

Öğretmen Rehberi - Ortaöğretim

Senaryoların yapısı

Öğretim süreci, enerji-çevre-hidrojen (*energy-environment-hydrogen EEH*) konularını ele alan birkaç dersten oluşmaktadır. Öğretmen, FCHgo üniversite çalışanlarının yardımıyla önerilen beş konudan üçünü işlemelidir. Hangi konuların işleneceği, öğrencilerin gereksinimlerine ve EEH ile ilgili toplumsal tartışmalara bağlıdır. Bu "kültürel konular" hidrojen teknolojilerinin iyi anlaşıldığı ve geliştirildiği bir ülke olan Almanya'da farklı, yakıt olarak kömürün kullanılmasının sona erdirilmesi için gerekli siyasi şartların bulunmadığı Polonya'da farklıdır.

Seçilecek üç konu şu şekilde işlenir: İlk derste FCHgo personeli konuyu tanıtır, öğrencilerin katılımıyla bir tartışma başlatır ve yapılması gereken deneyleri açıklar. İkinci derste öğretmen, öğrenciler tarafından hazırlanan tartışma materyallerini toplar, tartışmayı yönetir, öğrencilerin bulgularını ifade etmelerine ve konuyla ilgili deneyleri gerçekleştirmelerine yardımcı olur. Zaman planlaması öğretmen tarafından gerçekleştirilir.

Ana hedefler

Seçilen konulardan bağımsız olarak, bütün öğrencilerin aynı hedeflere ulaşması gerekmektedir:

- 1) Doğal ve teknik olguların enerji taşıyıcıları ve enerji bağlayıcıları/dönüştürücüleri açısından analiz edilmesi,
- 2) Tasarruflu ve tasarruvsuz enerji taşıyıcılarının tanınması,
- 3) Enerji depolayan öğelerin tanınması,
- 4) Doğal ve teknik süreçler için şemaların oluşturulmasının öğrenilmesi,
- 5) Yakıtların kullanımının basit olduğunun anlaşılması,
- 6) Yakıtların enden yakılmamaları gerektiğinin anlaşılması,
- 7) Yakıt hücrelerinin olası kullanım alanlarının öğrenilmesi,
- 8) Yakıt hücrelerinin çalışma prensiplerinin anlaşılması,
- 9) Hidrojen yakıt hücreleri teknolojilerinin sorunlarının anlaşılması.

Enerji, enerjinin biçimleri ve dönüşümü (*Enerji ve enerji biçimleri* adlı ders) ve elektrokimya (*Volt Pili* ve *Elektroliz* adlı ders) konularıyla ilgili ek dersler, öğretmenin bu hedefleri tanımlamasına yardımcı olabilir.

Sosyal beceriler

Her bölümde, tartışmada kullanılacak bazı sorular belirlenmiştir. Bunun amacı, öğrencilerin tartışmalar sırasında siyasi önyargılardan ziyade bilimsel argümanlar kullanmalarını sağlamaktır. Farklı konuların tanıtılmasının ardından öğretmenlerin öğrencilerin görüşlerini ifade etmelerine ve bulgularını yazılı olarak hazırlamalarına imkan tanımaları gerekmektedir.

Rol oynama, kişisel sunumlar, anlatımlar ve hayal gücünün kullanıldığı faaliyetler özellikle önemlidir.





Temin edilen materyallerin listesi:

- FCH teknolojisine giriş: Nasıl, ne için ve neden?
- Perpetuum Mobile adlı film
- Şu konuları işleyen beş kısa Power Point sunumu:
 - 1) İklim değişikliği,
 - 2) Alternatif enerji kaynakları,
 - 3) Volta Pili ve Elektrokimya,
 - 4) Hidrojen yakıt hücreleri,
 - 5) Enerji.
- İki deney ile ilgili açıklamalar (*Volta Pili* ve *Elektroliz*).
- *FCH Model Araba* ve *Enerji Taşıyıcıları* ile ilgili Power Point aracı.
- Enerji, elektrik, hidrojen ile ilgili 30 basit deneyi içeren *Thesaurus* (fotoğraflar ve referanslar içeren .pdf dosyası).
- Öğretim sürecinin sonunda öğretmenlerin doldurmaları gereken *Proje Değerlendirme Formu*.
- Hidrojen teknolojileriyle ilgili yardımcı bilgilere şu internet sitesinden ulaşılabilir:
<https://www.hydrogeneurope.eu/technologies>

Deney ekipmanı

Deneylerin, öğretmen ve öğrencilerin kolay bir şekilde temin edebilecekleri Euro sent madeni paralar, çiviler, alüminyum şeritler, polimer folyo parçaları, ev temizlik malzemeleri, ucuz voltmetreler vs. gibi malzemeler ile yapılabilmesine gayret ettik.

FCHgo partnerleri, yakıt hücrelerinin özelliklerinin ölçülmesinde kullanılan temel setin temininde yardımcı olabilirler (Horizon Fuel Cell Car).

FCHgo partnerleri ayrıca AL/Cu parçaları, naflion folyo, "insan pili" adlı deneyde kullanılan Cu/Fe bağlantıları, "çift döngülü" elektrikli motor teli ve Pohl deneyi (neodimium mıknatısları hariç çünkü bunların havayoluyla gönderilen paketlere konulması yasak olabilir) gibi basit malzemelerin temin edilmesine de yardımcı olabilirler.



ÖRNEK DERS SIRALAMASI

ÖRNEK 1

Ders 1

- *Perpetuum Mobile* adlı filmin gösterilmesi,
- Enerji taşıyıcıları ve enerji bağlayıcıları/dönüştürücüleri ile ilgili tartışma,
- *Perpetuum Mobile* için süreç diyagramının hazırlanması.

Ders 1 ile 2 arasında

- Hidrojen yakıtlı araba modelinin hazırlanması ve çalışmasının gözlemlenmesi,
- *Elektroliz ve Volta Pili* ile deneyler,

Ders 2

- *FCH Model Car* ve *Taşıyıcılar* yardımıyla hidrojen yakıtlı araba modelinin, enerji taşıyıcılarının ve enerji bağlayıcılarının/taşıyıcılarının ilk kez analiz edilmesi,
- Tasarruflu ve tasarruvsuz enerji taşıyıcıları ile ilgili tartışma,
- Enerji depolayan öğelerden bahsetme,
- Hidrojen yakıtlı araba modeli için süreç diyagramının hazırlanması.

Ders 2 ile 3 arasında

- Teknik ve doğal süreçlerin ve sistemlerin incelenmesi ve bu sistemler (öğretmenler veya öğrenciler tarafından belirlenen) için süreç diyagramlarının hazırlanması.
- PowerPoint sunumunun incelenmesi (bkz. yukarıdaki içindekiler bölümü).

Ders 3

- PowerPoint sunumunun incelenmesi (bkz. yukarıdaki içindekiler bölümü).

ÖRNEK 2

Ders 1 (uzman): İklim ve çevre

- Projenin ve amaçlarının sunumu
- İklim ve çevre ile ilgili Power Point sunumu
- Deneye giriş (güneş sabiti)

Ders 1 ile 2 arasında

- Öğrenciler, iklim değişikliği ile ilgili argümanları (gazete makaleleri, internet, ailedeki fikirler) incelerler ve tartışmaya hazırlanırlar
- Öğrenciler ayrıca güneş sabitini evde kendi başlarına (şiddetle tavsiye edilir) çeşitli hava şartlarında ölçebilirler. Sonuçlarını sınıfta karşılaştırarak ölçümlerdeki farkları tartışabilirler.
- Öğretmen güneş enerjisi veya rüzgar enerjisi ile çalışan "oyuncaklar" toplar.

Ders 2 (öğretmen): İklim ve alternatif enerji kaynakları

- Rol oynama oyunu. Öğretmen sınıfı 2/5 (*destekleyenler*), 2/5 (*karşı çıkanlar*) ve 1/5 (*hakemler*) olmak üzere üç gruba ayırır ve 20 dakikalık bir tartışma yapılır. Destekleyenler ve karşı çıkanlara eşit süre verilir. Hakemler kendilerine verilecek 5 dakika içerisinde tartışmayı özetlerler.

Alternatif enerji kaynağı ile bazı deneylerin gerçekleştirilmeleri mümkündür. "Oyuncaklar" gösterilebilir. Sensör sistemleri bulunan okullar bu sensörleri kullanabilirler.

Ders 3 (uzman): Elektrokimya ve yakıt hücreleri

- Uzman, basit deneylerle ("İnsan pil zinciri veya "IQ ölçer", bkz. Thesaurus) voltaik elektrik enerjisi kaynakları prensibini tanıtır.
- Uzman, suyun elektroliz sürecini gösterir (şeffaf cam, iki adet kalem pil - 1,2 V ve 1,5 eV, yarım kaşık tuz): elektroliz eşiği, gerilime ve iyon iletkenlik yoğunluğuna bağlıdır.
- Güçlü baz (KOH, kanalizasyon borularındaki tıkanıkların açılmasında kullanılan granüller) ve alüminyum şeritli deneyde hidrojenin kimyasal olarak üretimi gösterilmektedir.
- Uzman, Power Point dosyası (no 4) yardımıyla yakıt hücrelerinin ana özelliklerini açıklar ve bunları voltaik kaynaklarla kıyaslar. Sunum 4'ün ikinci yarısını uzman öğretmene bir sonraki derste kullanması için bırakır.

Ders 3 ile 4 arasında

- Öğrenciler yakıt hücreleri ile ilgili uygulamalar, elektrikli araba şarj istasyonları benzinsiz toplu taşıma uygulamaları vs. bulurlar (mümkünse kendi oturdukları yerde).
- Öğrencilerin bir sonraki derse bir miktar polimer folyo getirmeleri istenir.

Ders 4 (öğretmen): Yakıt hücreleri teknolojisi ve kullanım alanları

- Öğretmen 4 nolu PowerPoint sunumu ve iki metin ("Okulda Fizik" ve "Yakıt hücrelerine giriş" - Goodle deposunda bulunmaktadır) yardımıyla kullanım alanları konusuna ve bilimsel konulara daha derinlemesine bir yaklaşımda bulunur.
- Öğrenciler, yakıt hücrelerinin özellikleri hakkında konuşurlar ve uzman için sorular hazırlarlar.

Ders 4 ile 5 arasında

- Öğrenciler Ders 1-4'ü tekrar okurlar ve uzman için sorular hazırlarlar.
- Öğretmen uzmanla e-mail aracılığıyla iletişime geçerek ek deneyler / açıklamalar yapmasını rica eder.

Ders 5 (uzman):

- Öğrencilerin/öğretmenlerin taleplerine ve okulun türüne (meslek lisesi / lise) bağlı olarak uzman, *Alternatif enerjiler* ve/veya *Volta Pilleri* ve/veya *Enerji ve enerji biçimleri* derslerini sunar.
- Uzman, eğer partnerin erişimine açılmışsa daha karmaşık deneyler (örneğin, Çift yakıt hücresi) gerçekleştirir.
- Uzman öğrenci ve öğretmenlerin sorularını cevaplar.

Ders 6 (öğretmen):

- Öğretmen projeyi değerlendirir. Yakıt hücrelerinin yapısı ve kullanım alanlarıyla ilgili kısa (10 dakika) bir test.

Diğer testlerde öğrenciler kalite ile ilgili sorulara cevap vermelidir:

- Bu dersler fizik, teknoloji ve kimya bilgilerinizi geliştirmeleri açısından kullanışlı mıydı? (0-5)
- Bu dersler öğrencilerin birbirleriyle bağlantılı olan enerji - çevre - hidrojen konularına ilgi duymalarını sağladı mı?



ALTERNATİF SIRALAMA

Öğretmenler beş dersi farklı bir şekilde işleyebilirler. Bu durumda Power Point sunumlarından sonra gruplar halinde deneyler yapmak ve tartışmalar gerçekleştirmek yerine deneyler tartışma yapılmadan gerçekleştirilebilirler.

Son derste değerlendirmenin kesinlikle gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu değerlendirmenin belgenin başında belirtilen ana amaçlara uygun olarak yapılması şarttır. Bu değerlendirme, öğrencilerin kısa bir teste tabi tutulmaları ve FCHgo derslerinin bilimsel ve toplumsal becerilerini geliştirip geliştirmediğinin sorulması suretiyle gerçekleştirilir.