



Verimli kullanırsan **Enerji Gelecek** tir



Enerji Verimliliği Öğretmen Rehberi

Verimli kullanırsan **Enerji Gelecek** tir

Giriş	2
Enerji Eğitimi Neden Gereklidir?	3
Okullarda Enerji Kullanımı	3
Okullarda Enerji Verimliliği Eğitiminin Önemi	4
BÖLÜM I – “Enerjini Boşa Harcama!” Kitabının İncelenmesi	5
Enerji Önemlidir	5
Enerji Kaynakları	7
Farklı Enerji Kaynakları	7
Rüzgar Enerjisiyle Çalışan Otomobil	8
Enerji Tasarrufu Planlarına Sahip Olma	8
Enerjiyi Boşa Harcayanın Evi	9
Enerji Dedektifi İzleme Kartı	10
Enerji Dedektifi Rozeti	10
BÖLÜM II – Tüm Yaş Grupları İçin Enerji Eğitimiyle İlgili Görüşler	11
Enerji Verimliliği Haftası	11
Okullarda Basit Enerji Denetimi	12
Enerji Denetimi İçin Gözlem Çalışmaları	12
Ziyaretler Yapın	15
Şehirlerin Minyatür Modelleri	15
Enerji İle İlgili Medya Çalışması	15
BÖLÜM III – Aktif Öğrenme	16
Aydınlatma	16
Işık Muhafızı	16
Sıcak ve Soğuk Su	24
Musluktan Boşa Akan Para	24
Kendi Güneş Isıtıcınızı Yapın	28
Kendi Çim Isıtıcınızı Yapın	31
Alan Isıtma ve Havalandırma	34
Enerji Kaşifleri	34
Elektrikli Ev Aletleri	41
Elektriksiz Bir Gün	41
Tencerelerin Yarışı	43
BÖLÜM IV – Temel Enerji Bilgileri	45
Enerji Nedir?	45
Enerji Kaynakları	45
Enerji Üretim-Tüketiminin Çevresel Etkileri ve İklim Değişikliği	49
İklim Değişikliğini Anlamak	49
Türkiye’de Enerji Üretimi ve Tüketimi	51
Türkiye’deki Binalarda Enerji Verimliliği Çalışmaları	52
Ulaştırımda Enerji Verimliliği Çalışmaları	52
Sanayide Enerji Verimliliği Çalışmaları	53

Öğretmenler için tasarlanan bu rehber kitap, sürdürülebilir enerji konusunda gerçekleştirilecek eğitim çalışmalarında yol gösterici olması için hazırlanmıştır.

Dört bölümden oluşan kitabın ilk kısmı alt sınıflar için hazırlanan “Enerjini Boşa Harcama!” kitabı ile ilgilidir.

İkinci bölümde tüm yaş grupları hedef alınmıştır. Bu bölümde, daha önce başarılı sonuçlar getirmiş yöntemler ve birçok eğlenceli eğitim aktivitesi yer almaktadır.

Üçüncü bölümde sunulan öğretme faaliyetleri, 9–15 yaş grubu için uygundur. Bu bölümdeki faaliyetlerin seviyesi öğretmen tarafından, öğrencilerin yaş ve yeteneklerine bağlı olarak değiştirilebilir. Aktif öğrenme metoduna dayalı bu faaliyetlerde, öğrenciler bilgi ve veriler karşısında edilgen değildir. Aksine öğrencinin birey olarak varlığının altını çizen ve kendi eğitimlerinde etkin rol alabildikleri faaliyetlerdir. Doğrudan tanıklık ve keşfetmenin daha fazla ve daha kalıcı bilgi sağlaması bu faaliyetlerin çıkış noktasını oluşturmuştur.

Kitabın son bölümü enerjiyle ilgili çeşitli bilgilerden oluşmaktadır. Bu bölümde; enerji üretimi, tüketimi ve çevresel etkiler hakkında çeşitli verilerin yanı sıra yaşamımızı tehdit eden iklim değişikliği ve küresel ısınmanın nedenleri anlatılmaktadır. Ayrıca, gelecekte insanoğlunu bekleyen olumsuz etkileri en aza indirmek konusunda enerji verimliliğinin taşıdığı önem vurgulanmaktadır.

Bu kitapta yer alan bilgiler ve aktiviteler, öğretmenlerin eğitim sürecine destek olması amacıyla planlanmıştır. Öğretmen ve öğrencilerin, enerji ve çevre konusundaki bilgilerini ailelerine, yakın çevrelerine aktarmaları sayesinde, bu çalışmanın geniş bir hedef kitleye ulaşacağı öngörülmüştür. Enerji verimliliğini bir yaşam biçimi haline getirmek, hem ülkemizin hem de dünyanın geleceğine büyük katkı sağlayacaktır.



GİRİŞ

Enerji Eğitimi Neden Gereklidir?

Küresel ısınmaya neden olan sera etkisi, artık yaşantımızda belirgin bir şekilde hissedilmekte ve sağlık, tarım, çevre hatta siyaset alanlarında kökten değişiklikler yaratmaktadır. İklim değişikliğini etkileyen karbondioksit salınımının yüzde 80'ine neden olan enerji üretimi ve kullanımı başka zararlı çevresel etkilere de yol açmaktadır. Kömür, petrol, doğalgaz ve uranyum gibi enerji kaynakları önümüzdeki birkaç yüzyıl içinde tükenecektir. Günlük hayatımız, tükenen fosil yakıtların kullanımına dayalıdır ve bu sorun sadece bizim için değil çocuklarımız ve gelecek kuşaklar için de belirleyici olacaktır.

Yaşanılan tüm bu olumsuzluklar, yapılacak bir şey kalmadığı anlamına gelmez. Aksine, yapılması gereken çok fazla şey var. Küresel ısınmayı sınırlamak ve kontrol etmek için en ekonomik yöntem enerjiyi verimli kullanmaktır. Yenilebilir enerji kullanımını artırmamız gerekmektedir. Geleceğin karar vericileri olan çocuklar, büyüdüklerinde bu sorunlarla başa çıkabilmek için bilgi birikimine ve yeteneğe ihtiyaç duyacaklardır. Ayrıca çocuklar, davranış değişikliği yaratma konusunda ailelerini etkileyebilme özelliğine sahiptir. Çocuklar; önemli oldukları, farklılık yaratabildikleri ve geleceklerini kontrol edebildikleri hissine sahip olmaya ihtiyaç duyarlar. Yapabileceğimiz en kötü şey; sadece sorunlar hakkında konuşmak ve çocukları bu sorunlarla çaresiz bir şekilde baş başa bırakmaktır.

Bu kitap, sürdürülebilir gelişme açısından enerji ile ilgili konuların öğrencilere nasıl aktarılacağı hakkında öğretmenlere yol göstermek ve çeşitli eğitim yöntemleri konusunda tavsiye ve fikir vermek amacını taşımaktadır.

En temel amaç; daha az enerji kullanarak hayatımızı sürdürme yöntemlerini öğrenmek ve bu yöntemleri etkin bir şekilde kullanmaktır. Her bir bireyin olumlu davranış değişikliği dünyamızın geleceği için büyük önem taşır. Bu nedenle her birimiz enerji kullanımı ile ilgili alışkanlıklarımızı olumlu yönde değiştirmeliyiz.

Okullarda Enerji Kullanımı

Okul binaları, enerji tüketimi açısından kamu binaları arasında ilk sıralarda yer alır. Ülkemizde 60 binin üzerinde okul bulunmaktadır. Bu rakama bakarak, okullarda enerjinin verimli kullanılmasıyla ne kadar büyük oranlarda enerji tasarrufu sağlanacağını tahmin etmek zor değil... Bu nedenle devlet politikalarında okullarda enerji verimliliğine yönelik uygulamaların ön planda yer alması gerekiyor.

Bu doğrultuda, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı okullarda enerji verimliliği konusunda çalışmalar yürütmektedir. Gerçekleştirilecek projelerin ilk adımında; okullardaki verimsiz akkor lambalar verimli lambalarla değiştirilmektedir. Verimsiz akkor lambaları, enerji verimli lambalarla değiştirirsek, ülke olarak iki Keban Barajı yapabilecek kadar tasarruf sağlayabiliriz. Bu sayede hem paramız cebimizde kalacak hem de çevreyi kirletmemiş ve yerküreyi ısıtmamış olacağız.

Okullarda enerjinin verimli kullanılması ve bu davranış biçiminin evlerde de yaygınlaşması için öğretmenler, öğrenciler ve velilere de büyük roller düşmektedir. Türkiye'de 550 bin öğretmen, 10 milyon veli ve 20 milyon kadar da öğrenci (3-18 yaş arası) bulunmaktadır. Eğitim sektörü ile bağlantılı insan sayısı, Türkiye nüfusunun neredeyse yarısına eşit olmasına rağmen, bu sektörde öğretmenlerin ve velilerin gelişmesi, yetiştirilmesi, bilgilendirilmesi amacıyla çalışan etkin bir yapılanma henüz tam anlamıyla oluşturulamamıştır. Bu konuda acil planlar geliştirilmesi gerekmektedir. Ancak bu sayede, okullarda istenen tasarruf rakamları gerçekleştirilebilir.

Okul binalarındaki enerji tüketimini birkaç faktör etkilemektedir:

- Öğretmen ve öğrencilerin tüketim alışkanlıkları
- Okul türü
- Okulun kullanım süresi (akşam, hafta sonu, tatil dönemleri vb.)
- Okul mutfağının donanımı ve kullanım şekli
- Okul binasının yaşı, biçimi ve yapısı
- Okul binasının teknik sistemlerinin yapısı ve durumu

Okullarda Enerji Verimliliği Eğitiminin Önemi

Enerjinin verimli kullanılması ile ilgili eğitim konuları, okulların yanı sıra evler hatta kamu binalarında enerjinin verimli kullanılmasını da ele aldığından geniş bir etki alanına sahiptir.

Bu çalışmalar sonucunda;

- Çevre sorumluluğu artacaktır.
- Enerji verimliliğine yönelik davranışlar günlük alışkanlıklardan biri olacaktır.
- Öğretmenler, öğretme şeklini desteklemek üzere bilgi elde edecektir.
- Enerji tüketimi azalacak ve ekonomik olarak da tasarruf elde edilecektir.
- İç mekân hava kalitesi iyileşecektir.
- Okullarda topluluk ruhu gelişecektir.

Enerji verimliliğine ilişkin yöntem ve davranış şekillerini, toplumun her kesiminde ve farklı yaşam alanlarında geliştirmek ve uygulamak etkili bir yoldur.

BÖLÜM I

“Enerjini Boşa Harcama!” Kitabının İncelenmesi (*)



Enerji Önemlidir

“Enerjini Boşa Harcama!” kitabının 2–5. sayfaları arasını inceleyin. Birdenbire çok büyük bir elektrik kesintisi yaşandığını ve ülkenin her yerinde elektriksiz kaldığını aktarın. Bu aktarım sırasında bunun sadece bir kurgu değil, enerji tüketimi aynı hızla ilerlerse gerçekleşmesi mümkün bir olasılık olduğunu vurgulayın.

- Ülkemizin her yerinde aynı anda gerçekleşecek bir elektrik kesintisi sonrasında neler olacaktır? Böyle bir durumda ısı, ışık, yiyecek gibi gereksinimlerimizi nasıl karşılarız?
- Hiç elektrik kesintisi yaşanıp yaşanmadığını sorun. Ardından bu durumda yaşananları tartışın.
- Okulda eğitim sırasında bir elektrik kesintisi yaşanırsa neler olabileceğini konuşun.
- Günlük hayatımızda kullandığımız ve enerjiye gereksinim duyan eşya, alet ve diğer donanımların neler olduğunu, tüm bunların enerjilerini nerelerden aldığını tartışın.
- Elektrikli aletler ve enerjiyle çalışan pek çok donanımın günümüzde hayatı çok daha kolay hale getirdiğinden bahsedin. Ardından elektriksiz bir yaşamın nasıl olduğunu aktarın.

Ev Ödevi

Evinizdeki elektrikli cihazların bir listesini yapın.

Evinizdeki elektrikli cihazlardan en önemli üçünün hangileri olduğunu ailelerinizle tartışın.

(*) Kitabın orijinal adı: *Hei, kaikki toimii! Opettajain Opas*, Orijinal yayımcı: *Lasten Keskus*, Finlandiya

Öğrenciler, evlerinde kaç tane elektrikli alet bulunduğunu belirtirler. Evdeki en önemli donanımı tabloda işaretleyin.

Elektrikli Aletler	Adet
Televizyon	
DVD/VCD oynatıcı	
Bilgisayar	
PlayStation	
Buzdolabı	
Derin dondurucu	
Çamaşır makinesi	
Bulaşık makinesi	
Fırın	
Davlumbaz	
Elektrikli su ısıtıcı	
Küçük ev aletleri (mixer, tost makinesi, ekmek kızartma makinesi, mutfak robotu, fön makinesi vb.)	
Mikrodalga	
Elektrikli süpürge	
Ütü	
Klima	
Vantilatör	
Müzik seti	
Yazıcı/Tarayıcı/Fotokopi	
Kurutma makinesi	
Diğer	
TOPLAM	

Sonuçlar Hakkında Tartışma

Yukarıdaki çalışmanın sonuçlarını sınıfta tartışın. Tüm bu aletlerin önemi, kullanım alanları, güvenliği ve işlevleri konusunda öğrencilerin fikir jimnastiği yapmasını sağlayın.

Enerjiye Nerede İhtiyaç Vardır?

İki ya da daha fazla sayıdan oluşan öğrenci gruplarına “enerjiyi boşa harcayanın evi”nin (sayfa 9) bir resmini verin.

Gruplardan istenecek çalışmalar:

- Ev ışığını nereden ya da nasıl sağlıyor?
- Işık kaynaklarının sarı ile renklendirilmesi ve toplam sayının bulunması
- Enerji tüketen alet, gereç vb.’nin resim üzerinden bulunarak bir çarpı ile işaretlenmesi

Enerji Kaynakları

“Enerjini Boşa Harcama!” kitabının 8–15. sayfaları arasını inceleyin. Öğrencilerle enerji kaynaklarını (enerjinin nereden geldiğini) tartışın.

Enerji Zincirleri

Tahta üzerinde yazarak ya da çizerek enerji zincirlerini oluşturun.

Güneş > tohum > insanlar
Güneş > dinazorlar > yağ > petrol > otomobil
Güneş > rüzgar > lamba
Güneş > eski ağaçlar > kömürlü ısıtma sistemleri
Güneş > suyun dolaşımı > su gücü

Öğrenciler veya öğrenci grupları resim dersinde resim serileri ya da animasyonlar şeklinde bir enerji zinciri çizebilir.

Ev Ödevi

1. Öğrencilerden evlerinden pilli, yaylı, rüzgar ya da insan enerjisiyle çalışan çeşitli oyuncaklar getirmelerini isteyin. Getirilen oyuncaklar sahipleri tarafından sınıfta tanıtılır ve nasıl çalıştığı gösterilir. Ardından oyuncağın enerji zinciri yazılır. Örneğin; güneş>insan>yay>zıplayan kurbağa gibi.
2. Öğrencilerden, “Enerjini Boşa Harcama!” kitabının 12’den 15’e kadar olan sayfalarına çalışmalarını isteyin. Burada hedeflenen, öğrencilerin güneş enerjisinin bitip bitmeyeceğini merak etmeleridir. Bir sonraki derste bu konuyu sınıfta tartışmaya açın.

Farklı Enerji Kaynakları

“Enerjini Boşa Harcama!” kitabının 16. ve 17. sayfalarını inceleyin.

1. Öğrencilerinizden resimdeki enerji kaynaklarını bulmalarını isteyin.
2. Hangi enerji biçimlerinin yenilenebilir olduğunu resim üzerinden belirlemelerini isteyin. Rüzgar, güneş, su, odun gibi tüm bu kaynaklara yenilenebilir enerji kaynakları dendiğini ve güneş enerjisinin milyonlarca yıl devam edeceğini öğrencilerinize aktarın.
3. Diğer enerji kaynakları (petrol, gaz, kömür) ile ilgili sohbet edin. Milyonlarca yıl önce oluşmuş bu kaynaklara “yenilenemeyen enerji kaynakları” denildiğini aktarın.
4. Bacasından duman tüten enerji santralini resim üzerinden bulunmasını isteyin. Dumanlardaki gazların çevreyi nasıl etkilediği konusunda tartışın. Su, rüzgar ve güneş enerjisi kullanımının atmosferi kirlilemediği konusunda bilgi verin.

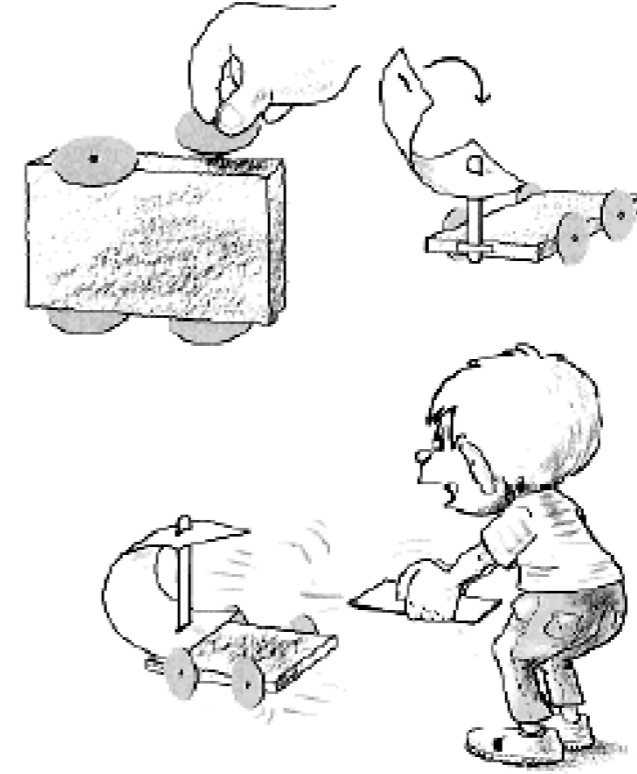
Sınıfta veya Evde Alıştırma

Öğrenciler, yenilenebilir enerjiyle çalışan bir oyuncak, donanım veya makineyi çizmek suretiyle planlayabilirler. Bu konuda bir ev ödevi verebilirsiniz. Resim veya diğer ilgili derslerde, yenilenebilir enerjiyle çalışan bir makine tasarımı yapılabilir. Örneğin, su enerjisiyle çalışan değirmen veya rüzgar enerjisiyle çalışan otomobil.

Rüzgar Enerjisiyle Çalışan Otomobil

Yaklaşık 6 x 12 cm ebadında parçaları strafordan kesin. İnce mukavvadan dört tekerlek yapın. Tekerlekleri çizerken yardımcı olması için bir bozuk para veya pergel kullanın. Tekerlekleri pimlerle strafora iliştin. Tekerleklerin strafora değmemesini, ancak serbestçe dönebilmesini sağlayın. Çubuğu tekne üzerine bantla sabitleyin ve yelkeni de bu çubuğa geçirin. Yelkenliyi çalıştırın ve yelkenli otomobilinizi hareketlendirin.

“Enerjini Boşa Harcama!” kitabının incelenmesini isteyerek, gereksiz enerji tüketimi nedeniyle çevrenin zarar görmesinin önüne geçmek için neler yapılabileceğini tartışın.



Enerji Tasarrufu Planlarına Sahip Olma

“Enerjini Boşa Harcama!” kitabının 18’den 23’e kadar olan sayfalarını inceleyin. Sınıfınızdaki öğrencileri ikili gruplara ayırın ve gruplardan bu sayfalardaki tasarruf planlarını incelemelerini isteyin.

BÖLÜM II

Tüm Yaş Grupları İçin Enerji Eğitimiyle İlgili Görüşler

Enerji Verimliliği Haftası

Ülkemizde Enerji Verimliliği Haftası her yıl ocak ayında düzenlenmektedir. Siz de okulunuzda Enerji Verimliliği Haftası ile ilgili düzenlenen etkinliklerde görev alın ya da bu haftada gerçekleştirmek üzere çeşitli faaliyetler yapın.

Örneğin, haftanın bir gününü enerji ile ilgili belirlediğiniz bir konuya ayırabilirsiniz. Isıtma, aydınlatma, ulaşım, su tüketimi, elektrikli ev aletleri ve geri dönüşüm başlıklarını ele alabilirsiniz. Her gün bir ya da iki ders boyunca enerji konusu üzerinde durabilirsiniz. "Enerjini Boşa Harcama!" kitabı enerji öğretimi için uygun bir malzemedir. Farklı yaş gruplarındaki öğrenciler okullarında çeşitli şekillerde görev alabilirler.

Daha büyük olan öğrenciler, farklı enerji tüketim noktalarını gözlemleyip inceleyerek gerekli enerji miktarını ölçebilir ve buna bağlı olarak söz konusu olan harcamayı da hesaplayabilirler.

Bir Sunum Yapın

Öğrenciler enerji verimliliği ile ilgili çeşitli sunumlar hazırlayabilirler. Bu çalışmalar okulunuzda, kardeş ya da çevre okullarda veya enerji ve çevre konusunda düzenlenen çeşitli aktivitelerde sunulabilir. Sunumlar çeşitli malzemelerle ve farklı şekillerde (kolaj, çizim, eliş vb.) oluşturulabilir. Yaratıcılık ve bilgiyi harmanlayan bu tarz sunumlar ile ilgili çeşitli çalışmalar gerçekleştirebilirsiniz.



Okullarda Basit Enerji Denetimi

Okulda, enerji ve çevre konularına duyarlılık sağlamak için düzenli gözlem çalışmaları faydalı olacaktır. Okul için çevresel yönetim sistemi kurarken, önce bu konuları izlemeye başlamak fayda sağlayacaktır. Bu enerji denetiminde, okul binasının hem doğrudan hem de dolaylı enerji tüketimleri gözlenecektir.

- Öğrencileri 3-4 kişilik gruplara ayırarak görevlendirme yapın.
- Her bir gruba bir gözlem alanı verin.
- Gruplar, yaptıkları gözlemlerde kendi konularının dezavantajlı etkilerini ve çevre sorunları ile ilişkisini göz önünde bulunduracaklardır.
- Gruplar aynı zamanda, yapılacak iyileştirme çalışmalarının göstereceği olumlu etkilerle ilgili önerileri de dikkate alacaklardır.
- Gruplar, diğer öğrenci ve personele motivasyon için çeşitli önerilerde bulunacaklardır. Bu öneriler aşağıda yer almaktadır.

Enerji Denetimi İçin Gözlem Çalışmaları

1. Doğrudan Enerji Tüketimi

1.1. İyi Çalışma Koşulları ve Enerji Tüketimi

- Işıkların gereksiz yere nerelerde açık bırakıldığına gözlemlenerek, bunların tarih, zaman ve yerleri ile ilgili notların alınması. Örneğin; yeterli gün ışığı olduğu halde ışıkların açık kalması, gün ışığı varken perdelerin kapatılması, ışığın yakılması vb.
- Okulda elektrikle çalışan tüm gereçlerin (fotokopi makineleri, bilgisayarlar, monitörler, projeksiyon aletleri ve okul kantininde veya mutfağında bulunan soğutma ve yemek pişirme gereçleri vb.) bir listesinin oluşturulması. Mesai saatlerinden sonra bu aletlerin (fotokopi makinesi, yazıcı vb.) gereksiz yere açık bırakılıp bırakılmadığının, enerji tasarrufu modunda olup olmadıklarının kontrol edilmesi.
- Oda sıcaklığının izlenmesi (binalar, tarih, zaman).
- Uygun oda sıcaklığının değerlendirilmesi.
- Soğuk hava akımı olan odalarla ilgili olası nedenlerin değerlendirilmesi (havalandırma, pencereler).
- Soğuk hava akımı olan odaların, oda sıcaklığına etkisinin değerlendirilmesi.
- Havalandırma sistemlerinin ses düzeylerinin değerlendirilmesi ve izlenmesi (rahatsız edici / rahatsız etmeyen).
- İç mekân hava kalitesi anketi (anket sayfa 14'tedir)
- Her bir grup tarafından anketin özetinin çıkartılması.

Ziyaretler Yapın

Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü (EİE) ile iletişime geçerek sınıf olarak bir ziyaret gerçekleştirme talebinde bulunun. Öğrencilerinizle birlikte EİE'deki enerji verimli örnek evi gezerek, enerji tasarrufu uygulamalarının daha kolay algılanmasını sağlayabilirsiniz.

Öğrenciler aynı zamanda anaokulu, kreş vb. yerleri de ziyaret ederek kendilerinden daha küçük çocuklara enerji ve çevre ile ilgili konular hakkında öğrendiklerini anlatabilirler.

Şehirlerin Minyatür Modelleri

Bu uygulama daha büyük öğrenciler için uygundur. Öğrenciler, şehirlerin minyatür modellerini inşa ederler. Bu proje sırasında öğrenciler şehir planlama, yerel yönetim gibi farklı konu ve kurumlarla da ilgili bilgi sahibi olurlar. Bu projede öğrencilerin görevi; enerji uzmanları, yerel yönetim görevlileri vb. roller üstlenerek şehirler için enerji sistemleri planlamaktır. Enerji uzmanları, farklı enerji üretim biçimleri ve bunların avantajları, çevresel etkiler vb. ile ilgili sunumlar yapacaklardır. Yerel yönetim görevlileri ise şehrin enerji üretim biçimlerini tartışır ve bunlar hakkında oy verirler.

Enerji ile İlgili Medya Çalışması

Öğrenciler, bir ay boyunca gazete ve dergilerden enerji üretimi konusunda makaleler toplarlar. Öğrenciler, medyada yer alan farklı enerji üretim biçimlerinin fayda ve zararlarını analiz ederler. Haberlerin içerikleri ve fotoğraflar okul kitaplarındaki bilgilerle kıyaslanabilir.

Öğrenciler ayrıca, evleri ve okulları için hangi ısıtma sistemini oluşturmanın daha faydalı olacağını tartışabilirler.

BÖLÜM III

Aktif Öğrenme

Aktif öğrenme, uygulayarak öğrenmektir. Eğer faaliyetler doğrudan yapılır ve araştırma eğlenceli bulunursa bilgi daha fazla öğrenilir ve daha kalıcı hale gelir.

Benzini adeta içen otomobiller hakkında şikâyet dilekçeleri yazan çocuklar, aktif öğrenen çocuklardır. Çocuklar, gelecekteki karar alıcılardır. Bilgi ve verilerin edilgen muhatabı olmaktan çok kendi eğitimlerinde faal rol alabilirler. Enerji etkinliği ve yenilenebilir enerji kaynakları hakkında çocuklara eğitim vermek, parçası olmayı istedikleri geleceği yaratmalarına yardım edebilir.

Aktif öğrenmenin ana fikri, aktif öğrenmenin pedagojik ilkesine dayalı eğlenceli okul faaliyetleriyle ilgili tavsiyeler içerir. Konu, sürdürülebilir enerjidir. Hedef grup 6-12 yaş arasında olan çocuklardır.

Aydınlatma

Günlük hayatımızda elektrik kullanımıyla ilgili en göz önünde olan alanlardan biri aydınlatmadır. Aydınlatma, kontrolü kolay bir konudur. Bir odadan çıkarken ışığı söndürme alışkanlığını edinmek çok zor değildir. Yani, enerjinin israfını azaltmak kolaydır ve herhangi bir zahmet getirmez. Öğrenciler önerilen faaliyetlerde, ışıkla ilgili reel ihtiyaçlarından ve israfı önleme fırsatlarından haberdar edilirler.



Işık Muhafızı

Hedef:

- Sınıfta elektrikle aydınlatma ve enerji tüketimi arasındaki bağlantıyı anlama.
- Basit işlemlerle enerji tüketiminin sınırlanacağını öğrenme.
- İhtiyaç duyulmadığı zaman ışığı kapatma alışkanlığını edinme.



Faaliyetin Genel Tanımı:

Öğrencilerin günlük yaşamında elektriğin en öne çıkan kullanım alanlarından biri aydınlatmadır. Bireylerin aydınlatma ile ilgili kontrol sağlaması kolaydır. Bu nedenle aydınlatmada enerji tasarruflu davranış biçimleri, kolaylıkla doğal bir alışkanlık haline getirilebilir.

Bu alıştırmada, öğrenciler sınıflarındaki elektrikli aydınlatma için tüketilen enerjiyi, hava koşullarıyla birlikte bir hafta boyunca kaydederler. Sonraki hafta, gereksiz aydınlatma kullanımını azaltmaya çalışır ve elde edilen tasarrufu hesaplar. Işığın açık olduğu süre bir kronometre kullanarak kaydedilir.

Enerji tüketimi, aydınlatma lambalarının gücünü (Watt'ını) ve sayılarını belirlemekle hesaplanabilir. İki rakamın çarpımı, zaman birimi başına enerji tüketimini verecektir. Lambaların kaç Watt olduğuna bakmak için okul hizmetlisinden yardım istenebilir.

Günlük kayıt görevi iki öğrenci tarafından yapılabilir:

- Birinci öğrenci, "zaman tutucu" olarak görevlendirilir ve ışığın açık olduğu süreyi kaydeder.
- İkinci öğrenci, "hava durumu sorumlusu" olarak görevlendirilir ve her derste dışarıdaki havayı (kapalı hava, bulutsuz hava vb.) kaydeder.

Gerekli Malzemeler:

- Bir kronometre
- Kayıt tabloları

Gerekli Yetenekler:

Sayma, çarpma, tabloları/grafikleri doldurma, zamanı söyleme, verilerin yorumlanması, uygun hava durumu dağılımı, konuşma ve dinleme.

Faaliyetin Gerçekleştirilebileceği Dersler:

Matematik, coğrafya, fen ve teknoloji

Risk Faktörleri:

Faaliyet herhangi bir risk içermemektedir.

Faaliyetin Adımları	Gerekli Zaman
1. Eğer gerekiyorsa, okul hizmetlisine alıştırma sunun ve ilgili yardımı sağlaması için bilgi verin.	Hazırlık - Okul hizmetlisiyle bir görüşme.
2. Alıştırma öğrencilere açıklayın ve iki hafta süresince her gün "zaman tutucuları" ve "hava durumu sorumlularını" tanımlayın. 3. Öğrencilere tanımlanan sürede ilgili ölçümleri yaptırın.	Giriş ve gözlem 1/2 ders (Bakınız yardım 1, 2 ve 3)
4. İlk haftanın sonunda veya ikinci haftanın başında, o ana kadar kaydedilmiş olan ölçümleri ve elektrik enerjisi israfını azaltmaya ilgili neler yapılabileceğini tartışın. Aşağıdaki gibi sorular sorun: • Aydınlatmaya ne zaman ihtiyaç duyulur? (öğleden sonra ya da sabahları, bulutlu günler ya da açık günler, kış ya da yaz vb.) • Elektrikli aydınlatmanın alternatifleri nelerdir? • Sınıfta çalışmak için gerekli olan ışık seviyesi nedir? 5. İkinci haftanın her günü için bir "Işık Muhafızı" görevlendirin. Onlar, öğrenciler sınıfı terk ettiği zaman ışıkları kapatmaktan sorumlu olacaktır.	Yansımaya- 1/2 ders
6. İkinci haftanın sonunda, iki haftanın sonuçları arasındaki farkı hesaplayın ve farkın nedenleri üzerinde tartışın. • Sadece bir haftada ne kadar enerji tasarrufu yapılabilir? • Bir öğretim yılında bu tasarruf ne kadardır? • Eğer tüm sınıflar aynı miktarda tasarruf etmiş olsaydı, bu tutar tüm okul için ne kadar olurdu? • Tasarruf edilen parayla kaç tane bisiklet ya da bilgisayar alınabilir? (Bir kWh'in maliyetini okul yönetiminden ya da ilgili idari birimlerden öğrenebilirsiniz.) • Öğrenciler evde ne yapabilir?	Deney ve analiz- 1 ders (Bakınız yardım 4)

Alternatif Aktif Öğrenme Faaliyetleri:

Tasarrufla ilgili bir ışık yakın - Çeşitli lamba tipleri arasındaki temel farklar nelerdir?
Elektriksiz bir gün - Elektrik keşfedilmeden önce günlük yaşam nasıldı?
Beni kapat - Öğrenciler aydınlatma düğmelerinin yanına monte edilmek üzere küçük işaretler tasarlar.

Artan Etkiler:

Alıştırmanın tamamlanmasından sonra da haftalık "Işık Muhafızı" atamaya devam ederek, ihtiyaç duyulmadığı zamanlarda ışıkları kapatma alışkanlığını pekiştirebilirsiniz. "Işık Muhafızı" rolü, öğrencilerin okulda yapmaları gereken diğer işlerle birleştirilebilir.

Faaliyetin Daha Büyük Öğrencilere Uygun Hale Getirilmesi:

Çeşitli kaynaklardan bilgi alarak ya da araştırma yaparak aşağıdaki sorulara yanıt aranabilir.

- Enerji tasarruflu ampullerin daha fazla sayıda kullanılmasının sağlayacağı faydalar nelerdir?
- İhtiyaç duyulmadığı zamanlarda veya odada kimse yokken ışığı kapatan sensörlerin faydası olur mu?

Bilginin Yayılması:

Öğrencilerinizin aileler veya tüm okul için bir sunum veya sergi hazırlamasını sağlayın. Öğrenciler okullarındaki ya da yerel yönetimlerdeki karar vericileri etkilemek üzere veriler kullanabilir. Bu durum, aktif öğrenme metodunun bir parçası olarak öğrencilere bir fark yaratabileceklerini gösterir.

Artan Dâhil Olma:

Tüm okulun alıştırmayı yapmasını sağlayın. Koridorlar, toplantı salonu, tuvaletler, banyolar, öğretmen odası, personel odası, okul müdürünün odası vb. gibi ortak alanlar izlenebilir. Sadece çocuklara değil, aynı zamanda öğretmenlere ve diğer personele sorumluluk alanları sağlamayı unutmayın!

Enerji tasarrufu davranışı için "ortak bir ödül" olabilir mi? Bu bir sertifika şeklinde veya tasarruf edilen paranın bir kısmıyla satın alınmış daha maddi bir ödül şeklinde olabilir. Şunları sormalısınız:

- Elde edilen elektrik tasarrufları için kim ödül alır?
- Enerji bütçesinden yapılan tasarruf; öğretim malzemeleri, geziler, özel etkinlikler gibi diğer amaçlar için kullanılabilir mi?
- Yapılan tasarruf diğer okullara örnek olabilir mi?
- Tasarruf önlemleri aldıktan sonra aydınlatma istenilen kalitede midir?

Rehberlik:

Yardım 1 - Elektrikle aydınlatma ve tasarruf imkânları üzerine çeşitli bilgilere [www.eie.gov.tr /enveripab](http://www.eie.gov.tr/enveripab) linkinden ulaşabilirsiniz.

Yardım 2 - Zaman tutucular, hava durumu sorumluları ve ışık muhafızlarının isim listeleri için tablo

1. Hafta	Zaman Tutucu	Hava Durumu Sorumlusu
Pazartesi		
Salı		
Çarşamba		
Perşembe		
Cuma		

2. Hafta	Zaman Tutucu	Hava Durumu Sorumlusu	Işık Muhafızı
Pazartesi			
Salı			
Çarşamba			
Perşembe			
Cuma			

Yardı 3 - Işık muhafızının ve hava durumu sorumlularının veri toplama sayfaları

Zaman Tutucunun Adı:

Hava Durumu Sorumlusunun Adı:



1. Hafta	Dersin Zamanı	Konu	Işık Açık (dakika)
Pazartesi			
Salı			
Çarşamba			
Perşembe			
Cuma			

1. Hafta	Dersin Zamanı	Konu	Kapalı	Gri	Bulutsuz
Pazartesi					
Salı					
Çarşamba					
Perşembe					
Cuma					

Yardım 4 – Elektrik tasarrufları hesaplama sayfası

Her hafta aynı miktarda elektrik tasarruf edebilseniz, tasarruf edilen parayla kaç tane bilgisayar ya da bisiklet alınabilirdi?

1. Hafta	Işıkların açık olduğu toplam süre:	Saat	Dakika.....
2. Hafta	Işıkların açık olduğu toplam süre:	Saat	Dakika.....

"Watt" bir lambanın gücünü gösterir. Bu, ampul üzerinde işaretlenir ve "Watt" anlamına gelecek şekilde "W" harfi ile sembolize edilir.

Sınıftaki toplam tesis edilmiş Watt tutarı=Ampul sayısı X Watt

Sınıfta kullanılan toplam lamba gücü (Watt):

2 haftada tasarruf edilen elektrik:

Genel olarak, elektrikten bahsedildiğinde "kWh" terimi kullanılır.(kilo Watt saat)

"kWh", ampuller üzerinde gösterilen Watt ile ışığın açık olduğu saat sayısının çarpılması ve 1.000 (W X saat / 1.000) değerine bölünmesiyle bulunur.

2. haftada tasarruf edilen elektrik : kWh/hafta

1 yıllık sonuç : kWh/yıl

1 kWh elektriğin fiyatı : YTL/kWh

Bir yılda yapılabilecek tasarruf miktarı : YTL/yıl

Eğer bir bisikletin fiyatı 200 YTL ve bir bilgisayarın fiyatı 600 YTL ise 1 yılda tasarruf edilen parayla aşağıdaki kadar bisiklet ya da bilgisayar alınabilir:

Bisiklet /

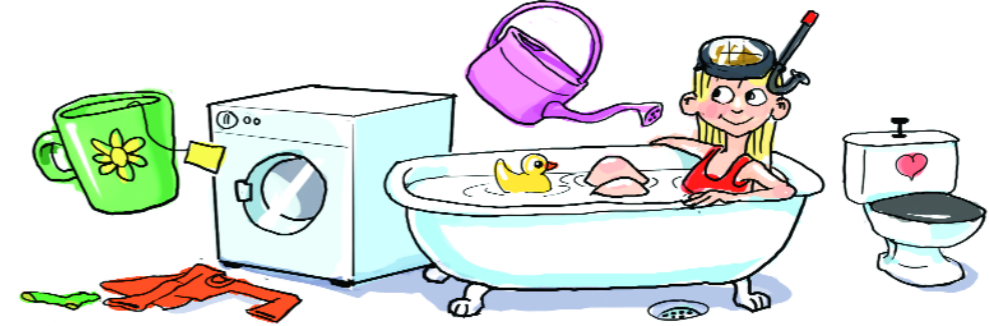


Bilgisayar /



Sıcak ve Soğuk Su

Bu faaliyetler, her gün önemli miktarda israf etme eğiliminde olduğumuz suyun gerçekte sınırlı bir kaynak olduğunu çocuklara gösterir. Çocuklar aynı zamanda kendilerinin yaptığı güneş ısıtıcılarını kullanırken yenilenebilir enerjinin potansiyelini göreceklerdir.



Musluktan Boşa Akan Para

Hedef:

- Suyun sınırlı bir doğal kaynak olduğunu ve önemli bir miktarını her gün israf etme eğiliminde olduğumuzu anlamak.
- Basit önlemlerle su israfıyla ilgili sorumluluk almayı ve bunu sınırlamayı öğrenmek.

Faaliyetin Genel Tanımı:

Suyun yaşantımızdaki önemini su kesintisi olduğunda daha iyi anlarız. Zamana hatta mekâna bağlı olmaksızın her gün su kullanırız. Çağdaş yaşamda insanlar suyun kaynakları ile teması kaybetmişlerdir. Su denildiğinde algılanan, musluktan akan sudur. Öğrenciler ve yetişkinlerin, bir doğal kaynak olarak suyun önemini anlamaları ve onu israf etmekten kaçınmaları gerekir.

Bu alıştırmada, öğrenciler evdeki su tüketimini izler ve kaydederler. Kullanılan su miktarını hesaplamayı ve ne kadar suyun israf edildiğini miktar olarak ortaya koymayı öğrenirler. Alıştırmalar, öğrencilere suyu nasıl daha etkin kullanabileceklerini de gösterir. Faaliyet, diş fırçalama ve yıkanma sırasında suyun israfıyla ilgilidir. Bununla birlikte, suyun kullanıldığı farklı alanlarda da uygulanabilir.

İsraf edilen suyun hacmi, sürekli akan su ile diş fırçalama ve yıkanmanın ne kadar sürdüğünün zaman olarak belirlenmesiyle saptır. Öğrencilerin, bir litrelik sürahiyi suyla doldurmanın ne kadar sürdüğünü zaman olarak belirlemesi gereklidir. Bu, israf edilen suyun hacmini hesaplamakta kullanılır. Örneğin, her bir litre belirli bir zaman süresine eşittir. Öğrenciler daha sonra, diğer amaçlar için eşdeğer su hacminin nasıl kullanılacağına karar verebilir. Atık su için maliyetler de hesaplanabilir.

Gerekli Malzemeler:

- Bir litrelik sürahi, şişe ya da kavanoz
- Hesap makinesi
- Saat

Gerekli Yetenekler:

Kronometre kullanabilme, hesap makinesi kullanabilme, ölçüm kabının okunması, grup halinde çalışabilme, tablo ve grafik oluşturma

Faaliyetin Gerçekleştirilebileceği Dersler:

Bu faaliyet; matematik, fizik, sosyal bilgiler, coğrafya, fen, teknoloji ve tasarım derslerine uygundur.

Risk Faktörleri:

Faaliyet herhangi bir risk içermemektedir.

Faaliyetin Adımları	Gerekli Zaman
<ul style="list-style-type: none"> Suyun yaşamsal önemi, su kirliliği ile ilgili sorunlar, su işleme süreci, kıt su kaynakları olan ülkeler vb. hakkında öğrencilerle konuşun. Gündelik hayatımızda su kullanımıyla ilgili tartışın: Sürekli akan su olmasaydı hayatımızda neler değişirdi? Su israfını nerede ve nasıl en aza indirebiliriz? 	1 ders
<ul style="list-style-type: none"> Alıştırmayı çocuklara açıklayın. İstisraf edilen suyun hesaplanma şeklinin (yukarıda tarif edildiği şekilde) öğrenciler tarafından anlaşıldığından emin olun. Bu faaliyet bir ev ödevi olarak verilebilir, ancak ideal olarak önce sınıfta gösterilmelidir. 	Açıklama 1/2 ders
<ul style="list-style-type: none"> Yardımlar 2'den (sayfa 27) yararlanarak seçilen faaliyet (örneğin diş fırçalama) sırasında israf edilen/edilmiş su hacmi ölçülmelidir. Sonuçları göstermek üzere grafik çizin. Hacim ve israf edilen suyun maliyeti, okul arkadaşlarıyla kıyaslanabilir ve genel toplam hesaplanabilir. Sonuçları tartışın (Su tasarrufu önemli midir? Ne kadar para tasarruf edebiliriz? Başka ne şekilde su israfı yaparız? vb.). Daha geniş sonuçlar nelerdir ve durum diğer ülkelerde değişiklik gösterir mi? 	Sayma ve tartışma – 1 ders

Alternatif Aktif Öğrenme Faaliyetleri:

Damlaya Damlaya Göl Olur: Okulunuzda damlatan bir musluk varsa onu örnek olarak kullanabilirsiniz. Ya da bir musluğu damlatacak kadar açarak altına suyun dolacağı bir kap yerleştirin. 5 saat sonra kaba dolan su miktarını ölçün. Böyle bir musluğun 1 günde, 1 haftada, 1 ayda ve 1 yılda harcadığı su miktarının hesaplanmasını sağlayın.

Su İsrafıyla İlgili Faaliyetin Artan Etkisi: Hem evde hem de okulda içme suyunun başka nelerde israf edildiğini tartışın. Akan su altında bulaşık yıkandığında kullanılan su miktarı ile bulaşık makinesi kullanımında harcanılan suyu kıyaslayın. Bulaşık makinelerinin ne kadar su kullandığını bularak farklı bulaşık makinesi programları için farklı su tüketimlerini kıyaslayın. Bulaşık makinesinde su verimliliğini iyileştirecek faktörler neler olabilir? Bir tuvaleti temizlemek için ne kadar su kullandığımızı tartışın ve ölçün? Tuvaletlerde su verimliliğini nasıl geliştirebiliriz?

İçme Suyunun Değerinin Öne Çıkarılması: El yıkama ve tuvalet gibi farklı faaliyetlerle ilgili olarak bir günde ne kadar su kullandığımızı ölçün. Farklı faaliyetler için hacmi kıyaslayın. En çok ve en az suya ihtiyaç duyulanların hangileri olduğuna karar verin. Hangi faaliyet için içme suyuna ihtiyaç duyulduğunu tartışın. Başarılı öğrenme için beynin yeterli suya sahip olması gerektiğini belirtin. Okul günü sırasında öğrenciler yeterince su içiyorlar mı?

Bilginin Yayılması: Sınıfa, diğer sınıflar ve onların ebeveynleri için yazılı bir sunum hazırlatın. Öğrencilerin, ebeveynlerine suyu hassas şekilde kullanıp kullanmadıklarını sormalarını sağlayın ve ebeveynlerinin çocukluklarından bu yana nelerin değiştiğini tartışın.

Sonuçlardan Yararlanma: Hesaplanan su (ihtiyaç duyulan su oranı + israf edilen su) için yapılacak ödeme nedir? Öğrencilerin, üstlenecekleri tasarruf tedbirleriyle ilgilenmelerini sağlayın.



Kendi Çim Isıtıcınızı Yapın

Hedef:

Öğrencilerin kendi çim ısıtıcılarını yaparak, biyoenerjiyi tanıma fırsatı yakalamaları.

Faaliyetin Genel Tanımı:

Bir grup çim ısıtıcısını yaparken diğer grup da güneş ısıtıcısını yapabilir (Sayfa 28'e bakınız). Böylece yenilenebilir enerji kaynaklarıyla su ısıtmanın iki yolu karşılaştırılabilir. Isıtıcıları kurmak için tüm direktifler aktivitelerle beraber gelen resimli çalışma kâğıtlarında mevcuttur. (Aşağıda yer alan yardımlar kısmına bakınız)

Gerekli Malzemeler:

- Büyük bir kova (en az 20 litrelik)
- 2 metrelik hortum ya da plastik boru
- Tıpa ya da kısıkaç
- Huni
- Termometre
- Fermantasyon (mayalama) için bir miktar yeni kesilmiş çimen

Gerekli Beceriler:

Litre, metre ve biyokütle bilgisi

Faaliyetin Gerçekleştirilebileceği Dersler:

Fen bilgisi, biyoloji, fizik, kimya, matematik, rehberlik

Risk Faktörleri:

Öğrenciler kazanların içindeki suyun kaynar olduğunun bilincinde olmalıdır.

Faaliyetin Bireysel Aşamaları	Gereken Süre
<ul style="list-style-type: none"> • Araştırmanın amacını açıklayın. Yenilenebilir enerjilerden genel olarak bahsederek, bunların iklim değişiklikleri ve fosil yakıtların tükenmesiyle mücadelede ne kadar önemli olduğu hakkında öğrencilere bilgi verin. • Yenilenebilir enerji kaynaklarının farklı formlarını açıklayın. (su ısıtma, elektrik üretimi vs.) 	Tanıtım ve materyallerin hazırlanması 1 ders
<ul style="list-style-type: none"> • Biyokütlenin fermantasyonu aracılığıyla gerçekleşen enerji üretimine ilişkin örnekler gösterin. Öğrenciler bu konuya ilişkin olarak internetten araştırma yapabilir. • Modeller için materyalleri toplamaya başlayın. Çalışma kâğıtlarını dağıtın, böylece öğrenciler modelleri oluşturmaya başlasınlar (Sayfa 33'e bakınız). Çalışma kâğıtları çim ve güneş ısıtıcılarıyla ilgili tüm açıklama ve örnekleri içeriyor. Her ikisinin de yapımı oldukça kolay ve eğlenceli. • Çim ısıtıcısındaki su, güneş ısıtıcısındaki sudan daha yavaş ısınacaktır ama çim ısıtıcısındaki sıcak su üretimi havaya bağlı değildir. Çim ısıtıcısı kokusuna rağmen, daha kolay olacaksa sınıfta bile yapılabilir. Bir hafta sonra, ilk sıcaklık yükselmeleri ölçülebilir olmalıdır. Bundan sonra, bu sıcaklık devamlı olarak (her gün) ölçülmelidir. • Sıcaklık değişimlerini karşılaştırarak ve analiz ederek sonuçların değerlendirilmesi. Bu deneyler; daha gelişmiş, büyük ölçekli ve yenilenebilir enerji kaynakları kullanımıyla gerçekleştirilen su ısıtma yöntemleri ile karşılaştırılabilir. 	Isıtıcıların kurulumu deneyi ve analizi 1 veya 2 ders (bir ya da iki tip ısıtıcı yapımına bağlı olarak)

Alternatif Aktif Öğrenme Faaliyetleri:

Farklı biyoenerji uygulamaları

Değişkenler:

Deneyin Artan Karmaşıklığı: Her gün çim ısıtıcısındaki sıcaklık değişimlerini dış ortam, oda sıcaklıkları ve saati de not ederek karşılaştırın.

Yardım 1 – Kurulum için resimli açıklamalar



Yardım 2 – Sıcaklık değişimlerini kaydetmek için tablo

Süre	Dış Ortam / Oda Sıcaklığı	Su Sıcaklığı	Düşünceler

İnternet'te Arama Yapmak İçin Anahtar Kelimeler:

Enerji: Ulaşım, ısıtma ve soğutma, sıcak ve soğuk su, aydınlatma, elektrikli aletler

Genel: Sürdürülebilir gelişme, yenilenebilir enerji, enerji verimliliği, enerji tasarrufu

Alan Isıtma ve Havalandırma

Enerji verimliliği ve enerji maliyetleri hakkında öğrencilere bilgilendirme yapın. Sınıflarındaki ortam sıcaklığı ve bunu etkileyen şeyler hakkında bilinçlendirin. Bu faaliyetlerin odak noktası; yalıtım, ısıtma ve soğutma, pencereler ve enerji için yenilenebilir bir kaynak olarak güneşi tanıtmaya olacaktır.



Enerji Kâşifleri

Hedef:

- Sınıflardaki ortam sıcaklığı ve bunu etkileyen faktörler hakkında öğrencilerin bilinçlenmesi (Rahat, ılık veya serin bir ortam insanın kendini daha iyi hissetmesini ve daha verimli çalışmasını sağlar.)
- Isı transferinin 3 tipinin anlaşılması: Isı iletimi (kondüksiyon), ısı taşınımı (konveksiyon) ve ışınım (radyasyon).
- Gereksiz ısıtma ve soğutmadan kaçınılmasını sağlayacak yöntemlerin öğrenilmesi.

Faaliyetin Genel Tanımı:

Sınıftaki öğrenciler, 3 gruba ayrılarak her birinin ısıtma ve/veya soğutmaya bağlı bir deney gerçekleştirmesi istenir.

1. grup "sınıftaki sıcak ve soğuk bölgeler",
2. grup "hava akımı dedektörü"
3. grup "sıcak ve soğuk tenekeler" deneyini yapacaktır.

Deneyler tamamlandıktan sonra, her grup neyi test ettiklerini ve ne öğrendiklerini diğer gruplara açıklayacaktır. Bu da bizi, bir sınıfı ısıtma ve soğutmada enerjiyi nasıl ve neden boşa harcadığımızla ilgili bir tartışmaya götürecektir. Öğrencilerin;

- Enerji israfının aşamalarını tespit etmesi,
- Enerji israfına neden olan şeyi tanımlaması,
- Enerji israfını önlemek için adım atması,
- Faaliyetlerinin başarısı hakkında rapor hazırlaması gerekmektedir.

Gerekli Malzemeler:

- Kareli kâğıt
- Oda termometresi
- Laboratuvar sıvı termometreleri
- Kronometre
- Kurşun kalem
- Bant
- Plastik ya da köpük yemek kapları
- Teneke meşrubat kutuları
- Makas
- İp
- Tutkal
- Raptiye
- Kullanılabilir herhangi bir atık veya yalıtım ya da iletim malzemesi olarak kullanılabilen bir materyal (Ayrıntılı bilgi için bakınız Yardım 4).

Gereken Beceriler:

Sayı sayma, sıcaklık ölçümlerini alma ve okuma, temel resim becerileri ve bir grafik üzerindeki ölçümlerin basit sunumu, grup içinde çalışma becerisi.

Faaliyetin Gerçekleştirilebileceği Dersler:

Deney ve araştırma bilimi, resim (çocukların çevresini yaratıcı bir biçimde yansıtmaya becerisi), matematiği kullanma ve uygulama, fizik (ısı transferinin üç tipi) ve okuryazarlık.

Risk Faktörleri:

Makas, kalem ve cetvellerin güvenli bir biçimde kullanımı öğrencilere gösterilmelidir. Tutkal, köpük ve diğer malzemelerin güvenli kullanımı ile ilgili aydınlatıcı bilgi verilmelidir.

Faaliyetin Bireysel Aşamaları	Gereken Süre
<ul style="list-style-type: none"> • Bir enerji türü olarak "ısı" kavramını ve sıcaktan soğuğa doğru ısı transferi tiplerini açıklayın. "Isı" kavramının "sıcaklık" kavramından farkını anlatın. Günlük yaşamımızda ısının rolü ve konforumuz için onu nasıl sürekli kontrol altında tutmaya çalıştığımızla (çevremizdeki havayı bazen soğutup bazen ısıtarak) ilgili bilgilendirmeler yapın. 	~30 dakika
<ul style="list-style-type: none"> • Sınıfı üç gruba ayırın. > 1. grup "sınıftaki sıcak ve soğuk bölgeler", > 2. grup "hava akımı dedektörü", > 3. grup "sıcak tenekeler ve soğuk tenekeler". • Grupları ayırt etmek için farklı renklerde etiket kullanın. • Yardımları ve gerekli malzemeleri gruplara dağıtın: > 1. grup öğrencilerine Yardım 1 (Kılavuzlar: "Sınıftaki sıcak ve soğuk bölgeler"). 	~1 saat

<ul style="list-style-type: none"> > 2. grup öğrencilerine Yardım 2 (Kılavuzlar: "Hava akımı dedektörü", bunun yanı sıra Grup B'nin deneyi sonunda öğrencilerin kullanacağı "Sınıf Hava Akımı Kontrol Listesi" (Yardım 3). > 3. grup öğrencilerine Yardım 4 ve "tipik yalıtım malzemelerinin ısı transfer katsayıları" tablosu (Yardım 5), ayrıca "sıcak tenekeler ve soğuk tenekeler" (Yardım 6). Öğrencilere bütün yardımlar ve malzemeler verildikten sonra gerekli doğrulama ve açıklamaları gözden geçirin. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Bütün gruplar deneyleri gerçekleştirir. Dolaşarak onlara yardım etmeniz gerekmektedir. Özellikle her bir faaliyetin süreleri hakkında yardıma ihtiyaçları olacaktır. Not: Grup A'nın deneyinin, daha büyük sıcaklık farklarını tespit etmek için okul ısınmadan önce sabah yapılması en idealidir. 	~1,5 saat
<ul style="list-style-type: none"> • Durum değerlendirmesinin yapılması. Yukarıdaki aşamaları gerçekleştirmekle görevli bütün "özel enerji araştırmacıları grupları" ile bir toplantı gerçekleştirilir. Her bir grup, diğer iki gruba ne yaptıkları ve nasıl çalıştıkları konusunda açıklamalar yapar. Öğrencileri gözlemlerini karşılaştırmaları konusunda yönlendirin: <ul style="list-style-type: none"> • Ne zaman ve nerede ısı kaybı gerçekleşmiştir? • Süre ve yer için yaygın olan nedir? • Tanıklar ve şüpheliler kimlerdir? • Akımların çoğu nerede tespit edilmiştir? • Isıtma ve soğutma cihazı ne kadar başarılı olmuştur? • Genel olarak ısı iletimi, ısı taşınımı ve radyasyonun tanımını hakkında öğrencilere soru sorun ve bu kavramları bir kez daha pekiştirmek için onları tahtaya yazın. 	~2 saat
<ul style="list-style-type: none"> • Bu proje daha uzun ve detaylı aşamalara taşınabilir. Örneğin: <ul style="list-style-type: none"> > Enerjinin doğru biçimde kullanıldığından emin olmak için neler yapılabilir? > İsrafin önlenmesi için çocuklar, öğretmenler ve diğer yetişkinler neler yapabilir? > Yöneticilere (öğretmenler ve müdür) bir rapor hazırlanıp sunulması. > Programınızın avantajları ve nasıl gerçekleştirileceği konusunda açıklama yapın. 	~4 saat

Değişkenler:

Geniş dağılım ve aktif kullanım: Faaliyet, yapılması gereken iyileştirmeler hakkında okul çapında bir değerlendirme için kullanılabilir.

- Yöneticileriniz, sizin planınızı değerlendirme zamanı bulduğunda, onlara hangi bölümleri gerçekleştirmeyi düşündüklerini sorun.
- Diğer sınıfı (aynı seviyede olmalı) ziyaret etmesi için üç grubu davet edin ve her grubun gerçekleştirdiği deneyin sunumunu yapın. Ayrıca, öğrencilerin diğer sınıftaki öğrencilerle birlikte benzer bir faaliyete katılmaları için öneride bulunmalarını sağlayın.
- Elde ettiğiniz sonuçlarla ilgili notlar alın.
- Diğer bir değerlendirme toplantısı çağrısında bulunun ve gelişmeleri gözden geçirerek raporunuzu güncelleyin.
- Bir sonraki aşamada neler yapılacağına karar verin.

Mevcut yardımlar:

Yardım 1 - 1. grup için kılavuzlar- "Sınıftaki sıcak ve soğuk bölgeler"

Yardım 2 - 2. grup için kılavuzlar- "Akım dedektörü"

Yardım 3 - Sınıf akım kontrol listesi

Yardım 4 - Kullanışlı atık standı

Yardım 5 - Tipik yalıtım malzemelerinin ısı transfer katsayıları

Yardım 6 - 3. grup için kılavuzlar- "Sıcak tenekeler ve soğuk tenekeler"

Yardım 1 - 1. grup için kılavuzlar- "Sınıftaki sıcak ve soğuk bölgeler" için prosedür

- Bir sayfa kareli kâğıt alın.
- Kuş bakışı olarak sınıf planınızı çizin.
- Sınıfınızın en sıcak ve en soğuk alanlarını belirleyin. Çizdiğiniz planda sıcak alanları "Sı" soğuk alanları "So" ile işaretleyin.
- Sınıfın diğer alanlarındaki hava sıcaklığını ölçmek için termometre kullanın:
 - Pencerelerin yakınında
 - Radyatörlerin yakınında
 - Havalandırma yakınında
 - Zemin üzerinde
 - Dolap içinde
 - Kapıda
- Düzenli aralıklarla (örneğin, 5–10 dakikada bir) sıcaklığı kontrol ederek sıcak ve soğuk bölgelerin sıcaklıklarını kaydedin. Sıcaklık değişimine dikkat edin.
- Sıcak ve soğuk bölgeler arasında ısı transferinin nasıl sağlanabileceği konusunda öğretmeninizle görüşün.
- Sıcak ve soğuk bölgelerden en fazla faydalanacak şekilde kullanımı sağlayan yeni bir sınıf planı çizin.

Yardım 2 - 2. grup için kılavuzlar- "Hava Akımı Dedektörü" için prosedür

- Sınıfınızda hava akımı var mı? Akım dedektörleri, sınıfın içine ya da dışına süzülen havayı gösterir. Bu; kışın sıcak havanın, yazın ise soğuk havanın kaybı anlamına gelir. Göreviniz, potansiyel sorunlara kanıt toplamanıza yardımcı olacak kendi hava akımı dedektörünüzü tasarlamak ve yapmaktır.
- Tuvalet kağıdından 25 cm'lik bir parça kesin. Tek katını ayırın.
- Bir kenarını kurşun kaleme yapıştırarak geri kalan kısmının serbestçe sallanmasını sağlayın.
- Yukarıdaki aşamaları tamamladığınızda, sınıfınızdaki hava akımlarının nerede olduğunu belirlemek için "Sınıf Hava Akımı Kontrol Listesini" doldurun. (Bakınız Yardım 3)



Yardım 3 - Sınıf hava akımı kontrol listesi

Kendi akım dedektörünüzü kullanarak, sınıfın farklı bölgelerindeki hava akımlarını araştırın. Hava akımı ölçümünü sınıflandırın - güçlü, orta, zayıf, hava akımı yok - ve sonuçlarınızı aşağıdaki tabloya yazın.

Bölge	Sınıflandırma			
	Güçlü	Orta	Zayıf	Yok
Kapı				
Pencereler				
Sınıftaki havalandırma fanları				
Duvarlara ve tavanlara bağlı elektrik teçhizatı				
Pencerelerdeki havalandırma ünitesi				
Duvarlar veya pencere kenarlarındaki çatlaklar veya boruların geçtiği delikler				

Yardım 4 - Faydalı atıklar standı

Yalıtım malzemeleri, kumaş parçaları (değişik boyutlarda), kullanılmayan çoraplar, çeşitli ambalaj atıkları, köpük parçaları (değişik boyutlarda), çizim kâğıdı (açık ve koyu renklerde), baloncuklu naylon, gazeteler, yorgan ya da yastık elyafı, lastik boru, içecek kamışı, huniler, alüminyum folyo, fermuarlı geniş plastik çantalar vb. radyasyonu emecek ya da yansıtacak malzeme olarak kullanılabilen her şey stantta yer almalıdır.

Yardımlar - Isı transfer katsayıları (25 °C ortam sıcaklığında)

Isı transfer katsayıları, malzemelerin ısıyı transfer etmekte ne kadar iyi olduklarını ifade etmek için kullanılır. Isı transfer katsayısına "termal iletkenlik" adı verilir. Bunlar W/m²k olarak hesaplanır. Hesaplanan bu kat sayı ne kadar küçükse, malzemenin ısıyı muhafazası o kadar yüksektir.

Malzeme/Madde	w/m ² k
Akrilik	0.2
Asbest (genişçe paketlenmiş)	0.15
Asfalt	0.75
Mantar levhası	0.043
Pamuk	0.03
Pamuklu yün izolasyonu	0.029
Keçeli izolasyon	0.04
Camyünü	0.04
Cam yalıtım levhası	0.048
Köpük cam	0.045
Cam	1.05
Plaster levha	0.17
Yüksek yoğunlukta kalın mukavva	0.15
Deri	0.14
Kâğıt	0.05
Plaster, alçıtaşı	0.48
Kontraplak	0.13
Polipropilen	0.10-0.22
Geniş polistiren	0.03
PVC	0.19
Taşyünü	0.045
Kum (kuru)	0.35
Bıçkı tozu	0.06
Plastik mantar	0.033
Su	0.58
Keçeli yün	0.04

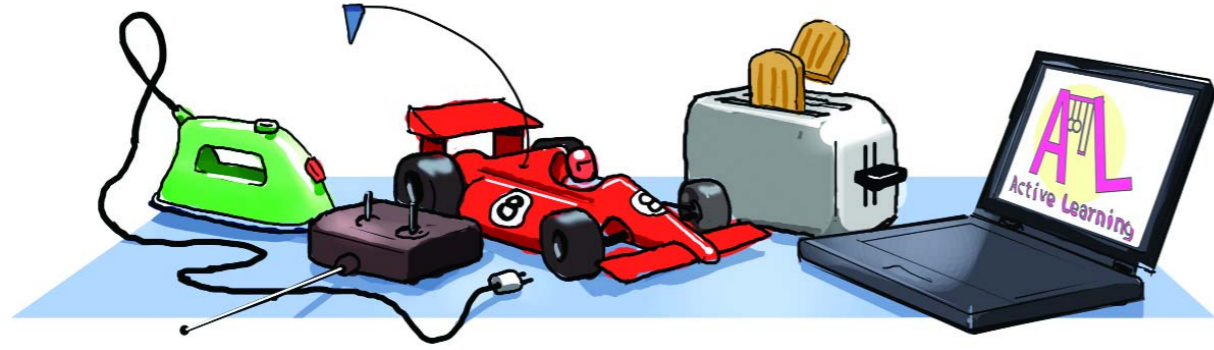
Yardımlar - 3. grup için kılavuzlar- "Sıcak tenekeler ve soğuk tenekeler" için prosedür

- Isıtma ve soğutma kontrolünü araştırın. Bu deneyde yaygın olarak kullanılan günlük malzemelerle bir miktar suyu ılık, bir miktar suyu soğuk tutmanız gerekiyor. Suyu teneke kutularınızdan birinde mümkün olduğu kadar serin biçimde 30 dakika tutmalısınız. Öte yandan diğer suyu da aynı sürede mümkün olduğu kadar ılık muhafaza etmelisiniz.
- Grubunuza, her ikisine de yaklaşık 35 °C'lik su ile doldurulmuş iki gazoz kutusu verilecektir.
- "Faydalı atık standını" ziyaret edip malzemelerini inceleyin.
- Soğutma ve ısıtma cihazlarınızı oluşturmak için "faydalı atık standında" bulunan malzemelerden seçim yapın.
- Temel yalıtım malzemelerinin ısı transfer katsayılarını gösteren tabloyu kullanın. (Bakınız Yardım 5)
- Tablo değerleri ve standta mevcut malzemelere göre, ısıyı muhafaza eden ya da onu transfer eden en uygun malzemeyi seçmeniz gerekir.
- Cihazlarınızı yapmak için toplam süreniz 20 dakikadır.
- Her 5 dakikada bir her iki kutudaki sıcaklıkları kaydedin.
- Öğretmeniniz, iki ilave teneke kutuyu 35 °C'lik su ile doldurmuş ve merkezi bir yere bırakmıştır. Bunlar "kontrol tenekeleri" olarak işlev göreceklerdir. Bu yüzden, içinizden birinin (öğretmeniniz tarafından görevlendirilen) 5 dakikalık aralıklarla bu tenekelerdeki sıcaklıkları kontrol etmesi gerekir.
- Grubun teneke sonuçları ile "kontrol tenekelerinin" sıcaklıklarını karşılaştırın.
- İki tenekenizde ve kontrol tenekelerinden birinde, zaman içinde görülen sıcaklık değişikliklerini aynı grafikte gösteren sunum hazırlayın.



Elektrikli Ev Aletleri

Elektrik ve elektrikli aletler olmasaydı dünya ne halde olurdu? Her birimiz her gün çok sayıda elektrikli alet kullanırız. Bu faaliyet öğrencilere enerji verimli davranışın önemini, basit uygulamalarla enerjinin ve çevrenin nasıl korunabileceğini, zaman ve paradan nasıl tasarruf edilebileceğini öğretmektedir.



Elektriksiz Bir Gün

Hedef:

- Günlük faaliyetlerin kaç tanesinin elektrik kullanarak gerçekleştirildiğinin sorgulanması.
- Elektrik tüketimini azaltmanın yollarının belirlenmesi.

Faaliyetin Tanımı:

Çağdaş yaşamda gerçekleştirdiğimiz neredeyse tüm faaliyetlerde enerji kullanırız. Bu enerji evlerimizi ısıtır, taşıtlarımızı çalıştırır ve üretim yapmamızı sağlar. Gündelik hayatta enerji kullanımının artışı yaşam standartlarımızı yükseltti. İnsanlar enerji kullanımını o kadar benimsediler ki enerjinin olmadığı bir koşulda hayatta kalmak düşünülemez oldu.

Bu faaliyette öğrenciler günlük hayatlarında elektriği ne için kullandıklarını listeler ve elektriğin keşfedilmesinden önce atalarımızın ne yaptığı üzerinde bilgi verirler. Daha sonra, elektrik kullanmadan bir gün geçirmeye çalışır ve deneyimlerini tartışırlar.

Gerekli Malzemeler:

- Tartışmayı "eski zamanlara ait" resimlerle başlatmak faydalı olacaktır.

Gerekli Öğrenci Yetenekleri:

Elektrik kavramını anlama yeteneği

Faaliyetin Gerçekleştirilebileceği Dersler:

Bu faaliyet, fen ve sosyal dersleri için oldukça uygundur.

Faaliyetin Adımları	Gerekli Zaman
<ul style="list-style-type: none"> • Elektrik ve elektrikli gereçler kavramıyla ilgili olarak öğrencileri duyarlı hale getirin. Bir gerecin çalışmak için elektriğe ihtiyaç duymasını nasıl anlatabilirsiniz? Öğrenciler günlük hayatlarında kaç tane elektrikli alet kullanırlar? Öğrencilerin uyandıkları andan yatana kadar kullandıkları bu gereçlerin bir listesini yapmalarını sağlayın. • Öğrencilerin, elektriğin (elektriğin büyük bir bölümünün fosil yakıtlardan ve yenilenemeyen kaynaklardan üretildiğini vurgulayarak) küresel ısınma gibi çevresel sonuçlarla bağlantısını anlamalarına yardımcı olun. • Elektriği olmayan atalarımız ne yapardı? Bazı elektrikli gereçlerin ilk kullanılmaya başlandıkları zamanları gösteren geniş bir zaman çizelgesi hazırlayın. 	1 ders
<ul style="list-style-type: none"> • Öğrencilere elektrik kullanmadan bir günü geçirmeye çalışmak zorunda oldukları bir ev ödevi verin. 	Ev ödevi görevi

Risk Faktörleri:

Faaliyet herhangi bir risk içermemektedir.

Alternatif Aktif Öğrenme Faaliyetleri:

Evimdeki stand-by enerjisi: Evde stand-by enerji tüketiminin araştırılması.

Konu ile ilgili olarak öğrencilere aşağıdaki bilgileri aktarın ve gerekli uyarılarda bulunun.

Stand-by: Elektronik teknolojilerindeki gelişmeler, toplumun tüketim ihtiyaçlarını önemli ölçüde etkiliyor. Buna bağlı olarak evlerde eğlence amacıyla kullanılan cihazların sayısında önemli ölçüde artış görülüyor. Günümüz evlerinde video, VCD, DVD, müzik seti başköşede yer alıyor.

TV'ler, video'lar, CD göstericiler, kablosuz telefonlar, hırsız alarmları, çalışmadıkları zaman da stand-by modunda enerji tüketmeye devam ediyorlar. Bu enerji saat göstergesi, hafıza yongası ve uzaktan kumanda fonksiyonu için harcıyor. Bu tip enerji tüketimine leakage (sızıntı) adı veriliyor ve stand-by modunda bırakılan bir cihaz, çalışırken tükettiği elektriğin yüzde 5'ini tüketiyor.

Bu aletleri biraz daha dikkatli kullanarak enerjiden tasarruf etmek mümkün. Yapmanız gerekenler ise son derece basit...

- İzlemediğiniz zamanlarda televizyon, VCD, DVD gösterici, müzik seti gibi aletleri kumandadan değil kapatma düğmesinden kapatın. Bu tür cihazlar kumandadan kapatılması halinde stand-by konumunda enerji tüketmeye devam ederler. Ayrıca çalışmayan cihazlar stand-by konumunda kaldıkları sürece elektromanyetik kirlilik yayarlar.
- Stand-by konumundayken elektrik harcaması televizyonun ekran büyüklüğüne bağlı olarak değişiklik göstermez.

Tencerelerin Yarışı: Bir yemek enerji tasarrufu yapılarak nasıl pişirilir veya ısıtılır? Bir tencerenin içindekiler hangi koşullarda en verimli şekilde pişirilir veya ısıtılır ve ne kadar enerji tüketilir?

Konu ile ilgili olarak öğrencilere aşağıdaki bilgileri aktarın ve öğrencilerin bu bilgileri annelerine anlatmalarını isteyin.

Yemek Pişirirken Enerji Tasarrufu Yapmanın İpuçları:

- Fırın yerine ocakta yemek pişirmek çok daha ekonomiktir.
- Ocağa yemek pişirirken yiyeceğin piştiği kabın kapağını mutlaka kapatın. Bu durum yemeğin hızlı pişmesine yardımcı olur. Kapaksız kapla yemek pişirirken 3 kat daha fazla enerji tüketirsiniz. Ayrıca, yemeği ısıtırken karıştırırsanız enerji tasarrufuna katkıda bulunursunuz.
- Yemek pişirmek için basınçlı tencereler kullanın. Böylece hem enerjiden hem de zamandan tasarruf edebilirsiniz.
- Tüm tencerelerin, tepsilerin, tavaların ve çaydanlıkların tabanlarının düz olmasına özen gösterin. Alev tencere tabanına tam olarak temas etmeli, kesinlikle tencere/tava/çaydanlık tabanını aşmamalıdır. Çünkü tencere, tava ve çaydanlık tabanını aşan her alev, enerji israfıdır.
- Mikrodalga fırınlarda ısıtma ve pişirme süreleri (ısıtma 2-3 dakika, pişirme 10-15 dakika) çok kısadır. Klasik fırına göre daha az enerji tüketerek önemli ölçüde enerji tasarrufu sağlar.
- Cam ve seramik kaplar, metal kaplardan daha uzun süre ısıyı tutar. Fırınlarda cam veya seramik kaplar kullandığınızda kızartma ve pişirme sıcaklığını 15 °C düşürebilirsiniz.
- Elektrikli fırın ve ocakları, pişirme süresinden birkaç dakika önce kapatın. Bu sürede, fırının kapağı açılmazsa, mevcut sıcaklıkla pişirmeye devam eder ve enerji tasarrufu sağlanır.
- Fırının kapağının her açılmasında yüzde 20 oranında ısı kaybı olur, sıcaklık ise 25 °C - 30 °C birden düşer. Bu nedenle yemek pişirirken fırınınızın kapağını gereğinden fazla açmayın.
- Fırında, bir yerine birden fazla yemek pişirmeyi planlayın. Düşük sıcaklıkta pişeni diğerlerinden önce çıkarıp, fırının sıcaklığını değiştirmeden daha az enerji harcayabilirsiniz.
- Fırında, gerekli olmadığı durumlarda ön ısıtma yapmayın. Ön ısıtma yapılması gerekiyorsa kısa tutun.
- Donmuş bir yiyeceği fırında pişirmeden önce çözülmesini sağlayın.
- Fırın içinde havanın rahatça hareket edebilmesi için fırın ile tepsi arasında en az 5 cm. boşluk bırakın. Bu durum hem iyi bir hava sirkülasyonunu hem de yemeğin daha hızlı ve iyi pişmesini sağlar.
- Fırını düşük sıcaklık şartlarına ayarlayın ve yiyeceği yavaş pişirin.
- Ocağınızın verimli yanmasını sağlamak için daima temiz tutun.

Çizim ve Yazma: Mutfak robotu gibi gereçlerin gelecekte neye benzeyeceği üzerine tartışma, yaratıcı yazarlık ve çizim çalışmalarına teşvik edin. Bu durumda ne kadar elektrik kullanılır, daha çok mu daha az mı?

Yarışma: Kendinizi gösterin! Haftada 500 Wh (Watt/saat) elektrik tasarruf edebilir misiniz? Öğrencilerin bunu nasıl yapacaklarını planlamalarını ve daha sonra ebeveynlerinin yardımını almak üzere "ısrar güçlerini" kullanmalarını sağlayın.

Mevcut Yardımlar:

Yardım 1 - Elektrik gerektiren faaliyetlere alternatifler

Öğrencilerinizden elektrik gerektiren faaliyetlere alternatifler düşünmelerini isteyin. Atalarımızın 200 yıl önce elektrik olmadan nasıl yaşadıkları hakkında düşünün.

Elektrikli cihazların alternatiflerinden bazıları şunlardır:

Lambalar - Mumlar
Video kayıt edici ve filmler - Sinema
Elektrikli ısıtıcı - Şömine
Klimalar - Pencereyi açmak
Telefon - Mektup
Elektrikli fırın - Ateşle ısıtan fırın
Radyo - Canlı eğlence
Televizyon - Gündüz veya mum ışığında kitap okumak
Org - Piyano
Bilgisayar - Kalem kâğıt
İnternet - Kitaplar

Daha fazla örnek düşünebilir misiniz?

BÖLÜM IV

Temel Enerji Bilgileri

Enerji Nedir?

Ekonomik ve sosyal kalkınmanın önemli girdilerden biri enerjidir. Bu yönüyle enerji bir toplumun yaşam standardının yükseltilmesinde önemli rol oynar. Sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması da yine enerjiyle olasıdır.

Enerji, çevremizdeki birçok olayın gerçekleşmesine neden olur. Gündüz vakitlerinde pencereden dışarıya baktığımızda, güneşten gelen enerjinin dünyamızı aydınlattığını ve ısıttığını izleyebiliriz. Akşamları cadde lambaları elektrik enerjisi kullanarak yolları aydınlatır. Otomobiller hareket ettiğinde benzindeki enerji hareket enerjisine dönüşür. Yediğimiz yiyeceklerde depolanmış enerjiyi, çalışmak ve oynamak için harcarız.

Bu kadar iç içe olduğumuz enerjinin tanımını nasıl yapabiliriz? En basit anlamda enerji, "iş yapabilme yeteneği"dir. Sözcük, Eski Yunan dilindeki $\epsilon\nu$ = içinde ve $\epsilon\rho\nu\nu$ = iş kelimelerinden türemiştir, bu açıdan anlam olarak 'işe dönüştürülebilir' bir şey olduğu söylenebilir.

Bir insanda, bir makinede, yüksek bir yerden akan suda her an için belirli bir iş yapabilme gücü, dolayısıyla belirli miktarda enerji vardır. Söz gelişi bir otomobili ele alalım. Otomobilin motorunun çalışması için kuvvet kullanılmalıdır. Bu nedenle bir kuvvetin sağlanması gerekir. Kuvveti meydana getirecek şey enerjidir. Buradaki enerji nereden mi gelir? Otomobilin deposuna doldurulan yakıt, motorun çalışması için gerekli enerjiyi verir. Silindirin içinde yanan yakıt, belirli bir kuvveti iş başı yapar. Bu kuvvet de motorun bütününe çalıştıran dişlileri, tekerlekleri harekete geçirir. Sonunda enerji bir iş yapar, otomobili yürütür.

Enerji Kaynakları

Enerji kaynakları, herhangi bir yolla enerji üretilmesini sağlayan kaynaklardır. Dünya üzerindeki enerji kaynakları, klasik ve alternatif kaynaklar olarak ikiye ayrılabilir. Klasik kaynaklar, fosil enerji kaynakları olarak da adlandırılır. Alternatif kaynaklar ise yenilenebilir enerji kaynaklarını temsil eder.

• Fosil Enerji Kaynakları

Fosil yakıtlar esas olarak hidrojen ve karbondan oluşur. Yanma sırasında hidrojen fonksiyon görürken, karbon oksijenle birleşerek karbonmonoksit ve karbondioksit dönüşür. Başlıca fosil enerji kaynakları; kömür, doğalgaz ve petroldür.

Fosil enerji kaynaklarının birçok dezavantajı vardır:

- Yenilenebilir değildir.
- Kaynakları sınırlıdır.
- Yavaş yavaş azalmaktadır.
- Gün geçtikçe daha pahalı olmaktadır.
- Çevreye zarar vermektedir.

Kömür, doğalgaz, petrol gibi binlerce yılda oluşmuş kaynaklar insanlığın gelişmesi adına tüketildikçe, atıklarıyla hava, su, toprak da kirlenmeye başladı. Fosil yakıtlar olarak adlandırılan bu yakıtların yarattığı olumsuzluklar sadece yakın çevreyle sınırlı kalmadı, atmosfere de yayıldı. Sonuç olarak oluşan bu kirlilik, günümüzde iklim değişikliğine yol açmaya ve dünya yaşamını tehdit etmeye başladı.

• Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Atmosferdeki karbondioksit miktarının artması günümüzün en büyük çevre sorunlarından biridir. Fosil kaynakların tükenmesi ve enerji üretimi için yakılarak tüketilen kömür ve petrol ürünlerinin sebep olduğu sera etkisinin sonuçları bilim adamlarınca tartışılmaya başlandı. Tüm bu tartışmalar yenilenebilir enerji kaynaklarına olan ilginin artmasına yol açtı.

Yenilenebilir kaynakların başlıca avantajları:

- Temizdir, atmosferi kirlilemez.
- Yakıt maliyeti yoktur.
- İhtale dayalı diğer fosil yakıtlara karşı temin güvenliği avantajına sahiptir.
- Kırsal alanda oluşturduğu iş ve alt yapı imkânları sayesinde sosyo-ekonomik gelişmeye katkı sağlar.

Dezavantajı:

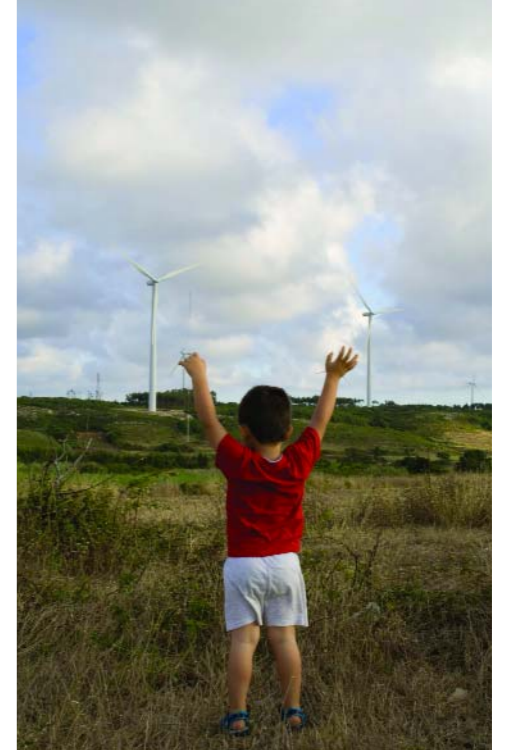
- İlk yatırım maliyetleri fosil kaynaklı teknolojilere göre daha yüksektir.

Başlıca Yenilenebilir Enerji Kaynakları:

- Hidroelektrik enerji
- Güneş enerjisi
- Rüzgar enerjisi
- Jeotermal enerji
- Biyokütle enerjisi
- Okyanus enerjisi
- Hidrojen enerjisi

• Hidroelektrik Enerji

Elektrik üretimi amaçlı kullanımı son 100 yılda gerçekleşmesine rağmen, asırlardan bu yana suyun gücünden bir enerji kaynağı olarak yararlanılıyor. Ülkemizde, artan enerji ihtiyacının karşılanmasına yönelik olarak, genellikle büyük hidroelektrik santral (HES) projeleri geliştirildi. Ancak dünyada küçük HES'lerin geliştirilmesine yönelik artan bir eğilim gözleniyor. Bunun nedenleri; kolay inşa edilmeleri, çevreye olumsuz etkilerinin ihmal edilebilir düzeyde olması ve kırsal kesimde sosyo-ekonomik yapının iyileştirilmesine katkıda bulunmalarıdır.



• Rüzgar Enerjisi

Rüzgar enerjisi; doğal, yenilenebilir, temiz ve sonsuz bir enerji kaynağıdır. Günümüzde, teknolojisi ve kullanımı en hızlı gelişme gösteren yenilenebilir enerji kaynaklarından biridir. Türbin teknolojisindeki gelişmeler ve çevresel etkilerin minimum olması gibi unsurlar, rüzgar enerjisinin yaygınlaşmasını sağlamaktadır.

Rüzgar enerjisinin avantaj ve dezavantajları

- Birim enerji maliyeti günümüzde klasik kaynakların santralleriyle rekabet edebilecek düzeye gelmiştir.
- Bakım ve işletme maliyetleri düşük ve kolaydır.
- İstihdam yaratır, teknolojisinin tesisi ve işletilmesi göreceli olarak basittir.
- Türbinlerin işletmeye alınması kısa bir sürede gerçekleşebilir.

Buna karşılık kaynağının kesintili olması, santrallerin ilk yatırım maliyetinin yüksek ve kapasite faktörlerinin düşük (% 25–40) olması da rüzgar enerjisinin dezavantajlı yönleridir.

Rüzgar enerjisinin kullanım alanları

- Elektrik üretme
- Pilleri şarj etme
- Su depolama
- Taşımacılık
- Su pompalama
- Tahılların öğütülmesi
- Soğutma



• Güneş Enerjisi

Güneş enerjisinin diğer enerji kaynaklarına göre birçok avantajları vardır. Bol ve tükenmeyen tek enerji kaynağı güneştir. Hiçbir atığı olmayan temiz bir enerji kaynağıdır. İhtiyaç duyulan hemen hemen her yerde güneş enerjisinden yararlanmak mümkündür.

Güneş enerjisi uygulamaları kullanılan yöntem, malzeme ve teknoloji açısından çok çeşitlilik göstermekle birlikte iki ana gruba ayrılabilir:

1 - Isıl Güneş Teknolojileri: Bu sistemlerde güneş enerjisinden elde edilen ısı doğrudan kullanılabilirliği gibi elektrik üretiminde de kullanılabilir.

2 - Güneş Pilleri: Fotovoltaik piller de denen bu yarı iletken malzemeler güneş ışığını doğrudan elektriğe çevirirler.

Güneş enerjisinin kullanım alanları:

- Elektrik üretimi
- Sıcak su elde edilmesi
- Konut ısıtılması, soğutulması
- Sera ısıtılması
- Güneş ocakları ve fırınları
- Deniz suyundan tatlı su elde edilmesi
- Tuz üretimi
- Sulama
- Endüstri için buhar üretimi
- Büyük ısıtma-soğutma sistemleri

• Jeotermal Enerji

Jeotermal; yerkabuğunun çeşitli derinliklerinde birikmiş ısının oluşturduğu, kimyasallar içeren sıcak su, buhar ve gazlardır. Jeotermal enerji de bu jeotermal kaynaklardan ve bunların oluşturduğu enerjiden doğrudan veya dolaylı yollardan faydalanmayı kapsar. Jeotermal enerji; yenilenebilir, tükenmez, ucuz, güvenilir, çevre dostu ve yerli bir enerji kaynağıdır.

Kullanım alanları

- Elektrik enerjisi üretimi
- Merkezi ısıtma, soğutma, sera ısıtması vb.
- Endüstriyel amaçlı kullanım, proses ısısı temini, kurutma vb.
- Kimyasal madde üretimi, mineral elde edilmesi, gübre, karbondioksit, lityum, hidrojen vb.
- Kaplıca amaçlı kullanım
- Çok düşük sıcaklıklarda (30 °C) kültür balıkçılığı vb.

• Biyoenerji

Endüstriyel anlamda biyoenerji, yaşayan ya da yakın zamanda yaşamış biyolojik maddelerden yakıt elde edilmesi ya da diğer endüstriyel amaçlarla kullanılması ile ilgilidir. Biyoyakıtlar, bir yakıt olarak yakılabilen organik atıkları da içerir. Buna karşın, coğrafi etkilerle değişikliğe uğramış, kömür, petrol gibi organik maddeleri içermez. Biyoyakıtlar da petrol ve kömür gibi güneş enerjisinin depolanmış halidir.

Biyoenerji elde etmek üzere; şeker kamışı, şeker pancarı, mısır, dallı darı, arpa, keten tohumu, ayçiçeği, kolza, soya fasulyesi gibi pek çok değişik bitki yetiştirilebilir. Petrol bağımlılığını azaltma ve küresel ısınmayla mücadelede yenilenebilir yakıtların artan önemi nedeniyle, biyoenerji üretimi büyüyen bir endüstri haline geldi.

Okyanus Enerjisi

Tüm dünya bilim adamlarının üzerinde araştırma yapmakta olduğu, “temiz enerji arayışı”nın bir parçası da okyanus enerjisidir. Yeryüzünün yüzde 75’inden fazlasını kaplayan okyanuslar, özellikle son yıllarda enerji arayışlarına giren dünya için muazzam bir enerji kaynağı olma potansiyeli taşıyor. Okyanus enerjisi hiçbir çevre kirliliğine yol açmayan, tükenmeyecek bir kaynaktır.

Okyanus Enerjisi Çeşitleri

Dalga Enerjisi: Dalga enerjisi üreten makineler, enerjiyi ya okyanusun yüzeyindeki dalgalardan ya da suyun altındaki dalgalanmalardan elde ederler.

Gelgit Enerjisi: Gelgit hareketlerinden doğan enerji, gelişmiş makineler vasıtasıyla elektrik enerjisine dönüştürülür.

• Hidrojen Enerjisi

Hidrojen 1500'lü yıllarda keşfedilmiş, 1700'lü yıllarda yanabilme özelliğinin farkına varılmış, evrenin en basit ve en çok bulunan elementi olup, renksiz, kokusuz, havadan 14.4 kez daha hafif ve tamamen zehirsiz bir gazdır.

Enerji Üretim-Tüketiminin Çevresel Etkileri ve İklim Değişikliği

Ruh durumumuza, giyimimize ve yediklerimize olan etkisini dikkate aldığımızda pek de şaşırtıcı olmayan bir şekilde hava hakkında çok şey konuşulur. Bununla birlikte "iklim" havayla aynı şey değildir. İklim; uzun bir süre boyunca belirli bir bölge için hava koşullarının ortalama tarzıdır.

İklim doğal nedenler dolayısıyla değişmiştir ve her zaman değişecektir. Bunun doğal nedenleri arasında; güneş radyasyonundaki değişimler, dünyamızın güneşten aldığı ısının tekrar uzaya geri yansımadaki değişimler, dünyayı toza boğabilecek volkanik patlamalar ve iklim sisteminin kendisindeki doğal dalgalanmalar yer alır.

Bununla birlikte doğal nedenler, bu ısınmanın sadece küçük bir kısmından sorumlu tutulabilir. Bunun, insan faaliyetlerinin neden olduğu atmosferdeki ısı tutucu sera gazlarının artan yoğunlaşmasından kaynaklandığı hakkında bilim adamlarının ezici bir çoğunluğu mutabakat içindedir. Enerji üretimi ve kullanımı, iklim değişikliğini etkileyen karbondioksit salınımlarının yüzde 80'ine neden olur.

İklim Değişikliğini Anlamak

Güneşten gelen enerji, dünya yüzeyini ısıtır ve sıcaklık arttıkça da ısı, kızılötesi enerji olarak atmosfere geri yansılır. Enerjinin bir kısmı atmosfer içinde "sera gazları" tarafından emilir.



Atmosfer, gözle görünen ışıkta içeri giren ve dışarı giden kızılötesi enerjiyi emen ve içeride onu sıcak tutan bir seranın duvarlarına benzer bir şekilde hareket eder. Bu doğal sürece "sera etkisi" denir. Eğer bu olmasaydı, dünya üzerinde şu anda +15°C olan küresel ortalama sıcaklık -18°C olurdu. Bununla birlikte insan faaliyetleri, doğal sera etkisini genişleten ve dünyayı daha sıcak hale getiren şekilde özellikle karbondioksit, metan ve nitrozoksit başta olmak üzere sera gazlarını atmosfere eklemektedir. Bu insan yapımı fazla ısınmaya "çoğalan sera etkisi" denir.

Uzmanlar 10 yıl içinde harekete geçilmezse dünyanın geleceği için artık bir geri dönüş umudunun kalmayacağı konusunda uyarılmaktadır. Çünkü insanlığın son 150 yıl içinde karada ve suda yaptığı ve hâlâ yapmakta olduğu tahribatın bir sonucu olarak, toprak ve su ile birlikte havanın da bileşimi bozuldu. Hızla artan sanayi ve yerleşim bölgelerinden çıkan sera gazları, çevre ve atmosfer için ciddi tehdit oluşturmaktadır. Bunun sonucunda havanın ısınma eğilimi, yağışın şiddeti ve tipi hızla değişmekte ve küresel iklim değişikliğinin semptomlarından sadece biri olan küresel ısınma, hayatımızı her geçen gün biraz daha zora sokmaktadır.

Küresel ısınmayı tetikleyerek yaşamımızı tehdit eden unsurların başında ise enerji tüketimi gelir. Gittikçe artan petrol, kömür ve doğal gaz tüketimi ve arazi örtüsündeki değişimler nedeniyle, büyük miktarda zararlı gaz ve parçacıklar atmosfere salınır. Bunların sonucu olarak, atmosferdeki ozonu seyrelten kloroflorokarbon gazları ve karbondioksit, metan ile diazot monoksit gibi sera gazlarının miktarlarında önemli artışlar olmuştur. Bu artışlardan ve atmosferdeki sera gazlarını yutan orman vb. yeşil alanların yok edilmesinden dolayı atmosferde kuvvetlenen sera işlemi de günümüzdeki insan kaynaklı küresel iklim değişimi problemini ortaya çıkarmıştır.

Sera gazları, atmosferin belli bölümünde birikerek dünyamızı battaniye gibi sarar ve sera etkisi oluşturarak dünyamızın güneşten aldığı enerjiyi geri yansıtmasına engel olur. 1860'tan günümüze kadar tutulan kayıtlar, ortalama küresel sıcaklığın 0.5 ila 0.8 derece kadar arttığını göstermektedir.

Bilim adamları son 50 yıldaki sıcaklık artışının insan hayatı üzerinde fark edilebilir etkileri olduğu görüşündedir. Üstelik artık geri dönüşü olmayan bir noktaya yaklaşılmaktadır. Hiçbir önlem alınmazsa bu yüzyıl sonunda küresel sıcaklığın ortalama 2 derece artacağı tahmin edilmektedir.

Dünya iklim sisteminde değişikliklere neden olan küresel ısınmanın etkileri zirvelerden okyanus derinliklerine, ekvatorlardan kutuplara kadar dünyanın her yerinde hissedilir. Kutuplardaki buzullar erimekte, deniz suyu seviyesi yükselmekte ve kıyı kesimlerde toprak kayıpları artmaktadır. Örneğin 1960'ların sonlarından bu yana kuzey yarımkürede kar örtüsünde yüzde 10'luk bir azalma olmuştur. 20. yüzyıl boyunca deniz seviyesinde de 10-25 cm arasında bir artış olduğu saptanmıştır. Küresel ısınmaya bağlı olarak dünyanın bazı bölgelerinde kasırgalar, seller ve taşkınların şiddeti ve sıklığı artarken, bazı bölgelerde uzun süreli, şiddetli kuraklıklar ve çölleşme yaşanmaktadır. Kışın sıcaklıklar artmakta, ilkbahar erken gelirken, sonbahar gecikmekte, hayvanların göç dönemleri değişmektedir. Yani iklimler değişmektedir. İşte bu değişikliklere dayanamayan bitki ve hayvan türleri de ya azalmakta ya da yok olmaktadır.

Özetle, küresel iklim değişiminden dolayı giderek artan kuraklık; daha fazla orman yangınına, daha fazla sıcak hava dalgasına, daha fazla haşereye, daha fazla sıtmaya, daha fazla su ve gıda kıtlığına, daha fazla göçe ve sosyo-ekonomik olaylara neden olabilir...

Küresel ısınmayı durdurmak mümkün olmasa da doğa ve insanlar üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak elimizdedir. Bu noktada enerjiyi verimli kullanmak, sera gazı emisyonlarını azaltarak küresel ısınmanın olumsuz etkilerini en aza indirmek için gerekli acil önlem planlarının başında gelir.

Dünyanın enerji ihtiyacının önemli bir bölümünü karşılayan petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıtların tüketimi hızla artmakta, buna karşın rezervler giderek azalmaktadır. Dünya nüfusunun 2030'da bugüne göre yüzde 47 daha fazla yakıt tüketeceği tahmin edilmektedir. Enerji tüketiminin bu şekilde devam etmesi durumunda, çok değil, 2020 yılında fosil yakıt rezervlerinin yarısının tükenmiş olacağı öngörülmektedir. Fosil kaynaklar, sadece yakıt olarak değil aynı zamanda başta ilaç sanayi olmak üzere kimya sektörünün pek çok alanında da kullanılmaktadır.

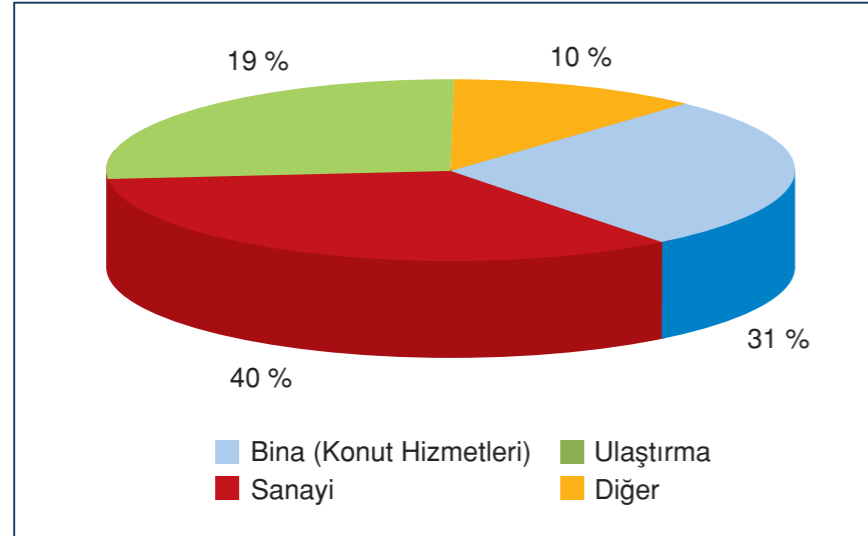
Türkiye’de enerji üretimi ve tüketimi

Enerjinin verimli kullanılıp kullanılmadığını gösteren en önemli gösterge enerji yoğunluğu, yani gayri safi milli hasıla başına tüketilen enerji miktarıdır. OECD ülkeleri ortalaması 0.19 iken, ülkemizde bu oran 0.38’dir. Bunun anlamı, aynı üretimi yapmak için ülkemizde OECD ülkelerine göre 2 kat daha fazla enerji tüketildiğidir.

Ülkemizin 2006 yılı toplam birincil enerji tüketimi 99.84 Milyon Ton Eşdeğer Petrol (MTEP) olup, yaklaşık yüzde 25-30 civarında enerji tasarruf potansiyelimiz bulunmaktadır. Bunun parasal değeri yıllık 7.5 milyar YTL olup, bu tasarrufla dört adet Keban Hidroelektrik Santrali yapılabilmektedir.

Enerjinin en çok tüketildiği alan yüzde 40’lık oranla sanayi iken, binalar üretilen enerjinin yüzde 31’ini ve ulaştırma ise yüzde 19’unu kullanmaktadır.

SEKTÖRLERE GÖRE NİHAİ ENERJİ TÜKETİMİ



Ülkemizdeki ham petrol talebinin yüzde 93’ü, doğal gaz talebinin ise yüzde 97’si ithalatla karşılanırken, gerekli önlemlerin alınmaması durumunda bu oranların 2020 yılında sırasıyla yüzde 99 ve yüzde 100 olması beklenmektedir.

Türkiye’nin gelişmesine paralel olarak petrol ve doğal gaz tüketimi büyük bir artış göstermektedir. 2006 yılında ülkemizde yaklaşık 2.2 milyon ton ham petrol üretilirken, 36.2 milyon ton ham petrol ithal edilmiştir. Aynı yıl 907 milyon m³ doğalgaz üretilmesine karşılık 31.2 milyar m³ doğalgaz tüketilmiştir. Üretimle tüketim arasındaki bu fark çeşitli ülkelerden ithalat yoluyla karşılanır.

TÜİK verilerine göre; toplam ithalatı ortalama 166 milyar dolar olan Türkiye’nin, enerji ithalatı ise ortalama 35 milyar dolar seviyesindedir. Yani ülkemizin toplam ithalatının yaklaşık 5’te biri enerji faturasından kaynaklanır.

Ülke ekonomisine büyük bir katkı sağlamak, gelecekte de enerji üretilen kaynaklara sahip olabilmek ve yaşanabilir bir çevre için enerji kaynaklarının etkin ve verimli kullanılması büyük önem taşır.

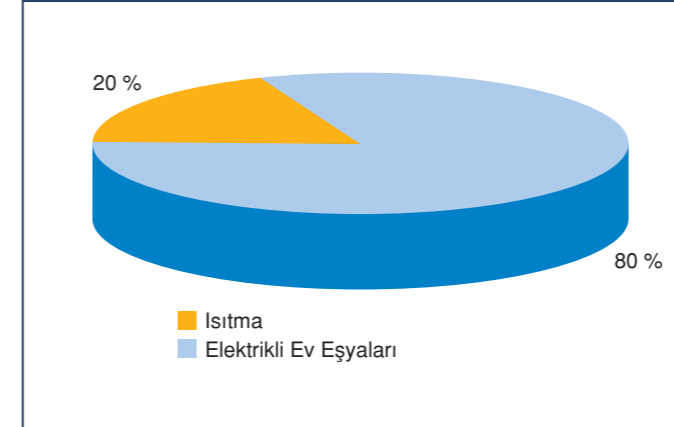
Türkiye’deki Binalarda Enerji Verimliliği Çalışmaları

Türkiye’de enerjinin yaklaşık yüzde 30’u, toplam elektrik tüketiminin ise yaklaşık yüzde 43’ü konutlarda kullanılmaktadır. Konut sektörü, enerji tüketiminde sanayi sektöründen sonra ikinci sırada yer almaktadır. Dolayısıyla binalarda enerji tasarrufuna yönelik çalışmalar, enerji kaynaklarının etkin kullanımı açısından çok önemlidir.

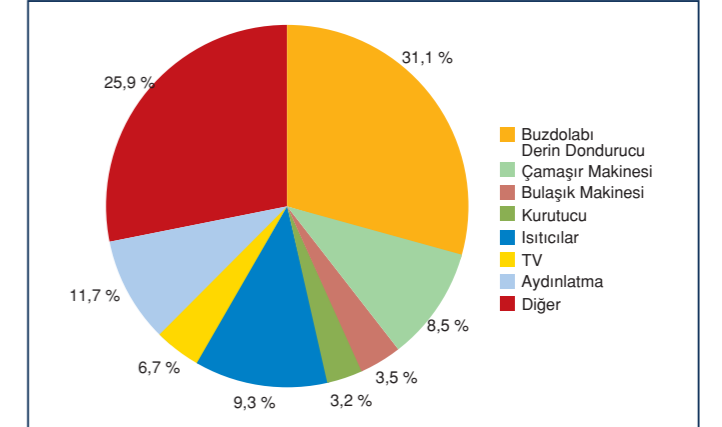
Ancak, ülkemizde mevcut binaların enerji verimli olmayışı, hızlı kentleşme olgusuyla yeni binaların enerji verimliliği standartlarına uygun olarak yapılmayışı gibi nedenlerle binalarda enerji kayıpları yüksektir. Yapılan bir çalışmada, konutların yalnızca yüzde 14’ünün merkezi ısıtma sistemine, yüzde 10’unun çatı ısı yalıtımına ve yüzde 9’unun çift cama sahip olduğu belirtilmektedir.

Binalarda kullanılan enerjinin tüketim alanlarına bakıldığında ise en yüksek oranın yüzde 80 ile elektrikli ev aletlerine ait olduğu görülmektedir. Aydınlatma da yüzde 12 gibi yüksek bir paya sahiptir. Ve enerji verimli olmayan aletlerin / ampullerin kullanılması, bunların uzun süreler açık ya da Stand-by konumunda bırakılması gibi nedenlerle elektrik enerjisinde de çok ciddi oranlarda israf gerçekleşmektedir.

BİNALARDA ENERJİ TÜKETİM ALANLARI



ELEKTRİKLİ EV EŞYALARI ELEKTRİK TÜKETİMİ



Ulaştırmada Enerji Verimliliği Çalışmaları

Ulaştırma sektöründe enerji verimliliğini; şehirlerin yerleşim ve iş alanları dağılımı, toplu taşıma imkanları, araçların modeli, motor gücü ve performansı ile enerji tüketimi etkiler. Ulaştırma kesiminde enerji verimliliği çalışmaları da bu alanlarda yapılmaktadır.

Türkiye’de tüketilen enerjinin yaklaşık yüzde 19’u ulaştırma sektöründe kullanılmakta olup, sanayi ve konut sektöründen sonra üçüncü sırada ulaştırma yer almaktadır. Ayrıca bu sektördeki enerji kullanımının yaklaşık yüzde 99’unu petrol ürünleri oluşturur. Dolayısıyla ulaştırma sektörü bu yönüyle tamamen dışa bağımlı durumdadır.

Türkiye'de toplu taşımacılığın büyük bir kısmı kara taşıma araçlarıyla, özellikle de özel otomobillerle gerçekleştirilir. Ulaştırma sektörü yoğun petrolün kullanıldığı bir sektördür. Türkiye petrolde de dışa bağımlı bir ülke olduğundan hem dış hem de iç krizlere açıktır. Petrol fiyatlarında ya da döviz kurlarında ortaya çıkan değişimler bu sektörü hemen etkiler. Dolayısıyla öncelikle yolcu ve yük taşımacılığında karayolunun payının azaltılmasının ve diğer taşımacılık türlerine ağırlık verilmesinin önemli ölçüde yakıt tasarrufu sağlayacağı gerçeğini göz ardı etmemek gerekir. İkinci olarak toplu taşıma araçlarına yönelmek de enerji tasarrufu sağlamak açısından çok önemlidir.

Ulaştırma sektöründeki enerji sorunu, şehir planlamacılığı ve toplu taşımacılığın payının artırılması gibi uzun vadeli çözümlerle giderilebilir. Gelişmiş ülkelerdeki toplu taşıma düzeyine ulaşılabilmesi için konunun bir bütün halinde ele alınması gerekir.

Sanayide enerji verimliliği çalışmaları

Sanayide enerji verimliliği uluslararası rekabet gücü açısından çok önemlidir. Sanayide enerji verimliliğini artırmak için; enerji muhasebesi, kontrol sistemleri, yalıtım, yeni teknolojiler ve endüstriyel süreçler, ham madde özellikleri, ürün çeşitleri ve özellikleri, iklim şartları ve çevresel etkiler, kapasite kullanımı gibi alanlarda çalışmalar yapılmaktadır.

Ayrıca elektrik tüketimini miktar ve zaman yönünden etkileyecek, uygulama ve değerlendirme çalışmaları da yürütülmektedir. Bu çalışmalar talep yönetimi olarak adlandırılmaktadır. Üç yöntemle yapılan talep yönetimi çalışmalarının herhangi biri veya birkaçı bir arada uygulanabilir. Bu yöntemlerden birincisi olan teknik önlemler; yüksek verim sağlayan aydınlatma, yüksek verimli motorlar, soğutma sistemleri, bina yalıtımı gibi alanları içerir. İkinci yöntem bilgilendirme olup, hazırlanan teknik belgelerle tüketicilerin bilgi eksikliği giderilir. Bilgilendirme; enerji verimlilik merkezlerinde enerji talebinin düşürülmesi ile ilgili çalışmaları yönlendirmek, danışmanlık yapmak, eğitim kursları ve seminerleri düzenlemek ve enerjiyi verimli tüketen donanım kullanımını özendirme üzere tanıtım konularını içerir. Üçüncü ve en çok uygulanan yöntem ise tarifelerde farklılığa gidip, tüketim yapısını değiştirmek, kullanma zamanına veya kullanma miktarına göre fiyatlandırmalar yapmaktır.

Ülkemizde ilk planlı enerji tasarrufu çalışmaları, 1981 yılında Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü'nce (EİE), Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın direktifleri doğrultusunda başlatılmıştır. Bir kamu kuruluşu olan EİE, ülke çapında enerji verimliliğinin artırılması amacıyla eğitim (Enerji Yöneticisi Kursları, Enerji Verimliliği Kursları, Eğitim Aracı Programı), etüt ve tanıtım hizmetlerinin yanı sıra enerji verimliliği konusunda politika, strateji, ve mevzuat geliştirme çalışmaları yapmaktadır.

Enerjinin verimli kullanımı ve bu sayede hem bireylerin hem de ülke ekonomisinin kazanması için, kamu kurum ve kuruluşlarının yanı sıra özel sektörün ve sivil toplum kuruluşlarının enerji verimliliği konusuna özenle yaklaşmaları gerekmektedir. Tüm toplum kesimlerinin enerji verimliliğini yaşam biçimi haline getirmeleri ülkemiz ve dünyamızın sürdürülebilir geleceği açısından hayati önem taşımaktadır.

Bu yayının içerik ve görselleri; Avrupa Komisyonu, Intelligent Energy Europe (IEE) Programı kapsamında hayata geçirilen Active Learning Projesi tarafından sağlanmıştır (www.teachers4energy.eu <<http://www.teachers4energy.eu>>).

Yayına Hazırlayan: İlyada İletişim Yayın Danışmanlık



Verimli Kullanırsan Enerji Gelecek'tir



Bu yayın, Avrupa Birliği tarafından desteklenmektedir. Bu yayının içeriğinin sorumluluğu yalnızca enverIPAB Projesi (EuropeAid/124104/D/SER/TR)'ne aittir ve hiçbir şekilde Avrupa Birliği'nin görüşlerini yansıtmamaktadır.

