

## 8. SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI

No	Ünite Adı	Konu Alanı Adı	Kazanım Sayısı	Süre		
				Ders Saati	Yüzde %	
0 Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları	* Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları bölümündeki yönergelerle göre öğrencilerden yıl içerisinde uygulamalar yapması beklenir.					
	1	Mevsimler ve İklim	Dünya ve Evren	3	14	9,7
	2	DNA ve Genetik Kod	Canlılar ve Yaşam	13	22	15,3
	3	Basınç	Fiziksel Olaylar	3	10	6,9
	4	Madde ve Endüstri	Madde ve Doğası	17	28	19,4
	5	Basit Makineler	Fiziksel Olaylar	2	10	6,9
	6	Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi	Canlılar ve Yaşam	12	24	16,7
	7	Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi	Fiziksel Olaylar	11	24	16,7
Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları: Yıl Sonu Bilim Şenliği (Öğrencilerin yıl içerisinde ortaya çıkardıkları ürünü etkili bir şekilde sunmaları beklenir.)				12	8,3	
<b>Toplam</b>			<b>61</b>	<b>144</b>	<b>100</b>	

## F.8.1. Mevsimler ve İklim / Dünya ve Evren

Bu ünite de öğrencilerin; mevsimlerin oluşumunda Dünya'nın hareketlerinin, konumunun ve birim yüzeye düşen ışığın etkisini kavramaları; iklimlerin oluşumu ve hava olayları hakkında bilgi edinmeleri; iklim bilimi hakkında bilgi sahibi olmaları; küresel iklim değişiklikleri ve etkileri hakkında bilgi ve beceriler kazanmaları hedeflenmektedir.

## F.8.1.1. Mevsimlerin Oluşumu

**Önerilen Süre:** 8 ders saati

**Konu / Kavramlar:** Dünya'nın dönme eksenini, dolanma düzlemi, ısı enerjisi, mevsimler

F.8.1.1.1. Mevsimlerin oluşumuna yönelik tahminlerde bulunur.

- Dünya'nın dönme eksenini olduğuna değinilir.
- Dünya'nın dönme eksenini ile Güneş etrafındaki dolanma düzlemi arasındaki ilişkiye değinilir.
- Işığın birim yüzeye düşen enerji miktarının mevsimler üzerindeki etkisine değinilir.

## F.8.1.2. İklim ve Hava Hareketleri

**Önerilen Süre:** 6 ders saati

**Konu / Kavramlar:** İklim, iklim bilimi, iklim bilimci, küresel iklim değişiklikleri

F.8.1.2.1. İklim ve hava olayları arasındaki farkı açıklar.

F.8.1.2.2. İklim biliminin (klimatoloji) bir bilim dalı olduğunu ve bu alanda çalışan uzmanlara iklim bilimci (klimatolog) adı verildiğini söyler.

## F.8.2. DNA ve Genetik Kod / Canlılar ve Yaşam

Bu ünite de öğrencilerin; DNA ve genetik kod ile ilişkili kavramları açıklamaları ve aralarındaki ilişkileri keşfetmeleri, kalıtım, mutasyon, modifikasyon, adaptasyon, seçim, varyasyon, genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamalarının farkında olmaları ve olumlu/olumsuz etkilerini tartışmalarına ilişkin bilgi ve beceriler kazanmaları amaçlanmaktadır.

### F.8.2.1. DNA ve Genetik Kod

**Önerilen Süre:** 4 ders saati

**Konu / Kavramlar:** DNA'nın yapısı, DNA'nın kendini eşlemesi, nükleotid, gen, kromozom

F.8.2.1.1. Nükleotid, gen, DNA ve kromozom kavramlarını açıklayarak bu kavramlar arasında ilişki kurar.

*Bazların isimleri verilirken pürin ve pirimidin ayrımına girilmez.*

F.8.2.1.2. DNA'nın yapısını model üzerinde gösterir.

*a. Hidrojen, glikozit, ester, fosfodiester bağlarına girilmez.*

*b. DNA'daki hataların onarılıp onarılmadığı belirtilir.*

*c. DNA'daki nükleotid hesaplamaları verilmez.*

F.8.2.1.3. DNA'nın kendini nasıl eşlediğini ifade eder.

*a. Replikasyon ifadesi kullanılmaz.*

*b. Eşlenme deneyleri anlatılmaz.*

*c. Eşlenme ile ilgili hesaplama sorularına girilmez.*

### F.8.2.2. Kalıtım

**Önerilen Süre:** 10 ders saati

**Konu / Kavramlar:** Gen, genotip, fenotip, saf döl, melez döl, baskın, çekinik, çaprazlama, cinsiyet, akraba evlilikleri

F.8.2.2.1. Kalıtım ile ilgili kavramları tanımlar.

*a. Gen, fenotip, genotip, saf döl ve melez döl kavramlarına değinilir.*

*b. Baskın ve çekinik gen kavramlarına değinilir.*

F.8.2.2.2. Tek karakter çaprazlamaları ile ilgili problemler çözerek sonuçlar hakkında yorum yapar.

*a. Çaprazlamalarda sadece bezelye karakterleri kullanılır.*

*b. Diğer canlılarda da karakterlerin aktarımının benzer olduğu vurgulanır.*

*c. İnsanda çocuğun cinsiyetinin babadan gelen eşey kromozomu ile belirlendiği vurgulanır.*

F.8.2.2.3. Akraba evliliklerinin genetik sonuçlarını tartışır.

### F.8.2.3. Mutasyon ve Modifikasyon

**Önerilen Süre:** 2 ders saati

**Konu / Kavramlar:** Mutasyon, modifikasyon

F.8.2.3.1. Örneklerden yola çıkarak mutasyonu açıklar.

F.8.2.3.2. Örneklerden yola çıkarak modifikasyonu açıklar.

F.8.2.3.3. Mutasyonla modifikasyon arasındaki farklar ile ilgili çıkarımda bulunur.

#### F.8.2.4. Adaptasyon (Çevreye Uyum)

**Önerilen Süre:** 2 ders saati

**Konu / Kavramlar:** Adaptasyon, doğal seçilim, varyasyon

F.8.2.4.1. Canlıların yaşadıkları çevreye uyumlarını gözlem yaparak açıklar.

*Adaptasyonların kalıtsal olduğu vurgulanır.*

#### F.8.2.5. Biyoteknoloji

**Önerilen Süre:** 4 ders saati

**Konu / Kavramlar:** Genetik mühendisliği, yapay seçilim, biyoteknolojik çalışmalar, biyoteknoloji uygulamalarının çevreye etkisi

F.8.2.5.1. Genetik mühendisliğini ve biyoteknolojiyi ilişkilendirir.

*İslah, aşılama, gen aktarımı, klonlama, gen tedavisi örnekleri üzerinde durulur.*

F.8.2.5.2. Biyoteknolojik uygulamalar kapsamında oluşturulan ikilemlerle bu uygulamaların insanlık için yararlı ve zararlı yönlerini tartışır.

F.8.2.5.3. Gelecekteki genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamalarının neler olabileceği hakkında tahminde bulunur.

### F.8.3. Basınç / Fiziksel Olaylar

Bu ünite de öğrencilerin; katı, sıvı ve gaz basınçlarını ve bu basınçları etkileyen faktörler hakkında bilgi ve beceriler kazanmaları, aynı zamanda basıncın günlük hayattaki uygulamalarını fark etmeleri amaçlanmaktadır.

#### F.8.3.1. Basınç

**Önerilen Süre:** 10 ders saati

**Konu / Kavramlar:** Basınç, katı basıncını etkileyen değişkenler, sıvı basıncını etkileyen değişkenler, basıncın günlük yaşam ve teknoloji de ki uygulamaları

F.8.3.1.1. Katı basıncını etkileyen değişkenleri deneyerek keşfeder.

*Basınç birimi olarak Pascal verilir. Matematiksel bağıntılara girilmez.*

F.8.3.1.2. Sıvı basıncını etkileyen değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini test eder.

*a. Gazların da sıvılara benzer şekilde basınç uyguladıkları belirtilir. Açık hava basıncı örneklendirilir.*

*b. Matematiksel bağıntılara girilmez.*

*c. Gaz basıncını etkileyen değişkenlere girilmez.*

F.8.3.1.3. Katı, sıvı ve gazların basınç özelliklerinin günlük yaşam ve teknoloji de ki uygulamalarına örnekler verir.

*a. Sıvı basıncı ile ilgili Pascal prensibinin uygulamalarından örnekler verilir.*

*b. Bilimsel bilgi türü olarak ilke ve prensiplere vurgu yapılır.*

### F.8.4. Madde ve Endüstri / Madde ve Doğası

Bu ünite de öğrencilerin; elementleri metal, ametal ve soygaz olarak sınıflandırıldığını bilmeleri, maddede meydana gelen değişimleri, fiziksel ve kimyasal değişim olarak sınıflandırmaları; asit-baz kavramları ve asit yağmurlarına ilişkin bilgi ve beceriler kazanmaları amaçlanmaktadır.

#### F.8.4.1. Periyodik Sistem

**Önerilen Süre:** 4 ders saati

**Konu / Kavramlar:** Grup, periyot, periyodik sistemin sınıflandırılması

F.8.4.1.1. Periyodik sistemde, grup ve periyotların nasıl oluşturulduğunu açıklar.

*Periyodik sisteme duyulan ihtiyaç ve periyodik sistemin oluşturulma süreci ayrıntıya girilmeden vurgulanır.*

F.8.4.1.2. Elementleri periyodik tablo üzerinde metal, yarımetal ve ametal olarak sınıflandırır.

a. Elementlerin özelliklerine girilmez.

b. Soygazların üzerinde durulur.

#### F.8.4.2. Fiziksel ve Kimyasal Değişimler

**Önerilen Süre:** 4 ders saati

**Konu / Kavramlar:** Fiziksel değişim, kimyasal değişim

F.8.4.2.1. Fiziksel ve kimyasal değişim arasındaki farkları, çeşitli olayları gözlemleyerek açıklar.

#### F.8.4.3. Kimyasal Tepkimeler

**Önerilen Süre:** 3 ders saati

**Konu / Kavramlar:** Kimyasal tepkimelerin oluşumu, kütle korunumu

F.8.4.3.1. Bileşiklerin kimyasal tepkime sonucunda oluştuğunu bilir.

*Kimyasal tepkime denklemlerine formüller kullanılarak girilmez.*

#### F.8.4.4. Asitler ve Bazlar

**Önerilen Süre:** 8 ders saati

**Konu / Kavramlar:** Asit, baz, pH, asit yağmurları, asit yağmurlarına karşı çözüm önerileri

F.8.4.4.1. Asit ve bazların genel özelliklerini ifade eder.

F.8.4.4.2. Asit ve bazlara günlük yaşamdan örnekler verir.

F.8.4.4.3. Günlük hayatta ulaşılabilecek malzemeleri asit-baz ayracı olarak kullanır.

F.8.4.4.4. Maddelerin asitlik ve bazlık durumlarına ilişkin pH değerlerini kullanarak çıkarımda bulunur.

*Konu ile ilgili deney yolu ile çıkarımlarda bulunmaları sağlanır.*

F.8.4.4.5. Asit ve bazların çeşitli maddeler üzerindeki etkilerini gözlemler.

F.8.4.4.6. Asit ve bazların temizlik malzemesi olarak kullanılması esnasında oluşabilecek tehlikelerle ilgili gerekli tedbirleri alır.

F.8.4.4.7. Asit yağmurlarının önlenmesine yönelik çözüm önerileri sunar.

*Asit yağmurlarının oluşum sebepleri ve sonuçlarına değinilir.*

#### F.8.4.5. Maddenin Isı ile Etkileşimi

**Önerilen Süre:** 5 ders saati

**Konu / Kavramlar:** Isı ve öz ısının bağlı olduğu faktörler

F.8.4.5.1. Isınmanın maddenin cinsine, kütesine ve/veya sıcaklık değişimine bağlı olduğunu deney yaparak keşfeder.

a.  $Q=m.c. \Delta t$  bağıntısına girilmez.

b. Bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenler örneklerle açıklanır.

F.8.4.5.2. Hâl değiştirmek için gerekli ısının maddenin cinsi ve kütesine ilişkili olduğunu deney yaparak keşfeder.

a. Saf maddelerin hâl değişimi sırasında sıcaklığının sabit kaldığına değinilir.

b. Matematiksel hesaplamalara girilmez.

F.8.4.5.3. Maddelerin hâl değişimi ve ısınma grafiğini çizerek yorumlar.

F.8.4.5.4. Günlük yaşamda meydana gelen hâl değişimleri ile ısı alışverişini ilişkilendirir.

#### F.8.4.6. Türkiye’de Kimya Endüstrisi

**Önerilen Süre:** 4 ders saati

**Konu / Kavramlar:** İthal edilen kimyasal ürünler, ihraç edilen kimyasal ürünler, ülkemizdeki kimya endüstrisinin gelişimine katkı sağlayan resmî/özel kurumlar, kimya temelli meslekler

F.8.4.6.1. Geçmişten günümüze Türkiye’deki kimya endüstrisinin gelişimini araştırır.

a. Ülkemizdeki kimya endüstrisinin gelişimine katkı sağlayan resmi / özel kurum ve sivil toplum kuruluşlarının yaptığı çalışmalara değinilir.

b. İthal ve ihraç edilen kimyasal ürünlerden birkaç önemli örnek verilerek Türkiye kimya endüstrisinin işleyişine değinilir.

F.8.4.6.2. Kimya endüstrisinde meslek dallarını araştırır ve gelecekteki yeni meslek alanları hakkında öneriler sunar.

### F.8.5. Basit Makineler / Fiziksel Olaylar

Bu ünite de öğrencilerin; günlük yaşamda sıkça karşılaştıkları basit makine çeşitleri hakkında bilgi ve beceriler kazanmaları; kazandıkları bilgi ve becerileri ortaya koyarak günlük yaşamda iş kolaylığı sağlayacak özgün basit makine düzenekleri tasarımları; böylece yaratıcı ve yenilikçi düşünme becerisi kazanmaları amaçlanmaktadır.

#### F.8.5.1. Basit Makineler

**Önerilen Süre:** 10 ders saati

**Konu / Kavramlar:** Sabit makara, hareketli makara, palanga, kaldıraç, eğik düzlem, çukruk, basit makinelerin kullanım alanları

F.8.5.1.1. Basit makinelerin sağladığı avantajları örnekler üzerinden açıklar.

a. Basit makinelerden, sabit makara, hareketli makara, palanga, kaldıraç, eğik düzlem ve çukruk üzerinde durulur.

b. Dişli çarklar, vida ve kasnakların da birer basit makine olduğu görsellerle belirtilir, ayrıntıya girilmez.

c. Basit makinelerde işten kazanç olmadığı vurgulanır.

ç. Matematiksel bağıntılara girilmez.

F.8.5.1.2. Basit makinelerden yararlanarak günlük yaşamda iş kolaylığı sağlayacak bir düzenek tasarlar.

Öncelikle tasarımını çizimle ifade etmesi istenir. Şartlar uygunsa üç boyutlu modele dönüştürmesi istenebilir.

## F.8.6. Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi / Canlılar ve Yaşam

Bu ünite de öğrencilerin; fotosentez, solunum, enerji dönüşümlerini kavramaları, besin zinciri ve bu zinciri oluşturan elemanları açıklayabilmeleri ve elemanlar arasındaki ilişkiyi keşfetmeleri, çevre bilimle ilgili yaşam içerisindeki madde döngülerini fark etmeleri, çevre sorunlarını bilmeleri ve çevre sorunlarına karşı çözüm önerileri sunabilmeleri bunlara ilişkin bilgi ve beceriler kazanmaları amaçlanmaktadır.

### F.8.6.1. Besin Zinciri ve Enerji Akışı

**Önerilen Süre:** 2 ders saati

**Konu / Kavramlar:** Besin zinciri, besin ağı, üretici, tüketici, ayrıştırıcı, ekoloji piramidi, biyolojik birikim

F.8.6.1.1. Besin zincirindeki üretici, tüketici, ayrıştırıcılara örnekler verir.

a. Parazit besin zincirlerine değinilmez.

b. Ekoloji piramitlerinde enerji aktarımı, vücut büyüklüğü, birey sayısı ve biyolojik birikim vurgulanır.

### F.8.6.2. Enerji Dönüşümleri

**Önerilen Süre:** 8 ders saati

**Konu / Kavramlar:** Fotosentez, fotosentez hızını etkileyen faktörler, solunum, oksijensiz solunum, oksijenli solunum

F.8.6.2.1. Bitkilerde besin üretiminde fotosentezin önemini fark eder.

a. Fotosentezde karbondioksit ve su kullanıldığı, besin ve oksijen üretildiği vurgulanır. Kimyasal denkleme girilmez.

b. Fotosentezin yapay ışıkta da meydana gelebileceği vurgulanır.

c. Fotosentez yapan canlıların üretici olduğu ifade edilir.

F.8.6.2.2. Fotosentez hızını etkileyen faktörler ile ilgili çıkarımlarda bulunur.

İşık rengi, karbondioksit miktarı, su miktarı, ışık şiddeti ve sıcaklık vurgulanır.

F.8.6.2.3. Canlılarda solunumun önemini belirtir.

a. Solunumun kimyasal denkleme girilmez.

b. Bitkilerin gece ve gündüz solunum yaptığına değinilir.

c. Oksijenli ve oksijensiz solunum evrelerine girilmeden verilir fakat açığa çıkan enerji miktarları sayısal olarak belirtilmez.

ç. ATP'nin yapısına girilmeden isminden bahsedilir.

### F.8.6.3. Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları

**Önerilen Süre:** 8 ders saati

**Konu / Kavramlar:** Su döngüsü, oksijen döngüsü, azot döngüsü, karbon döngüsü, ozon tabakası, küresel ısınma

F.8.6.3.1. Madde döngülerini şema üzerinde göstererek açıklar.

F.8.6.3.2. Madde döngülerinin yaşam açısından önemini sorgular.

F.8.6.3.3. Küresel iklim değişikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını tartışır.

a. Sera etkisi açıklanır.

b. Küresel iklim değişikliği bağlamında çevre sorunlarının Dünya'nın geleceğine ve insan yaşamına nasıl bir etkisi olabileceği sorgulanır.

c. Çevre sorunlarının dünyanın geleceğine nasıl bir etkisinin olabileceğine yönelik öngörülerini sanatsal yollarla ifade etmeleri istenir.

ç. Öğrencilerin ekolojik ayak izini hesaplaması (uzantısı edu, org ve mil gibi güvenli sitelerden yararlanılabilir) sağlanır.

d. Dünya ülkelerinin küresel iklim değişikliğini önlemek için aldıkları önlemlere (ör. Kyoto Protokolü) değinilir.

#### F.8.6.4. Sürdürülebilir Kalkınma

**Önerilen Süre:** 6 ders saati

**Konu / Kavramlar:** Sürdürülebilir yaşam, kaynakların tasarruflu kullanımı, geri dönüşüm

F.8.6.4.1. Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir.

F.8.6.4.2. Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik proje tasarlar.

F.8.6.4.3. Geri dönüşüm için katı atıkların ayrıştırılmasının önemini açıklar.

F.8.6.4.4. Geri dönüşümün ülke ekonomisine katkısına ilişkin araştırma verilerini kullanarak çözüm önerileri sunar.

F.8.6.4.5. Kaynakların tasarruflu kullanılmaması durumunda gelecekte karşılaşılabilecek problemleri belirterek çözüm önerileri sunar.

#### F.8.7. Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi / Fiziksel Olaylar

Bu ünite de öğrencilerin; elektrik yüklerini tanımaları, elektrik yükleri arasında itme ve çekme kuvvetleri olduğunun farkına varmaları; cisimlerin, sahip oldukları elektrik yükü bakımından üç farklı durumda olabileceklerini ve "topraklama" olayını kavramaları; elektroskopun, cisimlerin sahip olduğu elektrik yüklerinin tespitinde kolaylık sağladığını deneyerek gözlemlenmeleri, elektrik enerjisinin ısı, ışık ve hareket enerjilerine, hareket enerjisinin de elektrik enerjisine dönüşebileceğini deneyerek gözlemlenmeleri, güç santrallerinde elektrik enerjisinin nasıl üretildiğini ve bunların doğurabileceği zararlı veya yararlı durumları tahmin etmeleri, elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanılmasına yönelik bilgi ve beceri kazanmaları hedeflenmektedir.

##### F.8.7.1. Elektrik Yükleri ve Elektriklenme

**Önerilen Süre:** 6 ders saati

**Konu / Kavramlar:** Elektrik yükleri, elektrik yükleri arasındaki itme ve çekme kuvvetleri, elektriklenme çeşitleri

F.8.7.1.1. Elektriklenmeyi, bazı doğa olayları ve teknoloji deki uygulama örnekleri ile açıklar.

F.8.7.1.2. Elektrik yüklerini sınıflandırarak aynı ve farklı cins elektrik yüklerinin birbirlerine etkisini açıklar.

F.8.7.1.3. Deneyler yaparak elektriklenme çeşitlerini fark eder.

##### F.8.7.2. Elektrik Yüklü Cisimler

**Önerilen Süre:** 8 ders saati

**Konu / Kavramlar:** Pozitif yüklü cisim, negatif yüklü cisim, elektroskop, topraklama

F.8.7.2.1. Cisimleri, sahip oldukları elektrik yükleri bakımından sınıflandırır.

*Özellikle nötr cismin, yüksüz cisim anlamına gelmediği; nötr cisimlerde pozitif ve negatif yük miktarlarının eşit olduğu vurgusu yapılır. Elektroskopun yük ölçümünde kullanıldığı belirtilir, çalışma prensibine girilmez.*

F.8.7.2.2. Topraklamayı açıklar.

*Topraklamanın günlük yaşam ve teknolojideki uygulamaları dikkate alınarak can ve mal güvenliği açısından önemine vurgu yapılır.*

### F.8.7.3. Elektrik Enerjisinin Dönüşümü

**Önerilen Süre:** 10 ders saati

**Konu / Kavramlar:** Elektrik enerjisinin ısı ve ışık enerjisine dönüşümü, elektrik enerjisinin hareket enerjisine ve hareket enerjisinin elektrik enerjisine dönüşümü, güç santralleri, elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanımı

F.8.7.3.1. Elektrik enerjisinin ısı, ışık ve hareket enerjisine dönüştüğü uygulamalara örnekler verir.

*a. Güvenlik açısından elektrik sigortasının önemi üzerinde durulur.*

*b. Robotların, elektrik enerjisinin, hareket enerjisine dönüşümü temel alınarak geliştirildiği vurgulanır.*

F.8.7.3.2. Elektrik enerjisinin ısı, ışık veya hareket enerjisine dönüşümü temel alan bir model tasarlar.

*Öncelikle tasarımlarını çizimle ifade etmeleri istenir. Şartlar uygunsuzsa üç boyutlu modele dönüştürmesi istenebilir.*

F.8.7.3.3. Güç santrallerinde elektrik enerjisinin nasıl üretildiğini açıklar.

*Güç santrallerinden hidroelektrik, termik, rüzgâr, jeotermal ve nükleer santrallere değinilir.*

F.8.7.3.4. Güç santrallerinin avantaj ve dezavantajları konusunda fikirler üretir.

*Güç santrallerinin yarar-zarar ve riskler yönünden değerlendirilmesine yönelik fikir üretmeleri ve bu fikirlerini savunmaları istenir.*

F.8.7.3.5. Elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanılmasının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini tartışır.

*a. Enerji verimliliği konusunda ülkemizdeki resmî kurumlar ve sivil toplum kuruluşları tarafından yapılan çalışmalar ve elektrik enerjisi kullanımı bakımından yapılması gerekenler belirtilir.*

*b. Kaçak elektrik kullanımının ülke ekonomisine verdiği zarar vurgulanır.*

F.8.7.3.6. Evlerde elektriği tasarruflu kullanmaya özen gösterir.

*Öğrencilerden elektrik faturasını azaltmaya yönelik uzun süreli çalışmalar yapmaları istenir, süreç izlenir.*