T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

ORTAÖĞRETİM
FEN LİSESİ FİZİK DERSİ
ÖĞRETİM PROGRAMI

2017

ÖN SÖZ

Günümüzde siyasi, ekonomik, sosyal ve teknolojik alanlarda yaşanan hızlı değişim, öğretim programlarının bireylerin ilgi ve ihtiyaçlarına cevap verebilecek nitelikte sürekli geliştirilmesini gerekli kılmaktadır. Bu gelişmeler çerçevesinde çağdaş öğretim programlarının birey ve toplumun beklentileri ve değişen ihtiyaçlarını, karşılaştığı karmaşık sorunları ve bu sorunların çözümlerini, insanlar arası ilişkileri ve toplumsal değerleri, sadece bugünü değil geleceği okuyabilecek bilinçli vatandaşlar yetiştirmeyi sağlamaları beklenmektedir. Kalkınma planları, Millî Eğitim Şûrası ve benzeri çalışmalarda öğretim programlarının; üst düzey bilişsel yeterliliğe sahip, millî, manevi ve kültürel değerlere duyarlı, sorun çözme ve karar verme becerilerini geliştirmelerine imkân sağlayacak şekilde yeniden düzenlenmesine ihtiyaç olduğu dile getirilmektedir. Bu ihtiyaçlar doğrultusunda, dünyada yaşanan gelişmelere paralel olarak eğitim ve öğretim alanındaki gelişmelerin, uygulanan yöntem ve tekniklerin eğitim araçlarındaki değişim ve çeşitliliğin öğretim programlarına yansıması kaçınılmaz olmuştur.

Çağdaş programlarda salt bilgiden çok bilişsel beceriler ön plana çıkmakta, öğrencilere araştırma, bilgiyi ve bilgi kaynaklarını değerlendirme, eleştirel düşünme, analitik düşünme, problem çözme, bilgi iletişim teknolojilerini etkili ve verimli şekilde kullanma gibi becerilerin kazandırılması hedeflenmektedir. Eğitim ve öğretim alanındaki bu gelişmelerin, yeni yöntem ve teknikler ile öğretim teknolojilerindeki değişim ve çeşitliliğin öğretim programlarına yansıması kaçınılmazdır. Son yıllarda dünyadaki bilimsel ve teknolojik gelişmeler, öğrencilerin sadece okul ortamlarında değil, gelecekte toplumda üretken birer birey olarak sahip olmaları gereken becerileri de farklılaştırmıştır. Bilgi çağı olarak adlandırılan günümüzde öğrencilerin sadece temel becerileri edinmeleri değil, bu becerileri uygulayabilecekleri ve geliştirebilecekleri ortam ve durumların oluşturulmasına olanak sağlayan öğretim programlarının hazırlanması ya da mevcut programların bu becerileri yansıtacak şekilde yeniden gözden geçirilmesi önemlidir.

Bilgi çağında öğrencilerin sahip olması beklenilen bilgi ve beceriler göz önünde bulundurularak Türkiye'nin farklı bölgelerinde farklı okul türlerinde görev yapan öğretmenlerin ve akademisyenlerin katılımıyla düzenlenen çalıştaylar sonrasında yeni araştırmalar ve yayınlar ışığında öğretim programlarının içeriği ve öğrencilere kazandırılması hedeflenen beceriler çağın gereklilikleri doğrultusunda güncellenmiştir. Güncelleme çalışmalarında, bilginin taşıdığı değer ve öğrencilerin var olan deneyimleri dikkate alınarak yaşama etkin katılımlarını, doğru karar vermelerini amaçlayan, sorun çözmelerini destekleyici ve geliştirici bir yaklaşım izlenmiştir. Öğrenciyi merkeze alan, bireysel farklılıklara duyarlı, bilgi ve beceriyi dengeleyen programlarla, millî ve evrensel değerlere saygılı, toplumsal sorunlara karşı duyarlı bireyler yetiştirilmesi hedeflenmiştir.

TASLAK

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ.....4

GENEL AMAÇLAR.....4

ÖĞRENME-ÖĞRETME YAKLAŞIMI.....5

YETERLİK VE BECERİLER.....6

DEĞERLER.....9

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME YAKLAŞIMI.....11

UYGULAMADA DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR.....12

Ders Kitabı Yazımında Dikkat Edilecek Hususlar.....14

Sınıf Düzeylerine Göre Ünite, Kazanım Sayısı ve

Süre Tabloları 15

PROGRAMIN YAPISI.....16

9. SINIF ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE
AÇIKLAMALARI.....17

10. SINIF ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE
AÇIKLAMALARI.....27

11. SINIF ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE
AÇIKLAMALARI.....36

12. SINIF ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE
AÇIKLAMALARI.....45

TASLAK

GİRİŞ

Fizik bilimi evrendeki düzen, olaylar ve doğanın işleyişinin anlaşılmasına yardımcı olmaktadır. Fizikteki gelişmelerle birlikte gelişen teknoloji de insanlığın gelişimi ve evrenin anlaşılmasına katkı sağlayacaktır. Fen Lisesi Fizik Dersi Öğretim Programı'nda, bilginin taşıdığı değer ve öğrencilerin var olan deneyimleri dikkate alınarak yaşama etkin katılımlarını, doğru karar vermelerini, sorun çözmelerini destekleyici ve geliştirici bir yaklaşım izlenerek fen liselerinde öğrenim görecek öğrencilerin fen ve matematik alanlarında üst düzey beceriye sahip olmaları, fen lisesi öğrencilerinin akademik düzeylerine uygun derinlikte verilen kavram, teori ve yasaları öğrenmeleri, bu süreçte olayları daha derinlemesine analiz ederek matematik alan bilgisini kullanmaları; bilim, teknoloji ve teknolojik ürünlerde meydana gelen gelişmeleri takip etmeleri ve yaratıcı projeler üretmeleri hedeflenmiştir.

Bu doğrultuda hazırlanan Fen Lisesi Fizik Dersi Öğretim Programı ile fizik bilimini seven ve fizik bilimini akademik ve iş hayatında kullanmaya, geliştirmeye istekli, günlük hayatında karşılaşacağı problemleri bilimsel yöntemleri kullanarak çözebilmesi yanında fizik-teknoloji-toplum ve çevre arasındaki etkileşimleri analiz edebilen, sorgulayan, yeni ve farklı fikirlere açık, bilim ve teknoloji okur-yazarı, girişimci ve işlevsel projeler üretebilen bireyler yetiştirmek amaçlanmaktadır.

GENEL AMAÇLAR

Fizik Dersi Öğretim Programı 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu'nun 2. maddesinde ifade edilen Türk Millî Eğitiminin Genel Amaçları ile Türk Millî Eğitimin Temel İlkeleri esas alınarak hazırlanmıştır.

Bu programla öğrencilerin;

1. Fizik biliminin evrendeki olayların anlaşılmasındaki önemini kavramaları,
2. Bilimsel sorgulamanın doğasını anlamaları,
3. Bilimsel süreç becerilerini kullanarak bilimsel bilgi üretmeleri ve problem çözmeleri,
4. Fizik biliminin ilke, prensip ve yöntemlerini günlük yaşamdaki olay ve/veya durumlarla ilişkilendirmeleri,
5. Fizik biliminin, toplumsal hayata ekonomiye ve teknolojiye etkisini fark etmeleri,
6. Etik ve sosyal etkilerini düşünerek fiziğin uygulamaları ile ilgili bilimsel dayanakları olan kararlar vermeleri,
7. Bilgi çağının bir gereği olan araştırma, sorgulama, inceleme, eleştirel düşünme becerilerini yaşamın her alanında kullanabilmeleri,

TASLAK

8. Farklı enerji kaynaklarının kullanımına yönelik sosyo-bilimsel olaylarla ilgili çıkarımda bulunmaları,

9. İşlevsel projeler, kapsamlı ve özgün tasarımlar, buluşlar üretebilmeleri,

10. Fiziğin gelişimine katkıda bulunan bilim insanları hakkında bilgi sahibi olmaları,

11. Medeniyet tarihimizde öne çıkan düşünür ve bilim insanlarının, bilime yön veren fikir ve çalışmalarını yorumlamaları amaçlanmaktadır.

ÖĞRENME-ÖĞRETME YAKLAŞIMI

Fizik öğretiminde öğrenme- öğretmeye ilişkin birçok farklı kuram, yaklaşım ve yöntem bulunmaktadır. Bir öğretim programında tek bir kuramı, yaklaşımı veya yöntemi temel almak diğerlerinin sağlayabileceği avantajı yok etmenin yanında, öğretmen ve öğrenciler arasındaki bireysel farklılıkları göz ardı etmek anlamına da gelecektir. Anlamlı bir öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öğrenmeye ilişkin birçok kuram, yaklaşım ve yöntemin ortak paydası olan bazı ilkelerin benimsemesi de kaçınılmazdır.

Öğrenciler öğrenme sürecine daha önce kazandıkları bilgi ve becerilerle katılırlar. Söz konusu bilgi ve beceriler sadece daha önceki sınıf içi deneyimlerinden kazandıkları değil, aynı zamanda kendi tecrübeleriyle ve yaşadıkları sosyal ortamla etkileşimleri sonucu kazandıkları bilgi ve becerilerdir. Anlamlı öğrenmede öğrenciler kendilerine sunulan bilgiyi önceden sahip oldukları bilgilerle yorumlayarak öğrenirler. Bu nedenle fizikte öğrenme her zaman varsayıldığı şekilde gerçekleşmeyebilir. Öğrencilerin önceden kazandığı birtakım bilgi ve beceriler yeni bazı bilgilerin öğrenilmesinde pozitif bir katkı sağlarken başka birtakım bilgi ve beceriler ise zorlaştırabilir. Öğrenme-öğretme sürecine ilişkin planlama yapılırken öğrencilerin sahip olduğu bilgi ve becerilerin neler olduğu kadar, bu bilgilerin öğrenme sürecinde nasıl bir role sahip olabileceği üzerinde de düşünülmelidir.

Öğrenme sadece birtakım tanım ve formülleri bilmek değil, bu bilgileri gerçek anlamda içselleştirmek, mevcut bilgileri kritik edebilmek ve yeni bilgiler oluşturabilmektir. Öğrenme-öğretme sürecinde öğrencilere mutlaka sorgulama, araştırma ve elde edilen bulgu ve sonuçları tartışma fırsatları sağlanmalıdır. Öğrenme esnasında kullanılan laboratuvar araç gereçleri, simülasyonlar, gösterimler, verilen örnekler, kullanılan benzetmeler veya tanımlanan problem durumları öğrencilerin kazandıkları bilgi ve beceriler için çeşitli bağlamlar oluşturur. Öğrencilerin farklı bağlamlarda öğrendikleri bilgi ve becerileri kullanabilmelerine gerek sınıf içi, gerek sınıf dışı aktiviteler yoluyla fırsat verilmesi anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için gereklidir.

TASLAK

YETERLİLİK VE BECERİLER

Günümüzde bilim, teknoloji, ekonomi, sosyal yaşam, çevre ve politika alanında meydana gelen değişim ve gelişmeler öğrencilerin şu an ve gelecekte farklı ortamlarda (sosyal yaşam, iş, eğitim vb.) ihtiyaç duydukları ve duyabilecekleri beceri ve yeterlilikleri farklılaştırmıştır. Oluşturulacak öğrenme ortamı, etkinlikleri, kullanılan öğretim stratejileri, projeler, ders kitaplarında yer alan etkinlik örnekleri, okuma parçaları ve çalışmalarla Fen Lisesi Fizik Dersi Öğretim Programı ile doğrudan ya da dolaylı olarak öğrencilere kazandırılması hedeflenen yeterlilik ve beceriler ile bunların kazandırılması sürecinde kullanılabilecek yöntemlere ilişkin açıklamalar aşağıda sunulmuştur.

Bilimsel Okuryazarlık

Bilimsel okuryazarlığın en temel bileşenleri bilimin doğasını ve bilimsel bilgiyi anlamadır. Öğrencilerin fizik bilimine özgü kavramları, prensipleri, kanun ve teorileri günlük hayatta nasıl kullanabileceklerini kavramalarına, problem çözümünde ve karar alma durumunda bilimsel süreç becerilerini uygulamalarına, bilim-teknoloji-toplum ilişkisini sorgulamalarına olanak sağlayan çalışmalar öğrencilerin bilimin doğasını kavramalarını kolaylaştıracaktır. Tartışmalar, münazaralar, araştırma raporlarının sözlü sunumu, analojiler, beyin fırtınası etkinlikleri bu becerinin gelişimine katkı sağlayacaktır. Grup çalışmaları iletişim becerilerini arttıracaktır. Bilimsel okuryazarlık becerisini geliştirmelerini desteklemek amacıyla öğrencilere araştırma yapma, bilimsel bilgileri analiz etme, değerlendirme ve sentezleme fırsatı sağlayan yöntemler kullanılmalı ve çalışmalar tasarlanmalıdır. Öğrencilerin aktif olarak katılabilecekleri, yaparak ve yaşayarak öğrenebilecekleri çalışmalara ve görevlere yer verilmelidir. Bilimsel okuryazarlık sorular sormayı, belirli bir olaya ilişkin açıklamalar geliştirmeyi gerektirir. Bu bakımdan öğrencilere sorgulama, gözlemleme, sonuç çıkarma, çıkarımda bulunma, ölçme, hipotez geliştirme, sınıflama, deney tasarlama, veri toplama ve yorumlama gibi bilimsel etkinliklere katılma fırsatı sağlanmalıdır.

Eleştirel Okuryazarlık

Eleştirel okuryazarlık, metnin bütününü ve metindeki mesajı kavrayabilmek, metinde neyin mevcut ya da neyin eksik olduğunu belirleyebilmek için metnin ötesine bakabilmektir. Bilimde eleştirel okuryazarlık becerisine sahip öğrenciler, genel bir konu hakkında farklı kaynaklardan bilimsel metinleri ve/veya raporları okuyabilirler, raporlardaki hataları ve bunların nedenlerini, nelerin ne için rapor dışında bırakıldığını sorgulayabilirler. Bu beceriyi geliştirebilen öğrenciler bir konu hakkında kendi yorumlarını oluşturabilirler. Bunun için öğrencilerin fizik bilimine özel kavram ve terminolojiyi anlaması, sembolleri, şekilleri, diyagramları ve grafikleri yorumlayabilmesi önemlidir. Bu bakımdan öğrenme-öğretme sürecinde öğrenmek için okuma becerilerinin geliştirilmesine yönelik çalışmalara

TASLAK

yer verilmeli, ders kitaplarına konulan okuma parçaları ile ilgili öğrencilerin yorum yapmalarına, çıkarımda bulunmalarına olanak sağlayan sorular sorulmalıdır.

Bilimsel Sorgulama

Öğrencilerin çevrelerinde olup bitenleri, gözlemledikleri olgusal durumu açıklamalarına yardımcı olmak için bilimsel sorgulama becerilerini edinmeleri ve geliştirmeleri önemlidir. Öğrencilerin çevrelerinde olup bitenleri incelemelerine, gözlem yapmalarına, sorular sormalarına, hipotezler geliştirmelerine ve alternatif varsayımlarda bulunmalarına olanak sağlayan çalışmalar sorgulama becerisinin gelişimine katkı sağlayacaktır. Öğrencilerin, bilimsel bilginin ve bilgi kaynaklarının sorgulanabilirliğini kavramaları amacıyla örnek durum veya olaylar, geçmişteki bilimsel çalışmalardan alıntılar üzerine sınıf ya da küçük grup tartışmalarına katılmaları sağlanabilir. Bilimsel bilgilere ilişkin yanlış anlamalar ve kulaktan dolma bilgiler üzerinde görüş alışverişinde bulunulmasının sağlanması öğrencilerin bilgilerin geçerliliğini ve güvenilirliğini sorgulama becerisini edinmelerine katkı sağlayacaktır.

Eleştirel ve Yaratıcı Düşünme

Öğrenciler, yeni yollar veya çözümler ararken bilgi, fikir ve olasılıklar geliştirecek, değerlendirecek ve onları kullanacaklardır. Bu bakımdan araştırma temelli projeler verilmesi ve deney tasarlamayı gerektiren çalışmalar oluşturulması bu becerilerin gelişmesine katkı sağlayacaktır. Bilimde eleştirel ve yaratıcı düşünme soru sorma, çıkarımda bulunma, araştırma yoluyla problem çözme, delilleri analiz etme ve değerlendirme becerilerinin içinde yer almaktadır. Grafik düzenleyiciler, şema, tablo ve şekiller kullanılması ve öğrencilerin bunları çalışma aracı olarak kullanmaları için teşvik edilmeleri, görüş ve düşüncelerini sınıf ortamında açık ve güvenli şeklide ifade etmeleri için uygun ortam sağlanması bu becerilerin geliştirilmesine katkı sağlayacaktır. Bu bakımdan öğrenme-öğretme sürecinde öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek amacıyla bilim ve teknolojinin doğal yaşam üzerindeki etkisini sebep-sonuç ilişkisi kurarak kavrayabilecekleri, bilimsel sorgulama ve yorum yapabilecekleri çalışmalara yer verilmelidir.

Problem Çözme

Problem çözme, problemi anlama, problemi uygun şekilde çözmek için plânlama yapma, problemi çözmek için uygun stratejileri belirleme, stratejileri sorgulama ve gerektiğinde stratejileri değiştirme, çözüm aşamasında elde edilen veri ve bilgileri değerlendirme, çözümün anlamlılığını ve işe yararlılığını değerlendirebilmeyi gerektirir. Öğrencilerin, verilen ve/veya kendi tespit ettikleri toplumsal, ekonomik, çevresel bir problem durumu için uygun çözüm için önerilerinde bulunabilecekleri, problemin çözümü için uygun prototipler, ürünler ve teknikler önerebilecekleri ya da oluşturabilecekleri, önerilerini test edebilecekleri çalışmalar ve projeler verilmelidir. Proje temelli, tasarım temelli ve problem temelli öğretme yöntemleri bu becerinin gelişimine katkı sağlayacaktır.

TASLAK

Dijital Okuryazarlık

Öğrencilerin bilgi iletişim teknolojilerini kullanarak bilimsel kavramları ve uygulamaları, bilimsel olayları araştırmalarını ve elde ettikleri bilgileri sunabilecekleri çalışmalara, projelere yer verilmesi bu yeterliğin gelişmesine katkı sağlayacaktır. Öğrenciler bu yeterliği bilgiye ulaşmak, verileri toplamak, analiz etmek ve sunmak; kavramları ve ilişkileri modellemek ve yorumlamak ve bilimsel fikirleri, işlemleri bilgileri aktarmak için kullanabilirler. Animasyonlar ve simülasyonlar gibi dijital araçların sınıf ortamında kullanılması olayları görmelerine, belirli bir olaya/duruma ilişkin sınıf ortamında gerçekleştirilemeyen deneyleri izleyerek test etmelerine yardımcı olacaktır. Öğrenme-öğretme sürecinde etkili kalıcı öğrenmeyi sağlamak amacıyla öğrencilerin bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak yaptıkları simulasyon, görüntü ve fotoğraf kaydetme gibi çalışmalara destek verilmesi ve bu çalışmaların sınıfta sunulmasının sağlanması bu yeterliliğin gelişmesine katkı sağlayacaktır.

Medya Okuryazarlığı

Son dönemlerde gençlere yönelik yazılı, görsel ve elektronik kitle iletişim araçlarının çokluğu, öğrencilerin medya metinlerini anlama, eleştirel olarak yorumlama ve oluşturma becerilerinin geliştirilmesini önemli kılmaktadır. Öğrencilerin medya aracılığı ile güncel gelişmeleri takip ederken video, reklam, televizyon şovları, dergi, gazete ve WEB sitelerindeki mesajları sorgulamalarını, gerçek bilgiyi gerçek olmayandan ayırt etmelerini gerektiren etkinlik ve çalışmalara yer verilmesi medya okuryazarlığının geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

Okuryazarlık

Öğrenciler etkili şekilde iletişim kurabilmek için okuryazarlık becerilerini geliştirmelidir. Okulda ve okul dışı yaşantıda etkili birey, vatandaş, çalışan olmak için öğrenme ve güvenli iletişim kurma becerisi geliştirirken dinleme, okuma, görsel okuma, yazma, konuşma, yazılı, görsel ve dijital materyalleri doğru ve amaçsal olarak kullanabilme becerilerini de geliştirmelidir. Öğrenme deneyimleri, öğrencilere öğrendiklerini yazılı ya da sözlü olarak gösterme fırsatı sağlamalıdır. Öğrenciler her sınıf düzeyinde bağlantıları teorize etmek, özetlemek, keşfetmek, işlemleri ve süreçleri tanımlamak, anladıklarını ifade etmek, sorular geliştirmek ve yeni bilgilerini anlamlandırmak için kendi kelimeleri ile yazmaları için teşvik edilmelidir. Bu bilimin dilini kavramaları için bir adım olacaktır. Amaca bağlı not alma bilim öğreniminde temeldir. Öğrencilere farklı kaynaklardan elde ettikleri bilgileri kaydetme, düzenleme ve anlamada yardımcı olur. Verileri sunmak için WEB sayfaları, haritalar, tablolar, grafikler, çizimler ve şemalar oluşturmaları öğrenmelerine yardımcı olacaktır. Bilim öğreniminde öğrencilere bulgularını ve anladıklarını başkalarına aktarmaları için fırsat sağlanması, öğrencileri bilgilerini ve fikirlerini etkili şekilde kaydetmeleri ve bilimsel terminolojiyi kullanmaları için teşvik eder.

TASLAK

İş Birliği

Öğrenme temelde sosyal bir aktivitedir. Bireylerin sözel, yazılı ve sözlü olmayan şekilde etkili iletişim kurması, farklı kişilerle etkili ve sorumlu şekilde iş birliği yapabilmesi önemlidir. Öğrencilere düşüncelerini ve fikirlerini sözlü, yazılı olarak farklı yöntemlerle, farklı ortamlarda ve farklı amaçlarla etkili şekilde ifade etme fırsatı verilmeli ve öğrenciler etkili dinleme stratejileri geliştirmeleri için teşvik edilmelidir. Grup çalışmaları ve rol oynama etkinlikleri, öğrencilerin belirli bir görevi yerine getirmek için farklı bireylerden oluşan gruplarda etkili ve saygılı şekilde çalışma becerisi edinmelerine, yapılan işin sorumluluğunu almalarına ve diğer insanların bireysel katkılarını takdir etmelerine olanak sağlayacaktır.

Kişisel ve Sosyo-kültürel Farkındalık

Öğrenciler bilimsel sorgulama için teşvik edildiklerinde, bilimsel bilgiyi günlük yaşantılarında nasıl kullanabileceklerini öğrendiklerinde, bilimsel tartışmaların topluma katkı sağlayan bir araç olduğunu kavradıklarında kişisel ve sosyal yeterlikleri geliştirebileceklerdir. Kişisel ve sosyal yeterlikler, inisiyatif alma, amaç oluşturma, karar verme, değişen durumlarla baş edebilme, bağımsız ve iş birlikli çalışma becerilerini kapsamaktadır. Bilim öğrenimi, öğrencilere soru sorma, problem çözme, araştırma, kişisel ve sosyal ihtiyaçların karşılanmasında bilimin rolünü fark etme fırsatı sağladığından bu yeterliklerin gelişmesine yardımcı olmaktadır. Farklı kültürlere mensup bilim insanlarının sıklıkla bir arada çalıştıkları deney ve bilimsel çalışmaların tanıtılması, öğrencilerin bilimsel bilgi ve uygulamaların farklı kültürlerin katkılarıyla gerçekleştiğini kavramalarına yardımcı olacak, farklı kültürlere ve bakış açılarına karşı duyarlılık ve hoşgörü geliştirmelerine katkı sağlayacaktır.

DEĞERLER

Bilim, teknoloji, sosyal, kültürel, ekonomik ve politik yaşamdaki hızlı değişim ve gelişmeler toplumun geleceğin vatandaşları olan öğrencilerden ve eğitim sisteminden beklentilerini farklılaştırmıştır. Sadece bilişsel bilgi ve becerilerle donanmış bireyler değil, içinde yaşadıkları toplumun millî manevi ve kültürel değerlerini, dolayısıyla kimliğini benimsemiş; farklı sosyo-kültürel kimliklere karşı farkındalık geliştirmiş ve bunlara saygı duyan bireylerin yetişmesi önem kazanmıştır. Bilim, içinde geliştiği toplumun sosyal ve kültürel değerlerinden bağımsız değildir. Bilim öğrencilerin hayat görüşlerinin şekillenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bilimsel düşünme becerilerinin yanı sıra bilimsel tutumun edinilmesi ve özümsenmesi, açık fikirlilik, yardımseverlik, uzlaşı, sorumluluk,

TASLAK

kararlılık, çevreye ve insanlara karşı duyarlılık, dürüstlük, azim, sorumluluk gibi birçok değerin ve kişisel yeterliğin edinilmesini sağlayacaktır. Fen Lisesi Fizik Dersi Öğretim Programı ile doğrudan ya da dolaylı olarak öğrencilerde farkındalık oluşturulması hedeflenen değerler Şekil 1'de sunulmuştur.

Şekil 1. Fen Lisesi Fizik Dersi Öğretim Programı ile Öğrencilere Kazandırılması hedeflenen değerler

Öğrenme-öğretme sürecinde, değerler aktarılırken konu anlatımından ziyade öğrencilerin akıl yürütme, sorgulama, araştırma, yorum yapma, ilişkilendirme ve değerlendirme becerilerini kullanabileceği çalışmalara yer verilmelidir. Öğrencilerin ahlaki ikilemlerin yer aldığı bilimsel metinleri, gazete haberlerini okumalarına, çıkarımda bulunmalarını sağlayan soruları cevaplamalarına, tartışmalarına, kendi görüş ve düşüncelerini ifade etmelerine, bu ikilemlerin bireysel ve toplumsal yaşama yansımalarını değerlendirmelerine olanak sağlayan etkinliklere yer verilmelidir. Kendi kültürel kimliğini keşfetme, farklı kültürel bilgi, inanç ve uygulamaları keşfetme ve karşılaştırma imkânı sağlayan, kültürel çeşitliliğe saygı duymayı ve kendini başkalarının yerine koyabilmeyi gerektiren çalışmalar (rol oynama, drama vb.) ise hoşgörü, sevgi ve saygıyı arttıracaktır.

Öğrenme-öğretme ortamı, öğrencilerde olumlu his ve deneyimleri uyandırmalı, kendilerini anlamalarına yardımcı olmalı, sorgulamayı desteklemeli, değerleri keşfettirmeli ve değerlere ilişkin bilgileri uygulamaya dönüştürerek anlamlı kılmalıdır. Sınıfta öğrencilerin kendilerini rahat ve güvende hissetmelerini sağlamak için toplumsallık bilincini geliştiren, karşılıklı sevgi, saygı ve güven ortamı oluşturulmalı; önyargılı ithamlara ve ayrımcılığa müsade edilmemelidir.

Öğrenme-öğretme sürecinde kullanılacak öğretim materyallerinde kazanımlarla ilişkilendirme yapılarak okuma parçaları, bilim insanlarının özlü sözleri, hayat hikâyeleri, karakter özellikleri, toplumsal yaşam içinde değerlerin yansımasını barındıran tarihsel ve güncel olaylara yer verilerek öğrencilerin değerlere ilişkin farkındalık oluşturmaları sağlanmalıdır.

Toplumsal değerlerin özümsenmesi ve aktarılması sadece sınıf ortamı ile sınırlandırılmamalıdır. Okul içinde yöneticilerin gözetiminde değerlere ilişkin çeşitli etkinlik ve bilgilendirme çalışmaları yapılmalıdır. Okul dışında öğrencilerin yetiştirilmesinde aile kurumu önemli bir yere sahip olduğundan okul-aile iş birliği çerçevesinde rehberlik servisleri tarafından konferans veya seminerler düzenlenerek değerler konusunda aile eğitimine önem verilmelidir.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME YAKLAŞIMI

Fen Lisesi Fizik Dersi Öğretim Programı ile öğrencilere kazandırılması hedeflenen bilgi, beceri ve tutumların öğrenciler tarafından ne oranda edinildiğinin değerlendirilmesi sürecinde göz önünde bulundurulması gereken hususlar aşağıda sunulmuştur.

1. Ölçme-değerlendirme uygulamaları öğrenme-öğretme sürecinden bağımsız düşünülmemelidir. Sürecin her aşamasında, farklı yaklaşımlar ve yöntemler kullanılarak öğrencilerin hedeflenen bilgi, beceri ve tutumları edinip edinmedikleri farklı zamanlarda ve farklı bağlamlarda gözlemlenmeli, performansları hakkında öğrencilere yapıcı geri bildirimler sağlanmalı, öğretme stratejileri alınan değerlendirme sonuçlarına göre gözden geçirilmeli ve gerek görülürse değiştirilmelidir.

2. Kullanılması planlanan ölçme ve değerlendirme yaklaşımları ve araçları öğretim programı kazanımları ile uyumlu olmalıdır. Ölçme araçları sadece konu ya da kelime bilgisinin değil, becerilerin yordanmasına olanak sağlayacak şekilde yapılandırılmalıdır.

3. Değerlendirme yaklaşımları ve ölçme araçları öğrencilerin gelişimsel düzeyine (yaş vb.) ve kültüre uygun olmalıdır.

4. Bilişsel becerilerin değerlendirilmesinde kullanılacak yazılı sınavlarda, salt bilginin değil; üst düzey bilişsel becerilerin (analiz etme, sorgulama, eleştirel düşünme, yorum yapma, değerlendirme, yargıda bulunma vb.) yordanmasına olanak sağlayan sorulara yer verilmeli, çoktan seçmeli ve açık uçlu (kısa cevaplı, uzun cevaplı) madde türleri kullanılmalıdır. Sorular; eski ve yeni bilgilerin birleştirilmesini, diğer disiplinlerle ve günlük yaşamla ilişkilendirme yapılmasını gerektirmelidir. Gerçek yaşama ait durumların ve materyallerin kullanıldığı öncüllere dayalı sorular öğrencilerin çıkarım yapma becerisini yordarken edindikleri bilgileri nerede ve/veya hangi gerçek yaşam durumlarında kullanabileceklerine ilişin farkındalık geliştirmelerini sağlayacaktır. Sorular

TASLAK

yapılandırılırken öncüllerden yararlanılmalıdır. Yazılı metinler (gazete ve dergi haberleri, bilimsel makaleler, analojiler vb.), görseller (fotoğraflar, resimler, çizimler, karikatürler vb.) ve grafik düzenleyiciler (kavram haritaları, zihin haritaları, şemalar vb.) öncül olarak kullanılmalıdır. Okuma parçaları öğrencilerin bilimsel okuma becerilerinin geliştirilmesinin yanı sıra yaşamlarının tüm alanlarında ihtiyaç duyacakları okuryazarlık becerilerini edinmelerine de katkı sağlayacaktır. Görseller ve grafik düzenleyiciler ise eğitim hayatlarında ve iş dünyasında sıklıkla kullanacakları uzamsal becerilerin geliştirilmesine yardımcı olacaktır. Tek bir öncüle bağlı farklı türde ve çok sayıda soruya yer verilmesi çok-adımlı akıl yürütme becerilerinin edinilmesine ve geliştirilmesine katkı sağlayacaktır. Ancak, soruların öncülün kullanılmasını, analiz edilmesini, değerlendirilmesini veya yorumlanmasını gerektirecek şekilde oluşturulmasına dikkat edilmelidir.

5. Bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerin değerlendirilmesinde bireysel veya grup çalışması şeklinde düzenlenmiş performans çalışmaları ve projelerden yararlanılabilir. Bunlar yapılandırılırken verilen görevlerin gerçek yaşam durumlarıyla ve diğer disiplinlerle ilişkilendirme yapılmasına, öğrencilerin daha üst öğrenim kurumlarında ve sonraki yaşantılarında kullanabilecekleri yazılı ve sözlü iletişim, araştırma yapma, tasarım yapma, sunum yapma, rapor hazırlama, kaynak kullanma gibi becerilerini geliştirmeye teşvik edici olmasına dikkat edilmelidir.

6. Duyuşsal becerilerin değerlendirilmesinde ise dereceli puanlama anahtarı ve derecelendirme ölçeği şeklinde tasarlanmış gözlem formlarından yararlanılabilir. Bu formlarda öğrencilerin derse katılım, sorumluluk, takım çalışması, iletişim gibi tutum ve sosyal yeterliklere ilişkin ölçütlere yer verilmelidir. Gözlem formları yıl boyunca farklı zamanlarda ve durumlarda kullanılmalıdır. Öğrencilerin sergilemiş oldukları tutum ve davranışlara ilişkin zamanında ve yapıcı geri bildirimler verilmeli, öğrenciler olumlu tutum sergilemeleri konusunda motive edilmelidir.

UYGULAMADA DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

1. Öğretmen fiziğin güncel hayatla iç içe olduğunu vurgulamalıdır. Konuların günlük hayatla ilişkilendirilmesi ve problemlerin öğrencilerin günlük hayatta karşılaşabilecekleri olaylar üzerinden seçilmesi kalıcı öğrenmeyi sağlayacaktır.

2. Programda yer alan kazanımlar esas olmakla birlikte kazanım açıklamalarında yer alan yöntem ve teknikler, öneriler ve sınırlandırmalar dikkate alınmalıdır.

3. Öğretim materyali hazırlama ve derse hazırlıklı gelmenin öğretmenin asli görevleri arasında olduğu unutulmamalıdır. Öğretmenler, fizik dersi ile ilgili bilgi, beceri, değer ve tutumları öğrencilerine kazandırırken sadece ders kitaplarına bağlı kalmamalıdırlar. Sınıf düzeyi, öğrencilerin ilgi, hazır bulunuşluk düzeyleri, öğrenme stilleri gibi unsurları göz önünde bulundurarak kazanımlarla tutarlı

TASLAK

olacak şekilde öğretim materyalleri (bilgi notu, sunum, etkinlik, çalışma kâğıtları, proje, okuma parçaları vb.) yapılandırmalı ve kullanmalıdırlar. Öğretim materyalleri hazırlanırken zümre öğretmenleri ve diğer disiplinlerin öğretmenleriyle iş birliği yapılmalıdır.

4. Öğrenme-öğretme sürecinde yapılacak etkinlik ve çalışmaların sınıf içinde yapılmasına dikkat edilmelidir. Derse ilişkin ön hazırlık gerektiren etkinliklerin hazırlığı okul dışında yapılabilir.

5. Kazanımlarda geçen deney ve simülasyonlar öğrencilerin akademik yeterliliklerine uygun seçilmelidir. Bu nedenle öğretmen ders öncesinde ilgili deney ve simülasyonlara yönelik literatür taraması yapmalıdır.

6. Dersin işlenişinde ve uygulamalarda görsel iletişim araçlarına yer verilmeli; slayt, bilgisayar, televizyon, etkileşimli tahta, Genel Ağ, EBA vb. etkin olarak kullanılmalıdır. Kazanımlarla ilgili belgesellerden, filmlerden vb. yararlanılmalıdır. Teknolojik araç ve gereçler kullanılırken gizlilik, bütünlük ve erişilebilirlik göz önüne alınmalı ve genel ağın güvenli kullanımı konusunda gerekli uyarılar yapılmalı ve tedbirler alınmalıdır. Casus yazılımlar veya kimlik bilgilerinin çalınması ve kullanılmaya çalışılması gibi risklerle karşı karşıya kalmamak için güncel antivirüs yazılımı kullanma, kişisel güvenlik duvarı kullanımı, işletim sistemleri güncellemeleri gibi güvenlik yazılımları kullanılarak güvenlik önlemleri alınmalıdır. Millî Eğitim Bakanlığı tarafından belirlenen dijital kaynakların kullanımı ile ilgili kurallara uyulmalıdır. Dijital kaynakların, özellikle Genel Ağ'dan indirilerek kullanılan materyallerin kullanımında intihal yapılmamalı, etik kurallara, telif haklarına riayet edilmelidir.

7. Deney ve simülasyon içeren kazanımlarda fiziksel ortamın yetersizliği durumunda öğretmen gösteri deneyi yapmalı; konu anlatımında görsel ögelere yer vermelidir.

8. Fizik konularının sanatsal faaliyetlerle kavratılması üzerinde durulmalıdır. Öğrencilerin konuları resim, karikatür, fıkra, hikâye ve şiirlere dönüştürmesi öğrenmenin kalıcı olmasını sağlayacaktır.

9. Öğretmen güncel bilimi takip etmeli, alan ile ilgili yeni gelişmeleri öğrencilerle paylaşmaya özen göstermelidir. Güncel bilimin takip edilmesine yönelik öğrencilere süreli yayınlar hakkında bilgi verilebilir.

10. İlgili kazanımlarda matematik, kimya, biyoloji, müzik, resim gibi branş öğretmenleri ile iş birliği yapılmalıdır.

11. Öğretmen, bilim, toplum, teknoloji, çevre ve ekonomiye katkı sağlayacak projeler üretme konusunda öğrencileri cesaretlendirmelidir. İlgili kazanımlarda TÜBİTAK, Sanayi Bakanlığı, Kalkınma Ajansı, KOSGEB projelerinin tanıtımına yönelik sunu hazırlamaları için öğrencileri yönlendirmelidir.

12. Öğretmen, Gazi Mustafa Kemal Atatürk'ün "Hayatta en hakiki mürşit ilimdir." sözüne vurgu yaparak geçmişten bugüne fizik biliminin gelişimine katkı sağlamış Türk-İslam bilim insanlarının çalışmalarının tanıtılmasını sağlamalıdır.

13. Özel eğitime ihtiyaç duyan öğrenciler için kişisel özellikleri, ihtiyaçları, ilgilileri ve akademik yeterliliklerine bağlı olarak Bireyselleştirilmiş Eğitim Programı (BEP) hazırlanmalıdır.

TASLAK

14. Öğretmenler, öğrencilerin sınıf ve labaratuvar ortamında yapılan bilimsel etkinliklerde ihtiyaç duyulan bilgi ve becerilere sahip olduklarından emin olmalıdır. Çalışmalar öncesinde, güvenlik kuralları hatırlatılmalı ve öğrenciler kendi ve başkalarının güvenliğinin sorumluluğunu almaları için teşvik edilmeli ve uyarılmalıdırlar.

Ders Kitabı Yazımında Dikkat Edilecek Hususlar

1. Üniteler programda belirli bir sıraya göre verilmiştir. Ders kitabı yazılırken ünite sırasına uyulması, ünite isimlerinin ve konu başlıklarının değiştirilmemesi önemlidir.

2. Program kapsamında yer alan konulara ilişkin olarak her ünitede önemli buluş ve güncel gelişmelere değinen, öğrencinin ilgisini çekecek bilim ve teknolojiye bakış açısını olumlu yönde etkileyecek okuma parçaları (Nobel ödülü kazanmış çalışmalar, önemli keşifler vb.) verilmelidir.

3. Uygulaması kolay etkinliklerin seçilmesine ve etkinlik sonucunun günlük hayatla ilişkilendirilmesine özen gösterilmelidir.

4. Metin zenginleştirilmesi amacıyla kullanılan görseller konu ile ilgili gerçek ya da gerçeğe yakın görseller arasından seçilmelidir.

5. Yazar, sınıf seviyesine ve kazanımlara uygun TÜBİTAK, Sanayi Bakanlığı, Kalkınma Ajansı, KOSGEB projelerinden örnekler vererek öğrencileri proje hazırlamaya teşvik etmelidir.

6. Kitapta yer alan etkinliklerde T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı' nın Sağlık ve Güvenlik İşaretleri Yönetmeliği'nde (11.09.2013 tarihli ve 28762 sayılı Resmi Gazete) yer alan ilgili iş güvenliği uyarı sembolleri kullanılmalıdır.

7. Millî, manevi, kültürel değerlerimiz ve evrensel değerler programda yer alan ünitelerle ilişkilendirilmeli, ders kitabında etkinlik, araştırma konusu veya okuma parçası olarak yer almalıdır.

8. Farklı öğrenme basamaklarında sorulara yer verilmeli, üst bilişsel becerilerin değerlendirilmesine özen gösterilmelidir.

9. Sayısal işlem gerektiren sorularda verilen sayılar işlem kolaylığı sağlayacak şekilde verilmelidir.

10. Ders kitabında ünite öncesinde öğrencilerin konuya ilgi ve merakını uyandıracak, hazır bulunuşluk düzeylerini belirleyecek, günlük yaşamla ilişkilendirerek ya da önceki bilgilerinden yararlanarak cevap verebilecekleri sorulara yer verilmelidir.

11. Ünite sonu değerlendirme bölümlerinde okuma parçaları, makale alıntıları veya görsel unsurlarla (resim, fotoğraf, grafik, tablo vb.) desteklenmiş, üst düzey düşünme becerilerini kullanmayı gerektirecek ve öğrencilerin konuyla ilgili öğrenme düzeylerini yordayıcı çoktan seçmeli, açık uçlu (kısa veya uzun cevaplı) sorulara yer verilmelidir. Sorular yapılandırılırken kazanımların beceri düzeyi ve öğrencilerin gelişim düzeyleri göz önünde bulundurulmalıdır.

TASLAK

Sınıf Düzeylerine Göre Ünite, Kazanım Sayısı ve Süre Tabloları

Dersin planlanması, işlenişi ve kitap yazım sürecinde ünitelerde yer alan kazanım sayısı ve bunlara ayrılacak süreye ilişkin tablolar göz önünde bulundurulmalıdır.

9. SINIF

Ünite Adı	Kazanım Sayısı	Süre / Ders Saati	Oran (%)
Fizik Bilimine Giriş	8	6	8,3
Madde ve Özellikleri	8	8	11,1
Kuvvet ve Hareket	12	22	30,6
Enerji	11	16	22,3
Isı ve Sıcaklık	16	14	19,4
Elektrostatik	5	6	8,3
Toplam	**60**	**72**	**100**

10. SINIF

Ünite Adı	Kazanım Sayısı	Süre / Ders Saati	Oran (%)
Elektrik ve Manyetizma	13	20	27,8
Basınç ve Kaldırma Kuvveti	5	16	22,2
Dalgalar	14	16	22,2
Optik	17	20	27,8
Toplam	**49**	**72**	**100**

11. SINIF

Ünite Adı	Kazanım Sayısı	Süre / Ders Saati	Oran (%)
Kuvvet ve Hareket	42	76	52,8
Elektrik ve Manyetizma	40	68	47,2
Toplam	**82**	**144**	**100**

12. SINIF

Ünite Adı	Kazanım Sayısı	Süre / Ders Saati	Oran (%)
Çembersel Hareket	22	34	23,6
Basit Harmonik Hareket	7	20	13,8
Dalgalar Mekaniği	10	26	18
Modern Fiziğe Giriş	18	22	15,4
Atom Fiziği ve Nükleer Fizik	13	26	18
Modern Fizik ve Teknolojideki Uygulamaları	15	16	11,2
Toplam	**85**	**144**	**100**

TASLAK

PROGRAMIN YAPISI

Fen Lisesi Fizik Dersi Öğretim Programı'nda ünite temelli yaklaşım esas alınmıştır. Programda, 9. sınıf düzeyinde altı, 10. sınıf düzeyinde dört, 11. sınıf düzeyinde iki, 12. sınıf düzeyinde altı ünite bulunmaktadır. Ünitelerin yapısı şematik olarak sunulmuştur.

Ünite adı

9.1. Fizik Bilimine Giriş

Ünite Açıklaması

Bu ünitede öğrencilerin; fizik biliminin amacının, bilimsel bilginin gelişim sürecinin ve fiziksel büyüklüklerin özelliklerinin farkında olmaları amaçlanmıştır. Öğrencilerin, günlük hayatta gerçekleşen olaylarla fiziğin çalışma alanları arasında bağlantı kurmaları, fizik biliminin diğer bilim dalları ve teknolojiyle olan ilişkisini görmeleri amaçlanmıştır. Böylece öğrencilerin, fizik bilimine yönelik olumlu tutum geliştirmeleri ve matematiksel model ve standart kullanımının gerekliliğini anlamaları hedeflenmiştir.

Ünite açıklaması

Kavramlar ve Terimler

Fizik bilimi, ölçme, modelleme, birim sistemleri, vektörel-skaler büyüklükler, temel-türetilmiş büyüklükler, bilim araştırma merkezi

Kavramlar ve terimler

Konu, Kazanım ve Açıklamaları

9.1.1. Fizik Bilimine Giriş

9.1.1.1. Fizik biliminin evrendeki olayların anlaşılmasındaki önemini açıklar.

a. Fiziğin amacı üzerinde durulur.

b. Fiziğin uygulama alanlarına örnekler verilir.

Konu adı

Sınıf Düzeyi

Ünite No.

Konu No.

Kazanım No.

Kazanım
Öğrencilerin ünitenin işlenişi sonrasında ulaşmaları hedeflenen bilgi ve beceri düzeyini ifade eden öğrenme çıktısıdır.

Kazanım Açıklaması
Kazanımın içerik boyutuna ilişkin konu sınırlılıklarını, kazanımların işlenişi sırasında dikkat edilmesi gereken hususları, etkinlik ve işleniş sırasında kullanılabilecek yöntem ve uygulamalara ilişkin açıklamalardır.

9. SINIF ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI

9.1. Fizik Bilimine Giriş

Ünite Açıklaması

Bu ünitede öğrencilerin; fizik biliminin amacının, bilimsel bilginin gelişim sürecinin ve fiziksel büyüklüklerin özelliklerinin farkında olmaları amaçlanmıştır. Öğrencilerin, günlük hayatta gerçekleşen olaylarla fiziğin çalışma alanları arasında bağlantı kurmaları, fizik biliminin diğer bilim dalları ve teknolojiyle olan ilişkisini görmeleri amaçlanmıştır. Böylece öğrencilerin, fizik bilimine yönelik olumlu tutum geliştirmeleri ve matematiksel model ve standart kullanımının gerekliliğini anlamaları hedeflenmiştir.

Kavramlar ve Terimler

Fizik bilimi, ölçme, modelleme, birim sistemleri, vektörel-skaler büyüklükler, temel-türetilmiş büyüklükler, bilim araştırma merkezi

Konu, Kazanım ve Açıklamaları

9.1.1. Fizik Bilimine Giriş

9.1.1.1. Fizik biliminin evrendeki olayların anlaşılmasındaki önemini açıklar.

a. Fiziğin amacı üzerinde durulur.

b. Fiziğin alt dalları ve bu dalların uygulama alanlarına örnekler verilir.

9.1.1.2. Fizik bilimini diğer disiplinlerle ve teknoloji ile ilişkilendirir.

9.1.1.3. Fiziğin temel bilimler ve sanatla ilişkisini açıklar.

Ses, renk ve perspektif gibi kavramlar kullanılarak bu ilişkinin tartışılması sağlanır.

9.1.1.4. Bilim araştırma merkezlerinin fizik bilimi için önemini açıklar.

Bilim araştırma merkezleri CERN, NASA ve TÜBİTAK ile sınırlandırılır.

9.1.1.5. Fiziksel nicelikleri sınıflandırır.

Niceliklerin temel-türetilmiş, vektörel-skaler büyüklük olarak sınıflandırılması sağlanır.

9.1.1.6. Ölçme ve ölçülebilir değişkenlerde bir standart kullanılmasının gerekliliğini açıklar.

a. *Bilim tarihinden uygun örnekler vererek öğrencilerin temel birimleri ortaya çıkaran ihtiyacı kavramaları sağlanır.*

b. Temel büyüklüklerin birimleri SI birim sisteminde tanıtılır.

c. *Öğrencilerin, uygun ölçme araçları ile ölçme yapmaları ve ölçümlerini yorumlamaları sağlanır.*

9.1.1.7. Ölçmede hata kaynaklarını açıklar.

Günlük hayatta ölçmenin doğru yapılmasının önemi üzerinde durulur.

9.1.1.8. Fiziksel olayları açıklarken modelleme kullanılmasının nedenlerini açıklar.

TASLAK

9.2. Madde ve Özellikleri

Ünite Açıklaması

Bu ünitede öğrencilerin; madde ve özellikleriyle ilişkili kavramları kullanarak günlük hayata ilişkin denizlerin mavi ve yeşil görünmesi, kuyumculuk, yıldırım, porselencilik, suda ıslanmama ve batmama durumu, güneş yüzeyinin yapısı, kuzey ışıkları gibi olay veya durumları analiz etmeleri amaçlanmıştır. Ayrıca öğrencilerin; maddenin yapısı ile ilgili sorgulama, gözlem yapma, ölçme, kavramlar arası ilişki kurma vb. becerilerini geliştirmeleri beklenmektedir.

Kavramlar ve Terimler

Kütle, hacim, özkütle, dayanıklılık, yapışma (adezyon), birbirini tutma (kohezyon), yüzey gerilimi, kılcallık, plazma

Konu, Kazanım ve Açıklamaları

9.2.1. Madde ve Özkütle

9.2.1.1. Maddelerin fiziksel özellikleri ile atomik yapılarını ilişkilendirir.

9.2.1.2. Özkütleyi, kütle ve hacimle ilişkilendirerek açıklar.

a. Kütle ve hacim için birim dönüşümleri yapılır.

b. Düzgün ve düzgün olmayan şekilli cisimler için hacim hesaplamaları yapılır.

c. Öğrencilerin, deney ve etkinliklerle kütle ve hacim ölçümleri yaparak kütle-hacim, kütle-özkütle ve hacim-özkütle grafiklerini çizmeleri ve kütle, hacim, özkütle arasındaki matematiksel model oluşturmaları sağlanır.

ç. *Öğrencilerin, saf maddelerin ve karışımların özkütleleriyle ilgili problem çözmeleri sağlanır.*

d. El-Hazini ve El-Biruni'nin özkütle konusunda yaptığı çalışmalara değinilir.

9.2.1.3. Günlük hayatta saf maddelerin ve karışımların özkütlelerinden faydalanılan durumlara örnekler verir.

Kuyumculuk, porselen yapımı, ebru yapımı gibi özkütleden faydalanılan çalışma alanlarına değinilir.

9.2.2. Katılar

9.2.2.1. Dayanıklılık kavramını açıklar.

a. Kesit alanının hacme oranı dışında dayanıklılık kavramı ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez.

b. *Galileo'nun farklı büyüklüklerdeki canlıların kemik yapılarının dayanıklılığı ile ilgili görüşlerine değinilir.*

9.2.3. Akışkanlar

9.2.3.1. Yapışma (adezyon), birbirini tutma (kohezyon), yüzey gerilimi ve kılcallık olaylarını örneklerle açıklar.

a. Öğrencilerin, adezyon, kohezyon, yüzey gerilimi ve kılcallık olaylarının günlük hayatta oluşturabileceği problemleri ve sağlayabileceği avantajları tartışmaları sağlanır.

TASLAK

b. Adezyon, kohezyon, yüzey gerilimi ve kılcallık ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez.

9.2.3.2. Yüzey gerilimini etkileyen faktörleri belirler.

Öğrencilerin deneyler yaparak farklı sıvıların yüzey gerilimlerini karşılaştırmaları sağlanmalıdır.

9.2.3.3. Gazların genel özelliklerini günlük yaşam örnekleri ile ilişkilendirir.

Genel özellikler; sıkıştırılabilirlik, bulunduğu kabı doldurması ve akışkanlık ile sınırlandırılmalıdır.

9.2.4. Plazmalar

9.2.4.1. Plazmaların genel özelliklerini açıklar.

Sıcak ve soğuk plazmalara örnekler verilmesi sağlanır.

9.3. Kuvvet ve Hareket

Ünite Açıklaması

Bu ünitede öğrencilerin; hareket ve hareket çeşitlerinin farkına varmaları ve hareketin en basit biçimi olan doğrusal hareketi tanımlayacak matematiksel modeller oluşturmaları amaçlanmıştır. Öğrenciler, söz konusu kavram ve modelleri kullanarak bir hareketlinin doğrusal yolda ilerlemesi, tren hareketi, iki kuvvetin etkisinde kalan bir hareketlinin davranışı gibi doğrusal hareket eden araçların hareketlerini yorumlayabilmeli, çıkarım yapabilmeli, problem durumları ortaya koyabilmeli ve bunlara çözüm üretebilmelidirler.

Kavramlar ve Terimler

Referans sistemleri, konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat, hız, anlık hız, ortalama hız, ivme, kuvvet, sürtünme kuvveti, eylemsizlik, etki-tepki kuvvetleri

Konu, Kazanım ve Açıklamaları

9.3.1. Bir Boyutta Hareket

9.3.1.1. Cisimlerin hareketlerini sınıflandırır.

Öğrencilerin tek boyutta öteleme, dönme ve titreşim hareketlerini etkinliklerle göstermeleri sağlanır.

9.3.1.2. Hareketi değişik referans sistemlerinde açıklar.

Günlük hayat örnekleriyle hareketin göreceli bir olgu olduğunun farkına varmaları sağlanır.

9.3.1.3. Konum, yer değiştirme, alınan yol, sürat ve hız kavramlarını birbiriyle ilişkilendirir.

9.3.1.4. Ortalama hız ve anlık hız kavramlarını açıklar.

a. Trafikte yeşil dalga gibi sistemlerin çalışma ilkelerini açıklayarak günlük hayatla bağlantı kurmaları sağlanır.

b. Bir cismin hareketi ile ilgili konum ve zaman verileri üzerinden ortalama hız ile ilgili hesaplamalar yapılması sağlanır.

c. Öğrencilerin anlık hızı konum-zaman grafiğinden yararlanarak bulmaları sağlanır.

9.3.1.5. Düzgün doğrusal hareket için konum, hız ve zaman kavramlarını ilişkilendirir.

a. Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlarla veriler toplamaları, konum-zaman ve hız-zaman grafiklerini çizmeleri, bunları yorumlamaları ve çizilen grafikler arasında dönüşümler yapmaları sağlanır.

b. Öğrencilerin grafiklerden yararlanarak konum, hız ve ivme kavramlarıyla ilgili matematiksel modelleri elde etmeleri ve yorumlamaları sağlanır.

c. Öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları sabit hızlı hareket örneklerini incelemeleri ve paylaşmaları sağlanır.

9.3.1.6. İvmeli hareket kavramını açıklar.

a. Öğrencilerin sabit ivmeli hareketi bir etkinlikle açıklamaları sağlanır.

b. Sabit ivmeli hareket ile sınırlı kalınır.

9.3.2. Kuvvet

9.3.2.1. Kuvvet kavramını örneklerle açıklar.

a. Öğrencilerin temas ve alan kuvvet çeşitlerini örneklerle açıklamaları sağlanır.

b. Öğrencilerin bilişim teknolojileri kullanarak doğadaki temel kuvvetlerin özellikleri ile ilgili araştırma yapmaları ve sunmaları sağlanır. Bilişim teknolojilerini kullanırken siber güvenlik kurallarına uymanın gerekliliği hatırlatılır.

c. Dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetlere günlük hayattan örnekler verilmesi sağlanır.

9.3.3. Newton'ın Hareket Yasaları

9.3.3.1. Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin öteleme hareketini analiz eder.

a. Öğrencilerin, bir cisme ait kuvvet diyagramını çizmeleri sağlanır.

b. Öğrencilerin, bir cisme etki eden net kuvvetin sıfır olması durumunda cismin hareketini açıklamaları sağlanır.

c. Eylemsizlik prensibini günlük hayat örnekleri ile açıklamaları ve etkinliklerle ifade etmeleri sağlanır.

ç. Eylemsizlik prensibinin maddenin bütün fiziksel hâllerinde geçerli olduğu vurgulanmalıdır.

d. İbni Sina'nın eylemsizlik kavramı hakkında yaptığı çalışmalara da değinilir.

9.3.3.2. Kuvvet, ivme ve kütle arasındaki ilişkiyi analiz eder.

a. *Öğrencilerin, Galileo'nun eğik düzlem deneyini inceleyerek bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini tartışmaları sağlanır.*

b. *Deney veya simülasyonlarla net kuvvet, ivme ve kütle arasındaki matematiksel modeli elde etmeleri sağlanır.*

TASLAK

9.3.3.3. Etki-tepki kuvvetlerini örneklerle açıklar.

a. Öğrencilerin, deneyim ve gözlemlerini kullanarak etki-tepki kuvvetlerine yönelik çıkarımlar yapmaları sağlanır.

b. Öğrencilerin, temas ve alan etkileşim kuvvetleri için serbest cisim diyagramlarını çizerek etki-tepki kuvvetlerini göstermeleri sağlanır.

9.3.3.4. Sürtünme kuvvetinin bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.

a. Öğrencilerin deneyler yaparak veya simülasyonlardan elde ettiği verilerden çıkarım yapmaları ve değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemeleri sağlanır.

b. Statik ve kinetik sürtünme kuvvetlerinin karşılaştırılması sağlanır.

c. Sürtünmenin günlük hayattaki avantaj ve dezavantajlarına örnekler verilmesi sağlanır.

9.3.3.5.Günlük hayatta gözlemlenen olayları Newton'ın Hareket Yasalarını kullanarak yorumlar.

Matematiksel işlemlere girilmez.

9.4. Enerji

Ünite Açıklaması

Bu ünitede öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesinde verilen kuvvet, yer değiştirme ve hız gibi fiziksel ifadelerden yararlanarak iş, enerji, güç ve verim kavramlarının farkında olmaları amaçlanmıştır. Öğrenciler söz konusu kavramlardan yola çıkarak fiziği yaşamla ilişkilendirmeli ve farklı enerji kaynaklarının farkına varmalıdırlar. Bununla birlikte bu ünitenin bir diğer amacı da öğrencilerin günümüz toplumları için enerjinin öneminin farkına varmaları ve enerji tasarrufuna yönelik bilinci kazanmalarıdır.

Kavramlar ve Terimler

İş, enerji, güç, öteleme kinetik enerji, yer çekimi potansiyel enerji, esneklik potansiyel enerjisi, mekanik enerji, enerji korunumu, enerji dönüşümü, enerji aktarımı, verim, yenilenebilir enerji, yenilenemeyen enerji

Konu, Kazanım ve Açıklamaları

9.4.1. İş, Enerji ve Güç

9.4.1.1. İş, enerji ve güç kavramlarını birbirleriyle ilişkilendirir.

a. İşin tanımı ve matematiksel modeli verilerek işin pozitif, negatif ve sıfır olması durumlarının açıklanması sağlanır.

b. Güç kavramının matematiksel modeli verilir.

9.4.1.2. Mekanik iş ve mekanik güç ile ilgili hesaplamalar yapar.

Hareketle aynı doğrultuda olmayan kuvvetlere girilmez.

9.4.2. Mekanik Enerji

9.4.2.1. Öteleme kinetik enerjisi, yer çekimi potansiyel enerjisi ve esneklik potansiyel enerjisinin bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.

a. Deney veya simülasyonlardan yararlanılarak öteleme kinetik enerjisi, yer çekimi potansiyel enerjisi ve esneklik potansiyel enerjisinin matematiksel modellerinin çıkarılması sağlanır.

b. Esneklik potansiyel enerjisinde tek yaylı sistemler dikkate alınmalıdır.

c. Mekanik enerjinin kinetik enerji ve potansiyel enerjinin toplamına eşit olduğu vurgulanır.

9.4.2.2. İş, kinetik enerji, kütle çekim ve esneklik potansiyel enerjisi ile ilgili hesaplamalar yapar.

9.4.2.3. Cismin üzerinde yapılan iş ile cismin kazandığı enerjiyi ilişkilendirecek tasarım yapar.

9.4.3. Enerjinin Korunumu ve Enerji Dönüşümleri

9.4.3.1. Enerjinin korunumunu ve aktarımını günlük hayat örnekleri ile açıklar.

a. Mekanik enerjinin korunumlu olduğu durumlarda potansiyel ve kinetik enerji dönüşümlerinin hesaplanması sağlanır.

b. Öğrencilerin mekanik enerjinin korunumlu olmadığı durumlarda enerjinin tamamının hedeflenen işe dönüştürülemeyeceğini deney veya simülasyonlar kullanarak gözlemlemeleri sağlanır.

9.4.3.2. Canlıların besinlerden kazandıkları enerji ile günlük faaliyetleri için harcadıkları enerjiyi ilişkilendirir.

a. Canlıların fiziksel anlamda iş yapmadan da enerji harcayabildikleri vurgulanır.

b. Besinlerden elde edilen enerjilerin kalori değerlerine değinilir.

c. Günlük faaliyetlerde harcanan enerji ile dengeli beslenme arasındaki ilişki üzerinde durulur.

9.4.4. Verim

9.4.4.1. Verim kavramını açıklar.

a. Öğrencilerin, sistemlerin enerji dönüştürme özelliklerini incelemeleri sağlanır.

b. Enerji tasarrufu ve verim arasındaki ilişkiye değinilir.

9.4.4.2. Örnek bir sistem veya tasarımın verimini artıracak öneriler geliştirir.

Tarihsel süreçte tasarlanmış devir daim araçlarının incelenmesi ve verimi artırmaya yönelik çabaların tartışılması sağlanır.

9.4.5. Enerji Kaynakları

9.4.5.1. Enerji kaynaklarını avantaj ve dezavantajları açısından değerlendirir.

a. Öğrencilerin bilişim teknolojilerini kullanarak yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları üzerine araştırma yapmaları ve sunmaları sağlanmalıdır.

b. Değerlendirmenin strateji, ekonomi, çevre ve sosyolojik önem açısından yapılması sağlanır.

9.4.5.2. Enerji tasarrufu ile ilgili proje hazırlar.

TASLAK

9.5. Isı ve Sıcaklık

Ünite Açıklaması

Bu ünitede öğrencilerin ısı, sıcaklık ve iç enerji kavramlarını enerji kavramı ile ilişkilendirerek yapılandırmaları amaçlanmıştır. Öğrenciler, maddelerin ısı iletim hızını günlük yaşamdaki olaylarla ilişkilendirerek yalıtım, ısıtma sistemleri ve enerji tasarrufu gibi konuları sorgulayabilmeli, enerji tasarrufunun sağlanabilmesi için yaşam alanlarının yalıtımına yönelik çözümler geliştirebilmelidir. Bununla birlikte öğrencilerin küresel ısınmanın farkına varmaları ve sonuçlarını analiz edebilmeleri bu ünitenin diğer amaçlarındandır.

Kavramlar ve Terimler

Isı, sıcaklık, iç enerji, öz ısı, ısı sığası, hâl değişimi, ısıl denge, ısı transferi, enerji iletim hızı, genleşme, büzülme, ısı yalıtımı, hissedilen sıcaklık, küresel ısınma

Konu, Kazanım ve Açıklamaları

9.5.1. Isı, Sıcaklık, İç enerji ve Termodinamik Yasaları

9.5.1.1. Isı, sıcaklık, iç enerji kavramlarını birbirleri ile ilişkilendirir.

9.5.1.2. Isı ve sıcaklık birimleri ile ilgili hesaplamalar yapar.

Farklı ısı ve sıcaklık birimlerinin ortaya çıkış nedenleri vurgulanır.

9.5.1.3. Termometre çeşitlerini kullanım amaçları açısından karşılaştırır.

9.5.1.4. Termometre ile kalorimetre kabının çalışma prensiplerini karşılaştırır.

9.5.1.5. Termometre tasarımı yapar.

9.5.1.6. Öz ısı ve ısı sığası kavramlarını birbiri ile ilişkilendirir.

a. *Öz ısının maddeler için ayırt edici bir özellik olduğu vurgulanır.*

b. *Farklı maddelerin öz ısılarının ısı-sıcaklık grafiklerinden hesaplanması sağlanır.*

c. *Öz ısıları farklı olan maddelerin günlük hayattaki kullanımları ile ilgili örnekler verilmesi sağlanır.*

9.5.1.7. Isı alışverişi yapan saf maddelerin sıcaklıklarında meydana gelen değişimin bağlı olduğu değişkenleri belirler.

Deney veya simülasyonlardan yararlanılarak matematiksel modelin çıkarılması sağlanır.

9.5.2. Hâl Değişimi

9.5.2.1. Ortamdan enerji alınması veya ortama enerji verilmesi ile hâl değişimi arasındaki ilişkiyi açıklar.

a. Öğrencilerin ilişkiyi, deney veya simülasyonlarla açıklaması sağlanır.

b. Öğrencilerin donma, erime, kaynama, buharlaşma ve yoğuşma kavramlarını enerji ile ilişkilendirmeleri sağlanır.

c. Öğrencilerin, suyun sıcaklık ve hâl değişimi için gerekli ısıyı hesaplamaları ve ısı-sıcaklık grafiklerini çizmeleri sağlanır.

TASLAK

9.5.3. Isıl Denge

9.5.3.1. Isıl denge kavramının sıcaklık farkı ve ısı kavramı ile olan ilişkisini analiz eder.

a. Öğrencilerin ilişkiyi deney veya *simülasyonlar yardımıyla açıklaması sağlanır.*

b. Öğrencilerin maddeler arasındaki ısı alışverişi ile ilgili hesaplamalar yapmaları sağlanır.

9.5.4. Isı Transfer Çeşitleri ve Hızı

9.5.4.1. Isı transfer çeşitlerini açıklar.

Öğrencilerin katı, sıvı ve gaz ortamların iletim, konveksiyon ve ışıma yolu ile enerji aktarımını incelemeleri sağlanır.

9.5.4.2. Bir maddedeki ısı iletim hızını etkileyen değişkenleri açıklar.

a. Öğrencilerin, maddelerin ısı iletim katsayılarını karşılaştırmaları sağlanır.

b. Isı iletim hızı ile ilgili simülasyonlardan yararlanılarak matematiksel modelleri elde etmeleri sağlanır.

c. Öğrencilerin, maddelerin ısı iletim hızını günlük yaşamdaki olaylar ile ilişkilendirmeleri sağlanır.

9.5.4.3. Enerji tasarrufu için yaşam alanlarının yalıtımına yönelik tasarım yapar.

a. Isı yalıtım malzemelerinin türleri ve özelliklerinin araştırılması sağlanır.

b. Öğrencilerin ısı yalıtımı ile ilgili günlük hayattan bir problem belirlemeleri ve bu problem için çözümler üretmeleri sağlanır.

c. Isı yalıtım sisteminin aile bütçesine ve ülke ekonomisine olan katkısının yorumlanması sağlanır.

ç. Finans bilincinin geliştirilmesi için yapacakları tasarımda bütçe çalışması yapılmasının gerekliliği vurgulanmalıdır.

9.5.4.4. Hissedilen ve gerçek sıcaklık arasındaki farkın nedenlerini yorumlar.

9.5.4.5. Küresel ısınmaya karşı alınacak tedbirlere yönelik proje geliştirir.

a. Öğrencilerin projelerini poster, broşür ya da elektronik sunu ile tanıtmaları sağlanır.

b. Küresel ısınmanın etkilerine (sera etkisi gibi) dikkat çekilerek çevre bilincinin gelişmesine katkı sağlanır.

9.5.5. Genleşme ve Büzülme

9.5.5.1. Katı, sıvı ve gazlardaki genleşme ve büzülme özelliklerini açıklar.

a. Öğrencilerin, günlük yaşamdaki olayları gözlemleyerek genleşme ve büzülme etkilerini karşılaştırmaları sağlanır.

b. Öğrencilerin, suyun diğer maddelerden farklılık gösteren sıcaklık-hacim ve sıcaklık-özkütle grafiklerini yorumlamaları ve suyun diğer maddelerden farklılık göstermesinin günlük hayattaki etkilerini tartışmaları sağlanır.

9.5.5.2. Maddelerin genleşmesi ve büzülmesi ile ilgili hesaplamalar yapar.

Matematiksel hesaplamalar katı ve sıvı maddeler ile sınırlandırılır.

TASLAK

9.6. Elektrostatik

Ünite Açıklaması

Bu ünitede öğrencilerin durgun elektrikle ilgili temel kavramları yapılandırmaları, matematiksel modeller geliştirmeleri amaçlanmıştır. Bu süreçte öğrenciler, günlük hayatta karşılaşılan fotokopi makinaları, baca filtreleri, metal boya tabancası, elektriğin taşınması, paratonerin işlevi gibi durumları ve yıldırım, şimşek gibi olayları sorgulayabilmeli, araştırabilmeli ve problem durumları ortaya koyarak çözümler üretebilmelidir.

Kavramlar ve Terimler

Elektrik yükü, birim yük, yük korunumu, yük dağılımı, iletken, yalıtkan, elektriksel kuvvet, elektrik, alan

Konu, Kazanım ve Açıklamaları

9.6.1. Elektrik Yükleri

9.6.1.1. Elektrik yükünün özelliklerini açıklar.

a. Yük, birim yük kavramları verilir.

b. Elektrik yükünün korunumlu olduğunun etkinliklerle açıklanması sağlanır.

c. Elektroskopla yapacakları deneylerle cisimlerin elektrik yüklerinin türlerini belirlemeleri ve büyüklüklerini karşılaştırılmaları sağlanır.

9.6.1.2. Elektriklenme yüklenme çeşitlerini örneklerle açıklar.

9.6.1.3. Elektriklenen iletken ve yalıtkanlarda yüklü parçacıkların hareketini ve yük dağılımlarını karşılaştırır.

a. Öğrencilerin, çeşitli etkinliklerle iletken ve yalıtkan maddelerin özelliklerini açıklamaları sağlanır.

b. Öğrencilerin, deneyler yaparak veya simülasyonlarla iletken ve yalıtkanlarda yük dağılımını karşılaştırmaları sağlanır.

c. Öğrencilerin, Faraday kafesi ile ilgili araştırma yaparak günlük hayattaki uygulamalarına örnekler vermeleri sağlanır.

ç. Topraklanma olayı ve günlük yaşamdaki önemi üzerinde durulur.

9.6.1.4. Noktasal yüklü cisimler arasındaki etkileşimi açıklar.

a. *Deneyler yaparak veya simülasyonlarla yüklü cisimler arasındaki etkileşimin açıklanması ve matematiksel modelin çıkarılması sağlanır.*

b. Matematiksel işlemlere girilmez.

9.6.1.5. Elektrik alan kavramını açıklar.

a. Deneyler yaparak veya simülasyonlarla elektrik alanının açıklanması ve matematiksel modelin çıkarılması sağlanır.

b. Matematiksel işlemlere girilmez.

TASLAK

10. SINIF ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI

10.1. Elektrik ve Manyetizma

Ünite Açıklaması

Bu ünitede öğrencilerin, elektrik ve manyetizma ile ilgili temel kavramları yapılandırmaları, bir iletkenin direncinin bağlı olduğu değişkenleri ve basit elektrik devrelerinin davranışını açıklayan matematiksel modeller geliştirmeleri, akım ile manyetik alan arasındaki ilişkiyi analiz etmeleri amaçlanmıştır. Bu ünitenin diğer bir amacı da dünyanın manyetik ve coğrafi kutupları kavramlarının analiz edilmesidir.

Kavramlar ve Terimler

Akım, potansiyel fark, direnç, Ohm Yasası, Joule Kanunu, manyetik alan

Konu, Kazanım ve Açıklamaları

10.1.1. Potansiyel Fark, Akım ve Direnç

10.1.1.1. Potansiyel fark, elektrik akımı ve direnç kavramlarını açıklar.

a. Öğrencilerin deneyler ve benzetimler yaparak potansiyel fark kavramını açıklamaları sağlanır.

b.Öğrencilerin elektroliz deneyi ile elektrik akımı kavramını açıklamaları sağlanır.

c. Öğrencilerin katı, sıvı ve gaz ortamları için elektrik akımını iletimini tartışmaları sağlanır.

10.1.1.2. Katı bir iletkenin direncinin bağlı olduğu değişkenleri belirler.

a. Öğrencilerin değişkenleri deney ya da simülasyonlarla belirlemeleri sağlanır.

b. Öğrencilerin katı bir iletkenin direnci için matematiksel model çıkarmaları sağlanır.

c. Öğrencilerin katı iletkenin direncinin bağlı olduğu değişkenler ile ilgili hesaplamalar yapması sağlanır.

ç. İletken direncinin sıcaklığa bağlı değişimine değinilir.

d. Renk kodlarıyla direnç okuma işlemlerine girilmez.

10.1.2. Elektrik Devreleri

10.1.2.1. Elektriksel potansiyel kavramını açıklar.

Elektriksel potansiyel ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez.

10.1.2.2. Potansiyel fark, akım ve direnç kavramları arasındaki ilişkiyi analiz eder.

a. Öğrencilerin, basit devrelerle deneyler yaparak akım, direnç ve potansiyel fark arasındaki ilişkinin matematiksel modelini çıkarmaları sağlanır.

b. Öğrencilerin basit elektrik devrelerinde direnç, potansiyel fark ve elektrik akımı kavramları ile ilgili hesaplamalar yapması sağlanır.

TASLAK

10.1.2.3. Dirençlerin bağlanma şekillerinin akıma etkisini analiz eder.

Öğrencilerin, deney veya simülasyonlarla elde ettikleri akım değerleri ile hesaplama sonuçlarını karşılaştırmaları sağlanır.

10.1.2.4. Üreteçlerin seri ve paralel bağlanma gerekçelerini açıklar.

a. Öğrencilerin, deney veya simülasyonlarla üreteçlerin bağlanma şekillerini incelemeleri ve tükenme sürelerini karşılaştırmaları sağlanır.

b. Öğrencilerin , üretecin keşfi üzerine deneyler yapan bilim insanları Galvani ve Volta'nın bakış açıları arasındaki farkı tartışmaları sağlanır.

10.1.2.5. Elektrik enerjisi ve elektriksel güç kavramlarını ilişkilendirir.

a. Öğrencilerin, mekanik enerji ve güç kavramları ile ilişki kurmaları sağlanır.

b. *Öğrencilerin, elektrikle çalışan aletlerin ve devre elemanlarının harcadığı gücü ve elektrik enerjisini hesaplamaları sağlanır.*

c. *Öğrencilerin, elektrik enerjisi ve elektriksel güç ile ilgili problem çözmeleri sağlanır.*

ç. *Öğrencilerin, enerji gereksinimi ve enerji tasarrufu üzerine araştırma yapmaları ve sonuçlarını sınıfta paylaşmaları sağlanır.*

d. Öğrencilerin, elektrik enerjisinin yeni kullanım alanlarına örnekler vermesi sağlanır.

10.1.2.6. Elektriğin oluşturabileceği tehlikeler ile elektrikle çalışırken alınması gereken güvenlik önlemlerini açıklar.

10.1.3. Mıknatıslar

10.1.3.1. Mıknatısların oluşturduğu manyetik alanı ve özelliklerini açıklar.

a. Öğrencilerin, deneyler yaparak veya simülasyonlar kullanarak manyetik alanı incelemeleri sağlanır.

b. Mıknatısların manyetik alan kuvvet çizgileri hakkında bilgi verilir.

c. Mıknatısların itme-çekme kuvvetleri ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez.

10.1.3.2. Belirledikleri bir günlük yaşam problemi için mıknatıslardan yararlanarak çözüm önerisi üretir.

10.1.4. Akım ve Manyetik Alan İlişkisi

10.1.4.1. Üzerinden akım geçen düz bir iletkenin oluşturduğu manyetik alanı etkileyen değişkenleri analiz eder.

a. Öğrencilerin, sağ el kuralını kullanarak düz bir iletken telin çevresinde oluşan manyetik alanın yönünü göstermeleri sağlanır.

b. *Öğrencilerin,* üzerinden *akım geçen düz bir iletkenin telin çevresinde oluşan manyetik alanı etkileyen değişkenleri deneylerle belirleyerek matematiksel modele ulaşması sağlanır.*

c. *Elektromıknatısın kullanım alanlarına örnekler verilmesi sağlanır.*

TASLAK

10.1.4.2. Belirledikleri bir günlük yaşam problemi için manyetik alandan yararlanarak çözüm önerisi üretir.

10.1.4.3. Dünyanın oluşturduğu manyetik alanının sebeplerini ve sonuçlarını açıklar.

a. Öğrencilerin konu ile ilgili araştırma yapmaları sağlanır.

b. Manyetik alanların canlılar üzerindeki etkileri üzerinde tartışma yapılır.

10.2. Basınç ve Kaldırma Kuvveti

Ünite Açıklaması

Bu ünitede öğrencilerin; katılar, durgun sıvılar ile gazlarda basınç kavramını yapılandırmaları ve basıncın bağlı olduğu değişkenleri analiz etmeleri amaçlanmaktadır. Öğrenciler, basınç kavramı ile ilgili günlük hayatta sıklıkla karşılaştıkları olayları irdeleyebilmelidir. Bu bağlamda öğrenciler, gemilerin yüzmesi, uçak ve balonların hareketi, metro istasyonlarındaki sarı çizginin önemi, piezoelektrik olay, karda yürüme, su cenderesi gibi olayları basınç ve kaldırma kuvveti ile ilişkilendirerek sorgulayabilmeli, tartışabilmeli ve problem durumlarını ortaya koyarak çözümler üretebilmelidir.

Kavramlar ve Terimler

Bernoulli İlkesi, katılarda basınç, akışkanlarda basınç, kaldırma kuvveti, Arşimet İlkesi

Konu, Kazanım ve Açıklamaları

10.2.1. Basınç ve Kaldırma Kuvveti

10.2.1.1. Katılarda, durgun sıvılarda ve gazlarda basıncı etkileyen değişkenleri analiz eder.

a. Değişkenlerin deney veya simülasyonlarla belirlenmesi sağlanır.

b. Basıncın günlük hayattaki etkilerine örnekler verilmesi sağlanır. Basıncın hal değişimine etkileri vurgulanmalıdır.

c.Öğrencilerin katı, durgun sıvı ve gaz basıncı ile ilgili hesaplamalar yapmaları sağlanır.

ç. Öğrencilerin barometre, altimetre, manometre, batimetre vb. gibi basınçla ilgili ölçme araçlarının çalışma ilkelerini açıklamaları sağlanır.

d. El Cezeri'nin hidrostatik denge ile ilgili çalışmaları hakkında bilgi edinilmesi sağlanır.

10.2.1.2. Akışkanlarda akış hızı ile akışkan basıncı arasındaki ilişkiyi analiz eder.

a. *Deney veya simülasyonlardan faydalanarak Süreklilik ve Bernoulli İlkesi'ni açıklamaları sağlanır.*

b. *Öğrencilerin Süreklilik ve Bernoulli İlkesiyle hız ve kesit alanı ilişkisi ile ilgili problem çözmeleri sağlanır.*

c. *Günlük hayatta akışkan basıncının sağlayabileceği kolaylıklar (uçakların uçması gibi) ve olumsuz etkilerine karşı alınan sağlık ve güvenlik tedbirleri (yüksek hızla hareket eden araçlara yaklaşılmaması gibi) vurgulanır.*

ç. Tansiyonun damarlardaki kan basıncı olduğu vurgulanarak öğrencilerin tansiyon aletinin çalışma prensibini araştırmaları sağlanır.

10.2.1.3. Durgun akışkanların cisimlere uyguladığı kaldırma kuvvetini açıklar.

a. *Öğrencilerin durgun akışkanlarda kaldırma kuvvetini basınç kuvveti kavramı ile ilişkilendirerek açıklamaları sağlanır.*

b. *Archimedes İlkesi üzerinde durulur.*

c. *Öğrencilerin cismin batması, yüzmesi ve askıda kalması olaylarını, cisme uygulanan kaldırma kuvveti ile ilişkilendirmeleri sağlanır.*

ç. *Öğrencilerin, kaldırma kuvveti ile ilgili hesaplamalar yapmaları sağlanır.*

10.2.1.4. Günlük hayattan kaldırma kuvveti ile ilgili bir problem durumu için kaldırma kuvveti ve Bernoulli İlkesini kullanarak çözüm önerileri geliştirir.

10.2.1.5. Günlük hayattan kaldırma kuvveti ile ilgili bir problem durumu için çözüm önerileri geliştirir.

10.3. Dalgalar

Ünite Açıklaması

Bu ünitede öğrencilerin; dalga hareketi ile ilgili dalga boyu, periyot, frekans, hız ve genlik gibi kavramları yapılandırmaları, rezonans ve yankı gibi olayları açıklamaları amaçlanmıştır. Ayrıca öğrencilerin; su, ses ve deprem dalgalarını günlük hayatta gözlemlenen problem durumları ile ortaya koymaları, bunlara yönelik çözüm yollarını tartışabilmeleri ve tasarımlar geliştirebilmeleri hedeflenmiştir.

Kavramlar ve Terimler

Atma, dalga hareketi, deprem dalgası, titreşim, genlik, dalga boyu, hız, frekans, periyot, rezonans, ses yüksekliği, ses şiddeti, tını, yankı

Konu, Kazanım ve Açıklamaları

10.3.1. Dalga ve Dalga Hareketinin Temel Değişkenleri

10.3.1.1. Titreşim, dalga boyu, periyot, frekans, hız ve genlik kavramlarını birbirleri ile ilişkilendirir.

a. Öğrencilerin, kavramları açıklarken deney yapmaları veya simülasyonlar kullanmaları sağlanır.

b. Dalganın ilerleme hızı, dalga boyu ve frekans kavramları ilişkilendirilerek, ilgili matematiksel modelin elde edilmesi sağlanır.

c. Dalga boyu, periyot ve hız ile ilgili hesaplamalar yapılması sağlanır.

10.3.1.2. Günlük hayat örnekleri üzerinden dalgaların enerji taşıdığı çıkarımını yapar.

10.3.1.3. Dalgaları taşıdığı enerji ve titreşim doğrultusuna göre sınıflandırır.

a. Deney veya simülasyonlardan faydalanılarak dalgaların sınıflandırılması sağlanır.

b. Öğrencilerin, dalga çeşitlerine günlük hayattan örnekler vermeleri sağlanır.

10.3.1. 4. Atma ve periyodik dalga oluşturarak aralarındaki farkı açıklar.

a. Atmanın temel fizik kavramı olmadığı sadece dalgaların özelliklerini incelemek için oluşturulduğu vurgulanır.

b. Öğrencilerin, deney yaparak veya simülasyonlar kullanarak atma ve periyodik dalgayı incelemeleri sağlanır.

10.3.1.5. Yaylarda atmanın yansımasını ve iletilmesini analiz eder.

a. Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlar kullanarak atmaların sabit ve serbest uçtan yansımalarını incelemeleri sağlanır.

b. Öğrencilerin gergin bir yayda oluşturulan atmanın ilerleme hızının bağlı olduğu değişkenleri açıklaması sağlanır.

c. Bir ortamdan başka bir ortama geçerken yansıyan ve iletilen atmaların özellikleri üzerinde durulur.

ç. Öğrencilerin iki atmanın karşılaşması durumunda meydana gelebilecek olayları gözlemlemesi sağlanır.

d. Atmanın ilerleme hızı ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez.

10.3.2. Su Dalgası

10.3.2.1. Doğrusal ve dairesel su dalgaları için dalga cephesi, ilerleme yönü, dalga tepesi ve dalga çukuru kavramlarını açıklar.

Kavramların deney veya simülasyonlardan faydalanarak açıklanması sağlanır.

10.3.2.2. Doğrusal ve dairesel su dalgalarının yansıma ve kırılma hareketlerini açıklar.

a. Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlar kullanarak su dalgalarının yansıma ve kırılma hareketlerini çizmeleri sağlanır.

b. Doğrusal ve parabolik engeller ile doğrusal ve dairesel dalgalar dikkate alınmalıdır.

10.3.2.3. Ortam derinliği ile su dalgalarının yayılma hızını ilişkilendirir.

a. Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlarla derinliğin dalganın hızına etkisini incelemeleri ve dalga boyundaki değişimi gözlemlemeleri sağlanır.

b. Stroboskop kullanılarak su dalgalarının hızı ile ilgili matematiksel modele ulaşılması sağlanır.

c. Ortam değiştiren su dalgalarının dalga boyu ve hız değişimi ile ilgili hesaplamalar yapılması sağlanır.

10.3.3. Ses Dalgası

10.3.3.1. Ses dalgaları ile ilgili temel kavramları açıklar.

a. Yükseklik, şiddet, tını, rezonans ve yankı kavramları ile sınırlı kalınır.

b. Vızıltı ve uğultu kavramları, temel kavramlarla açıklanır.

c. Ses kirliliği ve gürültü kavramlarına değinilir.

TASLAK

ç. Farabi'nin ses dalgaları ile ilgili çalışmalarına değinilir.

10.3.3.2. Ses dalgalarının tıp, denizcilik ve coğrafya alanlarında kullanımını açıklar.

Ses dalgalarının kullanım alanları ile ilgili araştırma yapmaları ve sunum hazırlamaları sağlanır.

10.3.3.3. Kapalı bir mekânın akustik özelliklerini düzenlemek için bir tasarım yapar.

a. Öğrencilerin tasarım yapmadan önce çeşitli yapıların akustik özelliklerini araştırmaları sağlanmalıdır.

b. Mimar Sinan'ın eserlerinde uyguladığı akustik özelliklere değinilir.

10.3.3.4. Müzik ve fizikteki ses bilgisini ilişkilendirir.

10.3.4. Deprem Dalgaları ve Dalgaların Özellikleri

10.3.4.1. Deprem dalgasını tanımlar.

a. Öğrencilerin, deprem dalgalarının özelliklerini açıklamaları ve diğer dalga çeşitleri ile karşılaştırma yapmaları sağlanır.

b. Deprem dalgalarının çeşitlerine girilmez.

10.3.4.2. Deprem kaynaklı can ve mal kayıplarını önlemeye yönelik çözüm önerisi getirir.

10.4. Optik

Ünite Açıklaması

Bu ünitede öğrencilerin; ışığın doğası ile ilgili bilgilerin tarihsel süreç içindeki değişimini fark etmeleri, ışık ve görme olayını ilişkilendirmeleri, farklı ortamlarda bulunan optik araçlarda ışığın davranışı ve görüntü oluşumu üzerine çıkarımlar yapmaları amaçlanmıştır. Bununla birlikte öğrenciler periskop, gözlük, teleskop, mikroskop, fotoğraf makinası, gökkuşağı, serap gibi optik araç ve olayları sorgulayabilmeli, kullanım amaçlarını araştırabilmeli ve bu tür araçlara yönelik tasarımlar geliştirebilmelidir.

Kavramlar ve Terimler

Aydınlanma şiddeti, ışık şiddeti, ışık akısı, gölge, yarı gölge, yansıma, kırılma, kırıcılık indisi, Snell Yasası, tam yansıma, sınır açısı, görünür derinlik

Konu, Kazanım ve Açıklamaları

10.4.1. Aydınlanma

10.4.1.1. Işığın doğasını açıklayan teorileri açıklar.

10.4.1.2. Işık şiddeti, ışık akısı ve aydınlanma şiddeti arasında ilişki kurar.

a. Deney yaparak veya simülasyonlarla aydınlanma şiddeti, ışık şiddeti, ışık akısı arasında ilişki kurulur.

b. *Işık şiddeti, ışık akısı ve aydınlanma şiddeti kavramları ile ilgili problemler çözülür.*

TASLAK

10.4.2. Gölge

10.4.2.1. Gölge ve yarı gölge oluşumunu açıklar.

a. *Gölge ve yarı gölge alanlarının deney veya simülasyonlarla ölçekli çizimlerinin yapılması sağlanır.*

b. *Gölge ve yarı gölge olaylarıyla ilgili problemler çözülmesi sağlanır.*

10.4.3. Yansıma

10.4.3.1. Işıkta yansıma olayını açıklar.

a. Öğrencilerin, ışığın yansıması ile su dalgalarının yansımasını deney veya simülasyonlar yardımıyla ilişkilendirmeleri sağlanır.

b. Öğrencilerin, deney yaparak ışığın düzgün ve dağınık yansımasını çizimler üzerinde göstermeleri sağlanır.

c. Yansıma kanunlarının üzerinde durulur.

ç. *Görme ve renklenme olaylarında yansımanın rolü vurgulanır.*

10.4.4. Düzlem Aynalar

10.4.4.1. Düzlem aynada görüntü oluşumunu analiz eder.

a. *Öğrencilerin, yansıma kanunlarından yararlanarak düzlem aynada görüntü oluşumunu ölçekli çizimle göstermeleri sağlanır.*

b. Öğrencilerin, deney yaparak ve simülasyonlar kullanarak görüş alanına etki eden değişkenlerle ilgili çıkarım yapmaları sağlanır.

c. Öğrencilerin kesişen ayna, hareketli ayna ve hareketli cisim ile ilgili görüntü oluşumunu analiz etmeleri ve ilgili problem çözmeleri sağlanır.

10.4.5. Küresel Aynalar

10.4.5.1. Küresel aynalarda odak noktası, merkez, tepe noktası ve asal eksen kavramlarını açıklar.

10.4.5.2. Küresel aynalarda görüntü oluşumunu ve özelliklerini açıklar.

a. Deney veya simülasyonlarla görüntü oluşumunun ve oluşan görüntü özelliklerinin yorumlanması sağlanır.

b. Gerçek ve sanal görüntü arasındaki farklar etkinlikler yapılarak vurgulanır.

c. *Öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları küresel ayna gibi davranan cisimlere örnekler vermeleri sağlanır.*

ç. Öğrencilerin küresel aynalarla ilgili hesaplamalar yapmaları sağlanır.

10.4.6. Kırılma

10.4.6.1. Işığın kırılması ile su dalgalarında kırılma olayını ilişkilendirir.

a. Kırıcılık indisinin ışığın ortamdaki ortalama hızı ve boşluktaki hızı ile ilişkili bir bağıl değişken olduğu vurgulanır.

TASLAK

b. Öğrencilerin, deney veya simülasyonlar kullanılarak Snell Yasası'na ulaşmaları sağlanır.

10.4.6.2. Işığın tam yansıma olayını ve sınır açısını analiz eder.

a. *Öğrencilerin deney veya simülasyonlarla oluşturulan tam yansıma olayına ve sınır açısına etki eden değişkenleri belirlemeleri sağlanır.*

b. Tam yansımanın gerçekleştiği fiber optik teknolojisi, serap olayı, havuz ışıklandırması örneklerine yer verilir.

c. Öğrencilerin, tam yansıma ve sınır açısı hesabıyla ilgili hesaplamalar yapmaları sağlanır.

10.4.6.3. Farklı ortamda bulunan bir cismin görünür uzaklığını etkileyen sebepleri açıklar.

a. Öğrencilerin deney yaparak ışığın izlediği yolu çizmeleri ve günlük hayatta gözlemlenen olaylarla ilişki kurmaları sağlanır.

b. Öğrencilerin görünür uzaklıkla ilgili hesaplamalar yapması sağlanır.

10.4.7. Renk

10.4.7.1. Cisimlerin renkli görülmesinin sebeplerini analiz eder.

a. Öğrencilerin, ışık ve boya renkleri arasındaki farkları karşılaştırmaları sağlanır.

b. Öğrencilerin, deney ve/veya simülasyonlarla renkleri ana, ara ve tamamlayıcı renkler olarak sınıflandırmaları sağlanır.

c. Işık renklerinden saf sarı ile karışım sarı arasındaki fark vurgulanır.

ç. Öğrencilerin, beyaz ve farklı renklerdeki ışığın filtreden geçişini ve soğurulmasını örneklerle açıklamaları sağlanır.

10.4.8. Prizmalar

10.4.8.1. Işık prizmalarının özelliklerini açıklar.

a. Öğrencilerin, deney yaparak veya simülasyonlar kullanarak ışığın izlediği yolu gözlemlemeleri sağlanır.

b. Öğrencilerin, beyaz ışığın prizma içinden geçerken renklere ayrılmasını gözlemlemeleri sağlanır.

c. Işık prizmalarının kullanım alanlarına örnekler verilir.

10.4.9. Mercekler

10.4.9.1. Merceklerin özelliklerini ve mercek çeşitlerini açıklar.

Cam şişelerin ve cam kırıklarının mercek gibi davranarak orman yangınlarına sebep olduğu açıklanır. Çevre temizliği ve doğal yaşamı korumanın önemi üzerinde durulur.

10.4.9.2. Bir merceğin odak uzaklığını etkileyen değişkenleri açıklar.

10.4.9.3. Merceklerin oluşturduğu görüntünün özelliklerini açıklar.

a. Öğrencilerin, deney veya simülasyonlarla merceklerin oluşturduğu görüntünün özelliklerini tartışmaları sağlanır.

TASLAK

b.Öğrencilerin, deney veya simülasyonlarla cismin görüntüsünün özelliklerini inceleyerek matematiksel modellerini oluşturmaları sağlanır.

c. Merceklerin kullanım amaçlarının araştırılması ve sınıfta paylaşılması sağlanır.

ç. Merceklerde görüntü ile ilgili hesaplamalar yapmaları sağlanır.

10.4.10. Göz ve Optik Araçlar

10.4.10.1. Optik yasalarını kullanarak gözde görüntü oluşumunu açıklar.

a. Öğrencilerin, farklı göz kusurlarının nedenlerini ve bu kusurların giderilmesinde ne tür merceklerin kullanımının uygun olacağını sebepleriyle tartışmaları sağlanır.

b.Öğrencilerin, gözlük numarasını kullanarak merceğin cinsini ve odak uzaklığını belirlemeleri sağlanır.

c. Görme engelli bireylerin günlük hayatta karşılaştıkları zorluklara değinilir.

ç. Bilinçsiz gözlük ve lens kullanımının göz sağlığına etkileri üzerinde durulur.

d. İbn-i Heysem ve İbn-i Rüşt'ün optik sistemler üzerinde yaptığı çalışmalara değinilir.

10.4.10.2. Bir optik sistem tasarımı yapar.

a. Öğrencilerin teleskop, periskop, mikroskop, dürbün gibi optik sistemleri ve teknolojileri incelemeleri sağlanır.

b. Öğrencilerin yaptıkları tasarımları tanıtmaları sağlanır.

TASLAK

11. SINIF ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI

11.1. Vektörler

Ünite Açıklaması

Bu ünitede öğrencilerin birim vektör, iki vektörün skaler ve vektörel çarpımı ve temel seviye vektörlerle ilgili matematiksel işlemleri yapabilmeleri; iki boyutlu hareket için gerekli olan kavramları tek boyut için kullanılan ifadelerden yararlanarak belirlemeleri; okçuluk, golf, paraşütle atlama gibi olayları analiz ederek problem çözebilmeleri amaçlanmıştır. Ünitenin diğer bir amacı öğrencilerin, momentum ve momentum korunumunu kavrayabilmesidir. Öğrenciler momentum ve kuvvet arasında ilişki kurarak trafik kazası, bilardo gibi günlük hayatta karşılaşılan olayları analiz edebilmeli, problem durumları ortaya koyabilmeli ve çözümler üretebilmelidir. Ayrıca bu ünitede öğrencilerin "tork" kavramını yapılandırmaları ve günlük hayatta karşılaşılan cisimlerin denge koşullarını açıklayabilmeleri amaçlanmıştır. Bununla birlikte öğrenciler çeşitli basit makinelerin çalışma prensiplerini inceleyerek yeni problem durumları ortaya koyabilmeli, çözümler üretebilmeli ve tasarımlar geliştirebilmelidir.

Kavramlar ve Terimler

Vektör, enerji, bağıl hareket, ivmeli hareket, serbest düşme, limit hız, itme, momentum, momentumun korunumu, tork, denge, kütle merkezi, ağırlık merkezi

Konu, Kazanım ve Açıklamaları

11.1.1. Vektörler

11.1.1.1. Vektörlerin özelliklerini açıklar.

Vektörlerin bir referans noktasına göre cisimlerin konumlarını bildirmek için kullanıldığı vurgulanmalıdır.

11.1.1.2. İki ve üç boyutlu kartezyen koordinat sisteminde vektörleri çizer.

11.1.1.3. Vektörlerin bileşkelerini farklı yöntemleri kullanarak hesaplar.

Paralel kenar ve uç uca ekleme yöntemleri kullanılmalıdır.

11.1.1.4. Bir vektörü kartezyen koordinat sisteminde bileşenlerini çizerek büyüklüklerini hesaplar.

11.1.1.5. Kartezyen koordinat sisteminde vektörleri, birim vektör cinsinden ifade eder.

Vektörel büyüklükleri kartezyen koordinat sisteminde iki ve üç boyutlu olarak çizer.

11.1.1.6. Bir vektörün bir skaler ile çarpımını yapar.

11.1.1.7. İki vektörün skaler çarpımını yapar.

11.1.1.8. İki vektörün vektörel çarpımını yapar.

11.1.2. Bağıl Hareket

11.1.2.1. Sabit hızlı iki cismin hareketini birbirine göre yorumlar.

11.1.2.2. Hareketli bir ortamdaki sabit hızlı cisimlerin hareketini farklı referans noktalarına göre yorumlar.

11.1.2.3. Bağıl hareket ile ilgili hesaplamalar yapar.

Hesaplamalarla ilgili problemlerin günlük hayattan (farklı yönlerde sabit hızla giden araçlar, nehir problemleri gibi) seçilmesine özen gösterilir.

11.1.3. Newton'ın Hareket Yasaları

11.1.3.1. Serbest cisim diyagramı üzerinde cisme etki eden net kuvvetin yönünü ve büyüklüğünü ifade eder.

11.1.3.2. Net kuvvet etkisindeki cismin hareketini analiz eder.

11.1.3.3. Etki-tepki prensibini analiz eder.

Değme durumunda ve uzaktan etkileşen iki cisim arasındaki kuvvetleri incelenirken Newton'ın III. Yasası'nın uygulanması üzerinde durulur.

11.1.3.4. Sürtünmeli yüzeylerde hareket eden cisimlerin hareketini analiz eder.

Öğrencilerin, statik ve kinetik sürtünme kuvvetlerini serbest cisim diyagramı üzerinde göstererek hesaplamaları sağlanır.

11.1.3.5. Newton'ın hareket yasalarıyla ilgili hesaplamalar yapar.

Hesaplamalarla ilgili problemlerin günlük hayattan seçilmesine özen gösterilir.

11.1.4. Bir Boyutta Hareket

1.1.4.1. Bir boyutta sabit ivmeli hareketi analiz eder.

a. Öğrencilerin deney veya simülasyonlardan elde edilen verileri kullanarak konum-zaman, hız-zaman, hız-konum ve ivme zaman grafiklerini çizerek yorumlamaları sağlanır.

b. Öğrencilerin çizdikleri grafikleri kullanarak hareket ile ilgili matematiksel model elde etmeleri sağlanır.

c. Öğrencilerin sürtünmelerin ihmal edildiği ortamlarda düşey atış ve serbest düşme hareketlerini deney veya simülasyonlarla incelemeleri sağlanır.

11.1.4.2. Serbest düşen cisimlere etki eden sürtünme kuvvetinin bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.

Öğrencilerin değişkenleri deney yaparak veya simülasyonlar kullanarak belirlemeleri sağlanır.

1.1.4.3. Limit hız kavramını açıklar.

a. Öğrenciler günlük hayat örnekleri (yağmur damlalarının canımızı acıtmaması gibi) üzerinden limit hız kavramını açıklamaları için teşvik edilir.

b. Limit hıza etki eden değişkenler verilir, matematiksel işlemlere girilmez.

1.1.4.4. Bir boyutta sabit ivmeli hareket ile ilgili hesaplamalar yapar.

TASLAK

11.1.5. İki Boyutta Hareket

1.1.5.1. Atış hareketlerini yatay ve düşey boyutta analiz eder.

Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlarla atış hareketlerini incelemeleri ve değişkenleri kontrol ederek gerçekleşen değişiklikleri gözlemlemeleri ve yorumlamaları sağlanır.

1.1.5.2. İki boyutta sabit ivmeli hareket ile ilgili hesaplamalar yapar.

a. Hesaplamalarla ilgili problemlerin günlük hayattan (atış hareketleri gibi) seçilmesine özen gösterilir.

b. Fatih Sultan Mehmet'in geliştirdiği havan toplarının tasarımı ve dayandığı bilimsel gerçekler hakkında bilgi verilir.

11.1.6. Enerji ve Hareket

11.1.6.1. Esneklik Potansiyel enerjisini analiz eder.

a. Öğrencilerin, deney yaparak yaylara uygulanan kuvvet ile yayın boyundaki değişim arasındaki matematiksel modeli çıkarmaları sağlanır.

b. Öğrencilerin, kuvvet–uzama miktarı grafiğinden yararlanarak esneklik potansiyel enerjisini hesaplamaları sağlanır.

11.1.6.2. Öteleme kinetik enerjisi ve Kütle çekim potansiyel enerjisi ile ilgili hesaplamalar yapar.

11.1.6.3. Cisimlerin hareketini mekanik enerjinin korunumunu kullanarak analiz eder.

Serbest düşme, atış hareketleri ve esnek yay içeren olayları incelemeleri ve mekanik enerjinin korunumunu kullanarak hesaplamalar yapmaları sağlanır.

11.1.6.4. Sürtünmeli yüzeylerde enerji korunumunu ve dönüşümlerini analiz eder.

Sürtünmeli yüzeylerde hareket eden cisimlerle ilgili enerji korunumu ve dönüşümü ile ilgili hesaplamalar yapmaları sağlanır.

11.1.7. İtme ve Çizgisel Momentum

11.1.7.1. Hareketli bir cismin kütlesi, hızı ve çizgisel momentumu arasında ilişki kurar.

İbn-i Sina'nın momentum ile ilgili düşüncelerine yer verilir.

11.1.7.2. İtme ile çizgisel (lineer) momentum ile arasında ilişki kurar.

a. Öğrencilerin, Newton'ın ikinci hareket yasasından faydalanarak itme ve momentum arasındaki matematiksel modeli elde etmeleri sağlanır.

b. Öğrencilerin, kuvvet-zaman grafiğinde eğrinin altında kalan alanı hesaplamaları ve cismin momentum değişikliği ile ilişkilendirmeleri sağlanır.

c. Öğrencilerin, günlük hayat örnekleri ile itme ve momentum arasındaki ilişkiyi tartışmaları sağlanır.

11.1.7.3. Yalıtılmış bir sistem için çizgisel momentumun korunumunu, Newton'ın üçüncü yasası ile açıklar.

11.1.7.4. Bir ve iki boyutta momentumun korunumunu analiz eder.

TASLAK

a. Öğrencilerin, deney ve/veya simülasyonlar kullanarak momentum korunumuyla ilgili çıkarım yapmalarına olanak sağlanır.

b. Öğrencilerin, esnek ve esnek olmayan, merkezî ve merkezî olmayan çarpışmalarda cisimlerin hareketini, momentum ve enerji korunum yasalarını göz önünde bulundurarak incelemeleri sağlanır.

c. Problemlerin günlük hayattan (çarpışmalar, patlamalar gibi) seçilmesine özen gösterilir.

11.1.7.5. Momentum ve enerjinin korunumuyla ilgili hesaplamalar yapar.

11.1.7.6. Momentumun korunumuna dayalı tasarım yapar.

11.1.8. Tork

11.1.8.1. Tork (kuvvet momenti) kavramını açıklar.

a. Öğrencilerin, deney yaparak ve/veya simülasyonlar kullanarak torkun bağlı olduğu değişkenler ile ilgili çıkarımda bulunmaları sağlanır.

b. Torkun yönü ile ilgili günlük hayat örneklerinden sağ el kuralının uygulandığı bağlamların incelenmesi sağlanır.

c. Katı bir cisme yerçekiminin uyguladığı torka vurgu yapılır.

11.1.8.2. Tork kavramıyla ilgili hesaplamalar yapar.

11.1.8.3. Bir makinenin ya da sistemin torkunu artırmaya yönelik tasarım yapar.

11.1.9. Statik Denge

11.1.9.1. Cisimlerin denge şartlarını açıklar.

11.1.9.2. Statik dengeyle ilgili hesaplamalar yapar.

11.1.9.3. Cisimlerin kütle merkezi ve ağırlık merkezi kavramlarını açıklar.

11.1.9.4. Kütle merkezi ve ağırlık merkezi ile ilgili hesaplamalar yapar.

11.1.10. Basit Makineler

11.1.10.1. Günlük hayatta kullanılan basit makinelerin işlevlerini açıklar.

Basit makinelerin kaldıraç, basit makara, palanga, eğik düzlem, vida, çıkrık, çark ve kasnak ile sınırlı kalınır.

11.1.10.2. Basit makineler ve basit makine sistemleri ile ilgili hesaplamalar yapar.

a. Hesaplamaların günlük hayatta kullanılan basit makine örnekleri (anahtar gibi) üzerinden yapılmasına özen gösterilir.

b. Verimle ilgili hesaplamalar yapılması sağlanır.

11.1.10.3. Basit makinelerden oluşan, yaşamı kolaylaştıracak güvenli bir sistem tasarlar.

a. Öğrenciler tasarım yapma sürecinde bilişim teknolojilerinden yararlanmaları için teşvik edilmelidir.

b. Basit makine sistemlerinin kullanıldığı alanlarda iş güvenliğini artırıcı tedbirlere yönelik araştırma yapılması sağlanır.

TASLAK

c. Yapılan özgün tasarımlara patent alınabileceği vurgulanarak öğrenciler, proje yarışmalarına katılmaları konusunda teşvik edilmelidir.

ç. El-Cezeri ve Musa Oğulları'nın kaldıraçlar ve otomatlar gibi mekanik sistemler ile ilgili çalışmaları hakkında bilgi verilir.

11.2. Elektrik ve Manyetizma

Ünite Açıklaması

Bu ünitede öğrencilerin daha önceki ünitelerde öğrendikleri elektrik ve manyetizmayla ilgili kavramları derinleştirmeleri; Coulomb, Gauss, Amper ve Biot-Savart Yasalarını açıklamaları amaçlanmıştır. Öğrenciler, elektrik yüklerinin neden olduğu elektrik olaylarını anlayabilmeli, elektrik ve manyetizma arasındaki ilişkiyi yapılandırabilmelidir. Ayrıca akım çeşitlerini sorgulayabilmeli, farklı tip elektrik motoru, jeneratör ve transformatör gibi günlük hayatta kullanılan araçların çalışma ilkelerini anlayabilmelidir.

Kavramlar ve Terimler

Elektriksel kuvvet, elektrik alan, elektriksel potansiyel enerji, elektriksel potansiyel, sığa (kapasite), sığaç (kondansatör), alternatif akım, indüktans, empedans, kapasitans, rezonans, manyetik alan, manyetik akı, indüksiyon akımı, transformatör, transformatörün verimi

Konu, Kazanım ve Açıklamaları

11.2.1. Elektriksel Kuvvet ve Elektrik Alan

11.2.1.1. Yüklü cisimler arasındaki elektriksel kuvvetin bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.

a. Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlar kullanarak yüklü cisimler arasındaki elektriksel kuvveti (Coulomb Yasası) etkileyen değişkenleri irdelemeleri ve matematiksel model oluşturmaları sağlanır.

b. Coulomb sabitinin (k), ortamın elektriksel geçirgenliği ile ilişkisi vurgulanır.

11.2.1.2. Elektriksel alanı açıklar.

a. Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlar kullanarak yüklü elektrik alan çizgilerini çizmeleri ve elektriksel alan için matematiksel model oluşturmaları sağlanır.

b. Elektriksel alan noktasal ve küresel iletken cisimler dikkate alınarak açıklanır.

11.2.1.3. Elektriksel kuvvet ve elektrik alan ile ilgili hesaplamalar yapar.

11.2.2. Elektriksel Potansiyel

11.2.2.1. Elektriksel potansiyel enerji, potansiyel, potansiyel fark ve iş kavramlarını birbirleri ile ilişkilendirir.

a. Kavramların günlük hayat örnekleri ile açıklanması sağlanır.

b. Öğrencilerin, noktasal yüklerin bir noktada oluşturduğu elektrik potansiyeli ve eş potansiyel yüzeylerini tanımlamaları sağlanır.

11.2.2.2. Düzgün bir elektrik alan içinde iki nokta arasındaki potansiyel farkını hesaplar.

11.2.2.3. Elektriksel potansiyel enerji ile kütle çekim potansiyel enerjisini ilişkilendirir.

11.2.2.4. Elektriksel potansiyel enerji, potansiyel, potansiyel fark ve iş kavramları ile ilgili hesaplamalar yapar.

11.2.3. Düzgün Elektrik Alan ve Sığa

11.2.3.1. Yüklü, iletken, paralel levhalar arasında oluşan elektrik alanını kuvvet çizgilerini çizerek açıklar.

11.2.3.2. Yüklü, iletken, paralel levhalar arasında oluşan elektrik alanının bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.

Değişkenlerin deney veya simülasyonlarla belirlenmesi sağlanır.

11.2.3.3. Yüklü parçacıkların düzgün elektrik alandaki davranışını açıklar.

a. Öğrencilerin yüklü parçacıkların elektrik alandaki davranışının teknolojideki kullanım yerlerini araştırmaları ve sunum yapmaları sağlanır. Bilimsel araştırmalarda uyulması gereken etik ilkeler hatırlatılır.

b. *Öğrencilerin, elektrik alana giren parçacıkların hareketini ifade eden matematiksel modelleri elde etmeleri sağlanır.*

11.2.3.4. Sığa (kapasite) kavramını açıklar.

11.2.3.5. Sığanın bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.

a. Değişkenlerin deney veya simülasyonlarla belirlenmesi sağlanır.

b. Öğrencilerin matematiksel modeli elde etmeleri sağlanır.

11.2.3.6.Yüklü levhaların özelliklerinden faydalanarak sığacın (kondansatör) işlevini açıklar.

a. Sığaçların kullanım alanlarına yönelik araştırma yapılması sağlanır.

b. Öğrencilerin elektrik yüklerinin nasıl depolanıp kullanılabileceğini tartışmaları ve elektrik enerjisi ile ilişkilendirmeleri sağlanır.

11.2.3.7. Yüklenmiş bir sığaçta yük ile gerilim arasındaki ilişkiyi analiz eder.

11.2.3.8. Sığaçta depolanan enerjinin bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.

11.2.3.9. Seri ve paralel devrelerde eş değer sığa, yük ve potansiyel fark kavramları ile ilgili hesaplamalar yapar.

11.2.3.10. Sığaç modeli tasarlar.

a. *Öğrencilerin, bir sığaçta depolanan enerjiyi pil olarak kullanılıp kullanılamayacağı tartışmaları sağlanır.*

b. Süper sığaç geliştirmenin önemini üzerinde durulur.

c. Farklı geometrideki sığaçların araştırılması sağlanır.

TASLAK

11.2.4. Manyetizma ve Elektromanyetik İndüklenme

11.2.4.1. Üzerinden akım geçen iletken telin, halkanın ve akım makarasının (bobin) oluşturduğu manyetik alanın şiddetini etkileyen değişkenleri analiz eder.

Öğrencilerin, sağ el kuralını kullanarak iletken telin, halkanın ve akım makarasının manyetik alan kuvvet çizgilerini göstermeleri sağlanır.

11.2.4.2. Üzerinden akım geçen iletken telin çevresinde, halkanın ve akım makarasının merkezinde oluşan manyetik alan ile ilgili hesaplamalar yapar.

Öğrencilerin, manyetik alanın yönünü belirlemek için sağ el kuralını uygulamaları sağlanır.

11.2.4.3. Üzerinden akım geçen bir tele, manyetik alanda etki eden kuvvetin bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.

Öğrencilerin, manyetik kuvvetin yönünü belirlemek için sağ el kuralını uygulamaları sağlanır.

11.2.4.4. Manyetik alan içerisinde akım taşıyan tel çerçeveye etki eden kuvvetlerin döndürme etkisini açıklar.

Dönen çerçevenin üzerine uygulanan manyetik kuvvetlerin yönünün gösterilmesi sağlanır.

11.2.4.5. Yüklü parçacıkların manyetik alan içindeki hareketini analiz eder.

a. Öğrencilerin, sağ el kuralını kullanarak yüklü parçacıklara etki eden manyetik kuvvetin yönünü bulmaları ve bu kuvvetin etkisiyle yükün manyetik alandaki yörüngesini çizmeleri sağlanır.

b. Öğrencilerin, manyetik kuvvetin teknolojide kullanım alanlarıyla ilgili araştırma yapmaları ve paylaşması sağlanır.

11.2.4.6. Manyetik akıyı açıklar.

11.2.4.7. Manyetik akıyı etkileyen değişkenleri analiz eder.

11.2.4.8. İndüksiyon akımını oluşturan nedenlere ilişkin çıkarımlar yapar.

Çıkarımların deney veya simülasyonlardan yararlanılarak yapılması sağlanır.

11.2.4.9. Manyetik kuvvet, manyetik akı ve indüksiyon akımı ile ilgili hesaplamalar yapar.

11.2.4.10. Öz-indüksiyon akımının oluşum sebebini açıklar.

Öz-indüksiyon akım ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez.

11.2.4.11. Elektrik motorunun ve dinamonun çalışma ilkelerini karşılaştırır.

11.2.5. Alternatif Akım

11.2.5.1. Alternatif akımı açıklar.

Öğrencilerin farklı ülkelerin elektrik şebekelerinde kullanılan gerilim değerlerine örnekler vermeleri ve sebeplerini tartışmaları sağlanır.

11.2.5.2. Alternatif ve doğru akımı karşılaştırır.

a. Edison ve Tesla'nın elektrik akımı ile ilgili görüşlerinin karşılaştırılması sağlanır.

TASLAK

b. Alternatif akımın etkin ve maksimum değerleri vurgulanır.

11.2.5.3. Alternatif ve doğru akım devrelerinde bobinin ve sığacın davranışını açıklar.

Öğrencilerin simülasyonlar yardımıyla alternatif ve doğru akım devrelerinde bobin ve kondansatör davranışlarını incelemeleri, değerleri kontrol ederek gerçekleşen değişiklikleri gözlemlemeleri ve yorumlamaları sağlanır.

11.2.5.4. İndüktans, kapasitans, rezonans ve empedans kavramlarını açıklar.

a. Vektörel gösterim yapılır; akım ve gerilimin zamana bağlı değişim grafikleri çizilir.

b. Her devre elemanının kendine has bir ohmik direnci olduğu vurgulanır.

11.2.5.5. Alternatif akım devrelerindeki etkin ve anlık güç kavramlarını ilişkilendirir.

a. Öğrencilerin akım ve potansiyel farkın etkin değerini kare ortalama karekök işlemlerinden faydalanarak elde etmeleri sağlanır.

b. Öğrencilerin alternatif akım devrelerindeki güç kavramını açıklamaları ve güç ile ilgili problemler çözmeleri sağlanır.

11.2.5.6. Alternatif akım devreleri ile ilgili hesaplamalar yapar.

11.2.5.7. R, L ve C devre elemanlarını kullanarak bir proje tasarlar.

11.2.6. Transformatörler

11.2.6.1.Transformatörün yapısını açıklar.

11.2.6.2. Transformatörlerin çalışma ilkelerini açıklar.

a. *Öğrencilerin deney ve/veya simülasyonlarla transformatörlerin çalışma ilkesine yönelik çıkarımlar yapmaları sağlanır.*

b. Primer ve sekonder sarımları için; gerilim, akım şiddeti ve güç kavramları deney veya simülasyonlarla açıklanır.

c. İdeal ve ideal olmayan transformatörlerin çalışma ilkesi üzerinde durulur.

11.2.6.3. Transformatörlerin kullanım amaçlarını açıklar.

a. Öğrencilerin transformatörlerin kullanıldığı yerleri araştırmaları sağlanır.

b. Elektrik enerjisinin taşınma sürecinde transformatörlerin rolü vurgulanır.

11.2.6.4. Transformatörler ile ilgili hesaplamalar yapar.

Transformatörlerin verimiyle ilgili de hesaplamalar yapmaları sağlanır.

11.2.6.5. Enerji transferlerinde güç kaybını azaltmak için proje tasarlar.

Güç kaybını azaltan projelerin enerji tasarrufu ve ülke ekonomisine katkı sağladığı vurgulanır.

TASLAK

12. SINIF ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI

12.1. Çembersel Hareket

Ünite Açıklaması

Bu ünitede öğrencilerin çembersel hareket ile ilgili temel kavramları anlamaları, düzgün ve düzgün olmayan çembersel hareketi analiz etmeleri amaçlanmıştır. Öğrenciler, konu ile ilgili kavramları kullanarak gezegen ve uydu gibi gök cisimlerinin hareketini açıklayabilmelidir. Ayrıca, açısal momentum kavramı kullanılarak katı cisimlerin dönme dinamiğinin anlaşılması hedeflenmiştir.

Kavramlar ve Terimler

Çizgisel hız, açısal hız, merkezcil kuvvet, merkezcil ivme, eylemsizlik momenti, açısal momentum, kütle çekim kuvveti

Konu, Kazanım ve Açıklamaları

12.1.1. Düzgün Çembersel Hareket

12.1.1.1. Düzgün çembersel hareketi açıklar.

a. Düzgün çembersel harekette periyot, frekans, çizgisel hız ve açısal hız kavramları birbirleriyle ilişkilendirilir.

b. Öğrencilerin düzgün çembersel harekette çizgisel hız vektörünü çember üzerinde iki farklı noktada çizerek merkezcil ivmenin şiddetini bulmaları ve yönünü göstermeleri sağlanır.

12.1.1.2. Düzgün çembersel harekette merkezcil ivmeye sebep olan kuvvet ile cismin kütlesi, çizgisel hızı ve dönme yarıçapı arasındaki ilişkiyi analiz eder.

Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlarla merkezcil kuvvetin matematiksel modelini çıkarmaları sağlanır.

12.1.1.3. Düzgün çembersel hareket yapan cisimlerin hareketini analiz eder.

a. Yatay ve düşey zeminde düzgün çembersel hareket yapan cisimlerin serbest cisim diyagramlarının çizilmesi ve tartışılması sağlanır.

b. Düzgün çembersel harekette konum, hız ve ivme hesaplamalarında trigonometrik fonksiyonlara girilmez.

12.1.1.4. Yatay ve eğimli zeminlerde araçların emniyetli dönüş şartlarını ile ilgili hesaplamalar yapar.

Virajlarda emniyetli dönüş için hız sınırına uymanın önemi vurgulanır.

12.1.1.5. Düzgün çembersel hareket ile ilgili günlük hayattan problem durumları ortaya koyarak çözüm yolları üretir.

Öğrencilerin bilimsel çalışma basamaklarını kullanmaları sağlanır.

12.1.1.6. Çembersel hareket ile ilgili hesaplamalar yapar.

TASLAK

12.1.2. Dönme ve Yuvarlanma Hareketi

12.1.2.1. Öteleme ve dönme hareketini karşılaştırır.

12.1.2.2. Eylemsizlik momenti kavramını örneklerle açıklar.

a. Öğrencilerin, noktasal kütlelerden meydana gelen sistemlerin eylemsizlik mometlerini hesaplamaları sağlanır.

b. Öğrencilerin, farklı geometrik şekillere sahip (çubuk, halka, disk, silindir ve küre) katı cisimlerin eylemsizlik momentleri ile ilgili hesaplamalar yapması sağlanır.

12.1.2.3. Dönme ve dönerek öteleme hareketi yapan cismin kinetik enerjisinin bağlı olduğu değişkenleri açıklar.

12.1.2.4. Dönme ve yuvarlanma hareketinde kinetik enerji ile ilgili hesaplamalar yapar.

12.1.3. Açısal Momentum

12.1.3.1. Açısal momentumu çizgisel momentum ile ilişkilendirerek açıklar.

12.1.3.2. Açısal momentumun temel bir fiziksel nicelik olduğunu açıklar.

Simülasyonlarla açısal momentumun atomik boyutta da fiziksel bir nicelik olduğu belirtilir.

12.1.3.3. Açısal momentumu torkla ilişkilendirir.

a. Öğrencilerin, açısal momentumu, eylemsizlik momenti ve açısal hız kavramlarını kullanarak elde etmeleri sağlanır.

b. Öğrencilerin, torku, eylemsizlik momenti ve açısal ivme kavramlarını kullanarak elde etmeleri sağlanır.

12.1.3.4. Açısal momentumun korunumunu günlük hayattan örneklerle açıklar.

Öğrencilerin, açısal momentumun korunumu ile ilgili problem çözmeleri sağlanır.

12.1.3.5. Topaç ve Jiroskop hareketini açıklar.

Topaç ve jiroskop hareketi ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez.

12.1.4. Kütle Çekimi ve Kepler Kanunları

12.1.4.1. Kütle Çekim Kanununu açıklar.

Öğrencilerin, simülasyonlarla noktasal kütleler arasındaki çekim kuvvetinin bağlı olduğu değişkenleri belirleyerek matematiksel modelini elde etmeleri sağlanır.

12.1.4.2. Kütle çekim alanını (ivmesini) açıklar.

a. Öğrencilerin, yerçekimi ivmesini, dünyanın yarıçapı ve kütlesi cinsinden ifade etmeleri sağlanır.

b. Öğrencilerin homojen bir kürenin içinde, yüzeyinde ve dışındaki çekim alanını gösteren kuvvet çizgilerini çizmeleri sağlanır.

c. Her kütlenin bir kütle çekim alanı oluşturduğu vurgulanır.

12.1.4.3. Kütle çekim potansiyel enerjisini açıklar.

Bağlanma ve kurtulma enerjisi kavramları üzerinde durulur.

TASLAK

12.1.4.4. Kepler kanunlarını açıklar.

Ali Kuşçu ve Uluğ Bey'in gök cisimleri ve gök cisimlerinin hareketleri ile ilgili çalışmalarına değinilir.

12.1.4.5. Gök cisimlerinin ve uyduların hareketlerini Kepler Yasalarını kullanarak yorumlar.

12.1.4.6. Kütle çekim kuvveti, enerji ve Kepler kanunları ile ilgili hesaplamalar yapar.

12.1.4.7. Yeni bir Güneş sistemi modeli tasarlar.

Öğrenciler tasarımlarında iletişim uydularının da yerleştirilmesi için teşvik edilir.

12.2. Basit Harmonik Hareket

Ünite Açıklaması

Bu ünitede öğrencilerin basit harmonik hareketle ilgili temel kavramları anlamlandırmaları ve bu hareketi analiz etmeleri amaçlanmıştır. Ayrıca basit harmonik hareketi tanımlayacak matematiksel modeller oluşturmaları, günlük hayatta karşılaşılan sarkaçlı saatler, bungee jumping, lunapark gondolları, salıncak gibi araçların hareketlerini yorumlayabilmeleri, çıkarımlar yapabilmeleri, problem durumları ortaya koyabilmeleri ve bunlara çözüm üretebilmeleri hedeflenmiştir. Bu ünitede öğrenciler, basit harmonik hareketin yanı sıra sönümlü ve zorlamalı titreşimleri de inceleyerek günlük hayattaki uygulamalarına örnekler verebilmelidirler.

Kavramlar ve Terimler

Uzanım, genlik, geri çağırıcı kuvvet, denge noktası

Konu, Kazanım ve Açıklamaları

12.2.1. Basit Harmonik Hareket

12.2.1.1. Basit harmonik hareketi düzgün çembersel hareketi kullanarak açıklar.

a. Basit harmonik harekete günlük hayattan örnekler verilir.

b. Yay ve sarkaçlar için uzanım, genlik, periyot, frekans, geri çağırıcı kuvvet ve denge noktası kavramları harmonik hareket örnekleri ile açıklanır.

c. Uzanım, genlik, periyot, frekans ilişkisi ile ilgili matematiksel hesaplamalar yapılır.

12.2.1.2. Basit harmonik harekette konumun zamana göre değişimini analiz eder.

Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlar kullanarak konum-zaman grafiğini çizmeleri sağlanır.

12.2.1.3. Basit harmonik harekette kuvvet, hız ve ivmenin konuma göre değişimi ile ilgili hesaplamalar yapar.

12.2.1.4. Yay sarkacı ve basit sarkaçta periyodun bağlı olduğu değişkenleri belirler.

a. Yay sarkacında esnek bir yayla ucuna bağlı bir kütleden oluşan sistem dikkate alınmalıdır.

b. Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlarla periyoda etki eden değişkenleri belirlemeleri ve matematiksel modeli oluşturmaları sağlanır.

12.2.1.5. Yay sarkacı ve basit sarkacın periyodu ile ilgili hesaplamalar yapar.

a. Paralel ve seri bağlı yaylarda eş değer yay sabiti hesaplamalarının yapılması sağlanır.

b. Esnek yayların hareketi tek boyut ile sınırlandırılır.

c. İbn-i Yunus'un basit sarkaçla ilgili yaptığı çalışmalara yer verilir.

12.2.1.6. Sönümlü basit harmonik hareketi açıklar.

Öğrencilerin, sönümlü basit harmonik hareketi deney ve/veya simülasyonlarla gözlemlemeleri ve nitel olarak açıklamaları sağlanır.

12.2.1.7. Peryodik bir dış kuvvet etkisindeki sönümlü basit harmonik hareket yapan bir sistemde, rezonans olayını gösteren tasarım yapar.

12.3. Dalga Mekaniği

Ünite Açıklaması

Bu ünitede dalga optiğine giriş yapılarak öğrencilerin, girişim ve kırınım olaylarını incelemeleri hedeflenmiştir. Öğrencilerin, su dalgalarının davranışını farklı durumlar için analiz etmeleri ve ışığın davranışıyla karşılaştırarak ışığın doğası ile ilgili çıkarımlar yapmaları amaçlanmıştır. Öğrenciler, bu ünite sonunda elde ettikleri kazanımlardan faydalanarak elektromanyetik dalgaların özelliklerini tanımlayabilmelidir. Ayrıca öğrenciler, elektromanyetik dalgaların teknolojideki uygulamalarını ve bu dalgaların canlılar üzerindeki olası etkilerini tartışabilmelidir.

Kavramlar ve Terimler

Girişim, kırınım, Doppler Olayı, elektromanyetik dalga, elektromanyetik spektrum

Konu, Kazanım ve Açıklamaları

12.3.1. Dalgalarda Kırınım, Girişim ve Doppler Olayı

12.3.1.1. Su dalgalarında kırınım olayının dalga boyu ve yarık genişliği ile ilişkisini belirler.

Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlar kullanarak elde edilen verilerden çıkarım yapmaları sağlanır.

12.3.1.2. Su dalgalarında girişim olayını açıklar.

a. Öğrencilerin, deney ve/veya simülasyonlarla girişim desenini çizmeleri sağlanır.

b. Öğrencilerin, su dalgalarında girişim olayını kullanarak yapıcı (katar) ve yıkıcı (düğüm) noktaların yol farkını karşılaştırmaları sağlanır.

c. Öğrencilerin, belli bir noktada yapıcı ve yıkıcı girişimlere yol açan dalgaların frekanslarını veya dalga boylarını belirlemeleri sağlanır.

12.3.1.3. Su dalgalarında faz farkıyla girişim olayını açıklar.

Faz farkıyla ilgili matematiksel hesaplamalar yapılmaz.

12.3.1.4. Su dalgalarında girişim ve kırınımla ilgili hesaplamalar yapar.

12.3.1.5. Işığın girişimini açıklar.

a. Öğrencilerin, Young deneyini yaparak çift yarıkta girişim olayını incelemeleri sağlanır.

b. Öğrencilerin, tek yarıkta girişim (kırınım) olayını incelemeleri sağlanır.

c. Öğrencilerin, simülasyonlarla ışık dalgalarında dalga boyu ve yarık genişliği arasındaki ilişkiyi incelemeleri sağlanır.

ç. Öğrencilerin, tek ve çift yarıkta girişim ile ilgili matematiksel modelleri elde etmeleri sağlanır.

d. İnce zarlarda girişim, hava kaması ve çözme gücü konularına girilmez.

12.3.1.6. Işığın tek ve çift yarıkta girişimi ile ilgili hesaplamalar yapar.

12.3.1.7. Kırınım ve girişim olaylarını inceleyerek, ışığın dalga doğası hakkında çıkarımlar yapar.

12.3.1.8. Doppler olayını açıklar.

Öğrencilerin, Doppler olayına örnekler vermeleri ve uygulama alanlarını açıklamaları sağlanır.

12.3.2. Elektromanyetik Dalga

12.3.2.1. Elektromanyetik dalgaların ortak özelliklerini açıklar.

Elektromanyetik teorinin kurucusunun Maxwell olduğu vurgulanır.

12.3.2.2. Elektromanyetik tayfın özelliklerini ve kullanım alanlarını açıklar.

12.4. Modern Fiziğe Giriş

Ünite Açıklaması

Bu ünitede öğrencilerin; kuantum fiziğinin ortaya çıkmasına sebep olan olaylar ve bu olayları açıklamak için yeni bir fizik anlayışının gerekçelerini kavramaları amaçlanmıştır. Bu bağlamda dalga-parçacık ikileminin farkına varılması ve bunun sonucu olarak kuantum fiziğinin temel kavramlarının anlaşılması sağlanmıştır.

Kavramlar ve Terimler

Özel görelilik, siyah cisim ışıması, fotoelektrik olay, Compton olayı, de Broglie dalga boyu

Konu, Kazanım ve Açıklamaları

12.4.1. Özel Görelilik

12.4.1.1. Michelson–Morley deneyinin amacını ve sonuçlarını açıklar.

a. Deneyin yapılış aşamaları üzerinde durulur.

b. Deneyin farklı bilim insanları tarafından farklı koşullarda ve çok kez tekrarlanmış olduğu belirtilir. Bilimsel çalışmalarda sabırlı ve kararlı olmanın önemi ve gerekliliği vurgulanır.

c. Matematiksel işlemlere girilmez.

12.4.1.2.Einstein'ın özel görelilik (izafiyet) teorisinin temel varsayımlarını açıklar.

TASLAK

12.4.1.3. Göreli zaman ve göreli uzunluk kavramlarını açıklar.

a. Öğrencilerin Özel görelilik ile ilgili düşünce deneylerini tartışmaları sağlanır.

b. Öğrencilerin klasik ve göreli durumlar için eş zamanlılık kavramı arasındaki farkı tartışmaları sağlanır.

c. Özel görelilikte matematiksel işlemlere girilmez.

ç. El-Kindi'nin zamanın göreli olduğuna ilişkin görüşlerine yer verilir.

12.4.1.4. Kütle-enerji eşdeğerliğini açıklar.

Matematiksel işlemlere girilmez.

12.4.2. Kuantum Fiziğine Giriş

12.4.2.1. Kuantum fiziğinin ortaya çıkmasına neden olan olayları belirtir.

12.4.2.2. Işığın ikili doğasını açıklar.

Işığın tanecik, dalga, hem tanecik hem de dalga doğası ile açıklanan olaylar vurgulanır

12.4.2.3. Siyah cisim ışımasını açıklar.

a. Planck Hipotezi'nin kuantum fiziğinin doğuşundaki önemi vurgulanır.

b. Dalga boyu-ışıma şiddeti grafiği verilir ve klasik yaklaşımla modern yaklaşımın çelişkisi vurgulanır.

c. Siyah cisim ışıması ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez.

12.4.2.4. Foton kavramını açıklar.

12.4.2.5. Fotoelektrik olayını açıklar.

a. Hertz'in çalışmaları üzerinde durulur.

b. Einstein'ın fotoelektrik denklemi üzerinde durulur.

c. Öğrencilerin simülasyonlar yardımıyla fotoelektrik olaya etki eden değişkenleri gözlemlemeleri ve yorumlamaları sağlanır.

12.4.2.6. Farklı metaller için maksimum kinetik enerji-frekans grafiğini çizer.

12.4.2.7. Fotoelektronların sahip olduğu maksimum kinetik enerji, durdurma gerilimi ve metalin eşik enerjisi arasındaki matematiksel ilişkiyi açıklar.

12.4.2.8. Fotoelektrik olayın günlük hayattaki etkilerine örnekler verir.

Fotoelektrik olayın günlük hayattaki olumlu (musluklarla hijyenin sağlanması gibi) ve olumsuz (sahte güneş gözlüklerinin kullanımı gibi) etkileri üzerinde durulur.

12.4.2.9. Fotoelektrik olayla ilgili hesaplamalar yapar.

12.4.2.10. Fotoelektrik etkinin kullanıldığı, günlük hayatı kolaylaştıracak tasarım yapar.

Tasarım yapılmadan önce fotoelektrik olayın teknolojideki uygulama alanlarının araştırılması sağlanır.

TASLAK

12.4.2.11. Compton olayını açıklar.

Öğrencilerin, model veya simülasyonlar kullanarak Compton saçılmasını açıklamaları sağlanır.

12.4.2.12. Compton saçılması ile ilgili hesaplamalar yapar.

12.4.2.13. Compton ve fotoelektrik olaylarının benzer yönlerini belirterek ışığın tanecik doğası hakkında çıkarım yapar.

12.4.2.14. Davisson-Germer deneyinin sonuçlarından yola çıkılarak de Broglie hipotezini açıklar.

Matematiksel hesaplamalara girilmez.

12.5. Atom Fiziği ve Radyoaktivite

Ünite Açıklaması

Bu ünitede öğrencilerin; atom ve atom altı parçacıklarla ilgili olarak geliştirilen model ve teorileri analiz ederek atom, çekirdek ve atom altı parçacıkların özelliklerini açıklamaları ve sınıflandırmaları hedeflenmiştir. Edindikleri kazanımlarla öğrencilerin evrenin oluşumu, büyük patlama, karadelik, radyoaktivite ve nükleer enerji ile ilgili kavramları anlamaları amaçlanmıştır. Atomun enerji seviyeleri, uyarılmaları, spinin önemi ve çekirdek olayları incelenerek uygulamaları anlaşılmış olmalıdır.

Kavramlar ve Terimler

Atom, Bohr atom teorisi, enerji seviyesi, uyarılma, iyonlaşma, büyük patlama, atom altı parçacık, anti madde, radyoaktivite, fisyon, füzyon

Konu, Kazanım ve Açıklamaları

12.5.1. Atom

12.5.1.1. Atom kavramını açıklar.

a. Bohr atom teorisinin haricindeki diğer teoriler, ayrıntılara girilmeden tarihsel gelişim süreci içinde verilir.

b. Atom teorilerinin birbirleriyle ilişkili olarak geliştirildiği vurgulanmalıdır.

c. Bohr atom teorisinde atom yarıçapı, enerji seviyeleri, uyarılma, iyonlaşma ve ışıma kavramları vurgulanır.

ç. Milikan yağ damlası, Thomson'ın e/m tayini, Rutherford saçılması deneyleri ile sınırlı kalınır. Deneylerde matematiksel işlemlere girilmez.

12.5.1.2. Atomun uyarılma yollarını analiz eder.

Atomların birbirleri ile elektronla, fotonla ve ısıyla uyarılma şartlarının tartışılması sağlanır.

12.5.1.3. Modern atom teorisinin önemini açıklar.

a. Heisenberg Belirsizlik İlkesi, kuantum sayıları, olasılık dalgası, Schrödinger dalga denklemi kavramları vurgulanır.

b. Feza Gürsey, Asım Orhan Barut ve Behram N. Kurşunoğlu'nun atom fiziği konusundaki çalışmalarına yer verilir.

12.5.1.4. Atomun özelliklerini modern atom teorisine göre açıklar.

a. Stern-Gerlach deneyinin sonuçlarının incelenmesi sağlanarak elektron spini kavramı üzerinde durulur.

b. Öğrencilerin sis odası deneyini araştırmaları ve üzerinde tartışmaları sağlanır.

c. Matematiksel işlemlere girilmez.

12.5.2. Büyük Patlama ve Evrenin Oluşumu

12.5.2.1. Atom altı parçacıkların özelliklerini açıklar.

Öğrencilerin, atom altı parçacıkları standart model çerçevesinde tanımlamaları sağlanır.

12.5.2.2. Atom altı parçacıklardan atomların oluşumuna yönelik çıkarımlar yapar.

Öğrencilerin, atom altı parçacıklar arasındaki etkileşim kuvvetini açıklamaları sağlanır.

12.5.2.3. Atom altı parçacıklardan başlayarak madde oluşumunu modelle açıklar.

12.5.2.4. Büyük patlama teorisi ile ilgili sunum hazırlar.

a. Öğrencilerin, büyük patlama teorisini destekleyen çalışmaları, evrenin oluşumu ve geleceği ile ilgili farklı teorileri araştırmaları sağlanır.

b.Öğrencilerin sunumlarında Edwin Hubble ve Hubble teleskopuna yer vermeleri sağlanır.

c.Öğrencilerin sunumlarında Cern'de yapılan çalışmaların büyük patlama ile bağlantısını tartışmaları sağlanır.

12.5.2.5. Madde ve anti madde kavramlarını açıklar.

12.5.3. Radyoaktivite

12.5.3.1. Kararlı ve kararsız durumdaki atomların özelliklerini karşılaştırır.

a. Radyoaktif madde radyoaktivite radyoaktif ışıma kavramları üzerinde durulur.

b.Bazı atom çekirdeklerinin çeşitli yollarla enerji kaybedebilecekleri vurgulanır.

c. Marie Curie ve Wilhelm Conrad Röntgen'in radyoaktivite konusunda yaptığı çalışmalara yer verilir.

12.5.3.2. Radyoaktif bozunma sonucu atomun kütle numarası, atom numarası ve enerjisindeki değişimi açıklar.

a. Enerjideki değişim açıklanırken matematiksel işlemlere girilmez.

b. Alfa, beta, gama ışınımları dışındaki bozunma türlerine girilmez.

12.5.3.3. Nükleer fisyon (bölünme) ve füzyon (kaynaşma) olaylarını açıklar.

a. Nükleer enerji ile çalışan sistemler hakkında araştırma yapılması sağlanır.

b. Nükleer reaktörlerin bilime, teknolojiye ve ülke ekonomisine sağlayacağı katkılar üzerinde durulur.

c. Atom bombasının yıkıcı etkileri tarihi gerçekler üzerinden açıklanarak nükleer silahsızlanmanın dünya barışı açısından önemi üzerinde durulur.

TASLAK

12.5.3.4. Radyasyonun canlılar üzerindeki etkilerini açıklar.

Yaşam alanlarında var olan radyasyon kaynaklarının, radyasyondan korunma yolları ve radyasyon güvenliğinin araştırılması sağlanır.

12.6. Modern Fizik ve Teknolojideki Uygulamaları

Ünite Açıklaması

Bu ünitede öğrencilerin, modern teknoloji uygulamalarında faydalanılan fizik konularını inceleyerek fiziğin teknolojiyi etkilemesini fark etmeleri hedeflenmiştir. Özellikle yoğun madde fiziği sonuçları ve uygulama örneklerinin anlaşılması ve yorumlanması amaçlanmıştır. Ayrıca öğrencilerin, bilimsel araştırma merkezlerinin öneminin farkına varmaları sağlanmalıdır.

Kavramlar ve Terimler

Görüntüleme teknolojisi, yarı iletken, güneş pili, led, diyot, fotodirenç, transistör, süperiletken, nanobilim, nanoteknoloji, nanomalzeme, röntgen, lazer, uyarılma, uyarılmış emisyon

Konu, Kazanım ve Açıklamaları

12.6.1. Görüntüleme Teknolojileri

12.6.1.1. Görüntüleme cihazlarının çalışma prensiplerini açıklar.

a. Öğrencilerin, görüntüleme teknolojilerinde kullanılan MR, tomografi, ultrason, sonar, termal kameralar ile ilgili araştırmalar yaparak fiziğin teknolojideki yerini yorumlamaları sağlanır.

b. Görüntüleme cihazlarının (röntgen, MR, tomografi, ultrason, sonar, termal kameralar, radarlar) çalışma ilkelerine kısaca değinilir.

12.6.1.2. LCD ve plazma teknolojilerinde fizik biliminin yerini açıklar.

12.6.2. Yarı İletken Teknolojisi

12.6.2.1. Yarı iletken maddelerin genel özelliklerini açıklar.

12.6.2.2.Yarı iletken malzemelerin teknolojideki önemini açıklar.

a. Öğrencilerin, silisyum ve germanyumun elektronik teknolojisinde kullanımına yönelik araştırma yapmaları sağlanır.

b. Diyot ve transistörlerin işlevi verilir, çeşitlerine girilmez.

c. Öğrencilerin kumun bir elektronik devre elemanı hâline gelme serüvenini araştırıp sunmaları sağlanır.

12.6.2.3. LED, fotodiyot ve fotodirenç teknolojisinin günlük hayatta kullanım alanlarını örneklerle açıklar.

12.6.2.4. Güneş pilinin çalışma prensibini açıklar.

a. Yapı elemanlarının özelliklerine girilmez.

b. Güneş pillerinin günümüzdeki ve gelecekteki yerinin tartışılması sağlanır.

12.6.2.5. Güneş pillerinin kullanıldığı sistem tasarlar.

TASLAK

Öğrencilerin yapmış oldukları tasarımın ülke ekonomisi ve çevreye sağlayacağı katkılar üzerinde tartışmaları sağlanır.

12.6.3. Süperiletkenler

12.6.3.1. Süperiletken malzemelerin temel özelliklerini açıklar.

a. Öğrencilerin, süperiletken malzemelerin elektriksel iletkenlik davranışlarını açıklamaları sağlanır.

b. Öğrencilerin, süperiletken malzemelerin elektrik ve manyetik alandaki davranışlarını açıklamaları sağlanır.

12.6.3.2. Süperiletkenlerin teknolojideki kullanım alanlarına örnekler verir.

Süperiletkenlerin, MR görüntüleme cihazlarında, Maglev trenlerinde ve parçacık hızlandırıcılarındaki gibi teknolojik uygulamalarına vurgu yapılır.

12.6.4. Nanoteknoloji

12.6.4.1. Nanobiliminin temellerini açıklar.

a. Fizik bilimi ile nanobilim ve nanoteknolojinin ilişkisi üzerinde durulur.

b. Fonksiyonel ve doğal nanoyapılara sahip biyolojik sistemlere örnekler verilir

12.6.4.2. Nanomalzemelerin temel özelliklerini açıklar.

Malzemelerin nano boyutlara indirilmesi durumunda yeni özellikler kazandıkları vurgulanır.

12.6.4.3. Nanomalzemelerin teknolojideki kullanım alanlarına örnekler verir.

a. Öğrencilerin, bilim ve teknolojinin gelişiminde nanomalzemelerin etkisini yorumlamaları sağlanır.

b. Öğrencilerin, UNAM, NANOTAM ve SUNUM'un çalışmaları hakkında araştırma yapmaları sağlanır.

12.6.5. LASER Işınları

12.6.5.1. LASER ışınlarının elde edilişini açıklar.

12.6.5.2. LASER ışınlarının teknolojideki kullanım alanlarına örnekler verir.

Öğrencilerin, serbest elektron lazerlerinin önemi ve yeni teknolojilerin gelişmesindeki rolünü hakkında araştırma yapmaları sağlanır.

12.6.5.3. LASER ışınlarının canlılar üzerindeki etkilerini açıklar.

TASLAK

TASLAK