

9. SINIF FİZİK DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI

Temel düzey olan 9. sınıf fizik dersi öğretim programı fen bilimleri dersi öğretim programının devamı niteliğindedir. Bu programın en genel amacı bilimsel okur-yazarlığın geliştirilmesidir. 9. sınıf fizik derslerinde öğrenciler yaşamlarında sıklıkla karşılaştıkları olayları ve problemleri bilimsel bilgiler ışığında açıklayabilmeli, yorumlayabilmeli ve çözümler üretebilmelidir. 9. sınıf fizik derslerinde öğrencilerin detaylı matematiksel işlemlere girmeden fizik bilimi içinde yer alan madde, enerji, kuvvet ve hareket 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	Fizik Bilimine Giriş	4	8	11,1
2	Madde ve Özellikleri	8	12	16,7
3	Kuvvet ve Hareket	13	20	27,8
4	Enerji	6	14	19,4
5	Isı ve Sıcaklık	12	18	25,0
Toplam		43	72	100

9.1. Fizik Bilimine Giriş

Bu ünite de öğrencilerin; fizik biliminin amacının, bilimsel bilginin gelişim sürecinin ve fiziksel büyüklüklerin özelliklerinin farkında olmaları amaçlanmıştır. Ünitenin diğer amaçları ise öğrencilerin fiziğin diğer bilim alanları ve teknolojiyle olan ilişkilerini görmeleri ve fizik bilimine yönelik olumlu değerler geliştirmeleridir.

Kavramlar/Terimler: Bilim, gözlem, deney, ölçme, modelleme, birim sistemleri, vektörel ve skaler büyüklükler

Önerilen Süre: 8 saat

9.1.1. Fizik Bilimine Giriş

- 9.1.1.1. Fizik biliminin amacının farkında olur ve fiziği diğer disiplinlerle ve teknoloji ile ilişkilendirir.
- a. Öğrencilerin "Fizik nedir?", "Neden ve niçin fizik öğrenmeliyim?" sorularına cevap aramaları sağlanır.
 - b. Öğrencilerin fizik bilimine değer vermeleri ve fizik biliminin uygulama alanları ile ilgili farkındalık oluşturmaları sağlanır.
 - c. Öğrencilerin fizik bilgisinin tarih boyunca gelişiminin farkında olmaları için bilim tarihinden örnekler sunulur.
 - ç. Öğrencilerin tarih boyunca teknolojide ve fizik biliminde meydana gelen gelişmelere öncülük eden kişi ve olayları tartışmaları sağlanır.
 - d. Öğrencilerin farklı meslek dallarında fizik biliminin rolünü araştırmaları sağlanır.
- 9.1.1.2. Bilimsel bilginin ortaya çıkışında ve gelişiminde gözlem, deney, matematik ve rasyonel düşüncenin rolünün farkında olur.
- a. Öğrencilerin bilimin belirli bir yöntem takip etmediğini anlayabilmeleri için bilim tarihinden örnekler sunulur.
 - b. Öğrencilerin bilimsel bilginin gelişim sürecini fark etmelerini sağlayan etkinlikler yapılır.
 - c. Öğrencilerin delil ve çıkarım arasındaki ilişkiyi tartışmaları sağlanır.
- 9.1.1.3. Fizik olaylarını açıklarken gerektiğinde matematik ve modellemelerin kullanılmasının gerekliliğini fark eder.
- 9.1.1.4. Ölçüm yapmanın ve birim sisteminin kullanılma gerekliliğini açıklar.
- a. Bilim tarihinden örnekler vererek öğrencilerin temel birimleri ortaya çıkaran ihtiyacı fark etmeleri sağlanır.
 - b. Öğrencilerin temel büyüklüklerin birimlerini SI birim sisteminde tanımlamaları sağlanır.
 - c. Fiziksel büyüklüklerin skaler ve vektörel olarak sınıflandırılmasının nedenleri açıklanır.
 - ç. Öğrencilerin fen bilimleri dersinde öğrendikleri büyüklükler üzerinden örnekler verilir.
 - d. Birim dönüştürme ve vektörel işlemlere girilmez.

9.2. Madde ve Özellikleri

Bu ünite de öğrencilerin; madde ve özellikleriyle ilişkili kavramları kullanarak günlük hayata ilişkin kuyumculuk, porselencilik, canlıların dayanıklılığı, böceklerin su yüzeyinde yürüyebilmesi, kâğıt peçetenin suyu çekmesi, yıldırım, kuzey ışıkları gibi olay veya durumları anlayabilmeleri, açıklayabilmeleri ve çıkarım yapabilmeleri amaçlanmıştır. Ünitenin diğer amaçları ise öğrencilerin fizik alanında bilimsel bilginin gelişim sürecinin farkında olmaları ve bu sürece ilişkin bazı becerileri (sorgulama, gözlem yapma, ölçme, kavramlar arası ilişki kurma) geliştirmeleridir.

Kavramlar/Terimler: Kütle, hacim, özkütle, dayanıklılık, yapışma, birbirini tutma, yüzey gerilimi, kılcallık

Önerilen Süre: 12 saat

9.2.1. Madde ve Özkütle

9.2.1.1. Maddelerin kütleleri ve hacimleri arasındaki ilişkiyi açıklar.

a. Maddelerin sıcaklığının ve basıncının sabit olduğu durumlar dikkate alınır.

9.2.1.2. Maddelerin ortak özelliklerinden kütle ve hacmi ölçer, kütle-hacim grafiğini çizerek yorumlar.

a. Kütle ve hacim için birim dönüşümleri yapılır.

b. Öğrencileri ölçümlerdeki hata kaynaklarını tartışmaları sağlanır.

c. Kütle, hacim ve özkütle kavramları arasındaki matematiksel model çıkarılır.

ç. Eşit kollu terazi ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez.

d. Öğrencilerin özkütle-kütle ve özkütle-hacim grafiklerini çizerek yorumları sağlanır.

9.2.1.3. Günlük hayatta saf maddelerin ve karışımların özkütlelerinden faydalanan durumları açıklar.

a. Öğrencilerin çalışma alanlarında özkütleden faydalanan durumlar (kuyumculuk, porselen yapımı gibi) anlatılarak günlük yaşamla bağlantı kurmaları sağlanır.

b. Karışımların özkütleleri ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez.

9.2.2. Katılar

9.2.2.1. Dayanıklılık kavramını açıklar, farklı büyüklükteki canlıların dayanıklılığını karşılaştırır ve düzgün geometrik cisimlerin dayanıklılığı ile ilgili hesaplamalar yapar.

a. Dayanıklılık hesaplamalarında cisimlerin kesit alanlarının hacimlerine oranı haricinde işlemlere girilmez.

b. Galileo'nun farklı büyüklüklerdeki canlıların kemik yapılarının dayanıklılığı ile ilgili fikirlerini öğrencilerin tartışmaları sağlanır.

c. Canlıların dayanıklılığı ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez.

9.2.3. Akışkanlar

9.2.3.1. Yapışma (adezyon) ve birbirini tutma (kohezyon) olaylarını günlük hayat örnekleri ile açıklar.

9.2.3.2. Yüzey gerilimi ve kılcallık olaylarını açıklar.

- Öğrencilerin Yüzey gerilimi ve kılcallık olaylarını yapışma ve birbirini tutma olayı ile açıklamaları sağlanır.
- Öğrencilerin yüzey gerilimi ile ilgili günlük hayattan örnekler vermeleri sağlanır.
- Öğrencilerin farklı sıvıların yüzey gerilimlerini deneyler yaparak karşılaştırmaları ve yüzey gerilimini etkileyen faktörleri irdelemeleri sağlanır
- Yüzey gerilimi ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez.
- Öğrencilerin ispirto ocağının yanması, kâğıt peçetenin suyu çekmesi gibi günlük yaşam örneklerinden kılcallık olayını anlamaları sağlanır.
- Öğrencilerin yapışma, birbirini tutma, yüzey gerilimi ve kılcallık olaylarının günlük hayatta oluşturabileceği problemleri ve sağlayabileceği avantajları tartışmaları sağlanır.

9.2.3.3. Gazların genel özelliklerini örnekler vererek açıklar.

- Gazların genel özellikleri günlük hayattaki örnekleri ile sınırlandırılır.

9.2.4. Plazmalar

9.2.4.1. Plazmaların genel özelliklerini örnekler vererek açıklar.

- Plazmanın, katı sıvı ve gaz gibi maddenin bir hali olduğu açıklanır.
- Plazmaların genel özellikleri ve yapıları günlük hayattaki örnekleri ile sınırlandırılır.

9.3. Kuvvet ve Hareket

Bu ünite de öğrencilerin; hareket çeşitlerinin farkına varmaları, hareketi anlamlandıran temel kavramları yapılandırmaları ve hareketin en basit biçimi olan doğrusal hareketi tanımlayacak matematiksel modeller oluşturmaları amaçlanmıştır. Öğrenciler söz konusu kavram ve modelleri kullanarak günlük hayatta karşılaşılan düz yolda ilerleyen araçlar, yürüyen merdivenler, trenler gibi doğrusal hareket eden araçların hareketlerini yorumlayabilmeli, çıkarım yapabilmeli, problem durumları ortaya koyabilmeli ve bunlara çözüm üretebilmelidir.

Kavramlar/Terimler: Konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat, hız, anlık hız, ortalama hız, ivme, kuvvet, sürtünme kuvveti, eylemsizlik, etki-tepki kuvvetleri

Önerilen Süre: 20 saat

9.3.1. Bir Boyutta Hareket

9.3.1.1. Hareketin göreceli bir olgu olduğu çıkarımını yapar.

a. Öğrencilerin gözlemlerinden yararlanarak hareketin göreceli olduğu çıkarımını yapmaları sağlanır.

9.3.1.2. Günlük hayatta karşılaşılan cisimlerin hareketlerini sınıflandırır.

a. Öteleme, dönme ve titreşim hareketlerinin farkına varmaları sağlanır.

9.3.1.3. Konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat ve hız kavramlarını açıklayarak birbirleri ile ilişkilendirir.

a. Öğrencilerin söz konusu kavramları vektörel ve skaler olarak sınıflandırmaları sağlanır.

9.3.1.4. Anlık hız ve ortalama hız kavramlarını açıklar ve örnekler verir.

- a. Öğrencilerin trafikte yeşil dalga gibi sistemlerin çalışma ilkelerini açıklayarak günlük hayatla bağlantı kurmaları sağlanır.
- b. Öğrencilerin bir aracın hareketi ile ilgili konum ve zaman verileri üzerinden ortalama hız ile ilgili hesaplamalar yapmaları sağlanır.
- c. Anlık hız ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez.

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

- a. Öğrencilerin düzgün doğrusal hareketin bütün hareket çeşitlerinin basit hali olduğunu fark etmeleri sağlanır.
- b. Öğrencilerin deney yaparak veriler toplamaları, konum-zaman ve hız-zaman grafiklerini çizmeleri, bunları yorumlamaları ve çizilen grafikler arasında dönüşümler yapmaları sağlanır.
- c. Öğrencilerin grafiklerden yararlanarak hareket denklemlerini çıkarmaları ve yorumlamaları sağlanır.
- ç. Öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları hareketle ilgili problem durumlarını sorgulamalarına ve çözmelerine fırsat verilir.

9.3.1.6. İvme kavramını hızlanma ve yavaşlama olayları ile ilişkilendirerek açıklar.

- a. Sabit ivmeli hareket ile sınırlı kalınır.
- b. Öğrencilerin ivmeyi meydana getiren sebepleri sorgulamalarına fırsat verilir.
- c. İvmeli hareket için konum-zaman grafiği çizdirilmez.

9.3.2. Kuvvet

9.3.2.1. Kuvvet kavramını örneklerle açıklar.

- a. Öğrencilerin temas gerektiren ve gerektirmeyen kuvvetlere örnek vermeleri sağlanır.
- b. Öğrencilerin kuvvetin gözlemlenebilir etkileri üzerinden farklı özelliklerini tartışmaları sağlanır.
- c. Öğrencilerin kuvvet kavramının bilim tarihi boyunca farklı anlamlarını tartışmaları sağlanır.

9.3.2.2. Sürtünme kuvvetini açıklar, statik ve kinetik sürtünme kuvvetlerini karşılaştırır ve sürtünme kuvvetinin bağlı olduğu değişkenleri keşfeder.

- a. Öğrencilerin deneyler yaparak elde ettiği verilerden çıkarım yapmaları sağlanır.
- b. Öğrencilerin bilim insanı Amonton'un deneyini inceleyerek bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini belirlemeleri sağlanır.
- c. Öğrencilerin bağımlı, bağımsız, kontrol değişkenlerini tartışmaları için uygun ortam hazırlanır.
- ç. Öğrencilerin deney yaparak değişkenler arasındaki ilişkinin matematiksel modelini çıkarabilmeleri sağlanır.
- d. Öğrencilerin sürtünmenin günlük hayattaki avantaj ve dezavantajlarını karşılaştırarak sunmaları sağlanır.

9.3.3. Newton'un Hareket Yasaları

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

- a. Öğrencilerin bir cisme etki eden aynı doğrultudaki dengeleyici kuvvetleri çizmeleri sağlanır.
- b. Öğrenciler bir cisme etki eden aynı doğrultudaki kuvvetlerin bileşkesini hesaplayarak cismin öteleme hareketini açıklar.

9.3.3.2. Maddenin eylemsizlik özelliğini açıklar.

- a. Öğrencilerin günlük hayat örnekleri üzerinden eylemsizliği tartışmaları sağlanır.

9.3.3.3. Kuvvet, ivme ve kütle arasındaki ilişkiyi keşfeder.

- a. Öğrencilerin Galileo'nun eğik düzlem deneyini inceleyerek bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini tartışmaları sağlanır.
- b. Öğrencilerin deney yaparak net kuvvet, ivme ve kütle arasındaki matematiksel modeli çıkarabilmeleri için ortam hazırlanır.
- c. Tek kütle ile yapılan uygulamalar dışındaki matematiksel işlemlere girilmez.

9.3.3.4. Etki-tepki kuvvetlerini örneklerle açıklar.

- a. Öğrencilerin deneyim ve gözlemlerini kullanarak etki-tepki kuvvetlerine yönelik çıkarımlar yapmaları sağlanır.
- b. Öğrencilerin farklı etkileşimler için serbest cisim diyagramlarını kullanarak etki-tepki kuvvetlerini göstermeleri sağlanır.

9.3.3.5. Günlük hayatta gözlemlenen olayları Newton'un hareket yasalarını kullanarak yorumlar.

- a. Öğrencilerin Newton'un hareket yasaları ile ilgili kavramsal problemler çözmeleri sağlanır.
- b. Newton'un Hareket Yasaları ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez.

9.4. Enerji

Bu ünite de öğrencilerin; kuvvet ve hareket ünitesinde oluşturulan kavramlardan yola çıkarak iş, enerji, güç ve verim kavramlarını yapılandırmaları amaçlanmıştır. Öğrenciler söz konusu kavramları kullanarak fizik, toplum, teknoloji ve çevre arasındaki ilişkileri analiz edebilmeli ve farklı enerji kaynaklarının kullanımına yönelik sosyo-bilimsel olaylarla ilgili argümanlar oluşturabilmelidir. Bu ünitenin diğer amaçları ise öğrencilerin enerjinin tasarruflu kullanımına yönelik olumlu tutum geliştirmeleri ve dengeli beslenme konusunda farkındalık kazanmalarıdır.

Kavramlar/Terimler: İş, enerji, güç, kinetik enerji, potansiyel enerji, mekanik enerji, enerji korunumu, enerji dönüşümü, enerji aktarımı, verim, yenilenebilir enerji, yenilenemez enerji

Önerilen Süre: 14 saat

9.4.1. İş, Enerji ve Güç

9.4.1.1. İş, enerji ve güç kavramlarını açıklar ve birbirleriyle ilişkilendirir.

- Mekanik enerji, elektrik enerjisi, nükleer enerji gibi farklı enerji türleri için verilen örnekler ile öğrencilerin iş ve enerji kavramlarını ilişkilendirmeleri sağlanır.*
- Öğrencilerin iş ve güç kavramlarının matematiksel modellerini incelemeleri sağlanır.*
- Öğrenciler iş ve güç kavramları ile ilgili günlük hayattan mekanik ile ilgili problemler çözer.*

9.4.2. Mekanik Enerji

9.4.2.1. Mekanik enerji kavramını, kinetik ve potansiyel enerji kavramları ile ilişkilendirerek açıklar.

- Kinetik enerji ve potansiyel enerjinin bağlı olduğu değişkenleri günlük hayat örnekleri üzerinden analiz eder.*
- Öğrenciler iş, kinetik enerji ve potansiyel enerji ile ilgili hesaplamalar yapar.*
- Öğrencilerin kinetik enerji ve potansiyel enerjinin matematiksel modellerini kullanarak hesaplama yapmaları sağlanır.*
- Öğrencilerin iş ve enerjideki değişim ile ilgili hesaplamalar yapmaları sağlanır.*
- Kinetik ve potansiyel enerji dönüşüm hesaplamalarına girilmez.*

9.4.3. Enerjinin Korunumu ve Enerji Dönüşümleri

- 9.4.3.1. Enerji korunumu, aktarımını açıkla ve enerjinin bir türden diğerine dönüşebileceği çıkarımını yapar.
- a. Öğrencilerin sürtünmeden dolayı enerjinin tamamının hedeflenen işe dönüştürülemeyeceğini anlamaları sağlanır.
 - b. Öğrencilerin enerjinin bir cisim veya sistemden diğerine aktarılabilirliğini günlük hayat örnekleri üzerinden açıklamaları sağlanır.
 - c. Enerji dönüşüm hesaplamalarına girilmez.
- 9.4.3.2. Canlıların besinlerden kazandıkları enerjiyi ile günlük aktiviteler için harcadıkları enerjiyi karşılaştırır.
- a. Öğrencilerin dengeli beslenmeye yönelik farkındalık kazanmaları sağlanır.

9.4.4. Verim

- 9.4.4.1. Verim kavramını açıkla ve teknolojiye uygulamalarla ilişkilendirir.
- a. Öğrencilerin tarihsel süreçte tasarlanmış devir daim araçlarını incelemeleri ve verimi artırmaya yönelik çabaları tartışmaları sağlanır.
 - b. Öğrencilerin verimi artırmak için farklı tasarımlar yapmaları ve modeller geliştirmeleri sağlanır.

9.4.5. Enerji Kaynakları

- 9.4.5.1. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarının avantaj ve dezavantajlarını toplum, teknoloji ve çevre faktörlerini göz önünde bulundurarak karşılaştırır ve sunar.
- a. Öğrencilerin enerji tasarruf yollarını sorgulayarak enerji tasarrufuna yönelik farkındalık düzeyinin artırılması sağlanır.
 - b. Enerji kaynakları üzerine öğrencilerin bireysel araştırma yapmaları desteklenir.

9.5. Isı ve Sıcaklık

Bu üniteye öğrencilerin; ısı, sıcaklık ve iç enerji kavramlarını enerji kavramı ile ilişkilendirerek yapılandırmaları amaçlanmıştır. Öğrenciler söz konusu kavramları yapılandırmalarının yanında günlük hayata ilişkin yalıtım, ısıtma sistemleri, enerji tasarrufu gibi konuları sorgulayabilmeli, tartışabilmeli, problem durumlarını ortaya koyabilmeli ve bunlara yönelik çözüm ve tasarımlar geliştirebilmelidir.

Kavramlar/Terimler: Isı, sıcaklık, iç enerji, öz ısı, ısı sığası, hal değişimi, ısı denge, enerji iletim hızı, genleşme

Önerilen Süre: 18 saat

9.5.1. Isı, Sıcaklık ve İç Enerji

- 9.5.1.1. Isı, sıcaklık ve iç enerji kavramlarını tanımlar ve birbirleriyle ilişkilendirir.
- 9.5.1.2. Kullanım amaçlarını göre termometre çeşitlerini ve sıcaklık birimlerini karşılaştırarak sunar.
- 9.5.1.3. Farklı ısı ve sıcaklık birimlerinin ortaya çıkış nedenlerini açıklar.
a. Isı (Kalori ve Joule) ve sıcaklık (°C, °F, K) için birim dönüşümleri yapılır.
- 9.5.1.4. Öz ısı ve ısı sıgası kavramlarını açıklar.
a. Öz ısıнын maddeler için ayırt edici bir özellik olduğu vurgulanır.
b. Öğrencilerin farklı maddelerin öz ısılarını ısı-sıcaklık grafiklerinden hesaplamaları sağlanır.
c. Öğrencilerin öz ısıları farklı maddelerin sıcaklık değişimlerinin günlük hayattaki etkileri ile ilgili örnekler vermeleri 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 donma, erime, kaynama ve yoğunlaşma kavramlarını enerji ile ilişkilendirmeleri sağlanır.
b. Öğrenciler maddelerin sıcaklık ve hâl değişimi için gerekli ısıyı hesaplar, ısı-sıcaklık grafiklerini çizer.
c. Öğrencilerin ısı-sıcaklık grafiklerini çizmeleri ve yorumlamaları sağlanır.

9.5.3. Isıl Denge

- 9.5.3.1. Isıl denge kavramının sıcaklık farkı ve ısı kavramlarıyla olan ilişkisini açıklar.
a. Öğrencilerin simülasyonlar ve gösterimler kullanarak ısıl dengenin sıcaklık değişimi ve ısı ile ilişkisini gözlemlemeleri sağlanır.

9.5.4. Enerji İletim Yolları ve Enerji İletim Hızı

- 9.5.4.1. Enerji iletim yollarını açıklar.
a. Öğrencilerin iletim, ısıma ve konveksiyon yolu ile enerji aktarımını en iyi gerçekleştiren katı, sıvı ve gazlara örnekler vermeleri sağlanır.
b. Öğrencilerin enerji iletim yollarını kullanarak geliştirilen uygulamalara örnekler vermeleri sağlanır.
- 9.5.4.2. Bir maddedeki enerji iletim hızını etkileyen değişkenleri açıklar.
a. Öğrencilerin maddelerin enerji iletim hızını günlük hayat olayları ile ilişkilendirmeleri sağlanır.
b. Matematiksel işlemlere girilmez.

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

a. Öğrencilerin ısı yalıtım yollarını araştırmaları sağlanır.

b. Öğrenciler ısı yalıtımı ile ilgili günlük hayattan bir problem belirlemeleri ve çözümler üretmeleri sağlanır.

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

9.5.4.4. Hissedilen ve gerçek sıcaklık arasındaki farkın nedenlerini açıklar.

9.5.4.5. Küresel ısınma olayının sebepleri ve küresel ısınmanın ortaya çıkardığı etkiler üzerine argüman oluşturur.

9.5.5. Genleşme

9.5.5.1. Katı, sıvı ve gazlarda genleşme ve büzülme olaylarını karşılaştırır.

a. Öğrencilerin günlük hayattaki olayları inceleyerek genleşmenin etkilerini karşılaştırmaları sağlanır.

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

c. Matematiksel işlemlere girilmez.