

EĞİTİM VE BİLİM BAKANLIĞI
EĞİTİMİ GELİŞTİRME BÜROSU



VII sınıflar için **FİZİK**

Öğretim Programı (Müfredatı)

Üsküp, 2024 yılı

ÖĞRETİM PROGRAMI (MÜFREDAT) HAKKINDA TEMEL VERİLER

Ders	<i>Fizik</i>
Dersin türü/kategorisi	Zorunlu
Sınıf	VII (yedinci)
Öğretim programındaki (müfredattaki) konular/alanlar	• <i>Cisimler, fiziksel büyüklükler ve ölçümleri</i> • <i>Cisimlerin etkileşimleri</i> • <i>Basınç</i>
Ders sayısı	Haftada 1 saat / Yılda 36 saat
Araç, Gereç ve Materyaller	• Karton, flipchart, renkli kâğıt, resim kâğıdı, beyaz kâğıt, oyun hamuru, tahta çubuklar, keçeli kalemler, pastel boyalar, yapıştırıcı, bant, cetvel, işaretleyici kalemler, makas, bilgisayar, projeksiyon cihazı, cep telefonu (uygulamalar). • Pilli el fenerleri, terazi, beher, termometre, kronometre, dinamometre, düzensiz şekilli cisimler (örn. taş), boş kutular, içecek kutuları, bal, yağ, alkol, bulaşık deterjanı, gıda boyası, plastik bardaklar, plastik şişeler, tahta prizma, demir prizma, tahta küp, plastik tabaklar. • Yay, lastik, sünger, balon, ağırlıklar, mıknatıslar, yün bez, plastik çubuklar, bezelye taneleri, statif, ip, plastik toplar, plastik bardaklar, kâğıt bardaklar, boş kutular, dinamometreler, tahta prizma, tahta silindir, cam plaka, plastik plaka, tahta tahta parçası, şiş çubukları, zımpara, kumaş parçası, eğik düzlem, plastik/kartondan düzgün ve düzensiz geometrik şekil/cisimler, menteşeli kenarları hareketli dikdörtgen prizma, makara, kaldıraçlar. • Plastik kaplar, kum, un, plastik bardaklar, cam bardaklar, seramik kupalar, beton tuğlalar, demir çiviler, tahta kalaslar, balonlar, çekiç, gıda boyası, meyve suyu, plastik içecek pipetleri, plastik şişeler, plastik tabaklar, mumlar, cam kavanozlar, lastik, kilitli poşetler, şiş çubukları, şeffaf plastik borular, bulaşık deterjanı, ince kauçuk hortumlar, Pascal topu, elbise askıları, ağırlıklar, taş, dinamometreler, yan tarafında çıkışı olan kap, metal ataçlar, boş kutular, içecek kutuları (şekerli ve şekersiz diyet), mandalina, haşlanmış yumurta, sofra tuzu. • Çalışma kâğıtları (ders kitabı/kılavuza göre), İnternet.
Öğretmen kadrosu için normatif	Yedinci sınıf Fizik dersini aşağıdaki niteliklere sahip kişiler verebilir: • Fizik bölümü öğretmenlik programı mezunu, Makedonya Yeterlilikler Çerçevesi'ne göre VII/1 veya VI A seviyesinde ve 240 AKTS tamamlamış olanlar, • Fizik - Kimya çift anadal programı mezunu, VII/1 veya VI A seviyesinde ve 240 AKTS, • Matematik - Fizik çift anadal programı mezunu, VII/1 veya VI A seviyesinde ve 240 AKTS, • Fizik - Bilişim çift anadal programı mezunu, VII/1 veya VI A seviyesinde ve 240 AKTS, • Fizik bölümü diğer öğretmenlik dışı program mezunları, VII/1 veya VI A seviyesinde ve 240 AKTS; ayrıca akredite bir yükseköğretim kurumundan pedagojik-psikolojik ve yöntem bilgisi eğitimi almış olanlar.

ULUSAL STANDARTLARLA İLİŞKİSİ

Müfredatta belirtilen öğrenme çıktıları, Ulusal Standartların **Matematik ve Doğal Bilimler** alanında kapsanan aşağıdaki yeterliliklerin kazanılmasını sağlar:

<i>Öğrenci şunları bilir ve/veya yapabilir:</i>	
III-A.18	Uzunluk, kütle, alan ve hacim ölçü birimlerini farklı bağlamlarda kullanabilmek;
III-A.19	2D (iki boyutlu) şekillerin çevresini ve alanını hesaplayabilmek;
III-A.20	3D (üç boyutlu) şekillerin alanını ve hacmini hesaplayabilmek;
III-A.23	Tabloları, grafik ve diyagramları yorumlayabilmek, sonuçları karşılaştırmak ve ortaya konulan hipotezin doğruluğuna ilişkin çıkarımlar yapabilmek;
III-A.28	Doğal dünyayı açıklamak için temel bilimsel bilgileri kullanabilmek.
III-A.29	Fikirleri değerlendirmek ve seçmek, gözlemlmek, tahminde bulunmak ve varsayımlarda bulunmak (hipotezler), kanıt toplamak ve değerlendirmek, tahminleri test etmek, araştırma planlamak, düzenlemek ve yürütmek, sonuçları kaydetmek, işlemek, analiz etmek ve sunmak, sonuçları değerlendirmek ve tartışmak,
III-A.30	Nicel verileri tablo, grafik, diyagram ve eskizlerde düzenlemek ve sunmak ve farklı alanlardan gelen verileri farklı şekillerde yorumlamak,
III-A.31	Uygun laboratuvar malzemeleri ve kimyasallar kullanarak basit deneyler yapabilmek, uygun araç ve gereçlerle ölçümler gerçekleştirebilmek;
III-A.32	Laboratuvarda risk ve tehlikeleri değerlendirebilmek, güvenlik önlemlerini ve laboratuvar çalışma kurallarını bilmek ve uygulayabilmek;
III-A.33	Bilimin, teknolojinin ve insan faaliyetlerinin çevre üzerindeki etkilerini araştırmak ve bu konuda tartışabilmek;
III-A.54	Fiziksel olayları açıklayabilmek ve bilimsel kavramları günlük yaşamda kullanabilmek;
III-A.55	Deneylerde elde edilen yasaları gerçek doğa olaylarıyla ilişkilendirerek neden-sonuç ilişkisini kavrayabilmek ve pek çok doğa olayının öngörülebileceğini fark edebilmek;
III-A.56	Hareketleri ve kuvvetin bu hareketler üzerindeki etkilerini açıklayıp analiz edebilmek.

<i>Öğrenci şunları anlar ve kabul eder:</i>	
III-B.5	Merak, sistematik yaklaşım ve yenilikçilik, bilimsel araştırma düşüncesinin gelişimi için temel unsurlardır;
III-B.7	Küresel ısınma, tüm gezegenin canlı ve cansız varlıklarını etkileyen doğal afetlere yol açar;
III-B.8	Her birey, hem yakın çevresinde hem de daha geniş ölçekte doğal çevrenin korunmasından sorumludur; bu nedenle çevre bilinci geliştirmeli ve çevrenin korunması ile sürdürülebilirliği yönünde hareket etmelidir;
III-B.9	Bilimsel teorilerin avantajlarını, sınırlamalarını ve risklerini anlamalı, doğru kararlar alma ve değer oluşturma konusunda gelişmiş bir tutum sergilemeli; ayrıca problem çözümünde ahlaki boyutu da göz önünde bulundurmalıdır.

Müfredat ayrıca Ulusal Standartların aşağıdaki çapraz alanlarından ilgili yeterlilikleri de içermektedir:

Dil okuryazarlığı

<i>Öğrenci şunları bilir ve/veya yapabilir:</i>	
I-A.3	Eleştirel ve yapıcı bir diyalog yürütebilmek, kendi görüşlerini gerekçelendirerek ifade edebilmek;
I-A.10	Görsel olarak sunulan içerikleri (diyagramlar, tablolar ve grafikler, görseller, animasyonlar vb.) anlayabilmek, bu içerikleri ayırt edebilmek, analiz edebilmek, değerlendirebilmek ve özetleyebilmek; ayrıca bu bilgileri yazılı ve sözlü olarak açıklayabilmek;
I-A.12	Farklı kaynak ve medyalardan elde edilen bilgileri kullanabilmek ve bu bilgilere eleştirel bir bakış açısıyla yaklaşabilmek; bilgilerin kaynağını, bağlamını, amacını ve güvenilirliğini dikkate alabilmek.

Dijital Okuryazarlık

<i>Öğrenci şunları bilir ve/veya yapabilir:</i>	
IV-A.2	Bir görevi ya da problemi çözmek için ne zaman ve nasıl etkili bir şekilde BİT (Bilgi ve İletişim Teknolojileri) kullanılacağını değerlendirebilmek, ihtiyaç duyduğu yazılımları seçip yükleyebilmek, koruma programları kullanabilmek ve dijital cihazlar ile ağların işleyişinde ortaya çıkan rutin sorunları çözebilmek;
IV-A.4	Başkalarıyla iş birliği içinde bir problemi analiz edebilmek, araştırma ve çözüm için fikir ve plan geliştirebilmek ve BİT'in ne zaman ve hangi amaçla kullanılacağını planlayabilmek;
IV-A.5	Hangi bilgilere ihtiyaç duyduğunu belirleyebilmek, dijital verileri, bilgileri ve içerikleri bulmak, seçmek ve indirmek, ayrıca bunların belirli bir ihtiyaca uygunluğunu ve kaynağın güvenilirliğini değerlendirebilmek;
IV-A.8	Dijital içerikleri, eğitim ve sosyal ağları ve bulut sistemlerini güvenli ve sorumlu bir şekilde kullanabilmek.
<i>Öğrenci şunları anlar ve kabul eder:</i>	
IV-B.1	Dijital okuryazarlık günlük yaşam için vazgeçilmezdir; öğrenmeyi, hayatı ve çalışmayı kolaylaştırır, iletişimi genişletir, yaratıcılığı ve yenilikçiliği destekler, çeşitli eğlence olanakları sunar.
IV-B.3	BİT'in (Bilgi ve İletişim Teknolojileri) potansiyeli giderek artacak olup, bu gelişmelerin takip edilip kullanılmasının yanı sıra, dijital cihazlar aracılığıyla erişilen verilerin ve bilgilerin güvenilirliğine, doğruluğuna ve etkilerine eleştirel bir yaklaşım sergilenmesi gerekir.

Kişisel ve sosyal gelişim

<i>Öğrenci şunları bilir ve/veya yapabilir:</i>	
V-A.4	Kişinin kendi yeteneklerini ve başarılarını (güçlü ve zayıf yönler dahil) değerlendirmesi ve buna dayanarak gelişimini ve ilerlemesini sağlayacak öncelikleri belirlemesi;

V-A.6	Öğrenme ve kişisel gelişim için hedefler belirlemek ve bunlara ulaşma yolunda karşılaşılan zorlukların üstesinden gelmek için çalışmak;
V-A.7	Öğrenmeyi kolaylaştırmak ve gelecekte kendi davranışlarını ayarlamak için kendi deneyimlerini kullanmak;
V-A.8	Kişinin zamanını, belirlenen hedeflere verimli ve etkili bir şekilde ulaşmasını ve kendi ihtiyaçlarını karşılamasını sağlayacak şekilde organize etmesi;
V-A.13	Başkalarıyla iletişim kurmak ve duruma uygun şekilde kendini sunmak;
V-A.14	Başkalarını etkin bir şekilde dinlemek ve uygun şekilde yanıt vermek, başkalarına karşı empati ve anlayış göstermek ve kendi endişelerini ve ihtiyaçlarını yapıcı bir şekilde ifade etmek;
V-A.15	Ortak hedeflere ulaşmak için başkalarıyla iş birliği yapabilmek, kendi görüş ve ihtiyaçlarını paylaşmak ve başkalarının bakış açıları ile ihtiyaçlarını dikkate alabilmek;
V-A.17	Kendisi için geri bildirim ve destek talep edebilmek, aynı zamanda başkalarına yarar sağlayacak şekilde yapıcı geri bildirim ve destek verebilmek;
V-A.18	Problemleri keşfetmek amacıyla ilgili sorular sorarak araştırma yapabilmek, bilgileri ve önerileri analiz edip değerlendirebilmek ve varsayımları test edebilmek;
V-A.19	Öneriler sunabilmek, farklı olasılıkları değerlendirebilmek ve sonuçlarını öngörerek çıkarımlar yapıp mantıklı kararlar verebilmek;
V-A.20	Bilgi ve kanıtları ilgili ölçütlere göre eleştirel şekilde analiz edebilmek;
V-A.21	Kendi öğrenme sürecini analiz edebilmek, değerlendirebilmek ve geliştirebilmek.
<i>Öğrenci şunları anlar ve kabul eder:</i>	
V-B.3	Kişinin kendi başarısı ve iyi oluşu büyük ölçüde kendi çabası ve elde ettiği sonuçlara bağlıdır;
V-B.4	Atılan her adımın kişi üzerinde ve/veya çevresi üzerinde bir sonucu vardır;
V-B.7	Girişimcilik, kararlılık, sebat ve sorumluluk, günlük yaşamda görevlerin yerine getirilmesi, hedeflerin gerçekleştirilmesi ve zorlukların aşılması için önemlidir;
V-B.8	Başkalarıyla etkileşim karşılıklıdır: Kişi kendi ilgi ve ihtiyaçlarının karşılanmasını talep etme hakkına sahip olduğu gibi, başkalarına da aynı hak ve alanı tanıma sorumluluğunu taşır;
V-B.9	Geri bildirim istemek ve yapıcı eleştiriyi kabul etmek, bireysel ve sosyal düzeyde kişisel gelişimi sağlar;
V-B.10	Öğrenme sürekli bir süreçtir; sadece okulda tamamlanmaz ve yalnızca formal eğitimle sınırlı değildir.

Toplum ve demokratik kültür

<i>Öğrenci şunları bilir ve/veya yapabilir:</i>	
VI-A.2	Kişinin kendi davranışlarını iyileştirmek için analiz etmesi, topluma aktif katılım için gerçekçi ve ulaşılabilir hedefler belirlemesi;
VI-A.3	kendi görüşlerini formüle etmek ve savunmak, başkalarının görüşlerini dinlemek ve analiz etmek ve aynı fikirde olmasa bile onlara saygıyla davranmak;
VI-A.5	İnsanlar arasındaki farklılıkları her temelde (cinsiyet ve etnik köken, yaş, yetenekler, sosyal statü, vb.) anlamak;
VI-A.6	Kendimizde ve başkalarında kalıplaşmış düşüncelerin ve önyargıların varlığını kabul etmek ve ayrımcılığa karşı çıkmak;

VI-A.18	Dengesiz kalkınmanın çevreye yönelik tehditlerini eleştirel bir şekilde analiz etmek ve çevrenin korunmasına ve iyileştirilmesine aktif olarak katkıda bulunmak.
<i>Öğrenci şunları anlar ve kabul eder:</i>	
VI-B.9	İnsan faaliyetleri sonucu doğada meydana gelen değişimlerin sorumluluğunu her vatandaş üstlenmelidir.

Teknik, Teknoloji ve Girişimcilik

<i>Öğrenci şunları bilir ve/veya yapabilir::</i>	
VII-A.1	Bilimleri teknik ve teknoloji ile günlük yaşamda nasıl uygulandığını ilişkilendirebilir;
VII-A.9	Önceden belirlenmiş kurallara uygun olarak takım çalışmasına aktif katılır ve tüm takım üyelerinin rol ve katkılarına saygı gösterir.
<i>Öğrenci şunları anlar ve kabul eder:</i>	
VII-B 5	Kaynakların sınırsız olmadığını ve bunların sorumlu bir şekilde kullanılması gerektiğini kabul eder.

ÖĞRENME KAZANIMLARI

Konu: Cisimler, Fiziksel Büyüklükler ve Ölçümleri

Toplam Ders Saati: 11

Öğrenme kazanımları

Öğrenci şunları yapabilecektir:

1. Fizik biliminin bir doğa bilimi olarak incelenmesi ve araştırılmasının görev ve yöntemlerini belirleyebilecek;
2. Fiziksel nicelikleri uygun ölçü birimlerinde belirleyip ölçebilecek, temel ve türetilmiş fiziksel nicelikler arasında ayırım yapabilecek ve bunları belirtmek için semboller kullanabilecek;
3. Kütleyi, cisimlerin eylemsizliğinin bir ölçüsü olarak tanıyabilecek;
4. Çeşitli maddelerin yoğunluğunu belirleyebilecek.

Konular (ve kavramlar):	Değerlendirme standartları:
Fiziğe Giriş (doğa bilimleri, fizik, fiziksel olgu, fiziksel beden, madde, gözlem, deney, bilimsel yöntem)	- Fizik tarafından incelenen doğal olayları tanımlar ve listeler. - Fiziksel bir cisim ile bir madde arasındaki farkı ayırt eder. - Gözlem, deney ve bilimsel yöntem kavramlarını (örneklerle) açıklar.
- Fiziksel nicelikler ve ölçümleri (fiziksel nicelik, ölçü birimi, ölçüm cihazı, temel fiziksel nicelik, türetilmiş fiziksel nicelik, uzunluk sembolü/tanımı, metre (m), cetvel, metre çubuğu/metre, ölçü birimlerinin örnekleri, ölçüm hataları) - Hacim ölçümü (hacim, metreküp (m³), litre (L)) - Kütle ve atalet (kütle, atalet/atalet, kilogram (kg), ton (t))	- Uygun ölçü birimlerinde uzunluk, kütle, zaman ve sıcaklığı ölçerek, fiziksel nicelikleri fiziksel cisimlerin ve olayların ölçülebilir özellikleri olarak tanımlar. - Fiziksel nicelikler ile ölçü birimleri arasında ayırım yapar, bunları belirtmek için semboller kullanır ve temel ve türetilmiş fiziksel nicelikleri tanımlar. - Düzenli şekle sahip katı bir cismin hacmini uygun ölçü birimlerinde hesaplar. - Düzensiz şekle sahip katı bir cismin hacmini belirler. - Kütleyi, bir cismin eylemsizliğinin/yavaşlığının bir ölçüsü olarak örneklerle açıklar. - Cisimlerin kütlelerini farklı ölçü birimlerinde ifade eder. - Bir cismin uzunluk, kütle ve hacim ölçümlerinden elde edilen verileri bir tabloda sunar.
Yoğunluk tayini (bir maddenin yoğunluğu, kilogram/metreküp (kg/m³), gram/santimetreküp (g/cm³), homojen cisim, heterojen cisim, hidrometre)	- Belirli bir maddenin yoğunluğunu ($\rho = m/V$) belirler ve uygun ölçü birimleriyle (kg/m³ ve g/cm³) ifade eder. - Yoğunluğu, bir maddenin birim hacim başına kütlesi olarak yorumlar. - Düzenli ve düzensiz geometrik şekle sahip bir katının yoğunluğunu belirler. - Belirli bir madde için kütle hacme bağımlılığının grafiksel gösterimini analiz eder. - Bir maddenin yoğunluğu ile bir cismin yoğunluğu arasındaki farkı ayırt eder.

Etkinlik Örnekleri:

- Öğrenciler küçük gruplara/ikili gruplara ayrılır. Doğadaki fiziksel olayları (örneğin hareket, gölge oluşumu, gökkuşağı, yerçekimi, atmosferdeki elektrik boşalmaları vb.) belirler ve tanımlar. Olayların gerçekleşme koşullarını/nedenlerini tartışır ve belirlerler (örneğin itme/çekme, Güneş/ışık vb.).
- Öğrenciler küçük gruplara/ikili gruplara ayrılır. Kısmen doldurulmuş bir tabloyu tamamlarlar. Örneğin, iki sütunlu bir tabloda çevrelerinden seçilen bir fiziksel cismin yapıldığı maddeyi yazarlar veya verilen bir maddeyle yapılmış fiziksel cismi belirtirler. Öğrenciler tartışır ve bir maddeden farklı cisimler yapılabileceği için fiziksel cisimlerin sayısının madde sayısından fazla olduğu sonucuna varırlar.
- Öğrenciler küçük gruplara/ikili gruplara ayrılır. Çevrelerinden belirli bir fiziksel olayı gözlemlerler (örneğin gölge oluşumu). Olayın boyutu, keskinliği ve şekli gibi özelliklerini, oluşum nedenlerini (Güneş, Güneş'in konumu, cismin şekli) tartışırlar ve doğadaki olayların biz gözlemlese de gözlemlemesek de gerçekleştiği sonucuna ulaşırlar. Doğal olayların nedenlerinin bizden bağımsız olduğu, buna karşın fiziksel deneylerin laboratuvar koşullarında kontrollü şekilde yapılan olaylar olduğu vurgulanır.
- Önceki etkinlikte gözlemlenen olayla ilgili olarak, öğrenciler küçük gruplarda/ikili olarak laboratuvarında kontrollü koşullarda deney yapar (ışık kaynağı, kalem, kâğıt ekran kullanarak gölge oluşumu). Gölgenin boyutunu, keskinliğini ve şeklini araştırırlar. Bağımlı değişken, bağımsız değişken ve kontrol edilen değişkenleri belirlerler. Deneyin gözleme göre avantajlarını tartışırlar ve deneyin tekrar edilebilir, kontrol edilebilir olduğu sonucuna ulaşırlar.
- Öğrenciler küçük gruplara/ikili gruplara ayrılır. Belirli bir fiziksel cisim veya olayla ilişkili fiziksel büyüklükleri ve uygun ölçüm araçlarını belirlerler (örneğin, kütle - terazi, uzunluk - cetvel, hacim - cetvel/beher, sıcaklık - termometre, zaman - kronometre, kuvvet/ağırlık - dinamometre vb.).
- Öğrenciler küçük gruplarda/ikili çalışarak çeşitli fiziksel büyüklükleri ölçer ve bunları uygun ölçü birimleriyle ifade eder. Her öğrenci bireysel olarak fiziksel büyüklükleri, ölçü birimlerini ve ilgili ölçüm araçlarını gösteren bir tablo doldurur. Son olarak grup içinde sonuçların doğruluğunu kontrol ederler.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, bir çalışma kağıdı doldurur ve düzgün şekilli katı cisimlerin hacmini hesaplarlar. Örneğin, bilinen boyutlarda dikdörtgen bir havuzun kaç litre su alabileceğini belirlerler. Sonunda, sonuçların doğruluğunu grup olarak kontrol ederler.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, düzensiz geometrik şekillere sahip çözünmeyen katı cisimlerin hacmini ölçerler. Örneğin, bir hamurdan yapılmış cismin hacmini belirlerler. Önce bir ölçü kabına belirli bir miktar su koyarlar ve suyun hacmini okurlar. Daha sonra, hamurdan yapılmış cismi suya tamamen daldırırlar ve suyun ve cismin toplam hacmini okurlar. Cismin hacmi, suyun ve cismin toplam hacmi ile suyun hacmi arasındaki fark olarak hesaplanır. Açık bir tartışmada, öğrenciler suya batmış cismin hacminin, yer değiştiren sıvının hacmine eşit olduğu sonucuna varırlar.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, düzensiz geometrik şekle sahip (örneğin bir taş), daha büyük boyutlara sahip ve ölçü kabına sığmayan katı ve çözünmeyen bir cismin hacmini ölçerler. Öğrenciler yan ağzı olan bir kap alırlar. Kapağın yüksekliğine kadar suyla doldururlar. Hacmi ölçülecek cismi kabın içine yerleştirirler. Cismin yerinden oynattığı su bir ölçü kabında toplanır. Yer değiştiren suyun hacmini ölçü kabında okurlar. Öğrenciler, yer değiştiren suyun hacminin, suya batmış cismin hacmine eşit olduğu sonucuna vararak tartışırlar.
- Öğrenciler, cisimlerin kütlesiyle ilgili resimli bir çalışma kağıdında verilen durumları bağımsız olarak çözerler. (Örneğin, bir terazinin/tartı terazisinin kefelerine yerleştirilmiş farklı cisimlerin resimlerini inceleyerek cisimlerin kütlesini belirlerler.) Son olarak, verilen çözümlerin doğruluğunu grup olarak kontrol ederler.
- Öğrenciler küçük gruplara/ikili gruplara ayrılır ve cisimlerin eylemsizliğini göstermek için bir deney yaparlar. Aynı boyuttaki iki kutu alınır: biri boş, diğeri dolu. Her iki kutu sıranın üzerine yerleştirilir ve aynı anda itilir, böylece kutular yuvarlanmaya/hareket etmeye başlar. Kutuların farklı hızlarla

hareket ettiği gözlemlenir. Bir öğrenci kutuları durdurmaya çalıştığında, boş kutunun hareketinin daha kolay değiştii fark edilir. Öğrenciler tartıştır ve daha büyük kütleyle sahip bir cismin durumunu değiştirmeye yönelik etkilere daha fazla direnç gösterdiği, yani daha fazla eylemsizlik sergilediği sonucuna varırlar.

- Öğrenciler küçük gruplarda/ikili olarak fiziksel büyüklüklerin ölçümü ve bir ölçü biriminden diğetine dönüştürmeyle ilgili problemleri çalışma kağıdında çözerler.
- Öğrenciler küçük gruplarda/ikili olarak suyun yoğunluğunu belirler. Önce bir mezürle belirli miktarda suyun hacmini mL veya cm^3 cinsinden ölçerler. Ardından boş bir bardağın kütlesini gram cinsinden tartarlar. Önceden ölçtükleri suyu bardağa koyup tekrar tartarak bardağın su dolu ağırlığını ölçerler. Suyun kütlesi, dolu bardağın ağırlığından boş bardağın ağırlığının çıkarılmasıyla hesaplanır. Öğrenciler suyun kütlesini (g) hacmine (cm^3) böler ve suyun yoğunluğunu g/cm^3 cinsinden bulurlar. Daha sonra bu değeri kg/m^3 cinsine dönüştürürler. Ölçüm sonucunu, doğrudan ölçüm yapan bir yoğunluk ölçer (areometre) ile karşılaştırır, tartıştır ve ölçüm sırasında hataların oluşabileceği sonucuna varırlar.
- Öğrenciler küçük gruplarda/ikili olarak düzgün geometrik şekilli (küp, prizma) sağlam cisimlerin yapıldığı malzemenin (beton, ahşap, plastik) yoğunluğunu belirler. Cetvelle cismin boyutlarını ölçer ve hacmini uygun formülle hesaplarlar. Cismin kütlesini teraziyle ölçerler. Cismin kütlesini hacmine bölerek yoğunluğu hesaplarlar. Sonuçları karşılaştırır, farklı maddelerin farklı yoğunluklara sahip olduğunu tartıştır ve bu konuda çıkarım yaparlar.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, düzensiz geometrik şekilli katı bir cismin inşa edildiği bir maddenin yoğunluğunu belirlerler. Her grupta, öğrencilere farklı boyutlarda hamurdan yapılmış üç cisim verilir. Görevleri, hamurun yoğunluğunu belirlemektir. Öğrenciler her cismin kütlesini bir teraziyle ölçer ve değeri bir tabloya yazarlar. Aynı cisimlerin hacmini bir ölçü kabı kullanarak ölçer/belirlerler. Elde edilen hacim değeri aynı tabloya yazarlar. Ölçüm sonuçlarını bir m-V diyagramında grafiksel olarak gösterirler (bir grafikte cismin kütlesinin hacmine bağımlılığını gösterirler). Aynı maddeden yapılmış cisimler için, cismin kütlesinin hacmine doğru orantılı bir bağımlılığı olduğu sonucuna varırlar. $\rho = m/V$ formülünü kullanarak, üç cismin her biri için hamurun yoğunluğunu hesaplarlar. Elde edilen sonuçları karşılaştırır, tartıştır ve aynı maddeden yapılmış cisimlerin aynı yoğunluğa sahip olduğu sonucuna varırlar.
- Her öğrenci, çalışma kağıdında verilen grafik gösterimleri bağımsız olarak analiz ederek, homojen bir cismin kütlesinin hacmine bağımlılığını belirler. Grafikte verilen verilerden yoğunluğu hesaplar ve cismin hangi maddeden yapıldığını belirler. Son olarak, öğrenciler gruplar halinde elde edilen çözümlerin doğruluğunu kontrol ederler.
- Her öğrenci, yoğunlukla ilgili problemleri bağımsız olarak çözer. Son olarak, öğrenciler gruplar halinde elde edilen çözümlerin doğruluğunu kontrol ederler. Elde edilen çözümlerin açık bir şekilde tartışılmasıyla, öğrenciler yoğunluğun birim hacim başına kütleyi temsil ettiği ve cismin yoğunluğunun, yapıldığı maddelerin yoğunluğuna bağılı olduğu sonucuna varırlar.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, farklı sıvıların yoğunluklarını karşılaştırırlar. Bir cam kabın içine önce doğrudan bal koyarlar, kabın duvarları boyunca balın üzerine su, ardından yağ ve son olarak yağın üzerine alkol dökerler. Maddeleri daha önce farklı gıda renkleriyle boyarlarsa, farklı renklerde farklı sıvı katmanları elde edilir. Öğrenciler sıvıların yoğunluklarını tartıştır, karşılaştırır ve sıvıları yoğunluklarına göre sınıflandırırlar.

Konu: **Cisimler Arasındaki Etkileşimler**

Toplam Ders Saati: **14**

Öğrenme kazanımları

Öğrenci şunları yapabilecektir:

1. Cisimler arasındaki etkileşimleri açıklayabilir.
2. Yayın uzaması ile uygulanan kuvvet arasındaki doğru orantıyı açıklar, grafikte gösterir ve elastik kuvvet ile yay uzaması arasındaki ilişkiyi kurar.
3. Yerçekimi kuvveti ile ağırlığı tanımlar, aralarındaki farkı açıklar ve bu bilgileri basit problem durumlarında uygular.
4. Sürtünme kuvvetini ölçer ve hesaplar, sürtünme katsayısı ile temas yüzeylerinin pürüzlülüğü arasındaki ilişkiyi kurar, sürtünme kuvvetinin sonuçlarını analiz eder.
5. Farklı cisimlerin ağırlık merkezini belirler ve cisimlerin dengede kalma koşullarını açıklar.
6. Kaldıraç kullanımını açıklar ve bu bilgiyi basit problem durumlarının çözümünde kullanır.

Konular (ve kavramlar):	Değerlendirme standartları:
• Kuvvet (kuvvet, etkileşim, vektör, yön, büyüklük, saldı noktası, skaler nicelikler, vektörel nicelikler, yerçekimi, elektrik kuvveti, manyetik kuvvet, sürtünme kuvveti, fiziksel alan, Newton (N), bileşen, bileşke)	• Kuvveti, cisimler ve parçacıklar arasındaki etkileşimi belirleyen fiziksel bir nicelik olarak etkisinin etkileri ve vektörel bir nicelik olarak özellikleri aracılığıyla açıklar. • Kuvvet için sembol ve ölçü birimini kullanır. • Örnekler aracılığıyla, cisimler arasında doğrudan temas halinde oluşan kuvvetler ile belirli bir mesafede oluşan kuvvetler arasında ayırım yapar. • Bir cisim üzerinde aynı yönde birden fazla kuvvetin etkisine örnekler verir ve gerçek durumlarda ortaya çıkan kuvveti sayısal ve grafiksel olarak belirler.
• Elastik kuvvet (elastikiyet, plastisite, elastik kuvvet (F_l), uzama (Δl), Hooke yasası, elastikiyet katsayısı (k))	• Cisimlerin elastik özelliklerini açıklar. • Bir yayın uzamasının, onu uzatan kuvvete orantılı bağımlılığını tanır. • Elastik kuvveti, cismin orijinal şeklini geri kazandırma eğiliminde olan bir kuvvet olarak açıklar (F_l = kΔl). • Bir dinamometre ile kuvvet ölçme yöntemini açıklar.

Dünya'nın yerçekimi ve ağırlığı (Dünya'nın yerçekimi (P), ağırlık (G), kütle (m), yerçekiminden kaynaklanan ivme (g), ağırlıksızlık, tepki kuvveti)	- Dünya'nın yerçekimini, Dünya'nın cisimleri çektiği vektörel bir kuvvet olarak açıklar ve temsil eder. - Dünya'nın yerçekimi ile ağırlık arasındaki farkları açıklar ve ağırlıksızlık durumunu açıklar. - Basit durumlarda cisimlerin ağırlığını hesaplar ($G = mg$) ve tepki kuvvetini ağırlığın etkisinin bir sonucu olarak tanıır.
Sürtünme kuvveti (sürtünme kuvveti, sürtünme katsayısı, kayma sürtünmesi, yuvarlanma sürtünmesi)	- Sürtünme kuvvetini ölçer ve hesaplar, sürtünme kuvvetinin sonuçlarını analiz eder ($F_{tr} = \mu mg$). - Sürtünme katsayısını temas eden yüzeylerin pürüzlülüğü ile ilişkilendirir. - Kayma sürtünmesi ile yuvarlanma sürtünmesini ayırt eder. - Sürtünme kuvvetini, cismin temas yüzeylerindeki parçacıklar ile hareket ettiği zemin arasındaki etkileşimin sonucu olarak açıklar.
Ağırlık merkezi ve cismin dengesi (ağırlık merkezi, denge konumu, kararlı denge, kararsız denge, kayıtsız denge, destek noktası, destek yüzeyi)	- Denge konumunu, destek noktasını ve cismin ağırlık merkezini tanıır. - Ağırlık merkezini, Dünya'nın çekim kuvvetinin uygulandığı nokta olarak yorumlar. - Düzenli ve düzensiz geometrik şekil ve cisimlerin ağırlık merkezini belirler, farklı denge türlerini ayırt eder. - Günlük yaşamdan örneklerle cismin dengede kalma koşullarını açıklar.
Kaldıraç ve Uygulamaları (kaldıraç, kuvvet kolu (l), kuvvet momenti (M), tek kollu kaldıraç, iki kollu kaldıraç)	- Kaldıraç, etrafında dönebileceği bir dayanak noktasına sahip katı bir cisim olarak tanıımlar. - Basit problemleri çözerken kaldıraçın denge yasasını kullanır ($M_1 = M_2$, $F_1l_1 = F_2l_2$) - Kaldıraç türlerini ve kaldıraçın uygulamalarını açıklar.
Etkinlik Örnekleri - Öğrenciler, küçük gruplara/çiftlere ayrılarak günlük yaşamdan belirli kuvvetlerin etkisine örnekler verirler. Örneğin: araba itme, kızak çekme, topa vurma, trambolinde zıplama, boş bir kutuyu ezme vb. Her örnekte etkileşimde bulunan cisimleri belirler ve kuvvetlerin yönünü ve doğrultusunu belirlerler. Açık tartışmayla öğrenciler, bir kuvvet etkisiyle cismin durumunun, hareket yönünün ve hızının değişebileceği veya cismin şeklinde değişiklik meydana gelebileceği sonucuna varırlar. - Öğrenciler, küçük gruplara/çiftlere ayrılarak yayı/lastiği ağırlıkla çekerler, iki mıknatısı yaklaşıtırlar, yünlü bez veya kazakla plastik çubuğu sürterek statif üzerindeki ipe asılı küçük bir topa yaklaşıtırlar, belirli bir yükseklikten top bırakırlar ve benzeri örnekler uygularlar. Cisimler arasındaki etkileşimleri tartışır ve doğrudan temasla veya uzaktan etki eden kuvvetleri tanıımlarlar. - Her öğrenci, tek başına, etkileşim örneklerinin (temaslı ve temassız) gösterildiği bir çalışma kağıdını doldurur ve kuvvetleri tanıımlar. Sonunda grupça verilen cevapların doğruluğunu kontrol ederler. - Öğrenciler, aynı cisim üzerine aynı doğrultuda aynı veya zıt yönde birden fazla kuvvetin etkisini gösteren bir demonstrasyonu izlerler. Örneğin iki öğrenci aynı sırayı yatay doğrultuda aynı veya zıt yönde iter. Kuvvetleri tartışır, grafikte gösterir ve bileşke kuvvetin yönünü belirlerler.	

- Her öğrenci, yön ve doğrultusu aynı veya zıt olan birden fazla kuvvetin etkisine ilişkin örneklerin bulunduğu bir çalışma kağıdını bağımsız olarak çözer. Bileşke kuvveti sayısal ve grafiksel olarak, uygun sembollerle belirler. Sonunda grup olarak çözümlerin doğruluğunu kontrol ederler.
- Öğrenciler, küçük gruplara/çiftlere ayrılarak sünger, lastik, yay, balon, boş kutu, oyun hamuru, plastik bardak gibi farklı cisimlerin elastik özelliklerini incelerler. Her cisim kuvvet uygulanır, kuvvet etkisi sırasında cismin şekil değişimi gözlenir ve kuvvet etkisi sona erdiğinde değişim izlenir. Öğrenciler elastik ve plastik cisimleri tanımlar, sınıflandırır, tartışır ve elastik cisimlerin kuvvet etkisi sona erdiğinde eski şekillerine döndükleri sonucuna varırlar.
- Öğrenciler, küçük gruplara/çiftlere ayrılarak farklı kuvvetlerin etkisinde yayların uzamasını ölçerler. Her grup farklı yaylar ve aynı ağırlık setini kullanır. Ölçüm sonuçlarını tablo ve $\Delta l - F$ diyagramında grafikte gösterir, uzamanın kuvvetle doğru orantılı olduğunu fark ederler. Farklı yaylar için farklı elastikiyet katsayılarını analiz eder ve belirlerler.
- Her öğrenci, yayı uzatma veya elastik kuvvetin büyüklüğünü ve yönünü belirleme konulu basit örneklerin olduğu bir çalışma kağıdını bireysel olarak doldurur. Sonunda grup halinde doğruluğu kontrol ederler.
- Öğrenciler küçük gruplara ayrılarak dinamometre yaparlar. (Gerekli malzemeler: elastik yay, 100 g ağırlık, karton, cetvel.) Yayın uzunluğu ölçülür, ağırlık asılır ve tekrar ölçülür. Uzama hesaplanarak yaklaşık 1 N kuvvetin karşılığı belirlenir. Kartona ölçüm skalası çizilir, 1 N uzaması 10 eşit parçaya bölünerek Newton'un onda birimleri elde edilir. Yay ve karton aynı noktaya asılır, gerekirse dinamometre kutusu yapılır.
- Öğretmen belirli bir yükseklikten örneğin bir topu bırakır. Öğrenciler gözlemler, top ile Dünya arasındaki etkileşimi tanımlar ve topun neden dikey düştüğünü tartışır. Her öğrenci defterine bu örneği çizer ve Dünya'nın çekim kuvvetini vektörle gösterir. Açık tartışmayla Dünya'nın çekim kuvvetinin her zaman dikey aşağıya doğru etkili olduğu sonucuna varılır ve bu kuvvetin önemine örnekler verirler.
- Öğrenciler küçük gruplara/çiftlere ayrılarak sıranın üzerine konmuş bir kitabı gözlemler. Dünya'nın çekim kuvvetinin sonucu olarak kitabın ağırlığıyla sıraya etki ettiğini tartışır ve vektörle çizerler; yerçekimi kuvveti ile ağırlık arasındaki farkları açıklarlar.
- Öğrenciler küçük gruplara ayrılarak bir ip yardımıyla üçayak üzerine yay asar ve ağırlık takarlar. Yayın uzaması gözlenir ve ağırlığın ağırlığıyla yayı uzattığı tartışılır. Ardından ip kesilir ve yay ağırlıkla birlikte düşer. Düşerken yayda uzama olmaz; öğrenciler ağırlığın yay üzerinde artık etki etmediğini fark eder. Açık tartışmayla, düşen cisimlerin ağırlıksız durumda olduğu sonucuna varılır.
- Her öğrenci, cisimlerin ağırlığını basit örneklerle hesapladığı bir çalışma kağıdını bireysel olarak doldurur. Sonunda grup halinde doğruluk kontrol edilir.
- Öğrenciler küçük gruplara ayrılarak bir dinamometre ile ahşap bloğu masa boyunca çeker, böylece blok sabit hızla hareket eder. Blok üzerine etki eden kuvvetler belirlenir ve diyagramla gösterilir. Çekme kuvvetinin sürtünme kuvvetiyle dengelendiği tartışılır ve bu yöntemle sürtünme kuvvetinin ölçülebileceği sonucuna varılır.
- Öğrenciler, küçük gruplara ayrılarak farklı pürüzlülüğe sahip yüzeyleri incelerler (cam, plastik, ahşap, zımpara, tekstil vb.). Tahminlerde bulunur ve yüzeyleri, ahşap bir bloğun aynı yüzeyde çekilmesi durumunda oluşacak sürtünme kuvvetinin büyüklüğüne göre sıralarlar. Tahminlerinin doğruluğunu deneyle kontrol ederler. Önerilen her yüzeyde ahşap bloğu dinamometreyle çeker ve sürtünme kuvvetini ölçerler. Ölçülen değerleri önceki tahminlerle karşılaştırır ve doğruluğunu belirlerler. Ölçüm sonuçlarını tabloya kaydederler. Bloğun ağırlığını dinamometreyle ölçerek aynı tabloya eklerler. Her yüzey için sürtünme katsayısını, sürtünme kuvvetinin cismin ağırlığına oranı olarak belirlerler. Sonuçları karşılaştırır, tartışır ve daha pürüzlü yüzeylerin daha yüksek sürtünme katsayısına sahip olduğu sonucuna varırlar.
- Öğrenciler, küçük gruplara ayrılarak belirli bir düzlemde aynı yükseklikten aynı kütlede bir ahşap bloğun kaymasını ve yuvarlanmasını sağlarlar. Düzlemin sonunda ahşap silindirin yatay yüzeyde aldığı mesafenin, bloğun mesafesinden daha fazla olduğunu gözlemler ve fark ederler. Açık tartışmada yuvarlanma sürtünmesinin kayma sürtünmesinden daha küçük olduğu sonucuna varırlar.
- Her öğrenci, sürtünme kuvvetini hesapladığı/sürtünme katsayısını belirlediği örneklerin yer aldığı çalışma kağıdını bağımsız olarak doldurur.

Sonunda grup olarak çözümleri kontrol ederler. Çalışma kağıdındaki örneklerde sürtünme kuvvetinin sonuçlarını analiz eder ve gerçek durumlarla ilişkilendirirler.

- Öğrenciler sürtünme ile ilgili görsel bir sunumu izler ve sürtünme kuvvetinin, cismin temas eden yüzey parçacıkları ile hareket ettiği yüzeyin etkileşiminin sonucu olduğunu fark ederler.
- Öğrenciler, küçük gruplara ayrılarak dikdörtgen bir cetvel ile üç denge durumunu gösterirler. Kararlı dengede cetvelin destek noktası ağırlık merkezinin üstünde, kararsız dengede destek noktası ağırlık merkezinin altında, kayıtsız dengede ise destek noktası ağırlık merkeziyle çakışır. Tartışır ve sonucuna varırlar.
- Öğrenciler, küçük gruplara ayrılarak plastik/karton malzemeden yapılmış düzgün ve düzensiz geometrik şekil ve cisimlerde ağırlık merkezini belirlerler. Düzgün şekillerde geometrik olarak ağırlık çizgilerini çizerek belirlerler. Düzensiz şekillerde ağırlık merkezini deneysel olarak belirlerler. Cisim en az iki farklı noktadan iple asılır ve ip uzantısı cisim üzerine çizilir. En az iki ağırlık çizgisinin kesiştiği nokta ağırlık merkezidir. Tartışır ve bazı cisimlerin ağırlık merkezinin cismin dışında olabileceği sonucuna varırlar.
- Öğrenciler, küçük gruplara ayrılarak cisimlerin kararlılığını araştırırlar. Örneğin, kenarları menteşeli dikdörtgen prizma, ağırlık merkezinden bir ip geçirilerek dik tutulur ve eğilmeye başlanır. Her eğişte prizmanın dengesi gözlenir ve belirli bir açıdan sonra devrildiği görülür. Tartışır ve ağırlık çizgisi destek yüzeyinin içinden geçtiği sürece cismin dengede kaldığı sonucuna varırlar.
- Öğrenciler, küçük gruplara ayrılarak kendi deneyimlerinden cisimlerin dengesiyle ilgili örnekler verirler (örneğin, kiriş üzerinde yürümek, tek ayak üzerinde durmak vb.). Cismin dengesinin ağırlık merkezinin konumuna, cismin kütesine ve destek yüzeyinin büyüklüğüne bağlı olduğunu tartışır ve sonucuna varırlar.
- Öğrenciler, "Bana sağlam bir dayanak noktası ve yeterince uzun bir çubuk verin, Dünya'yı yerinden oynatırım." sözüyle anılan Siraküzalı Arşimet'in (MÖ 287-212) hikayesini takip ederler.
- Öğrenciler, küçük gruplara/çiftlere ayrılarak iki plastik/kağıt bardak, ahşap bir çubuk veya şiş ve karton destek kullanarak bir kaldıraç yaparlar. Kaldıraç çizer ve parçalarını etiketlerler. Destek noktasının yerine göre kaldıraç türlerini tartışır ve günlük hayattaki birçok aletin kaldıraç ilkesine dayandığını fark ederler.
- Öğrenciler, küçük gruplara/çiftlere ayrılarak kaldıraçların denge koşullarını araştırırlar. Her gruba bir kaldıraç ve ağırlıklar verilir. Destek noktasının iki tarafına farklı uzaklıklarda ağırlıklar yerleştirir ve kaldıraç dengeye geldiğinde kuvvet kollarını ölçerler. Sonuçlarını tabloya kaydederler. Her grup analizini sınıfa sunar. Sınıfça tartışarak kaldıraç denge yasasını formüle ederler.
- Öğrenciler, küçük gruplara/çiftlere ayrılarak günlük hayattan kaldıraç örnekleri verirler (çocuk tahterevallisi, makas, pense, el arabası, kanca, şişe/konserve açacağı, ceviz kıracağı vb.). Örneklerle göre kaldıraç türünü (tek kollu veya çift kollu) belirlerler. Kaldıraç kullanarak daha az kuvvetle iş yapıldığını tartışır ve sonucuna varırlar.
- Öğrenciler, insan iskeletinin hangi bölümlerinin kaldıraç gibi çalıştığını araştırırlar.

Konu: **BASINÇ**

Toplam ders saati: 11

Öğrenme kazanımları

Öğrenci şunları yapabilecektir:

1. Basıncı ve katı cisimler ile akışkanlarda nasıl iletildiğini açıklar ve bununla ilgili problemleri çözer.
2. Atmosfer basıncını, oluşma nedenini ve atmosferdeki meteorolojik değişimlerle ilişkisini açıklar.
3. Hidrostatik basıncı ve oluşma nedenini açıklar ve bununla ilgili problemleri çözer.
4. Kaldırma kuvvetini/Arşimet kuvvetini açıklar ve bu kuvvetin uygulandığı durumları tanımlar.
5. Basınç ölçmek için ölçüm aletlerini kullanır.

Konular (ve kavramlar):	Değerlendirme standartları:
• Kuvvet ve basınç (basınç, basınç kuvveti, paskal (Pa), bar (bar), akışkanlar, Pascal yasası, hidrolik makineler)	• Basıncı, bir yüzeye uygulanan kuvvetin etkisi olarak açıklar; basıncın normal kuvvetin büyüklüğüne ve bu kuvvetin uygulandığı yüzey alanına bağlı olduğunu açıklar. • Basıncı $p = F/S$ formülünü kullanarak hesaplar ve basınç için ölçü birimlerini doğru kullanır. • Dış basıncın katı cisimlerde ve akışkanlarda nasıl iletildiğini açıklar ve basınçla ilgili problemleri çözer. • Pascal yasasını örneklerle gösterir ve bu yasanın uygulanmasını açıklar.
• Hidrostatik basınç (hidrostatik basınç, manometre)	• Sıvılardaki hidrostatik basıncın nedeninin sıvının ağırlığı olduğunu anlar. • Hidrostatik basıncın sıvının yoğunluğuna ve sıvı sütununun yüksekliğine olan bağımlılığını açıklar, $p = \rho gh$ formülünü kullanarak hidrostatik basıncı hesaplar ve her yöndeki etkisini anlar. • Hidrostatik basıncı ölçmek için ölçüm cihazlarını tanır ve kullanır. • Hidrostatik basınçla ilgili problemleri çözer.
• Atmosfer basıncı (atmosfer, atmosfer basıncı, normal atmosfer basıncı, barometre)	• Atmosfer basıncını, havanın ağırlığından dolayı atmosferin Dünya yüzeyine uyguladığı basınç olarak açıklar. • Atmosfer basıncını ölçmek için kullanılan ölçüm aletlerini tanır ve kullanır.
• Kaldırma Kuvveti (Kaldırma Kuvveti/Arşimet Prensibi) • Cisimlerin yüzmeye, batması ve su üstünde	• Kaldırma kuvvetini, akışkanın batırılan cisme uyguladığı ve cismin ağırlığını, yer değiştirdiği akışkanın ağırlığı kadar azaltan kuvvet olarak tanır. • Kaldırma kuvvetinin ortaya çıkış nedenini ve kuvvetin yönünü belirler. • Cismin bir sıvı içindeki yüzme, batma ve askıda kalma durumlarını ayırt eder ve bu

kalmaz (yüzer, batar, yüzer)	durumların Dünya ağırlığı ile Arşimet kuvveti arasındaki ilişkiyle açıklanmasını sağlar. • Kaldırma kuvvetinin gerçek hayattaki uygulamalarını fark eder ve açıklar.
Etkinlik Örnekleri • Öğrenciler, küçük gruplar/ikili gruplar halinde, günlük hayattan basınç kavramıyla karşılaştıkları örnekleri gösterir ve tartışır. Farklı durumlar ve olaylarda basıncın varlığını fark ederler. Basıncın oluşması için kuvvetin bir yüzeye etki etmesi gerektiği sonucuna varırlar. • Öğrenciler, küçük gruplar halinde, plastik bir kaba ince bir kum/un tabakası koyar ve düzleştirirler. Düzleştirilmiş tabakanın üzerine iki aynı boyutta çay bardağı koyarlar. Bir bardağı ek bir yük (örneğin kumla) doldururlar. Bardakların kum/un üzerindeki izlerinin derinliklerini karşılaştırır ve daha ağır olan bardağın daha derin iz bıraktığını gözlemlerler. Açık bir tartışmada, basıncın kuvvetle doğru orantılı olduğunu sonucuna varırlar. • Küçük gruplara ayrılan öğrenciler, sıg bir plastik kaba ince kum/un tabakası koyup düzleştirirler. Düzleştirilen ince kum/un tabakasının üzerine, küp şeklinde bir beton tuğla yerleştirirler. Tuğlayı kumun üzerine yerleştirir ve bıraktığı iz derinliğini bir cetvelle ölçerler. İşlemi tekrarlarlar, böylece her denemede etki ettikleri yüzeyin boyutunu değiştirirler. Kumda kalan her iz derinliğini karşılaştırırlar, yüzey daha küçükse, aynı kuvvetle cismin daha fazla basınç uyguladığını ve tam tersini, yani basıncın kuvvetin etki ettiği yüzeyin alanına ters orantılı olduğunu tartışır ve sonuca varırlar. • Küçük gruplara ayrılan öğrenciler, şişirilmiş bir balonu, üzerine çivi çakılmış bir tahta tahtaya koyarlar. Balona kuvvet uygularlar ve balonun patladığını fark ederler. Bir sonraki denemede, üzerine birkaç çivi çakılmış tahta bir tahta alırlar ve üzerine aynı boyutta başka bir balon yerleştirirler. Önceki durumdakiyle aynı kuvveti balona uygularlar ve balonun patlamadığını fark ederler. Öğrenciler bir karşılaştırma yapar, tartışır ve kuvvet daha büyük bir yüzeye etki ettiğinde basıncın daha düşük olduğu sonucuna varırlar. • Açık bir tartışmada, öğrenciler basıncın normal kuvvete ve yüzey alanına olan bağımlılığını matematiksel olarak ifade ederler. • Her öğrenci, bağımsız olarak bir çalışma sayfasını doldurur; farklı basınç birimlerini kullanarak basıncı basit örneklerde hesaplar. Sonunda grup olarak çözümlerinin doğruluğunu kontrol ederler. Öğrenciler elde ettikleri sonuçları analiz eder ve verilen durumlarda basıncın nasıl artırılıp azaltılabileceğini fark ederler. • Öğrenciler küçük gruplara ayrılır ve bir çekiçle demir bir çiviye tahta yüzeye çakarlar. Çiviye bir el ile tutan öğrenci, elinde herhangi bir basınç hissetmez; bu durum basıncın çivinin başından ucuna doğru iletilildiğini gösterir. Öğrenciler çivinin tahtaya girmesini gözlemler, tartışır ve katı cisimlerde basıncın kuvvetin etkisi doğrultusunda iletilmediğini sonucuna varırlar. • Öğrenciler küçük gruplar ya da çiftler halinde Pascal yasasını gösterirler. Bunun için yan taraflarında eşit büyüklükte delikler açılmış bir Pascal topunu suyla doldururlar. Kloyu hareket ettirdiklerinde, topun her deliğinden eşit güçte su fışkırdığını gözlemlerler ve sıvı ile gazlarda dış kuvvetin her yöne eşit iletilmediğini sonucuna varırlar. • Öğrenciler küçük gruplar/çiftler halinde plastik bir şişeye, farklı yüksekliklerde birden fazla küçük delik açarlar (iğne kullanarak), şişeyi suyla doldurup kapağını kapatırlar. Dışarıdan elleriyle şişeye bastırdıklarında, suyun tüm deliklerden aktığını gözlemlerler. Tartışarak basıncın her yöne eşit aktığını sonucuna varırlar. • Öğrenciler küçük gruplar halinde Blaise Pascal hakkında araştırma yapar, bulgularını sınıf arkadaşlarıyla sunar ve tartışır. • Öğrenciler küçük gruplar halinde su ile doldurulup iyi kapatılmış bir naylon poşeti (zip poşet) alırlar. Poşeti, iki tarafından birer tahta çubuğuyla delin. Çubukları çıkarınca su deliklerden akmaya başlar. İki parmakla poşetteki delikleri kapatırlar. Bir öğrenci yüksek bir sandalyeye çıkarak delikleri açar ve poşeti serbest bırakır. Öğrenciler poşet düşerken suyun deliklerden akmadığını gözlemler. Tartışır ve	

hidrostatik basıncın, suyun ağırlığının poşet duvarlarına yaptığı basınç olduğunu anlarlar. (Poşet düşerken su akmaz çünkü poşet ağırlıksız durumdadır; yani hidrostatik basınç sıfırdır.).

- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, hidrostatik basıncın sıvı sütununun yüksekliğine olan bağımlılığını incelerler. Bu amaçla, plastik bir şişe alırlar ve demir bir çivi kullanarak yan tarafına farklı yüksekliklerde üç eşit delik açarlar. Şişeyi suyla doldururlar ve en büyük su jetinin alttaki delikten aktığını fark ederler. Sıvıların derinliklerinde hidrostatik basıncın daha büyük olduğu sonucuna varırlar.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, plastik bir şişenin yan tarafına eşit yüksekliklerde delikler açarlar. Şişenin altına bir karton yerleştirirler. Şişeyi suyla doldururlar ve tüm deliklerden eşit miktarda su fışkırdığını fark ederler. Öğrenciler şişenin altından kartonu çıkarırlar ve üzerine bir su çemberi çizildiğini fark ederler. Aynı derinlikteki hidrostatik basıncın her yönde eşit olduğu sonucuna varırlar.
- Öğrenciler küçük gruplara ayrılır, iki plastik şişenin altlarını keserler ve her bir şişe kapağına birer küçük delik açarlar. Açılan deliklere ince bir hortum takarlar, hortumun kapakla sağlamca bağlantılı olmasına dikkat ederler. Bir kapağa yaklaşık 70 cm uzunluğunda, diğerine ise yaklaşık 10 cm uzunluğunda hortum takılır. İki şişe eşit miktarda su ile doldurulur ve aynı yüksekliğe konur (veya sabitlenir), kapaklar ve hortumlar aşağıya döndürülür. Bir öğrenci hortumları kapalı tutarak suyun akmasını engeller. Öğrenciler hangi şişenin daha hızlı boşalacağını tahmin eder. Hortumlar aynı anda açılır, gözlemler yapılır ve uzun hortumlu şişenin daha hızlı boşaldığı fark edilir. Açık tartışmada, uzun hortumun çıkışında sıvı sütununun yüksekliğine bağlı olarak daha büyük hidrostatik basıncın etkili olduğu sonucuna varılır.
- Öğrenciler küçük gruplar/çiftler halinde hidrostatik basıncın sıvının yoğunluğuna bağlılığını incelerler. Bu amaçla, iki aynı plastik ve şeffaf tüpün alt uçları balon (esnek zar) ile kapatılır. İki tüpe eşit yükseklikte farklı yoğunlukta sıvılar konur. Birine su, diğerine suyun yoğunluğundan daha fazla olan bulaşık deterjanı konur. Tüplerin altındaki membranların deformasyonu gözlemlenir ve karşılaştırılır. Deterjan bulunan tüpte membranın daha fazla gerildiği görülür ve üzerinde daha büyük hidrostatik basıncın etkili olduğu sonucuna varılır.
- Öğrenciler küçük gruplar halinde hidrostatik basıncı ölçmek için manometre yaparlar. Örneğin, U şekline bükülmüş bir lastik hortuma belli miktarda renkli su koyarlar. Manometrenin/lastik hortumun bir ucunu su dolu bir kaba daldırırlar. Tartışır ve derinlik arttıkça renkli sıvının seviyeleri arasındaki farkın arttığını fark ederler.
- Her öğrenci bağımsız olarak bir çalışma sayfası doldurur, basit örneklerde hidrostatik basıncı hesaplar. Sonunda grupça verilen çözümlerin doğruluğu kontrol edilir.
- Öğrenciler küçük gruplar/çiftler halinde bir bardağı su ile doldurur, üstüne bir kağıt yerleştirip yavaşça bardağı ters çevirirler, bardağı kağıttan tutarlar. Kağıdın bardağa yapışık kaldığını ve suyun akmadığını gözlemlerler. Açık tartışmada, kağıda atmosferik basıncın suyun basıncından daha büyük kuvvet uyguladığı ve suyun dökülmesini engellediği sonucuna varılır.
- Öğrenciler çiftler halinde, içinde gıda boyası/suya renk katılmış dolu bir bardakta plastik bir pipet (meyve suyu pipeti) kullanarak pipeti hızla çıkarırlar, suyun pipette kalmadığını gözlemlerler. İkinci denemede, pipetin üst ucunu parmakla kapatıp sudan çıkarırlar; bu kez su pipette kalır. Tartışarak, ikinci durumda pipetin alt ucundaki atmosfer basıncının pipetteki hava ve su basıncından daha büyük olduğu ve böylece suyun pipetten dökülmesini engellediği sonucuna varılır. Bu aktiviteye dayanarak öğrencilere plastik şişe kapaklı ve plastik borulu en basit su dağıtıcısı modeli tasarlama ve yapma görevi verilir.,
- Küçük gruplara ayrılan öğrenciler, gıda boyasıyla renklendirilmiş suyu bir kaseye/derin bir kaba koyarlar. Suyun üzerine bir mum koyarlar, yakarlar ve kısa bir süre yanmasını beklerler. Mumu bir bardakla kapatırlar ve mumun söndüğünü ve kasedeki suyun bardağa çekildiğini fark ederler. Öğrenciler, bardağın dışındaki suyun, bardağın içindeki havanın uyguladığı basınçtan çok daha büyük olan atmosfer basıncından etkilendiğini ve bu nedenle suyun bardağa çekildiğini tartışır ve sonuca varırlar.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, Evangelista Torricelli ve barometrenin tarihini araştırırlar. Araştırmalarının sonuçlarını sınıftaki öğrencilerle sunar ve tartışır.

- Küçük gruplara ayrılan öğrenciler, bir tripod üzerine bir elbise askısı yerleştirirler. Askının her iki tarafına, destekten eşit uzaklıkta, eşit kütleli ağırlıkları bir ip ile bağlarlar. Ortaya çıkan kaldıraç dengededir. Bir ağırlık tamamen su dolu bir kaba batırılır ve öğrenciler dengeyi bozulduğunu fark ederler. Suyun, suya batırılmış ağırlığa dikey olarak yukarı doğru bir kuvvet uyguladığını ve ağırlığını azalttığını tartışır ve sonuca varırlar.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, bir dinamometre ile bir cismin (örneğin bir taş) ağırlığını ölçerler. Yanlarında bir açıklık bulunan daha büyük bir kap, açıklığın yüksekliğine kadar suyla doldurulur. Cisim tamamen suya batırılırken, açıklıktan akan su plastik bir kaptan toplanır. Cismin suya batırılmış ağırlığını ölçerler ve ağırlığının azaldığını fark ederler. Yer değiştiren suyun ağırlığını ölçerler ve cismin havadaki ağırlığı, cismin sudaki ağırlığı ve yer değiştiren suyun ağırlığı arasındaki ilişkiyi gözlemlerler. Bir sıvıya batırılmış bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin, yer değiştiren sıvının ağırlığına eşit büyüklükte olduğu sonucuna varırlar.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, Arşimet hakkında araştırma yapar, Arşimet ve altın taş efsanesini inceler, Arşimet'in gerçekleştirdiği deneyi ve Arşimet ilkesinin keşfini öğrenirler. Araştırmalarının sonuçlarını sınıftaki öğrencilerle sunar ve tartışır.
- Öğrenciler açık tartışmada kaldırma kuvvetinin (itme kuvvetinin) ortaya çıkma nedenini belirlerler. Önceden edinilen basınç ve hidrostatik basınç bilgilerini kullanarak, sıvıya batırılmış cismin üst, alt ve yan yüzeylerine etki eden basınç kuvvetlerinin büyüklüklerini karşılaştırırlar. Gözlemler sonucu, cismin yan yüzeylerine etki eden basınç kuvvetlerinin birbirini dengelediği, kaldırma kuvvetinin ise cismin sıvıya batırılmış alt ve üst yüzeylerine etki eden basınç kuvvetlerinin farkı olarak ortaya çıktığı ve her zaman dikey yukarı yönde olduğu sonucuna varırlar.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, bir kutu diyet kola (şekersiz) ve bir kutu normal kola (şekerli) suya koyarlar. Şekerli kola kutusunun battığını, şekersiz kola kutusunun ise yüzdüğünü gözlemlerler ve sonuca varırlar. Deney bir mandalina ve su ile yapılabilir. Kabuğuyla birlikte bir mandalina suya konulur ve mandalananın yüzdüğü gözlemlenir. Daha sonra mandalina soyulup tekrar suya konulur. Mandalananın suda battığı gözlemlenir. Öğrenciler, ikinci durumda Arşimet kuvvetinin Dünya'nın yerçekiminden daha az olduğu sonucuna varırlar.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, bir haşlanmış yumurtayı suya koyarlar. Haşlanmış yumurtanın suda battığını gözlemlerler. Öğrenciler, yumurtanın yoğunluğunun suyun yoğunluğundan daha büyük olduğu sonucuna varırlar. Suyu tuz eklenirse Arşimet kuvveti artar ve yumurta yüze çıkar.
- Öğrenciler küçük gruplara/çiftlere ayrılarak bir denizaltı maketi yaparlar. Plastik bir şişeyi ağzına kadar suyla doldururlar. Esnek bir kıvrımı olan plastik bir meyve suyu borusunu denizaltı olarak kullanabilirler. Plastik boru kıvrım yerinden bükülür ve borunun uzun kısmı makasla kesilerek iki eşit kol elde edilir. Daha büyük bir metal bağlantı parçası alınır ve bağlantı parçasının bir ucu borunun bir ucuna, diğer ucu da diğer ucuna takılır. Bu şekilde hazırlanan denizaltı, kapağı kapatılmış su şişesine yerleştirilir. Öğrenciler denizaltının yüzdüğünü, yani ortalama yoğunluğunun suyun yoğunluğundan az olduğunu fark ederler. Bir öğrenci şişeyi iki eliyle bastırır ve denizaltı batmaya başlar, aşağı doğru hareket eder, içine su girer ve ortalama yoğunluğu suyun yoğunluğundan büyük olur. Dış etki sona erdikten sonra denizaltı yukarı, su yüzeyine doğru hareket eder. Öğrenciler denizaltıya etki eden kuvvetleri (kaldırma kuvveti ve yer çekimi) belirler, bu kuvvetlerin yönlerini, büyüklüklerini tartışır ve kaldırma kuvveti yer çekiminden büyükse denizaltının yüzeceği, kaldırma kuvveti yer çekiminden küçükse denizaltının batacağı sonucuna varırlar.

KAPSAYICILIK, TOPLUMSAL CINSİYET EŞİTLİĞİ/DUYARLILIĞI, KÜLTÜRLERARASI YAKLAŞIM VE DERSLER ARASI ENTEGRASYON

Öğretmen, ders boyunca tüm öğrencileri tüm etkinliklere dahil ederek kapsayıcılığı sağlar. Bunu yaparken, uygun metodolojik yaklaşımlar (bireyselleştirme, farklılaştırma, ekip çalışması, akran desteği) kullanarak her çocuğun bilişsel ve duygusal olarak katılımını sağlar. Engelli öğrencilerle çalışırken, bireysel bir eğitim planı (uyarlanmış öğrenme çıktıları ve değerlendirme standartları ile) uygular ve mümkün olduğunda diğer kişilerden (kişisel ve eğitim asistanları, eğitim arabulucuları, gönüllü öğretmenler ve kaynak merkezi olan okullardan profesyoneller) ek destek alır. Öğrenme güçlüklerini zamanında tespit edebilmek, öğrenme çıktılarına ulaşmaları için onları teşvik etmek ve desteklemek amacıyla, özellikle savunmasız gruplardaki tüm öğrencileri düzenli olarak izler.

Etkinlikleri uygularken öğretmen, erkek ve kız çocuklarına eşit davranır ve onlara cinsiyete dayalı kalıplaşmış roller yüklememeye özen gösterir. Çalışma grupları oluştururken cinsiyet dengesini sağlamaya çalışır. Ek öğretim materyalleri seçerken, cinsiyete ve etnik/kültürel açıdan duyarlı ve cinsiyet eşitliğini, yani kültürlerarasılığı teşvik eden çizimler ve örnekler kullanır. Öğretmen, öğretimin planlanması ve uygulanmasında mümkün olduğunca konu/içerik/kavram entegrasyonunu kullanır. Entegrasyon, öğrencilerin öğrendikleri konulara diğer konuların bakış açılarını da dahil etmelerini ve farklı alanlardaki bilgileri tek bir bütün halinde birleştirmelerini sağlar.

ÖĞRENCİLERİN BAŞARILARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Öğrencilerin beklenen değerlendirme standartlarına ulaşmalarını sağlamak için öğretmen, öğretim ve öğrenme sırasında öğrencilerin faaliyetlerini sürekli olarak izler ve her öğrencinin ilerlemesi hakkında bilgi toplar. Etkinliklere katılımları için öğrenciler, etkinlik/görev uygulamasındaki başarı düzeylerini belirten ve iyileştirme için rehberlik sağlayan geri bildirimler alırlar (biçimlendirici değerlendirme). Bu amaçla öğretmen şunları izler ve değerlendirir:

- Öğretmen veya sınıf arkadaşları tarafından sorulan sorulara verilen sözlü yanıtlar,
- Öğrencinin gözlemlediği, tahminde bulunduğu, veri topladığı, ölçtüğü, kaydettiği, analiz ettiği, sonuçları sunduğu (tablolar, diyagramlar, grafiklerle), sunduğu ve doğru sonuçlar çıkardığı araştırma faaliyetleri,
- Deneylerin pratik uygulamaları,
- Çalışmalar (çizimler, sunumlar, modeller vb.),
- Yürütülen araştırmalardan elde edilen verileri içeren yazılı raporlar,
- Ödevler ve
- Öğretimin bir parçası olan kısa sınav ve testlerin cevapları.

Her konunun öğrenimini tamamladıktan sonra, öğrenciye ulaşılan değerlendirme standartları için sayısal bir toplam not verilir. Toplamsal not, bilgi testinde elde edilen sonuç ile çeşitli biçimlendirici değerlendirme teknikleriyle tespit edilen ilerleme notunun birleştirilmesiyle oluşturulur. Öğrenciye okul yılı boyunca ve sonunda sayısal notlar verilir.

Müfredatın uygulanmasının başlangıcı	2025/2026 Eğitim Yılı
Kurum/program sağlayıcısı	Eğitimi Geliştirme Bürosu
İlköğretim Kanunu'nun ("Kuzey Makedonya Cumhuriyeti Resmi Gazetesi" No. 161/19 ve 229/20) 30. maddesinin 3. fıkrası uyarınca Eğitim ve Bilim Bakanı, VII. Sınıf için <i>Fizik</i> dersinin müfredatını kabul etti.	No. 12-5706/9 30.12.2024 yılı Eğitim ve Bilim Bakanı, Prof.Dr.Vesna Yanevska