

10. SINIF FİZİK DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI

Temel düzey olan 10. sınıf fizik dersi öğretim programı 9. sınıf fizik dersi öğretim programının devamı niteliğindedir. Bu programın en genel amacı bilimsel okur-yazarlığın geliştirilmesidir. 10. sınıf fizik derslerinde öğrenciler yaşamlarında sıklıkla karşılaştıkları olayları ve problemleri bilimsel bilgiler ışığında açıklayabilmeli, yorumlayabilmeli ve çözümler üretebilmelidir. 10. sınıf fizik derslerinde öğrencilerin detaylı matematiksel işlemlere girmeden fizik bilimi içinde yer alan basınç, kaldırma kuvveti, elektrik, manyetizma, dalgalar ve optik ile ilgili temel kavramları anlamlandırmaları hedeflenmektedir. Temel düzey fizik derslerinde öğrencilerin sadece zihinsel alanda bir gelişim sağlamaları değil, aynı zamanda duyuşsal ve psikomotor alanlarda da ilerlemeleri sağlanmalıdır. Fiziğin günlük hayatla ilişkisi kurularak fiziğin sınıf dışına taşınabileceği ve etrafımızda gerçekleşen olayları açıklayan bir bilim dalı olduğu anlayışı geliştirilmelidir.

Üniteler ve Zaman Dağılımı

Ünite No	Ünite Adı	Kazanım Sayısı	Süre	
			Ders Saati	Yüzde (%)
1	Basınç ve Kaldırma Kuvveti	4	10	13,9
2	Elektrik ve Manyetizma	13	22	30,6
3	Dalgalar	11	16	22,2
4	Optik	17	24	33,3
Toplam		45	72	100

10.1. Basınç ve Kaldırma Kuvveti

Bu ünite de öğrencilerin; basınç kavramını yapılandırmaları, katı ve akışkanlar için basıncın bağılı olduğu değişkenleri analiz etmeleri amaçlanmıştır. Öğrenciler basınç kavramından yola çıkarak gemilerin yüzmeye, uçak ve balonların hareketi, piezo elektrik olayı, karda yürüme, su cenderesi, barometre, altimetre, manometre, elektronik tartı gibi günlük hayatta sıklıkla karşılaşılan olay, araç veya durumları sorgulayabilmeli, tartışabilmeli ve problem durumları ortaya koyarak çözümler üretebilmelidir.

Önerilen Süre:10 saat

Kavramlar/Terimler: Bernoulli İlkesi, katılarda basınç, akışkanlarda basınç, kaldırma kuvveti, Archimedes İlkesi

10.1.1. Basınç ve Kaldırma Kuvveti

- 10.1.1.1. Katılarda ve durgun sıvılarda basınç kavramını açıklar, basıncı etkileyen değişkenleri analiz eder.
- a. Öğrencilerin basınç kavramının uygulama alanlarına örnekler vererek açıklamaları sağlanır.
 - b. Öğrencilerin günlük hayat örnekleri üzerinden basıncın hayatımıza etkilerini tartışmaları sağlanır.
 - c. Katı, sıvı ve gaz basınçları arasındaki farklar vurgulanır.
 - ç. Öğrencilerin deney yaparak ve simülasyonlar kullanarak basıncı etkileyen değişkenleri analiz etmeleri sağlanır.
 - d. Öğrencilerin katı basıncı ve durgun sıvı basıncı ile ilgili hesaplamalar yapmaları sağlanır.
- 10.1.1.2. Akışkanlarda akış hızı ile akışkan basıncı arasındaki ilişkiyi keşfeder.
- a. Öğrencilerin deneylerden elde edilen verilerden sonuçlar çıkarmaları ve Bernoulli ilkesini açıklamaları sağlanır.
 - b. Bernoulli ilkesiyle ilgili matematiksel işlemlere girilmez.
 - c. Öğrencilerin günlük hayatta akışkanların hızının (Bernoulli ilkesi ile açıklanan olayların) yaşatabileceği sorunları ve sağlayabileceği avantajları tartışmaları sağlanır.
 - ç. Öğrencilerin basınç etkisi ile çalışan ölçme araçlarının (barometre, altimetre, manometre, batimetre) çalışma ilkelerini açıklamaları sağlanır.
- 10.1.1.3. Basıncın hal değişimine etkisini analiz eder.
- a. Öğrencilerin deneylerden elde edilen verilerden sonuçlar çıkarmalarına fırsat verilir.
 - b. Öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları basıncın hal değişimine etkisi ile ilgili olayları açıklamaları sağlanır.
- 10.1.1.4. Durgun akışkanların cisimlere uyguladığı kaldırma kuvvetlerini açıklar.
- a. Öğrencilerin durgun akışkanlarda kaldırma kuvvetini basınç kavramı ile ilişkilendirerek açıklamaları sağlanır.
 - b. Öğrencilerin Archimedes ilkesini açıklamaları sağlanır.
 - c. Öğrencilerin batma, yüzme ve askıda kalma olaylarını, cisme uygulanan kaldırma kuvveti ile ilişkilendirmeleri sağlanır.
 - ç. Öğrencilerin durgun akışkanların cisimlere uyguladığı kaldırma kuvvetinin bağlı olduğu değişkenleri analiz etmeleri sağlanır.
 - d. Kaldırma kuvveti ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez.
 - e. Öğrencilerin günlük hayattan kaldırma kuvveti ile ilgili problem durumları ortaya koymaları ve çözüm yolları üretmeleri sağlanır.

10.2. Elektrik ve Manyetizma

Bu ünite de öğrencilerin; elektrik ve manyetizma olaylarını anlamlandıracak temel kavramları yapılandırmaları, basit elektrik devrelerinin davranışını açıklayan matematiksel modeller geliştirmeleri ve akım ile manyetik alan ilişkisini analiz etmeleri amaçlanmıştır. Bu süreçte elde edilen kavramlar kullanılarak günlük hayatın bir parçası olan fotokopi makineleri, statik elektrikle çalışan baca filtreleri gibi statik elektriğin kullanıldığı araçların çalışma ilkeleri, elektrikli ev aletlerinin kullandığı enerji miktarları, enerji tasarrufu, elektriğin taşınması, konutlarda elektrik kablolarının dağılımı, sigortaların fonksiyonu, elektrik kaynaklı yangınlar, yıldırım, paratoner gibi durum ve olayları öğrenciler sorgulayabilmeli, araştırabilmeli ve problem durumları ortaya koyarak çözümler üretebilmelidir.

Kavramlar/Terimler: Yük, iletken, yalıtkan, elektrik alan, akım, elektriksel potansiyel fark, direnç, ohm yasası, joule kanunu, manyetik alan

Önerilen Süre: 22 saat

10.2.1. Elektrik Yükleri

10.2.1.1. Elektrik yükünün özelliklerini açıklar.

a. Öğrencilerin iki tür elektrik yükü olduğunu ve toplam elektrik yükünün korunumlu olduğunu anlamaları sağlanır.

10.2.1.2. Elektrikle yüklenme olayını açıklar ve farklı tür maddelerin elektrikle yüklenmelerini karşılaştırır.

a. Öğrencilerin günlük hayat örneklerini incelemeleri sağlanır.

b. Öğrencilerin deneyler yaparak ve simülasyonlar kullanarak karşılaştırma yapmaları için ortam hazırlanır.

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

a. Öğrencilerin iletken ve yalıtkan kavramlarının bilim tarihinde doğuşunu incelemeleri sağlanır.

b. Öğrencilerin deneyler yaparak ve simülasyonlar kullanarak karşılaştırma yapmaları için ortam hazırlanır.

c. Öğrencilerin Faraday kafesinin ortaya çıkışına yol açan gelişmeleri inceleyerek yük dağılımı kavramını tartışmaları için fırsat verilir.

10.2.1.4. Yüklü cisimler arasındaki etkileşimi açıklar.

a. Öğrencilerin deneyler yaparak yüklü cisimler arasındaki etkileşimi (Coulomb Kuvveti) irdelemeleri sağlanır.

b. Yüklerin etkileşimi ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez.

c. Öğrencilerin elektrik alan kavramını anlamaları ve yüklü cisimler arasındaki etkileşim ile ilişkilendirmeleri sağlanır.

ç. Elektrik alanla ilgili matematiksel işlemlere girilmez.

10.2.2. Akım, Potansiyel Fark, Direnç

10.2.2.1. Elektrik akımı, direnç ve potansiyel farkı kavramlarını açıklar.

- Öğrencilerin elektroliz kabını kullanarak elektrik yükünün hareketi üzerinden elektrik akımı kavramını açıklamaları için ortam hazırlanır.*
- Öğrencilerin katılar, sıvılar ve gazlar için elektrik akımını tartışmaları sağlanır.*
- Öğrencilerin deneyler yaparak bir iletkenin direncinin bağlı olduğu değişkenleri analiz etmeleri sağlanır.*

10.2.3. Elektrik Devreleri

10.2.3.1. Akım, direnç ve potansiyel farkı kavramları aralarındaki ilişkiyi analiz eder.

- Öğrencilerin basit devreler üzerinden deney yaparak akım, direnç ve potansiyel fark arasındaki ilişkinin matematiksel modelini çıkarabilmeleri sağlanır.*
- Öğrenciler basit elektrik devrelerinde direnç, potansiyel fark ve elektrik akımı kavramları ile ilgili problemler çözer.*
- Öğrencilerin basit elektrik devrelerinde eşdeğer direnç hesaplamaları yapmaları sağlanır.*

10.2.3.2. Günlük hayatta üreteçlerin seri ve paralel bağlanma gerekçelerini açıklar.

- Öğrencilerin pillerin kullanım amaçlarına göre birbirleriyle bağlanma şekillerini incelemeleri ve tükenme sürelerini karşılaştırmaları sağlanır.*
- Öğrencilerin ilk pilin keşfi üzerine deneyler yapan bilim insanları Galvani ve Volta'nın bakış açıları arasındaki farkı tartışmaları sağlanır.*

10.2.3.3. Kirchoff'un akımlar ve gerilimler kanunlarını açıklar.

- Kirchoff kanunları ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez.*

10.2.3.4. Elektrik enerjisi ve elektriksel güç kavramlarını ilişkilendirir.

- Öğrencilerin mekanik enerji ve güç kavramları ile ilişki kurmaları sağlanır.*
- Öğrencilerin elektrikle çalışan aletlerin ve devre elemanlarının birim zamanda harcadığı elektrik enerjisini hesaplamaları sağlanır.*
- Öğrencilerin enerji tasarrufu üzerine farkındalık kazanmaları sağlanır.*
- Öğrencilerin ısı, iş, mekanik enerji ve elektrik enerjinin birbirine dönüşümünü açıklamaları sağlanır.*
- Öğrencilerin günlük hayattan enerji dönüşümlerine örnekler vermeleri sağlanır.*
- Öğrencilerin elektriğin oluşturabileceği tehlikeler ve güvenlik önlemlerini tartışmaları için uygun ortam hazırlanır.*

10.2.4. Mıknatıslar

10.2.4.1. Mıknatısların manyetik özelliklerinin nedenlerini açıklar ve maddeleri manyetik özelliklerine göre sınıflandırır.

- a. Öğrencilerin deneyler yaparak ve simülasyonlar kullanarak manyetik alan kavramını açıklamaları sağlanır.
- b. Öğrencilerin bir mıknatısın manyetik alan kuvvet çizgilerinin mıknatısın farklı noktalarında nasıl değiştiğini görmeleri sağlanır.

10.2.4.2. Mıknatıslar arasındaki itme ve çekme kuvvetini manyetik alan kavramını kullanarak açıklar ve bu kuvvetin bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.

- a. Mıknatısların itme-çekme kuvvetleri ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez
- b. Öğrenciler mıknatısları kullanarak günlük hayatta belirledikleri bir probleme çözüm önerisi üretmeleri sağlanır.

10.2.5. Akım ve Manyetik Alan İlişkisi

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

- a. Öğrencilerin deneyler yaparak ve simülasyonlar kullanarak değişkenleri belirleyebilmeleri için ortam hazırlanır.
- b. Öğrencilerin elektromıknatısların kullanım alanlarına örnekler vermeleri sağlanır.
- c. Manyetik alan şiddeti ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez.

10.2.5.2. Dünyanın oluşturduğu manyetik alanının sebeplerini ve sonuçlarını tartışır.

- a. Öğrencilerin ilgi alanlarındaki farklılıklar göz önünde bulundurularak araştırma yapmaları sağlanır.
- b. Öğrencilerin manyetik kuzey ile coğrafi kuzey arasındaki farkı açıklamaları sağlanır.
- c. Öğrencilerin yüksek gerilim hatlarının geçtiği alanlarda oluşan manyetik alanın canlılar üzerine etkilerini tartışmaları sağlanır.

10.3. Dalgalar

Bu ünite de öğrencilerin; dalga hareketini anlamlandıracak temel kavramları yapılandırmaları ve günlük hayatta gözlemlenen su, ses ve deprem dalgalarını yorumlayarak söz konusu dalgalarla ilgili problem durumları ortaya koyabilmeleri, çözüm yollarını tartışabilmeleri ve tasarımlar geliştirebilmeleri amaçlanmıştır.

Kavramlar/Terimler: Dalga, titreşim, genlik, dalga boyu, hız, frekans, periyot, rezonans
Önerilen Süre:16 saat

10.3.1. Dalga ve Dalga Hareketinin Temel Değişkenleri

10.3.1.1. Titreşim, dalga boyu, periyot, frekans, hız ve genlik kavramlarını açıklar ve ilişkilendirmeler yapar.

- a. Öğrencilerin gösterim veya simülasyonlar kullanarak kavramları açıklamaları sağlanır.
- b. Öğrencilerin periyot ve frekans kavramlarını birbiriyle ilişkilendirmeleri sağlanır.
- c. Öğrencilerin dalganın ilerleme hızını, dalga boyu ve frekans kavramları ile ilişkilendirmeleri sağlanır.

10.3.1.2. Dalgaların enerji taşıdığı çıkarımını yapar.

- a. Öğrencilerin deney yaparak ve simülasyonlar kullanarak çıkarım yapmaları sağlanır.

10.3.1.3. Dalgaları titreşim ve ilerleme doğrultusuna göre sınıflandırır.

- a. Öğrencilerin sınıflandırma yapmaları için gösterim ve simülasyonlar kullanmaları sağlanır.

10.3.1.4. Atma ve periyodik dalga oluşturarak aralarındaki farkı açıklar.

- a. Öğrencilerin atmanın temel fizik kavramı olmadığını sadece dalgaların özelliklerini incelemek için oluşturulduğunu anlamaları sağlanır.
- b. Öğrencilerin deney yaparak ve simülasyonlar kullanarak atmaların sabit ve serbest uçtan yansımalarını incelemeleri sağlanır.
- c. Öğrencilerin gergin bir yayda oluşturulan atmanın ilerleme hızının bağlı olduğu değişkenleri analiz etmeleri sağlanır.
- ç. Atmanın ilerleme hızı ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez.
- d. Öğrencilerin bir ortamdan başka bir ortama geçerken yansıyan ve iletilen atmaların özelliklerini karşılaştırmaları sağlanır.
- e. Öğrenciler iki atmanın karşılaşması durumunda meydana gelebilecek olayları analiz eder.

10.3.2. Su Dalgası

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

a. Öğrencilerin kavramları açıklamaları için deney ve simülasyonlardan faydalanmaları sağlanır.

10.3.2.2. Doğrusal ve dairesel su dalgalarının düzlem ve parabolik engelden yansımalarını çizer ve açıklar.

a. Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlar kullanarak su dalgalarının yansımalarını çizmeleri için fırsat verilir.

10.3.2.3. Su dalgalarında dalga hızının bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.

a. Öğrencilerin deney yaparak değişkenlerin dalga hızına etkisini incelemeleri sağlanır.

b. Öğrencilerin stroboskop kullanarak su dalgalarının hızı ile ilgili çıkarımlar yapmaları sağlanır.

c. Öğrencilerin su dalgalarının bir ortamdan farklı bir ortama geçerken davranışını analiz etmeleri sağlanır.

ç. Öğrencilerin ortamın derinliği ve hızı arasındaki ilişkiyi kullanarak çıkarım yapmaları sağlanır.

d. Ortam değiştiren su dalgalarının dalga boyu ve hız değişimi ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez.

10.3.3. Ses Dalgası

10.3.3.1. Sesin oluşumu ve yayılması için gerekli olan şartları analiz eder.

a. Öğrencilerin sesin farklı ortamlardaki yayılma hızlarını karşılaştırmaları sağlanır.

10.3.3.2. Rezonans olayını açıklayarak rezonansın oluşturabileceği problemleri ve sağlayabileceği avantajları tartışır.

a. Öğrencilerin deney ve simülasyonlardan yararlanarak rezonansın etkilerini gözlemlemeleri sağlanır.

10.3.3.3. Yankıyı azaltmak ve ses yalıtımı sağlamak için tasarımlar geliştirir.

a. Proje tasarımında gruplar oluşturulmasına, ortak kararlar alınmasına, görevlerin paylaştırılmasına, sürecin ve ürünün değerlendirilmesine imkân verilir.

10.3.4. Deprem Dalgaları ve Dalgaların Özellikleri

10.3.4.1. Deprem dalgasını tanımlar ve oluşum sebeplerini açıklar.

a. Öğrencilerin yay, su, ses ve deprem dalgalarının özelliklerini karşılaştırmaları sağlanır.

b. Öğrenciler deprem kaynaklı can ve mal kaybını önleyecek bir yapı modeli oluşturur.

c. Depremlerde dalga çeşitlerine girilmez.

10.4. Optik

Bu ünite de öğrencilerin; ışık ve görme olayını birbiriyle ilişkilendirerek, farklı ortamlarda ve optik araçlarda ışığın davranışı ve görüntü oluşumu üzerine çıkarımlar yapması amaçlanmıştır. Bu süreçte öğrenciler ışığın davranışı ve görüntü arasındaki ilişkiden yola çıkarak, gözlük, teleskop, mikroskop, fotoğraf makinesi gibi optik araçların çalışma mekanizmalarını ve gökkuşağı, serap gibi günlük hayatta karşılaşılan olayları sorgulayabilmeli, araştırabilmeli, tartışabilmeli ve farklı tasarımlar geliştirebilmelidir.

Kavramlar/Terimler: Aydınlanma, ışık şiddeti, ışık akısı, gölge, yansıma, kırılma, kırıcılık indisi, snell yasası, tam yansıma, sınır açısı, görünür derinlik

Önerilen Süre: 24 saat

10.4.1. Aydınlanma

10.4.1.1. Işığın doğası ile ilgili bilgilerin tarihsel süreç içindeki değişimini farkederek.

- a. *Dalga ve tanecik teorisinden bahsedilir, ayrıntılara girilmez.*
- b. *Işığın dalga özelliği ile su dalgalarının benzerlikleri vurgulanır.*

10.4.1.2. Işık şiddeti, ışık akısı ve aydınlanma şiddeti kavramlarını açıklayarak birbirleri ile ilişkilendirir.

- a. *Deney yaparak aydınlanma şiddeti ile ışık şiddeti, uzaklık ve açı arasında ilişki kurulur.*
- b. *Işık şiddeti, ışık akısı ve aydınlanma şiddeti kavramları ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez.*

10.4.2. Gölge

10.4.2.1. Saydam, yarı saydam ve saydam olmayan maddelerin ışık geçirme özelliklerini açıklar.

- a. *Öğrencilerin gölge ve yarı gölge kavramlarını çizerek açıklamaları sağlanır.*
- b. *Öğrencilerin deney yaparak cisimlerin gölgelerini ölçekli çizimle göstermeleri sağlanır.*
- c. *Öğrencilerin gölgeden faydalanarak güneş ve ay tutulması olaylarını açıklamaları sağlanır.*

10.4.3. Yansıma

10.4.3.1. Işığın yansıma olayındaki davranışını inceler ve çıkarımlar yapar.

- a. *Işığın yansıması ile su dalgalarında yansıma olayı ilişkilendirilir.*
- b. *Öğrencilerin deney yaparak ışığın düzgün ve dağınık yansımasını ölçekli çizimler üzerinde göstermeleri sağlanır.*
- c. *Öğrencilerin yansıma kanunlarını açıklamaları sağlanır.*
- ç. *Öğrenciler görme olayında yansımanın rolünü fark eder.*

10.4.4. Düz Aynalar

10.4.4.1. Düz aynada görüntü oluşumunu çizerek açıklar.

- Öğrencilerin yansıma kanunlarından yararlanarak düz aynada görüntü oluşumunu ölçekli çizimle göstermeleri sağlanır.
- Düz aynada görüntü özelliklerini farklı görüntüler üzerinden analiz eder.
- Öğrencilerin cismin doğrudan görülmesi ile düz aynadaki görüntüsünü (sanal görüntü) karşılaştırmaları sağlanır.
- Kesişen ayna, hareketli ayna ve hareketli cisim problemlerine girilmez.
- Öğrencilerin deney yaparak ve simülasyonlar kullanarak görüş alanına etki eden değişkenlerle ilgili çıkarımlar yapmaları sağlanır.

10.4.5. Küresel Aynalar

10.4.5.1. Küresel aynalarda odak noktası, merkez ve tepe noktasını kullanarak özel ışınları çizer ve görüntünün özellikleri hakkında çıkarımlar yapar.

- Öğrencilerin özel ışınların kullanılma sebepleri açıklamaları sağlanır.
- Öğrencilerin özel ışınlardan faydalanan görüntü oluşturmaları ve oluşan görüntünün özelliklerini yorumlamaları sağlanır.
- Gerçek ve sanal görüntü arasındaki farklar vurgulanır.
- Öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları küresel ayna gibi davranan maddelere veya cisimlere örnekler vermeleri sağlanır.
- Küresel aynalarda görüntünün özellikleri ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez.

10.4.6. Kırılma

10.4.6.1. Kırılma kavramını açıklar ve kırılma olayına örnekler verir.

- Öğrencilerin su dalgalarında kırılma olayından yararlanarak ışığın kırılmasını açıklamaları sağlanır.
- Öğrenciler bir ortamın kırıcılık indisinin bağlı olduğu değişkenleri irdelemeleri sağlanır.
- Deney veya simülasyonlar kullanılarak Snell yasasına ulaşılır. ç. Snell yasası ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez.
- Kırıcılık indisinin ışığın ortamdaki ortalama hızı ve boşluktaki hızı ile ilişkili bir bağıl değişken olduğuna vurgu yapılır.

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

- Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlar kullanarak tam yansıma olayını ve sınır açısını yorumlamaları sağlanır.
- Öğrencilerin tam yansıma olayını kullanarak günlük hayatta karşılaştıkları olayları (serap olayı gibi) yorumlamaları sağlanır.
- Tam yansıma ve sınır açısı hesabı ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez.

10.4.6.3. Işığın paralel yüzölçü ortamdan geçerken izlediği yolu çizer ve bağlı olduğu değişkenleri açıklar.

- Işığın paralel yüzölçü ortamlardan geçişi ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez.

10.4.6.4. Farklı ortamda bulunan bir cismin görünür uzaklığını etkileyen sebepleri analiz eder.

- a. Öğrencilerin deney yaparak ışığın izlediği yolu çizmelerine ve günlük hayatta gözlemlenen olaylarla ilişki kurmalarına fırsat verilir.
- b. Görünür uzaklıkla ilgili matematiksel işlemlere girilmez.

10.4.7. Renk

10.4.7.1. Cisimlerin renkli görülmesinin sebeplerini açıklar.

- a. Öğrencilerin ışık ve boya renkleri arasındaki farkları karşılaştırmaları sağlanır.
- b. Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlar kullanarak renkleri ana, ara ve tamamlayıcı 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 ve kullanım alanlarına örnekler verir.

- a. Öğrencilerin prizmalarda tek renkli ışığın izlediği yolu çizerek açıklamaları sağlanır.
- b. Öğrencilerin deney yaparak ve simülasyonlar kullanarak ışığın izlediği yolu gözlemlmeleri sağlanır.
- c. Öğrencilerin prizmada beyaz ışığın renklerine ayrılmasını deneyler yaparak açıklamaları ve nedenlerini tartışmaları sağlanır.

10.4.9. Mercekler

10.4.9.1. Merceklerin özelliklerini ve mercek çeşitlerini açıklar.

- a. Öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları mercek gibi davranan maddelere veya cisimlere örnekler vermeleri sağlanır.

10.4.9.2. Bir merceğin odak uzaklığını etkileyen değişkenleri analiz eder.

- a. Öğrencilerin merceklerde odak noktası, merkez ve tepe noktalarını belirlemeleri sağlanır.
- b. Öğrencilerin deney yaparak ve simülasyonlar kullanarak odak uzaklığını etkileyen değişkenleri incelemeleri sağlanır.
- c. Merceklerin odak uzaklığını etkileyen değişkenlerle ilgili matematiksel işlemlere girilmez.

10.4.9.3. Merceklerin oluşturduğu görüntünün özelliklerini keşfeder.

- a. Öğrencilerin simülasyonlar ve deneylerden elde ettiği verileri kullanarak merceklerin oluşturduğu görüntü özelliklerini tartışmaları sağlanır.
- b. Öğrencilerin merceğe farklı uzaklıklarda bulunan cisimlerin görüntülerini ölçekli çizimleri ve çizdiği görüntülerin özelliklerini karşılaştırmaları sağlanır.
- c. Öğrencilerin merceklerin bulundukları ortama göre özelliklerinin değişeceğini deney yaparak görmeleri sağlanır.
- ç. Merceklerde görüntü özellikleri ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez.
- d. Öğrencilerin merceklerin nerelerde ve ne tür amaçlar için kullanıldığını araştırmaları 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 merceğin kullanımının uygun olacağını sebepleriyle tartışmaları sağlanır.
- b. Öğrencilerin gözlük numarasını kullanarak merceğin cinsini ve odak uzaklığını belirlemeleri sağlanır.

10.4.10.3. Optik aletlerin yapısını inceleyerek fonksiyonel bir optik alet tasarlar ve yapar.