ince bağırsağa göndererek karbonhidrat, protein ve yağların kimyasal sindirimini gerçekleştirir.

Sindirim sistemini yakından tanımak için yandaki QR kodu taratın.



SOLUNUM SİSTEMİ

Solunum, organizmaların enerji üretimi için besinleri oksijen kullanarak kimyasal olarak parçaladığı ve bu süreçte karbondioksit ve su gibi atık maddeler ürettiği biyolojik bir süreçtir. Bu açıdan solunum sistemi, vücudun enerji üretiminde ve gaz değişiminde hayati bir rol oynar. Solunum sisteminin temel görevi, havadaki oksijeni almak ve vücutta biriken karbondioksiti dışarı atmak olarak özetlenebilir. Oksijen ve karbondioksitin vücut içinde taşınması ise kan dolaşımı aracılığıyla gerçekleştirilir.

Solunum sistemini oluşturan organlar; burun, yutak, gırtlak, soluk borusu ve akciğerlerdir. Hava burun veya ağız yoluyla alınıp soluk borusu aracılığıyla akciğerlere iletilir. Akciğerlerdeki alveoller, oksijenin kana geçmesini ve karbondioksitin kandan havaya çıkmasını sağlar. Oksijenli kan kalp aracılığıyla vücudun çeşitli bölgelerine taşınırken, karbondioksit akciğerlere geri getirilir ve solunum yoluyla dışarı atılır. Böylece solunum sistemi, vücudun oksijen ihtiyacını karşılar ve atık gazları uzaklaştırarak metabolizmanın düzgün işlemlerini sağlar.

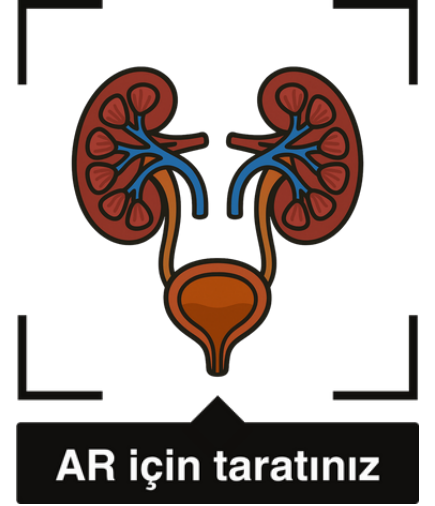
Solunum sistemini yakından tanımak için yandaki QR kodu taratın.



BOŞALTIM SİSTEMİ

Vücutta gerçekleşen metabolik faaliyetler sonucunda, hücrelerin enerji üretimi ve diğer biyokimyasal işlemler sırasında çeşitli atık ürünler ortaya çıkar. Bu atık ürünler, karbondioksit, üre, ürik asit ve kreatinin gibi maddeleri içerir ve vücut tarafından zararlı olabileceğinden, sistematik bir şekilde uzaklaştırılmaları gerekir. İşte bu noktada boşaltım sistemi devreye girer. Hücrelerdeki yaşamsal faaliyetler sonucunda meydana gelen atık maddeler ile vücutta fazla miktarda alınan ve kullanılmayan artık maddeleri vücuttan temizleyen sisteme boşaltım sistemi denir.

Boşaltım sistemini oluşturan organlar; böbrekler, idrar borusu(üreter), idrar kesesi(- mesane) ve idrar kanalı(üretra)'dır. Boşaltım sistemini yakından tanımak için yandaki QR kodu taratın.



AR için taratınız

DOLAŞIM SİSTEMİ

Hücrelerde besin ve oksijen taşınması ile hücrelerde oluşan karbondioksit ve atık maddelerin uzaklaştırılmasını sağlayan sisteme dolaşım sistemi denir. Bunlara ek olarak dolaşım sistemi vücut sıcaklığını düzenler ve hormonları hedef organlara iletir. Bağışıklık hücrelerini taşıyarak enfeksiyonlarla savaşır, yaraların iyileşmesini destekler. Tüm bu işlevleriyle dolaşım sistemi, genel sağlık ve yaşam kalitesinin korunmasında hayati bir önem taşır.

Dolaşım sistemi, vücudun her bölgesine kan taşıyan bir ağ oluşturarak temel yaşamsal işlevleri yerine getirir. Bu ağı oluşturan temel yapılar ve organlar şunlardır: Kalp, Kan damarları (atar damar, toplar damar, kılcal damar), kan.

Sindirim sistemini yakından tanımak için yandaki QR kodu taratın.



AR için taratınız

ÖĞRENME ETKİNLİĞİ:

Öğrenme İstasyonları:

Buraya kadarki bölümde vücudumuzdaki sistemler ünitesindeki teorik bilgileri öğrendiniz. Sistemleri oluşturan organ ve yapıları keşfettiniz. Bu etkinlikte ise bu bilgilerinizi kullanarak istasyon tekniğiyle sistemleri sıfırdan inşa edeceksiniz.

Oluşturulan her bir istasyonda bir sistem ele alınacaktır. Başlangıçta her bir grup bir istasyonda görev alacak şekilde grupların istasyonlara dağıtımı yapılır. Gruplar atandıkları istasyondaki sisteme yönelik bildiklerini yazıyla, çizimle veya istedikleri herhangi bir şekilde istasyondaki postere aktarır. Bir süre sonra zil sesiyle gruplar çalışmayı kaldıkları yerde bırakır ve sonraki istasyona geçerler. Bu yeni istasyonda öğrenciler kendilerinden önceki grupların yaptıklarını inceler ve onların çalışmalarına kaldıkları yerden devam eder. Bu döngü tüm gruplar tüm istasyonları ziyaret edinceye kadar devam edecektir. Etkinlik sonunda oluşan posterler sergilenecek ve sizlerden bunları değerlendirmeniz istenecektir.

ÜNİTE 8:

Fotosentez

Bu etkinlikte fotosentezin nasıl gerçekleştiğini ve fotosentez hızına etki eden faktörleri keşfedeceksiniz.

Öğrenme Çıktıları:

- Bitkilerde besin üretiminde fotosentezin önemini fark eder.
- Fotosentez hızını etkileyen faktörler ile ilgili çıkarımlarda bulunur.

Giriş

Yeşil bitkilerin fotosentez süreci yoluyla kendi besinlerini üretme yeteneğine sahip olduğunu öğrenmiş olmalısınız. Fotosentez, yeşil bitkilerin kendileri için şeker ve oksijen ürettiği karmaşık bir kimyasal süreçtir. Fotosentez denklemi aşağıdaki gibidir:



Bitki fotosentez yoluyla ürettiği şekeri büyüyüp daha fazla yaprak, gövde ve kök -bitkinin biyokütlesi- üretmek için kullanır. Ancak fotosentez süreci her zaman gerçekleşmez ve ne zaman gerçekleşeceği bir dizi çevresel faktöre bağlıdır. Örneğin, fotosentezin gerçekleşmesi için bitkilerin su, karbondioksit ve ışık enerjisine ihtiyacı vardır. Bitkiler bu kaynakları çevreden almak zorundadır. Fotosentez süreci de çevresel koşullara bağlı olarak yavaşlayabilir veya hızlanabilir. Bu etkinlikte, farklı çevresel koşulların bir bitkide fotosentez hızını nasıl etkilediğini keşfedeceksiniz. Daha sonra bunun nedenini açıklayan kavramsal bir model geliştireceksiniz.

Fotosenteze Genel Bakış: Fotosentezin Temelleri ve Özeti

Fotosentez, hammadde olarak güneş ışığı, karbondioksit ve su gerektiren çok aşamalı bir süreçtir. Oksijen ve gliseralehit-3-fosfat (G3P veya GA3P), enerji bakımından yüksek olan ve daha sonra glikoz, sükroz veya diğer şeker moleküllerine dönüştürülebilen basit karbonhidrat molekülleri üretir. Bu şeker molekülleri enerji depolayan kovalent bağlar içerir. Organizmalar bu molekülleri parçalayarak hücresel faaliyetlerde kullanılmak üzere enerji açığa çıkarır.

Güneş ışığından gelen enerji, fotosentezin kimyasal denkleminde görüldüğü gibi, karbondioksit ve su moleküllerinin şeker ve oksijen üretmek üzere reaksiyona girmesini sağlar. Denklem basit görünse de, birçok karmaşık adımdan oluşur. Fotosentez yapan bitkilerin ışık enerjisini kimyasal enerjiye nasıl dönüştürdüğünün ayrıntılarını öğrenmeden önce, fotosentezde görev yapan yapıları tanımak önemlidir.

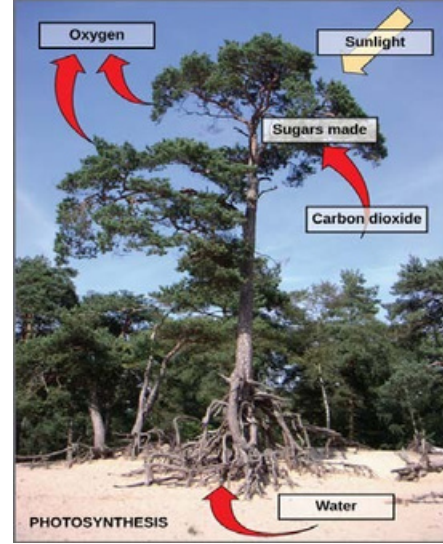


Figure 1: Photosynthesis: Photosynthesis uses solar energy, carbon dioxide, and water to produce energy-storing carbohydrates. Oxygen is generated as a waste product of photosynthesis.

Fotosentez ve Yaprak

Bitkilerde fotosentez genellikle birkaç hücre katmanından oluşan yapraklarda gerçekleşir. Fotosentez işlemi mezofil adı verilen orta tabakada gerçekleşir. Karbondioksit ve oksijenin gaz alışverişi, bitkinin su dengesini düzenlemesinde de rol oynayan stoma (tekil: stoma) adı verilen küçük, düzenlenmiş açıklıklar aracılığıyla gerçekleşir. Stomalar tipik olarak yaprağın alt tarafında bulunur ve bu da su kaybını en aza indirir. Her stoma, ozmotik değişikliklere (su alışverişi) yanıt olarak şişerek veya büzülerek stomaların açılıp kapanmasını düzenleyen koruyucu hücreler tarafından kuşatılmıştır.

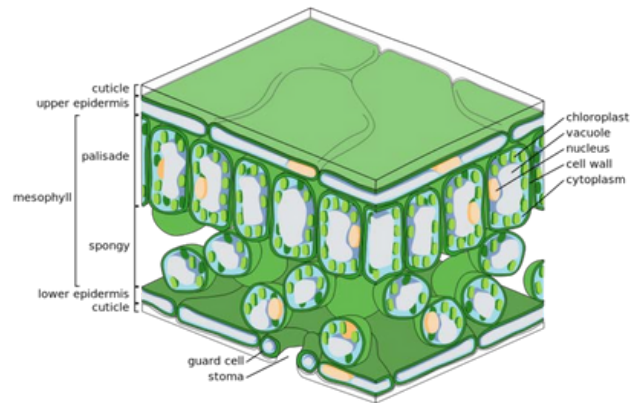
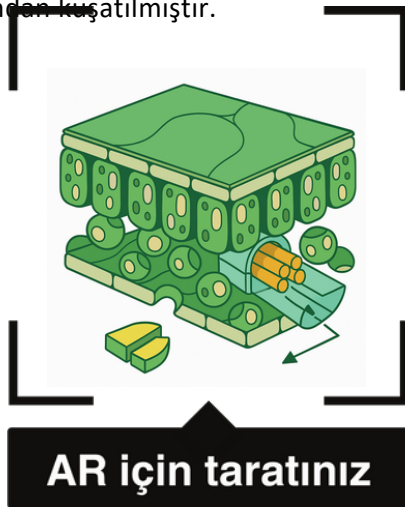


Figure 2: Structure of a leaf (cross-section)

Fotosentez mezofilde gerçekleşir. Palisade tabakası kloroplastın çoğunu ve fotosentezin gerçekleştirildiği ana bölgeyi içerir. Gözenekli süngerimsi tabaka depolama ve gaz değişimi bölgesidir. Stomalar karbondioksit ve su dengesini düzenler.

Birlikte Keşfedelim

Araştırma Sorusu: Sıcaklık ve ışık yoğunluğu bitkilerde fotosentez hızını nasıl etkiler? plants?

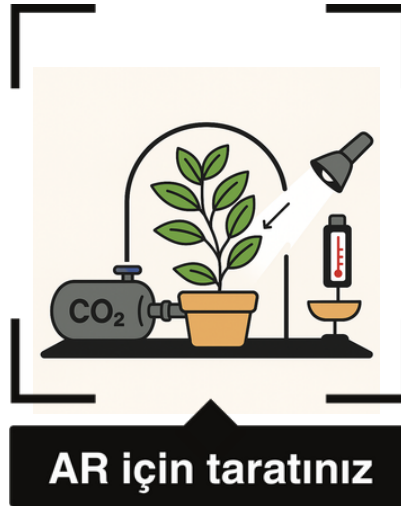
Göreviniz: Sıcaklık ve ışık yoğunluğunun ıspanakta fotosentez hızını nasıl etkilediğini belirlemek için bir dizi deney tasarlayın. Ardından, bu çevresel faktörlerin fotosentez hızını neden bu şekilde etkilediğini açıklayan kavramsal bir model geliştirin.

Başlarken

Modelinizi geliştirmenin ilk adımı, sıcaklık ve ışık yoğunluğunun fotosentez hızını nasıl etkilediğini belirlemek için bir dizi deney tasarlamak ve gerçekleştirmektir. Bu nedenle fotosentez oranını hesaplamak için bir yola ihtiyacınız olacaktır. Fotosentez hızı, aşağıdaki denklem kullanılarak bir bitkinin zaman içinde ne kadar CO₂ tükettiğini veya ne kadar O₂ ürettiğini ölçerek hesaplanabilir:

$$\text{Fotosentez hızı} = (\text{CO}_2 \text{ veya O}_2 \text{ seviyesindeki değişim}) / \text{zaman}$$

Gözlem:



CO₂ gaz sensörü veya O₂ gaz sensörü bulunan kapalı bir şişenin içinde bir bitki vardır. AR ortamında sıcaklık ve ışık rengi değişkenlerini değiştirerek fotosentez oranındaki değişimi gözlemleyiniz.

Bir sonraki adım, verileri nasıl toplayacağınızı ve nasıl analiz edeceğinizi düşünmektir. Verilerinizi nasıl toplayacağınızı belirlemek için aşağıdaki soruları düşünün:

- Kontrol (veya karşılaştırma) değişkeni olarak ne kullanılacak?
- Bağımlı değişken olarak ne kullanılacak? (İpucu: Sıcaklığın fotosentez hızı üzerindeki etkisini araştırmak için, şişenin içindeki sıcaklığı nasıl değiştireceğinizi belirlemeniz gerekecektir. Işık yoğunluğunun fotosentez hızı üzerindeki etkisini araştırmak için farklı watt değerlerine sahip ampuller kullanabilirsiniz).
- Verilerinizin geçerli olduğundan nasıl emin olacaksınız (yani, hatayı nasıl azaltacaksınız)?
- Topladığınız verilerin kaydını nasıl tutacaksınız ve verileri nasıl düzenleyeceksiniz?

Verilerinizi nasıl analiz edeceğinizi belirlemek için aşağıdaki soruları düşünün:

- Deney ve kontrol grupları arasında bir fark olup olmadığını nasıl belirleyeceksiniz?
- Ne tür hesaplamalar yapmanız gerekecek?
- Verilerinizi anlamlandırmaya yardımcı olmak için ne tür bir grafik oluşturabilirsiniz?

Deneylerinizi gerçekleştirdikten sonra, grubunuzun kavramsal bir model geliştirmesi gerekecektir. Modeliniz, bu iki çevresel faktörün fotosentez oranını neden bu şekilde etkilediğini açıklamalıdır. Model aynı zamanda fotosentez süreci sırasında mikroskopik olmayan düzeyde neler olduğunu da açıklamalıdır.

Argümantasyon Etkinliği

Grubunuz veri toplamayı ve analiz etmeyi tamamladıktan sonra, ilk argümanınızı paylaşmak için kullanabileceğiniz bir argümantasyon raporu hazırlayın.

Argümantasyon oturumunun amacı diğerlerini sizin argümanınızın en iyi argüman olduğuna ikna etmek değildir; amaç daha ziyade argümanlardaki hataları veya hatalı akıl yürütme örneklerini tespit etmek ve böylece bu hataların düzeltilmesini sağlamaktır. Bu nedenle, iddianın içeriğini, iddiayı desteklemek için kullanılan kanıtların kalitesini ve gördüğünüz her argümanda yer alan kanıtların gerekçelerinin gücünü değerlendirmeniz gerekecektir. Bir argümanı eleştirmek için raporda yer alandan daha fazla bilgiye ihtiyacınız olacaktır.

Bu nedenle, sunum yapan kişiye aşağıdaki gibi takip soruları sormanız gerekebilir:

- Verilerinizi nasıl topladınız? Neden bu yöntemi kullandınız? Bu verileri neden topladınız?
- Verilerinizi analiz etmek için ne yaptınız? Neden bu şekilde yapmaya karar verdiniz? Hesaplamalarınızı kontrol ettiniz mi?
- Analizinizin sonuçlarını yorumlamanın tek yolu bu mu? Analizinize ilişkin yorumunuzun uygun olduğunu nereden biliyorsunuz?
- Buna karar vermeden önce grubunuz başka hangi iddiaları tartıştı? Grubunuz bu alternatif fikirlerden neden vazgeçti?
- İddianızın geçerli olduğundan ne kadar eminsiniz? Güveninizi artırmak için ne yapabilirsiniz?

Argümantasyon süreci tamamlandığında, grubunuzla tartışma ve orijinal argümanınızı gözden geçirme şansınız olacaktır. Grubunuzun bu sürecin bir parçası olarak daha fazla veri toplaması veya bir ya da daha fazla alternatif iddiayı test etmek için bir yol tasarlaması gerekebilir. Unutmayın, araştırmanın bu aşamasında amacınız araştırma sorusuna en geçerli veya kabul edilebilir yanıtı geliştirmektir! (Araştırma sorusu: Sıcaklık ve Işık Yoğunluğu Bitkilerde Fotosentez Hızını Neden Etkiler?)

Rapor

Araştırmanızı tamamladıktan sonra, aşağıdaki sorulara yanıt veren üç bölümden oluşan bir araştırma raporu hazırlamanız gerekecektir:

1. Hangi soruyu yanıtlamaya çalışıyordunuz?
2. Araştırmanız sırasında ne yaptınız ve araştırmanızı neden bu şekilde yürüttünüz?
3. Argümanınız nedir?

Raporunuz bu sorulara iki sayfa veya daha kısa bir şekilde cevap vermelidir. Raporunuzda varsa ilgili diyagramlar, şekiller veya tablolara yer verilmelidir.

ÜNİTE 9:

Moleküller Arası Etkileşimler

Bu etkinlikte moleküller arası zayıf bağlar ve molekül içi güçlü etkileşimleri keşfedeceksiniz.

Öğrenme Çıktıları:

- Zayıf ve güçlü etkileşimler arasındaki farkı ifade eder. _____
- Kaynama olayını zayıf ve güçlü etkileşimlerle ilişkilendirerek moleküler düzeyde açıklar. _____

Giriş

Evrendeki tüm maddelerin atomlardan oluştuğunu biliriz. Ancak atomlar çok nadir olarak doğada tek başlarına bulunurlar. Atomlar diğer atomlar etkileşime girerek element ve bileşikler oluştururlar. Bu etkileşimin nasıl gerçekleştiği ise atomların sahip oldukları elektronlarının sayısı ve düzenine bağlıdır.

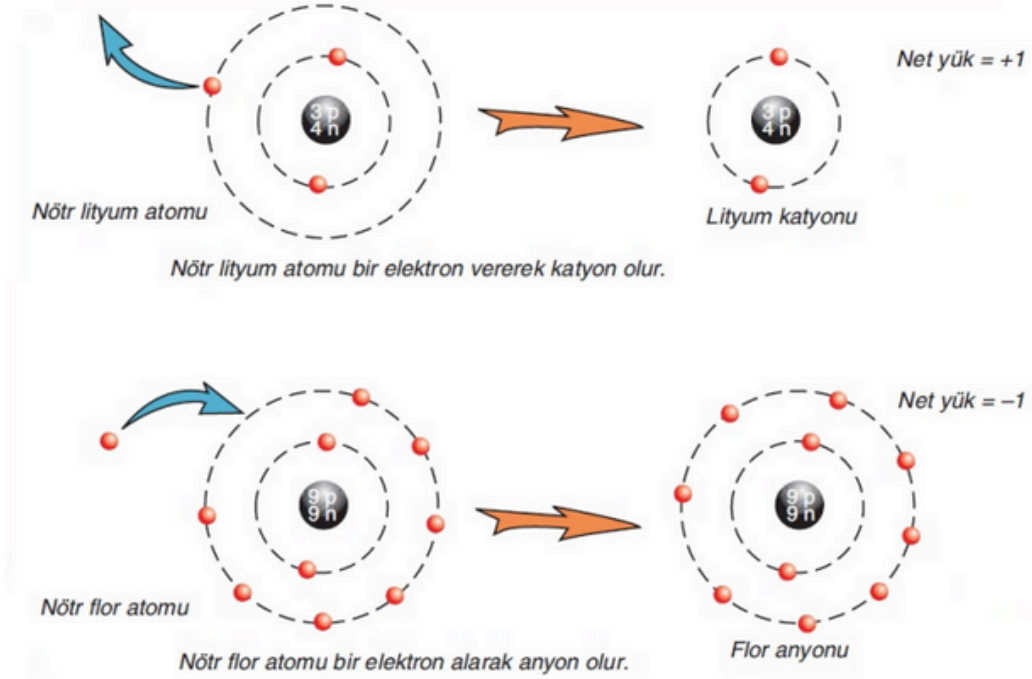
Bunu anlamak için gelin atoma biraz yakından bakalım.

Aslında bir atomu gözlemlemeye çalıştığınızda ilk etap göreceğiniz tek şek atomu çekirdeğidir. Çekirdek, atomun merkezinde yer alır ve içerisinde “+” yüklü “proton” isimli tanecikleri ile bu protonları adeta bir yapışkan gibi bir arada tutan (çünkü biliyorsunuz ki aynı yükler birbirini iter, zıt yükler birbirini çeker) yüksüz “nötronları” barındırır. Bir atomun türünü belirleyen parçacık protondur. Bu yüzden proton sayısını atomun kimlik kartı gibi düşünebilirsiniz. Bunlara ek olarak, çekirdeğin dışında yer alan, ancak ilk bakışta göze çarpmayan ancak birazdan ele alacağımız kimyasal bağ konusunun başrolü olan üçüncü bir parçacık türü daha vardır: Elektronlar.

İlk bakışta göze çarpmayan diyoruz, çünkü elektronlar proton ve nötronlara göre çok daha küçük ve çekirdekten çok uzakta çok hızlı hareket eden parçacıklardır. Ancak “-” yüklü bu parçacıklar tamamen rastgele hareket etmezler. Fen kitaplarında güneş sistemine benzetilen çeşitli atom modellerini (bohr atom modeli) görmüşsünüzdür. Bu her ne kadar tam olarak doğru bir gösterim değilse de, elektronların hareketlerini ve bağ yapısında oynadıkları rolü anlamamızı kolaylaştırdığından halen pek çok kaynakta kullanılmaya devam edilmektedir. Buna göre elektronlar, çekirdeğin etrafındaki belirli yörüngelerde, ya da daha teknik bir tabirle konumlarına ilişkin olasılık durumlarını ifade eden çeşitli katmanlardan oluşan enerji seviyelerinde hareket ederler. Bu katmanlar farklı elektron kapasitelerine sahiptir. Çekirdeğe en yakın katman, iki taneye kadar elektron tutabilir. İkinci ve üçüncü enerji seviyeleri sekiz taneye kadar elektron tutabilir. Bir enerji seviyesindeki katman dolduğunda yeni gelen elektron bir üst enerji seviyesindeki katmana yerleşir. Dolayısıyla atomun en dış katmanından önceki tüm katmanlarda elektron kapasitesi tamamen doludur. Bu nedenle kimyasal bağlardan bahsederken en dış yörüngede (valans yörüngesi) yer alan elektronlar dikkate alınır.

Bazı elementlerde valans yörüngesindeki elektron kapasitesi tam olarak dolmamıştır. Bu durum o atomun kararsız halde olmasına sebep olmaktadır. Atomlar her zaman tüm yörüngelerindeki elektron kapasitesini tam olarak doldurma ve kararlı hale gelme eğilimindedirler. Bunun için diğer elementlerle elektron paylaşabilir, onlara elektron verebilir ya da onlardan elektron kabul edebilir. Bunun sonucunda atomdaki pozitif ve negatif yüklü taneciklerin dengesi değişecektir. Eğer bir atomdaki “+” yüklü protonlar ile “-” yüklü elektronların sayısı birbirine eşitse “nötr atom” olarak adlandırılır. Ancak bir atom, eşit sayıda proton ve

elektron barındırmıyorsa, bu atoma “iyon” adı verilir. Bu tür atomlarda elektron sayısı proton sayısına eşit olmadığından, her bir iyonun net bir yükü vardır. Elektron sayısı proton sayısından daha fazlaysa “negatif iyon”, proton sayısı elektron sayısından fazlaysa “pozitif iyon” olarak isimlendirilirler.

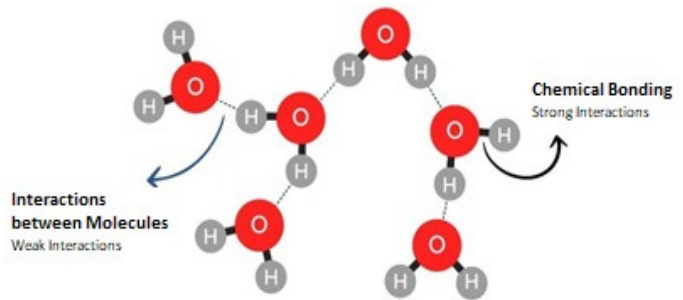


Örneğin, lityum en dış katmanında tek bir elektron bulundurulur. Lityumun o bir elektronu vermesi, dış katmanını doldurmak için yedi tane daha elektron kabul etmesinden daha az enerji alır. Eğer lityum bir elektron kaybederse artık üç protonu ve yalnızca iki elektronu olur, bu da kendisini toplam +1 yüküyle bırakır ve adı lityum katyonu olur. Burada bahsettiğimiz lityum iyonu bir pozitif iyondur.

Atomların kararlı hale geçme eğilimleri ve dönüştükleri yüklü iyonlar arasındaki etkileşimler kimyasal bağların temelini oluşturmaktadır. Kimyasal türler arası bu etkileşimleri “güçlü etkileşimler” ve “zayıf etkileşimler” olarak sınıflandırabiliriz.

Bu etkileşimler sayesinde atomlar doğada bulundukları element ve bileşik formlarını alırlar. Güçlü etkileşimler, molekülleri oluşturan atomları bir arada tutan kuvvetler yani kimyasal bağlardır. Zayıf etkileşimler ise pozitif ve negatif yüklü moleküller arasında ortaya çıkan kuvvetlerdir.

Interactions between Chemicals



GÜÇLÜ ETKİLEŞİMLER: KİMYASAL BAĞLAR

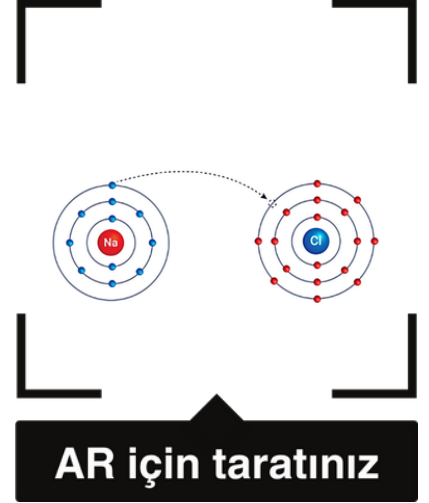
Atomlar elektron vererek, alarak ya da elektronlarını ortaklaşa kullanarak kimyasal bağ oluşturabilir. Bu bölümde iyonik bağ ve kovalent bağa yakından bakacağız.

1. İyonik Bağ:

İyonik bağ iki kimyasal tür arasındaki elektron alışverişine dayanır. Sonuçta eksi yüklü bir iyon olan anyon ve artı yüklü bir iyon olan katyon oluşur. Artı ve eksi yükler arasındaki elektriksel çekim kuvveti nedeniyle oluşan kimyasal bağ, iyonik bağ olarak isimlendirilir.

Nötr sodyum atomunun 11 elektronu ve 11 protonu vardır. En dışta yer alan valans yörüngesinde kabuğunda 1 elektron bulunur. Bu 1 değerlik elektronunu vererek kararlı hale gelebilir. Nötr klor atomunun ise 17 elektronu ve 17 protonu vardır. En dışta yer alan valans yörüngesinde 7 elektron bulunur. Klor 1 elektron alarak kararlı hale gelebilir. Sodyum klorür molekülü oluşurken sodyum atomları 1 elektron vererek artı yüklü sodyum iyonunu (Na^+) ve klor atomları 1 elektron alarak eksi yüklü klor iyonunu (Cl^-) oluşturur. Zıt yüklü hale gelen iyonlar arasındaki elektriksel çekim kuvveti nedeniyle aralarında iyonik bağ oluşur.

İyonik baği oluşturan atomların elektronegatiflikleri yani kimyasal bağa katılan elektronları çekme kapasiteleri arasında belirgin bir fark vardır. Bu nedenle iyonik bağ genellikle elektronegatifliği düşük metal atomları ile elektronegatifliği yüksek ametal atomları arasında oluşur.

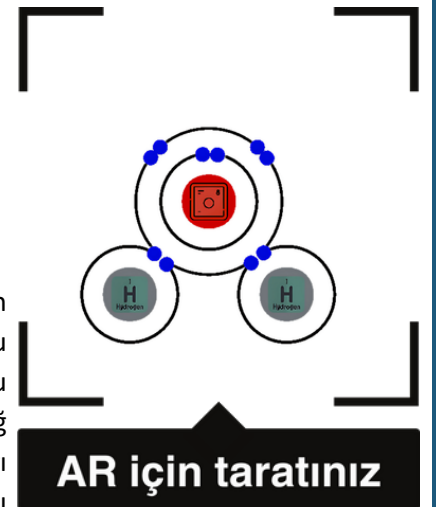


2. Kovalent Bağ

İki atomun elektronegatiflikleri arasında belirgin bir fark olmadığında, atomlar elektronlarını ortaklaşa kullanarak kararlı hâle geçmeye çalışabilir. Elektronegatiflikleri birbirine yakın olan atomlar arasında oluşan ve elektronların ortaklaşa kullanıldığı kimyasal bağ, kovalent bağ olarak isimlendirilir.

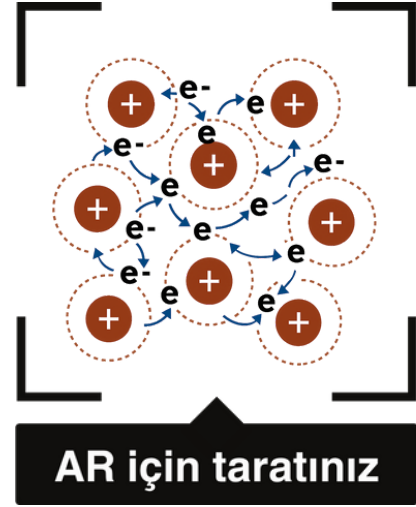
Aynı tür iki atom arasında oluşan kovalent bağ, apolar (kutupsuz) kovalent bağ olarak isimlendirilir. Örneğin hidrojen (H_2) molekülünde iki hidrojen atomu elektronlarını ortaklaşa kullanarak elektron dizilimlerini bir soy gaz olan helyuma benzetmeye çalışır. Apolar kovalent bağda atomların elektronegatiflikleri aynı olduğundan, bağ oluşumuna katılan elektronlar atomlar tarafından eşit miktarda çekilir. Bu nedenle molekülde elektriksel yüklerin dağılımı dengelidir.

Elektronegatiflikleri arasında küçük bir fark bulunan iki atom arasında oluşan kovalent bağ, polar (kutuplu) kovalent bağ olarak isimlendirilir. Örneğin su molekülünde oksijenin elektronegatifliği hidrojeninkinden büyüktür. Su molekülünde hidrojen ve oksijen tarafından ortaklaşa kullanılan bağ elektronları oksijen tarafından daha fazla çekildiği için oksijen atomları kısmen eksi, hidrojen atomları ise kısmen artı yükü yüklenir. Bu nedenle su molekülü polar yani kutuplu bir moleküldür.



3. Metalik Bağ

Metalik bağ, metal atomları arasında oluşan bir bağ türüdür. Metallerin düşük elektronegatiflikleri nedeniyle, bu atomlar bağ oluşumunda yer alan elektronları zayıf bir şekilde çekerler. Metal atomları bir araya geldiğinde, en yüksek enerjili elektron kabuğundaki değerlik elektronları atomlardan ayrılarak komşu metal atomlarının değerlik orbitallerinde serbestçe hareket eder. Bu serbest dolaşan değerlik elektronları, bir elektron denizi oluşturur ve sonuç olarak artı yüklü metal iyonları ile bu serbest elektronlar arasındaki elektrostatik çekim kuvvetleri nedeniyle metalik bağ meydana gelir. Metallerin erime ve kaynama sıcaklıklarının yüksek olması renklerinin parlak olması, dövülerek şekillendirilebilmeleri, ısı ve elektriği iyi iletmeleri gibi özelliklerinin nedeni, serbest olarak hareket edebilen değerlik elektronlarıdır.



ZAYIF ETKİLEŞİMLER

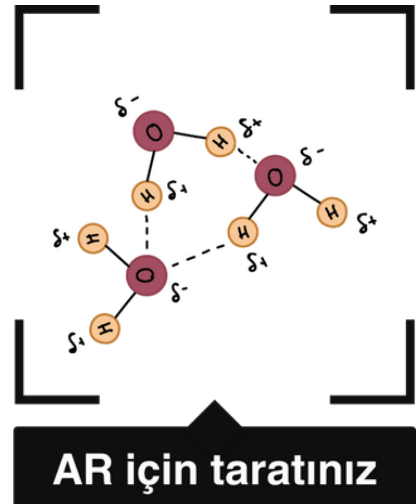
Zayıf etkileşimler pozitif ve negatif yüklü moleküller arasında ortaya çıkan etkileşimlerdir. Zayıf etkileşimde bir bağdan söz edilmez. Her ne kadar bozulması kimyasal bağlar kadar zor olmayan bir etkileşim çeşidi olsalar da zayıf etkileşimlerin etkisini çevremizde belirgin bir şekilde fark edebiliriz.

Zayıf etkileşimleri temel olarak hidrojen bağı ve Van der Waals kuvvetleri olarak iki başlıkta ele alabiliriz

1. Hidrojen Bağı

Hidrojen bağı, en güçlü moleküller arası zayıf etkileşim türüdür. Hidrojenin oksijen, azot, flor gibi kararlı hale geçmek için elektron alma isteği (elektronegatifliği) yüksek elementlerle oluşturduğu moleküller arasında ortaya çıkar.

Hidrojen elektronegatifliği yüksek bir elementle kovalent bağ kurduğunda, bağ oluşumunda yer alan elektronlar elektronegatifliği yüksek elementin atomları tarafından daha fazla çekilir. Bu nedenle elektronegatifliği yüksek atomun üzerinde eksi yük yoğunluğu hidrojene kıyasla daha yüksektir. Sonuçta elektronegatifliği yüksek atom kısmen eksi yükle ($\delta\delta^-$) yüklenirken, hidrojen kısmen artı yüke ($\delta\delta^+$) sahiptir. Bu durum molekülün polar yani kutuplu olmasına yol açar. Polar moleküldeki kısmen artı yüklü ($\delta\delta^+$) hidrojen atomu ile komşu moleküldeki kısmen eksi yüklü ($\delta\delta^-$) atom arasında elektrostatik bir çekim kuvveti ortaya çıkar. Bu etkileşim hidrojen bağı olarak isimlendirilir.



Hidrojen bağlarının canlı yaşamın devam edebilmesinde birçok rolü vardır. Örneğin hidrojen bağları iki DNA zincirinin birbirine tutunmasını sağlar. Suyun ilginç ve kendine özgü birçok özelliğinin temelinde hidrojen bağı yer alır. Örneğin kaynama noktasının yüksek olması, donarken genişlemesi, ısı kapasitesinin -yani sıcaklığını 1 oC yükseltmek için gerekli olan ısı miktarının- yüksek olmasının nedeni suyun hidrojen bağı oluşturabilmesidir. Hidrojen bağları olmasaydı, su oda sıcaklığında sıvı yerine gaz olurdu. Ayrıca hidrojen bağı, suyun yüzey geriliminin yüksek olmasına neden olur.

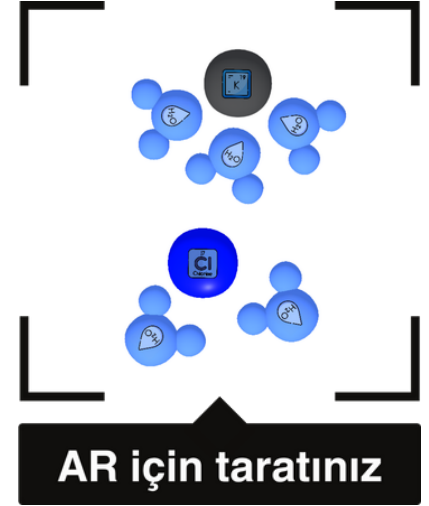
2. Van der Waals Kuvvetleri

Van der Waals kuvvetleri, moleküllerin birbirine yapışmasını ve bir arada kalmasını sağlar. Bu kuvvetler, özellikle gazlar ve sıvılar gibi maddelerin faz değişimlerinde ve moleküler yüzeylerin etkileşimlerinde rol oynar. Kısacası, Van der Waals kuvvetleri moleküller arası çekim ve itme etkileşimlerinin genel adıdır ve maddelerin yapı ve davranışlarını anlamada önemli bir rol oynar.

Van der Waals kuvvetlerinin farklı türleri vardır:

- polar bir molekül ile başka bir polar molekül arasında (Dipoldipol etkileşimleri),
- polar bir molekül ile apolar (yani polar olmayan) bir molekül arasında (Dipol-İndüklenmiş Dipol Etkileşimleri),
- Elektron dağılımı sonucu anlık oluşan kısmi negatif ve kısmi pozitif yüklü moleküller arasında (London kuvvetleri),

gerçekleşen etkileşimler Van der Waals kuvvetleri olarak tanımlanmıştır.



ÖĞRENDİKLERİMİZİ YAPILANDIRALIM:

Bu etkinlikte gündelik hayatta sıklıkla karşılaştığımız kaynama olayını moleküler düzeyde ele alarak güçlü ve zayıf etkileşimlerin kaynama üzerindeki etkisini tartışacağız.

Kaynama bir sıvının buhar basıncının atmosfer basıncına eşit olmasıyla sıvı halden hızlıca gaz hale geçmesidir. Bu olay buharlaşmada olduğu gibi sadece sıvının yüzeyinde değil, sıvının her yerinde gerçekleştiğinden kaynama sırasında sıvıda kabarcıklar oluştuğu gözlemlenir. Bununla birlikte sıvıların sabit basınç altında kaynamaya başladığı sıcaklık değeri, yani kaynama noktası, sıvının cinsine göre değişir. Diğer bir ifadeyle kaynama noktası sıvılar için ayırt edici bir özelliktir. Peki, ama neden? Sıvının cinsi değişince ne değişiyor da kaynama noktası değişiyor?

Bunu anlamak sıvı moleküllerine yakından bakmamız gerek.

Kaynama noktası, moleküller arası etkileşimlerin gücüne bağlıdır. Moleküller arası çekim kuvveti ne kadar güçlü olursa, kaynama noktası da o kadar yüksek olur. Dolayısıyla sıvının cinsi değiştiğinde sıvının moleküller arası çekim kuvveti de değiştiğinden kaynama noktası değişir. Peki moleküller arası çekim kuvveti sizce nelere bağlıdır?

.....

...

.....

...

.....

...

.....

..

.....

..

.....

..

Sonraki soruları aşağıdaki tabloya göre yanıtlayınız.

	Zayıf Etkileşimdeki Bağ Türü (Moleküller Arası)	Molekülleri Arasındaki Bağ Sayısı	Kaynama Noktası (NŞA*)
Su (H ₂ O)	Hidrojen Bağı	2	100 °C
Etil Alkol (C ₂ H ₅ OH)	Hidrojen Bağı	1	78.37°C
Metil Alkol (CH ₃ OH)	Hidrojen Bağı	1	64.7°C

*Normal şartlar altında (deniz seviyesinde, 1 atm basınçta)

Etil alkol ve suyu kıyasladığımızda her iki bileşikte molekülleri arasında hidrojen bağlarının bulunduğu görülmektedir. Etil alkol ve suyun kaynama noktalarının farklı olmasının sebebi sizce nedir?

Etil alkol ve metil alkolün kayna noktalarının farklı olmasının sebebi sizce nedir?

Bir öğrenci yukarıdaki tabloyu inceleyerek aşağıdaki argümanı oluşturmuştur:

“Metil alkol molekülleri arasındaki zayıf etkileşimin türü ile etil alkol molekülleri arasındaki zayıf etkileşimin türü aynıdır. Her iki kimyasalda moleküller arasında hidrojen bağları bulunur. Metil alkol moleküllerinin birbirleriyle yaptıkları bağ sayısı ile etil alkol moleküllerinin birbirleriyle yaptıkları bağ sayısı da aynıdır. Buna karşılık bu iki kimyasalın kaynama noktaları farklıdır. Bunun sebebi bu kimyasalları oluşturan molekül içi bağların sayısının farklı olmasıdır.

Hem etil alkol hem de metil alkolde molekül içindeki atomlar birbirine kovalent bağlarla bağlıdır. Ancak bileşiklerin formülleri incelendiğinde molekülü oluşturan atom sayılarının farklı olduğu görülmektedir. Bu molekül içindeki bağ sayısının farklı olduğunu gösterir. Atom sayısı fazla olan moleküllerde bağ sayısı (dolayısıyla güçlü etkileşim miktarı) fazla olduğundan kaynama noktası yüksektir.”

Ortaya atılan bu argümanın yanlış olduğu bilinmektedir. Bu argümanın neden yanlış olduğunu tespit ediniz.

Bu argümanın yanlış olduğu bilindiğine göre sizce etil alkol ve metil alkolün kaynama noktaları arasındaki farklılığın sebebi nedir?

ÜNİTE 10:

Asitler ve Bazlar

Bu etkinlikte gündelik yaşamımızda pek çok yerde karşılaştığımız asitler ve bazları ve pH kavramını öğreneceksiniz.

Öğrenme Çıktıları:

- Asit ve bazların genel özelliklerini ifade eder.
- Asit ve bazlara günlük yaşamdan örnekler verir.
- Maddelerin asitlik ve bazlık durumlarına ilişkin pH değerlerini kullanarak çıkarımda bulunur.

Giriş

Bir ilginç keşif: Hidrotermal Bacalar

Hidrotermal bacalar, 1977 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nden bir grup bilim insanı tarafından Pasifik Okyanusu'nun Galápagos Adaları açıklarındaki deniz tabanı araştırmaları sırasında tesadüfen keşfedildi. Asıl amaçları, deniz tabanındaki tektonik plakaların birleşme bölgelerini incelemektir. Ancak dalış sırasında beklenmedik bir şekilde, 2500 metre derinlikte deniz tabanından çıkan sıcak, mineral açısından zengin su akıntıları keşfettiler.

Okyanus tabanında yarıklardan sızarak magma tarafından ısıtılan okyanus suyu, magmadaki metal iyonlarını ve diğer mineralleri okyanus tabanına taşır. Bu minerallerin zamanla birikimi sonucu hidrotermal bacaları şekillenir. Magmadan yükselen sıcak suyun etkisiyle sıcaklık bacadan içeri 350-400°C'leri bacadan ağızda ise 100°C'yi bulabilmektedir. Bacalardan genellikle siyah veya beyaz renkli duman çıktığı gözlenir. Siyah dumanlı olanlar yüksek miktarda sülfür mineralleri içerirken, beyaz dumanlı olanlar baryum, kalsiyum, silikon gibi açık renkli mineralleri içerir. Bu ortam koşullarını hem sıcaklık hem de asitlik derecesi anlamında canlı yaşamı için oldukça zorlu bir hale getirmektedir. Ancak beklenenin aksine, bu zorlu koşullara uyum sağlamış çok sayıda canlı türü gözlemlenmiştir. Hatta bunlardan bir bölümünün endemik canlılar olduğu, yani Dünya üzerinde sadece hidrotermal bacaların bulunduğu bölgede yaşamlarını sürdürebildikleri bilinmektedir. Dünya'da koşulların daha elverişli olduğu bu kadar çok yer varken böylesine zorlu bir yerde yaşamayı seçmiş olmak bizlere garip geliyor olabilir. Ancak kim bilir: belki de bizim yaşam koşullarımız da o canlılar için benzer şekilde zorlayıcı bir ortam olabilir. Örneğin içinizde eğer çiçeklerle ilgilenenler varsa kimi çiçeğin her toprakta yetişmediğini, kendine has özel bir toprağa ihtiyaç duyduğunu biliyordur. Hidrotermal bacalar örneğinde olduğu gibi, çiçek yetiştirme örneğimiz için de asitlik-bazlık yaşamsal faaliyetler için önemli bir parametredir. Öyleyse gelin, canlı yaşamı için hayati bir öneme sahip olan asit ve bazlara daha yakından bakalım:

Asit ve Baz Nedir?

Asitler, bazlar ve pH kavramları kimyasal maddeleri anlamamızda oldukça önemlidir. Tarih boyunca asitler ve bazlar farklı şekillerde tanımlanmıştır. Asitler genellikle ekşi, bazlar ise acı tatlarıyla tanınır. Ayrıca, asitler turnusol kağıdını kırmızıya çevirirken, bazlar maviye dönüştürür. Ancak, her kimyasal maddeyi tatmak tehlikeli olabileceğinden, bir maddenin asidik ya da bazik olup olmadığını anlamak için daha güvenli ve detaylı analiz yöntemleri kullanmak gereklidir.

Fen kitaplarını incelediğinizde asit ve baz kavramlarıyla ilgili farklı tanımlamaların yapıldığını görebilirsiniz. Bunlar arasında en yaygın olanlardan biri, İsveçli bilim insanı Svante Arrhenius'un geliştirdiği Arrhenius asit-baz tanımıdır. Bu tanıma göre, ayrıştığında hidrojen iyonu (H^+) veren maddeler asit, hidroksil iyonu (OH^-) veren maddeler bazdır. Bu tanım hâlâ kullanılmasına rağmen, bazı durumlarda yetersiz kalabilmektedir. Çünkü bu tanıma göre bir maddenin asidik olabilmesi için yapısında hidrojen bulunması, bazik olabilmesi için ise hidroksil grubuna sahip olması gerekir. Ancak, yapısında OH^- bulunmayan fakat yine de bazik özellikler gösteren maddeler mevcuttur. En iyi örneklerden biri NH_3 'tür. NH_3 (amonyak) bileşiği OH^- iyonu içermemesine rağmen bazik özellikler taşır. Bu nedenle, Arrhenius tanımı doğru olmakla birlikte bazı bileşikler kapsayamayabilir.

Asit ve bazlara yönelik yapılan bir diğer tanımlama ise Brønsted-Lowry Tanımıdır. Bu tanım, Johannes Nicolaus Brønsted ve Thomas Martin Lowry'nin birbirlerinden bağımsız oluşturdukları bir asit-baz tepkime kuramına dayanmaktadır. Buna göre ayrıştıklarında (H^+) iyonu veren maddeler asit, alabilenler bazdır. Asitler hidrojen iyonu (H^+) vererek kendisinin bazına dönüşür. Bazlar ise hidrojen iyonu (H^+) alarak kendisinin asidine dönüşür.

Su gerçekte nötr olmasına karşılık etkileşime girdiği maddenin asit ya da baz olmasına göre asidik ya da bazik özellik gösterebildiği bilinmektedir. Su asitle etkileşime girdiğinde baz; bazla etkileşime girdiğinde ise asidik özellik gösterir. Bu özelliğinden dolayı su, amfoter madde olarak tanımlanır. Arrhenius tanımı bu amfoter maddeleri açıklamada yetersiz kalırken, Brønsted-Lowry tanımı bu maddeleri açıklayabilir.

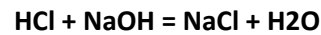
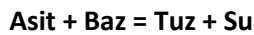
Asit ve Bazların Hayatımızdaki Yeri

Asitler ve bazlar denildiğinde pek çok kişinin aklına fen derslerinde öğrendikleri laboratuvardaki kilitli dolaplarda saklanan tehlikeli kimyasallar gelir. Özellikle asitler pek çok kişi tehlikeyi çağrıştırıyor olabilir. Ancak asitler ve bazlar gündelik hayatımızda pek çok yerde karşımıza çıkmaktadır.

Gündelik hayatımızdaki asitlere örnek verecek olursak, portakal, limon, sirke ve pek çok gıda maddesinin içerisinde bulunan sitrik asiti sayabiliriz. Gördüğünüz gibi, hepsi de Arrhenius'un asit tanımına uyuyor.

Bazla rise daha çok temizlik malzemesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Sabunlar, çamaşır suyu, diş macunu, çamaşır sodası (sodium bikarbonat) gündelik hayatta sıklıkla kullandığımız baz malzemelerdir.

Asitler ve bazların günlük hayatımıza bir diğer yansıması ise tuzlardır. Tuzlar asitler ve bazların birleşerek birbirlerini nötrlemesi sonucunda oluşurlar. Bu yüzden laboratuvarlarda eğer bir deney sırasında üzerinize asit sıçarsa önce bol suyla, daha sonra da bol sabunla yıkamanız önerilir



Örneğin yediğimiz yiyeceklerdeki asitlerin dişlerimize zarar vermemesi için bir baz olan diş macunlarını kullanıyoruz. Ancak diş macunlarında laboratuvarlarda kullanılan tahriş edici etkisi olan çok güçlü bazları kullanmayız. Dolayısıyla maddelerin yalnızca asit ve baz diye sınıflandırılması yeterli değildir. Asit ve bazların güçlerini tespit etmeye yarayacak analit bir yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu noktada karşımıza "pH" yani "power of hydrogen" kavramı çıkıyor. Şimdi gelin, pH kavramına yakından bakalım.

pH kavramı

pH kavramı, bir maddenin asitlik veya bazlığının ölçüsüdür. pH skalası bir maddenin asidik mi yoksa bazik mi olduğunu belirlemede bize net bilgi verir. Bu skalaya göre eğer pH değeri 7'den küçükse, madde asidik; 7'den büyükse, bazik; ve 7 ise nötrdür.

Bir maddenin pH değeri hidrojen iyonu [H^+] ile hidroksil iyonunun [OH^-] derişimlerinin oranına direkt bağlıdır. Eğer H^+ derişimi OH^- derişiminden fazla ise maddemiz asidik; yani pH değeri 7 den düşüktür. Eğer OH^- derişimi H^+ derişiminden fazla ise maddemiz bazik; yani pH değeri 7 den büyüktür. Eğer OH^- ve H^+ iyonlarından eşit miktarlarda mevcut ise, madde 7 pH değerine sahip olmak üzere nötraldir.

Örneğin saf su ($\text{pH}=7$) nötr bir maddeye örnektir. pH değeri 0'a yaklaştıkça madde daha asidik, 14'e yaklaştıkça ise daha bazik hale gelir.

DİKKAT: pH derecesi yüksek güçlü bazlar da en az güçlü asitler kadar tehlikeli olabilir. Bu nedenle kullanılacak kimyasalın pH derecesini bilmek oldukça önemlidir.

ÖĞRENME ETKİNLİĞİ:

Bu etkinlikte sizlerden arttırılmış gerçeklik ortamındaki kimyasalların asit mi yoksa baz mı olduğuna karar vermeniz, daha sonra da bunları pH derecelerine göre zayıftan güçlüye doğru sıralamanız istenmektedir. pH derecesine karar vermek için “ pH indikatör çizelgesi”nden faydalanabilirsiniz.

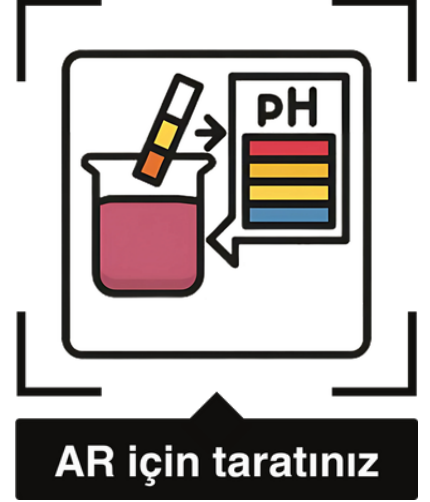
pH belirlenirken sizce neden farklı indikatörlere ihtiyaç duyuluyor?

.....

.....

.....

.....



Siz etkinlik sırasında indicator seçimini neye göre yaptınız?

.....

.....

.....

.....

Bu ünite kapsamında öğrendikleriniz ışığında pH kavramını ve önemini kısaca açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

ÜNİTE 11:

Buhar Basıncı

Bu etkinlikte buhar basıncını ve buhar basıncına etki eden faktörleri öğreneceksiniz.

Öğrenme Çıktıları:

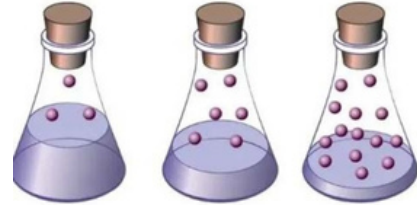
- Buhar basıncını tanımlar.
- Buhar basıncının nelere bağlı olarak değiştiğini açıklar.

Giriş

Buharlı makineler, 18. yüzyılda sanayi devriminde kritik bir rol oynayarak endüstriyel ve ekonomik gelişimi köklü bir şekilde dönüştürmüştür. İlk olarak, 1712’de Thomas Newcomen tarafından geliştirilen buharlı motor, maden ocaklarındaki suyu pompalamak için kullanılmıştır. Bu makine, düşük basınçlı buharın piston hareketini sağladığı bir tasarıma sahipti. Daha sonra, 1765’te James Watt’ın yaptığı yenilikler, buharlı makinelerin verimliliğini artırarak enerji kullanımını optimize etti. Bu makineler sayesinde, endüstriyel üretim hızlandı, iş gücü maliyetleri düştü ve ulaşım ağları genişledi. Bu gelişmeler, modern endüstriyel toplumun oluşumunda temel bir rol oynayarak, bugünkü teknolojik ve ekonomik yapının temellerini atmıştır. Günümüzde halen termik ve jeotermal santrallerde, sanayi ve imalat sektöründe çeşitli alanlarda buharın gücünden faydalanılmaktadır. O halde gelin, buharlaşma ve buhar basıncına daha yakından bakalım.

Buharlaşma ve Buhar Basıncı

Sıvı yüzeyindeki moleküllerin yeterli enerjiye sahip olduğunda diğer sıvı moleküllerinin çekiminden kurtularak gaz haline geçmesine “buharlaşma” denir. Bildiğiniz gibi buharlaşma her sıcaklıkta gerçekleşir. Buharlaşma sonucu gaz hale geçen bu moleküllerin kapalı bir kap ya da sistem içinde oluşturduğu basınca ise “buhar basıncı” denir.

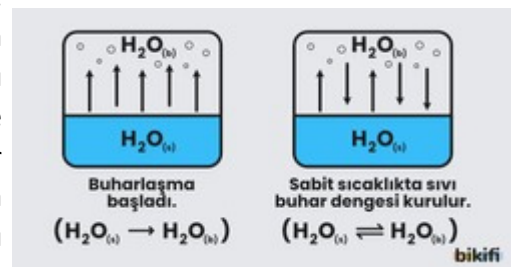


Buhar basıncını daha iyi anlamak için bir deney düzeneği tasarlayalım.

ÖĞRENME ETKİNLİĞİ:

İKapalı bir kabınızın olduğunu ve kabın içerisindeki tüm havayı boşaltıp bir miktar suyla doldurduğunuzu düşünün. Kabın içindeki sıvıyı bir miktar ısıtıp sabit sıcaklıkta tuttuğunuzu düşünün.

Tam dolu olmayan kapalı kaptaki sıvı zaman içerisinde buharlaşarak kaptaki boş hacmi kendi buharıyla dolduracaktır. Bir süre sonra kap, gaz haldeki sıvı molekülleri bakımından doymuş hale gelecektir. Bu süreçte enerjilerini kaybeden bazı gaz molekülleri yoğunlaşarak tekrar sıvı hale dönecektir. Başlangıçta buharlaşma hızı yoğunlaşma hızından daha yüksekken zamanla bu ikisinin hızları birbirine eşitlenecek ve bir denge durumu oluşacaktır.



Sabit sıcaklıkta buharlaşma-yoğuşma dengesinin olduğu andaki buhar basıncına “denge buhar basıncı” denir. Denge durumunda kaptaki sıvı seviyesinde ve buhar tanecikleri sayısında değişme olmaz.

Peki sizce denge buhar basıncına etki eden faktörler nelerdir?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Yandaki QR kodu taratarak buhar basıncı üzerindeki etkisini ölçmek istediğiniz değişkenleri test ediniz.

Bağımsız Değişken (Etkisi ölçülen değişken)	Bağımlı Değişken (Gözlem Sonucu)	Değişkenin buhar basıncı ile ilişkisi
Açık hava basıncı		
Sıvı cinsi		
Safsızlık		
Sıcaklık		

25 o C’de su, alkol ve tuzlu suyun buhar basıncını inceleyiniz. Bu sıvılardan önce hangisinin kaynamasını beklersiniz? Görüşünüzü açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

Etkinlik sonucu ulaştığınız verilerden yola çıkarak aşağıdaki iddianın geçerliliğini değerlendiriniz.

“Kaynama ile buhar basıncı birbiriyle yakın ilişkilidir. Kaynama, bir sıvının buhar basıncının, bulunduğu ortamın atmosfer basıncına eşit hale geldiği sıcaklıkta gerçekleşir. O halde sıvının buhar basıncı açık hava basıncına bağlı olarak değişkenlik gösterir.”

Bence bu iddia doğru/yanlış. Çünkü

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ÜNİTE 12

Fiziksel ve Kimyasal Değişim

Bu etkinlikte fiziksel ve kimyasal değişimi mikroskobik düzeyde ele alacağız.

Öğrenme Çıktıları:

- Fiziksel ve kimyasal değişimi tanımlar.
- Fiziksel ve kimyasal değişim arasındaki farkları, çeşitli olayları gözlemleyerek açıklar.

Giriş

Fiziksel ve kimyasal değişim, çevremizdeki olayları anlamlandırırken kullandığımız, dünya ile etkileşimlerimizi derinden etkileyen iki temel kavramdır. Pek çok hammaddenin işlenerek ürün haline getirilmesinde fiziksel ve kimyasal değişimler görev alır. Bu nedenle fiziksel ve kimyasal değişimlerin günlük yaşamda nasıl ortaya çıktığını gözlemlemek, maddelerin davranışlarını ve etkileşimlerini anlamamızda ve bu süreçlerin meydana geliş biçimlerini yöneterek oluşacak ürünleri şekillendirmemizde büyük rol oynar. Bu anlayış hem daha konforlu hem de daha bilinçli ve sürdürülebilir bir yaşam sürmemize yardımcı olur.

Şimdi gelin, fiziksel ve kimyasal değişimlere biraz daha yakından bakalım:

Fiziksel Değişim

Maddenin iç yapısı değişmeden sadece dış görünüşünde meydana gelen değişmelere fiziksel değişim denir. Yani bir madde fiziksel değişime uğrayınca o **maddenin kimliği değişmez**. Madde yine aynı maddedir. Fiziksel değişimler sonucunda yeni maddeler (yeni moleküller veya tanecikler) oluşmaz; sadece maddenin rengi, şekli, büyüklüğü ve taneciklerinin arasındaki mesafe gibi özellikleri değişir. Bazı fiziksel değişikliklerde madde tekrar eski halini alabilir. Hal değişimleri, çözünme (şekerin ya da tuzun suda çözünmesi gibi), cam kırılması, kağıdın yırtılması, odunun talaşa dönüştürülmesi gibi olaylar fiziksel değişimlere örnek olarak verilebilir.



Kimyasal Değişim

Maddenin iç yapısında meydana gelen değişmelere kimyasal değişim denir. Kimyasal değişim sonucunda **maddenin kimliği değişir**. Bu nedenle kimyasal değişime uğrayan maddenin geri dönüşümü olmaz. Oluşan yeni madde kendine has özelliklere sahiptir. Bu dönüşüm sırasında renk değişimi, gaz çıkışı, ısı veya ışık yayılması gibi olaylar gözlenir. Yanma, çürüme, paslanma, mayalanma gibi olaylar kimyasal değişime örnek olarak verilebilir.



Peki fiziksel ve kimyasal değişim sırasında tam olarak ne oluyor? Maddenin iç yapısındaki değişim ile kast edilen tam olarak nedir? Gelin bunu bir örnekle ele alalım.

ÖĞRENME ETKİNLİĞİ:

İçinizde tatlıyla arası iyi olanlar şekerin eritilerek karamele dönüştürüldüğünü bilir. Isı alan şeker önce sıvı hale geçer, ardından renk değiştirerek koyulaşır ve karamel halini alır.

Arttırılmış gerçeklik ortamında şeker ısıtım ve ısınan taneciklerinin nasıl davrandığını gözlemleyelim.

Isı alarak eriyen şekerin tanecikleri nasıl davranır? Eriyen şeker ısıtmaya devam edersek ne olur? Gözlemlerinizi not ediniz.

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Peki sizce şekerin eriyip daha sonra karamele dönüşmesi fiziksel değişim midir, yoksa kimyasal değişim midir? Tahminlerinizi yazınız.

.....

.....

.....

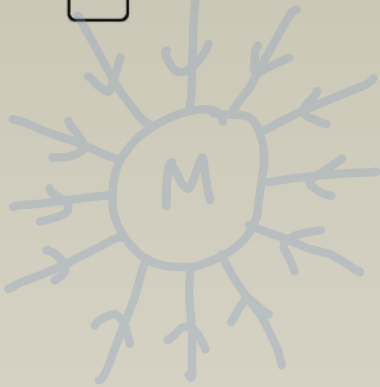
.....

Consortium



innovation hive





$$g = \frac{F}{m}$$

$$g = -\frac{GM}{|r|^2} \hat{r} - (|w|^2 |r| \sin \phi) \hat{a}$$

ϕ zenith angle relative

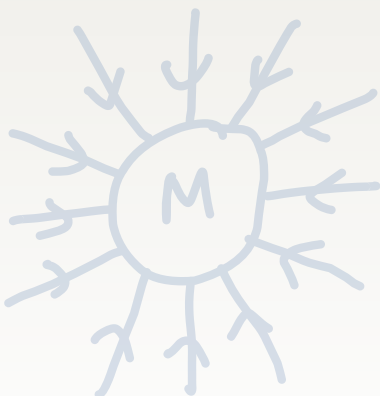
$$U = -\frac{W_{or}}{m} = -\frac{1}{m} \int_{\infty}^r F \cdot dr = -\int_{\infty}^r g \cdot dr$$

$$\Phi_{\Omega} = \int_S \Omega \cdot dA \quad g = -\nabla U$$

Point mass $g = \frac{Gm}{|r|^2} \hat{r}$ $V = \sqrt{\frac{2Gm}{r}}$

$M = Gm$

$$\Phi_G = \int_S g \cdot dA$$



$$\Delta \varphi = -\frac{W}{m} = -\frac{1}{m} \int_{r_1}^{r_2} F \cdot dr$$

$$g = -\frac{GM}{|r|^2} \hat{r} - (|w|^2 |r| \sin \phi) \hat{a}$$

ϕ zenith angle relative

