

İLK VE ORTAÖĞRETİM DERS KİTAPLARINDA YAKITLAR VE ÇEVRESEL ETKİLERİ

Sevil ÜNAL*

ÖZET: Bu çalışmada, klasik ve günümüz müfredatlarına göre yazılmış fen bilgisi ve kimya ders kitaplarında yakıt ve ilgili çevre konularının içeriği, zamanlaması ve işleniş şekli incelenmiştir. Çalışma yakıt konusunun, klasik müfredata göre yazılmış ders kitaplarında güdülenme, hazırlanış, bilinenden bilinmeyene gibi öğretimin temel ilkelerine uyularak işlendiğini göstermiştir. İlköğretim 4. sınıftan başlayarak yapılan günümüz ders kitaplarında ise aynı sonuca varmak mümkün olmamıştır.

Konunun işleme yönteminin etkinliği üzerine yapılan araştırmada, ilköğretimde öğrenciye yığılan bilgilerin bir kısmının lise sınıflarında unutulduğu ve lise öğrencilerinin gereksinim duymaya başladığı yakıtlar hakkındaki bilgiyi kimya derslerinden kazanmayıp okul dışı kaynaklardan edinme durumunda kaldıkları gözlenmiştir.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: *Yakıt, Enerji, Çevre, İlk ve Ortaöğretim, Müfredat.*

ABSTRACT: In an earlier study by this author on the Chemistry curriculums in the Turkish Secondary Education, it has been found that three main curriculums have been employed since the foundation of Modern Turkey (1923, Republic of Turkey): Classic Curriculum (1930-1980); Modern Curriculum (1970-1992); Present Curriculum (Subject Accreditation: 1992+).

The present paper is a report of the study conducted on the scope and timing of the fuel/energy/ environment subjects in the text books according to the early (Classic) and present (Subject Accreditation) curriculums for Elementary (1-8th Years) and Secondary levels (9-11th Years). The study reveals that Classical curriculum text books are appropriately designed for the readiness and motivation of the pupils whereas the present curriculum text books overlook the readiness of the pupils in the elementary levels and do not build on in the secondary levels.

The investigation conducted on the effectiveness of the methodology presently used in the teaching of fuel/energy/environment topic reveals that although in the elementary levels knowledge is piled up, it is lost in the secondary levels since there is no continuation in teaching from year to year.

KEY WORDS: *Fuel; Energy; Environment; Elementary and Secondary Education. Curriculum.*

1. GİRİŞ

Cumhuriyet dönemi ortaöğretim kimya müfredatları üzerine yapılmış bulunan bir incelemede kimya müfredatlarının klasik (1930-1980), modern (1970-1992) ve günümüz (Ders Geçme ve Kredi Sistemi/Sınıf Geçme Sistemi: 1992+) olmak üzere üç evrede incelenebileceği belirtilmişti. Modern müfredat ile günümüz müfredatları arasında amaç ve işleniş bakımından fark olmadığı gösterilmişti. Genel olarak yapılan müfredat incelemelerinden sonra, müfredat içinde verilen bilgi ve kavramların, müfredattaki konumu, zamanlaması ve işleniş şekli bakımından tek tek izlenmesi gereği bu çalışmada varılan sonuçlar arasındadır (1).

Sürekli yayınlardan izlenebildiği kadarıyla, günümüze kadar yapılan çalışmalarda fen eğitimi bir bütün olarak ele alınmış, müfredat ayrıntılarına girilmeden hangi programların Milli Eğitim Sistemi içinde nasıl uygulamaya konulduğu ve yaşanan sorunlar belirtilmiştir (2,3,4,5). 1993'te yayımlanan bir çalışmada ise, modern müfredat çalışmalarının 1960'tan itibaren başladığı göz önüne alınarak, fen eğitimindeki değişikliklerin 1960 öncesi (Klasik Müfredat) ve 1960 sonrası (Modern-günümüz müfredatları) olarak iki aşamada geliştiği belirtilmiştir (6).

Bu çalışmada, ulaşılabilen klasik müfredat dönemi ders kitaplarından başlamak üzere, yakıt ve ilgili çevre konularının ilk ve ortaöğretim ders kitaplarındaki konumu, zamanlaması, işleniş şekilleri ve etkinliği ele alınmıştır. Çünkü günümüz yaşam tarzı enerjiye ve dolayısıyla enerji kaynaklarına dayanan bir yaşam tarzıdır. Ancak bu yaşam tarzının bir neticesi olarak enerji darboğazına girmemizin yanısıra doğaya da zarar vermekteyiz. Genç beyinlerde doğadaki hassas dengelerin önc-

* Doç Dr, Sevil Ünal, Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi, Kimya Eğitimi Bölümü Öğretim Üyesi.

mini oluşturmak istiyorsak, yakıtlar ve sebep oldukları çevre kirliliği hakkında gençlerimizin kalıcı bilgi sahibi olmalarını sağlamamız gerekmektedir. Bu gereksinimi artık tüm dünya tanımakta enerji/yakıt (7,8,9) ve çevre eğitimini (10, 11, 12, 13, 14, 15) örgün eğitime dahil etmenin yolları araştırılmaktadır.

Ülkemizde şu anda kullanılmakta olan katı, sıvı ve gaz halde olan tüm yakıtlar kimyasal olarak kesin tanımı yapılabilen maddelerdir. Yakıtların yanması ve enerji eldesi kimyasal olaylardır. kimyasal olayların prensipleri ortaöğretim kimya derslerinin konusudur ve yukarıdaki paragrafta belirtilen gereksinime paralel olarak yakıt konusunun tüm sınıflarda verilen kimya prensipleriyle aynı derinliğe inerek işlenmesi beklenir.

2. KLASİK MÜFREDATA GÖRE YAZILMIŞ DERS KİTAPLARINDA YAKIT KONUSU

Klasik müfredata (16) göre yazılmış ders kitaplarının incelenmesine, Cumhuriyet dönemimizin ilk Kimya ders kitabı yazarlarından biri olan İzzet Kemal Erksal'ın, Talim Terbiye Kurulunun 18/3/1938 tarihli kararıyla kabul edilen Kimyaya Giriş (Orta III) adlı ders kitabıyla başlanmıştır (17).

2.1 Lise Öncesi: Orta III

Kimyaya Giriş (Orta III) adlı ders kitabında, "Karbon ve Tabii Kömürler" başlıklı bölümün içeriği şöyledir: Karbon pek yayılmış bir elemandır. Karbonun fiziksel özellikleri: Amorf kömür, grafit, arı elmas. Tabii kömürler: Antrasit, maden kömürü, linyit, turp. Kömürün kullanıldığı yerler: Yakacak olarak, redükliyen olarak, havagazı yapımında. Alev. Kimyasal formülasyona henüz başlanmadığı için, öğrencilerin hazırbulunuşluk seviyeleri gözönünde bulundurularak yapılan açıklamalar sözeldir. Kömür cinslerinin tanıtılmasında, nasıl ve nerelerde oluştukları belirtilmiştir. Yakıtlarla yakın ilgisi olan aleve açıklık getirilmiştir.

"Karbondioksit ve Karbonmonoksit" başlıklı bölümde, kömürün sobalarda yanmasıyla karbondioksit ve karbonmonoksit oluşumu basit bir şe-

madan yararlanarak anlatılmıştır. Havagazı tanıtılmış, içeriğinde bulunan karbonmonoksitin öldürücü etkisi belirtilmiş ve alınacak önlemlere dikkat çekilmiştir.

Hidrokarbonlar başlıklı bölümde metan, etilen, asetilen ve petrol, petrol ürünü olarak benzin, gaz yağı, makine yağları ve vazelin tanıtılmıştır. Sıvılaştırma yoluyla kömürden yapay benzin eldesinden bahsedilmiştir.

2.2 Lise I

Klasik müfredata göre yazılmış ders kitabında, Oksijen, Ozon, Hidrojen başlıklı bölümde, oksitlenme ve yanma incelenmiştir. Yanma ve yanma çeşitlerinin tutuşma ve tutuşma sıcaklığının tanımları yapılmıştır. "Yangın nasıl söndürülür?" sorusuna cevap olarak akaryakıt yangınları üzerinde durulmuş ve iki çeşit yangın söndürme aygıtı tanıtılmıştır. Yanma ve yangın söndürme aygıtları üzerine dört adet gösteri niteliğinde deney verilmiştir (18).

2.3 Lise II

Elementlerin tanıtılması üzerine kurulmuş olan Lise II müfredatına göre yazılmış ders kitabında karbona ayrılmış bölümde, karbonun maden kömürleri, petrol ve yer gazının temel elementi olduğu ve canlıların karbon bileşiklerinden oluştuğu belirtilmiştir. Karbon kimyasının başlı başına bir kimya alanı olduğuna ve Lise III'te inceleneceğine işaret edilmiştir. Karbon allotropları başlığıyla elmas, grafit, amorf karbon (kok, odun kömürü, aktif kömür, kemik kömürü) bulunuş, eldeleri ve karbon içerikleri çerçevesinde ele alınmıştır. Lise I'de verilen bilgileri genişleterek ve kimyası üzerinde daha fazla durarak karbondioksit ve karbon monoksite yeniden yer verilmiştir. Karbondioksitin tabiatındaki dolanımı kimyasal açıdan tanıtılmıştır. Karbondioksitin kullanım alanı olarak yangın söndürme aletleri kimyasal boyuta ağırlık vererek ele alınmıştır (19).

2.4 Lise III

Konusu Organik Kimya olan Lise III Kimya için elde bulunan üç ders kitabında konuların işleniş şekli temel olarak aynıdır (20,21,22). Bu ki-

taplar arasından en son zamanlarda dahi kullanılmakta olan Nurettin Baç-Münevver Baç tarafından yazılan kitapta (22), "Organik Kimya Hakkında Genel Bilgi" başlıklı giriş bölümünde organik kimyanın önemini belirtmek için verilen "Kullandığımız Bazı Önemli Organik Maddeler" başlıklı tabloda, besinler, giyecekler, sağlık vb. maddelerle birlikte yakacaklar da sıralanmıştır. Organik maddelerin kaynaklarının %50'sini yergazının (doğal gaz), %24'ünü maden kömürlerinin oluşturduğu basit bir şekilde gösterilmiştir. Alkanların genel tanıtımında metan hakkında, grizu ve Davy lambası dahil olmak üzere, faydalı bilgiler verilmiştir.

Yakacaklar başlıklı bölümde yakıtlar konusu 16 sayfayı yayılan 15 şekil ve 2 tablo ile kapsamlı bir şekilde anlatılmıştır. Yakacakların "Yeteri kadar ve devamlı ısı veren, fiyatı uygun, sağlanması kolay olan maddelerdir" diye tanımlanmasından sonra sınıflandırılması yapılmış ve katı, sıvı ve gaz yakacakların ısı değerleri ile birlikte, bu değerlerin hangi birimlerle ifade edildiğinin açıklanması verilmiştir.

Katı yakıtlar sınıfında maden kömürlerinin oluşumu ve kömürleşme süreci basit bir formülle anlatılmıştır: Bitkiler → Turp → Linyit → Taşkömürü → Antrasit. Katı yakıt olarak odun, odun kömürü, turp, linyit, taş kömürü, antrasit, kok, semikok ve briket hakkında gerekli ve yeterli bilgi verilmiştir. Okuma parçası olarak Zonguldak Semikok Fabrikası, Karabük Kok Fabrikası ve Ereğli Kok Fabrikaları tanıtılmıştır.

Sıvı yakıtlar kısmında önce genel özellikler ele alınmış ve sıvı yakacakların katı yakacaklardan daha üstün olma sebepleri maddeler halinde sıralanmıştır. Petrol yatakları şematik olarak resmedilmiş ve Ramanda bir petrol sondajının fotoğrafıyla petrolün tanıtımına geçilmiştir. Rafinerilerde petrolün damıtılması basit bir şema yardımıyla anlatılmış ve elde edilen ürünlerin özellikleri ve kullanışları açıklanmıştır. Yapay akaryakıtlar başlığı altında kraking işlemi, kömürün sıvılaştırılması ve karbon monoksit ve hidrojen karışımından benzin eldesi kimyasal olarak açıklanmıştır.

Gaz yakacaklar bölümünde yer gazı, havagazı, jeneratör gazı, su gazı ve karışık gaz diye bilinen gaz yakıtlar hakkında bilgi sunulmuş, bunların bileşimini içeren bir çizelge verilmiş ve üretimleri şematik olarak gösterilmiştir. Havagazının eldesi basit bir deneyle laboratuvarında gerçekleştirilebilir hale getirilmiştir. Özellikle İstanbul, Ankara gibi büyük şehirlerde o zamanlar havagazı kullanılması sebebiyle, havagazının eldesi ve kimyasal özellikleri için ayrıntılı bilgi sunulmuştur: Ham hava gazının temizlenmesi dahi konu kapsamına alınmış ve patlayıcı, zehirleyici özelliklerinden bahsedilmiştir. Jeneratör gazı, su gazı ve karışık gazın sanayide eldesi, kimyası ve kullanışlı bakımından kısa ve öz olarak tanıtılmıştır.

2.5. Klasik Müfredata Göre Yazılmış Ders Kitaplarında Yakıt Konusunun İşleniş Hakkında

- Klasik müfredata göre yazılmış Kimya ders kitaplarında, inceleme kapsamına alınan Orta III ve Lise I, II, III sınıflarında yakıtlar konusu, öğrencilerin hazırbulunuşluk seviyelerini gözönünde bulundurularak işlenmiştir. Örneğin, kimya sembol ve denklemlerinin henüz yeterince öğretilmediği Lise I'de, yangın söndürme aletiyle ilgili bilgi sözel olarak verilmiş, formülleştirme Lise II'de yapılmıştır.

- Gerçek hayattan alınmış fotoğraflarla öğrencilerin yakıt üretimi hakkında daha kalıcı bilgi sahibi olmaları sağlanmıştır.

- Lise III Organik Kimyaya girişte, organik maddelerin kaynağı olarak daha önceki Kimya derslerinde konu edildiği belirtilen yergazı ve kömür gösterilmiştir. Burada, öğrenci hazırbulunuşluğuna ve bilinenden bilinmiyene ilkelerine verilen önem kendini belli etmektedir..

- Pratik ve hayati bilgiler verilmiştir. Türkiye kömür ocaklarında büyük felaketlere sebep olan grizu hakkında bilgi verilmiş, sobalardan karbon monoksit çıkışının kimyası açıklanmıştır.

- Karmaşık kavram ve olayları basitleştirmek için şekillendirme ve deneylerden yararlanılmıştır. Kömürleşme süreci net bir şekilde formülle edilmiş, havagazı üretimini basit bir şekilde gerçekleştiren bir deney bölümüne dahil edilmiştir.

• Yakıtla ilgili yeni teknolojilere dahi yer verilmiştir. Örneğin, II. Dünya savaşı sırasında Almanya'nın öncülüğünü yaptığı kömür sıvılaştırılma yöntemleri, Orta III'te henüz organik kimya ve kimyasal formüller öğretilmediği için sözel olarak, Lise III'te ise kimyasal denklemleriyle gösterilmiştir.

3. GÜNÜMÜZ MÜFREDATLARINA GÖRE YAZILMIŞ DERS KİTAPLARINDA YAKIT KONUSU

İlköğretim seviyesinde yakıtlar, 4 ve 5. sınıflarda Fen Bilgisi dersleriyle birlikte Çevre, Sağlık, Trafik ve Okuma dersleri kapsamında işlenmektedir.

3.1 İlköğretim (1. - 8. sınıflar)

İncelenen ders kitapları, Talim Terbiye Kurulunun 28.7.1992 tarih ve 200 sayılı kararıyla uygulanmaya başlıyan ilköğretim programına göre hazırlanmış kitaplardır.

3.1.1 Fen bilgisi 4

Fen Bilgisi 4 ders kitabında (23) yakıt, yakıldığı zaman faydalanacağımız ısıyı açığa çıkaran madde olarak tanımlanmaktadır. Yakıtlar katı, sıvı ve gaz yakacaklar olarak üç grupta incelenmiştir.

Katı yakıt olarak odun, odun kömürü, maden kömürü (linyit, taş kömürü ve antrasit) ve tezek tanıtılmakta ve yakıldıkları zaman verdikleri ısı miktarı kalori/kilokalori olarak belirtilmektedir. Ancak öğretimin bu safhasında ısının miktar ve birim kavramları henüz işlenmediği için kalenin tanımı parantez içinde verilmiştir.

Sıvı yakacaklar kısmında gaz yağı, mazot, fuel oil ve benzin tanıtılmıştır. Eldeleri hakkında verilen bilgi içinde ayrımsal damıtma terimi kullanılmıştır.

Gaz yakacaklar olarak petrol gazları, doğal gaz, havagazı, su gazı, jeneratör gazı ve yapay gaz isimlendirilmektedir.

Yakıtların fazla is çıkardıkları, çok artık bıraktıkları için çevreyi kirlettiklerinden ve egzozlardan çıkan siyah dumandan bahsedilmektedir.

3.1.2 Çevre, Sağlık, Trafik, Okuma 4

Çevre, Sağlık, Trafik, Okuma 4 ders kitabının (24) Çevre bölümünde, hava kirliliğinin nedeni olarak kömürün evlerde, fabrikalarda, tren ve gemilerde yaygın olarak kullanılması ve taşıt araçlarının egzozlarından çıkan "zehirli gazlar" gösterilmiştir.

Hava kirliliğinin önlenmesi için dumanı ve gazları süzen bacalar, araçların egzozlarına takılacak "özel filtreler" ve kurşunsuz benzin kullanımı önerilmektedir. Evlerde kullanılan kömürün kalitesini iyileştirmekle ve daha çok ısı "(kalori)" veren, daha az duman ve gaz çıkaran kömür cinsleri kullanmakla hava kirliliğinin azalacağı belirtilmektedir. "Doğal gaz havayı kirletmez" cümlesi kullanılmaktadır.

3.1.3 Fen Bilgisi 5

Fen Bilgisi 5 ders kitabında (25), Çeşitli yakıtların Çevreye Etkileri başlığı altında yakıt olarak fuel-oil, mazot, benzin, odun, kömür ve doğal gaz sıralanmıştır. "Çıkardığı duman, is, karbon monoksit, kükürt dioksit gibi atıklarla çevreyi en çok kirleten kömür ve odundur." cümlesinde sıralanmış çevre kirleticileri arasında karbon dioksit yoktur.

Madde ve Enerji başlıklı bölümde atom ve molekül kavramı, "Kömür dediğimiz karbon atomunun havanın oksijeni ile birleşmesine yanma denir." cümlesiyle anlatılmaya çalışılmıştır.

Karışık Maddelerin Ayrılması Teknikleri kapsamında, Ham Petrolün Damıtılması başlığı altında petrolün oluşumu, yapısı ve damıtma yoluyla elde edilen petrol gazları, doğal benzin, gazyağı, mazot, fuel oil, ağır yağlar ve asfalt anlatılmıştır.

3.1.4 Çevre, Sağlık, Trafik, Okuma 5

Çevre, Sağlık, Trafik, Okuma 5 ders kitabının (26) Çevre bölümünde, hava kirliliğinin tanımı yapılmış, sebep olarak yanan kömürden, odundan,

petrolden, motorlu taşıtların egzozundan, fabrika bacalarından çıkan zehirli gazlar gösterilmiştir. Sera etkisi, ozon tabakası ve ozon tabakasındaki delik kavramı anlatılmıştır. Araba motorlarında benzinin yanmasıyla, egzoz gazlarıyla birlikte kurşun tozlarının da çıkacağı belirtilmiştir.

"Klorofloro karbon gazının yerine başka madde kullanarak ozon tabakasına zarar vermemek", hava kirliliğinin önlenmesi için yapılan öneriler arasında geçmektedir.

Fosil yakıt olarak sınıflandırılan kömür, petrol ve doğal gazın, organik maddelerin zaman içinde uğradıkları değişimler sonucu oluştuğu ancak bu yakıtların yeryüzündeki rezervlerinin sınırlı olduğu belirtilmiştir. Fosil yakıtların sera etkisine sebep olduğu ve bu yüzden de jeotermal ve güneş enerjisinin geleceğin temiz enerji kaynakları olacağından bahsedilmiştir.

3.1.5 Fen Bilgisi 6

Fen Bilgisi 6 ders kitabında (27) İnsan ve Çevre başlıklı bölümde hava kirliliğinin tanımı yapılmış, havadaki kurşunun kaynağı şöyle belirtilmiştir: "Benzinin oktanını yükseltmek için benzine ilâve edilen kurşun tetra etilenden dolayı, kurşun buharları gibi kimyasal maddeler de havayı kirletir."

3.1.6 Fen Bilgisi 7

Fen Bilgisi 7 ders kitabının (28) İnsan ve Çevre bölümünde karbonun doğadaki çevrimi tanıtılmıştır. Ancak burada, yakıt kelimesi hiç kullanılmayıp, doğaya salınan karbon dioksitin kaynağı olarak canlıların soluması, canlıları oluşturan bileşiklerdeki karbonun çürükçül bakteri ve mantarlar tarafından ayrıştırılması ve "canlı atıkların yanması" gösterilmiştir. Karbon çevriminde dengenin bozulmaması için havadaki karbon dioksit miktarının sabit kalması gerektiği ancak doğadaki mevcut canlıların solunumu sonunda havaya salınan karbondioksit miktarının kısıtlanmasının mümkün olmadığı belirtilmiştir. Karbon dioksitin atmosferde birikmesini önlemek için yapılması gereken şöyle ifade edilmiştir: "Mevcut yeşil bitkileri korumak ve kesilenlerin, yananların vb. şekilde yok

edilenlerin yerine daha fazlasını dikmek gerekir." Havadaki karbon dioksitle fosil yakıt kullanımını arasında ilişki kurulmadığı için, temel önlem olarak yakıt tasarrufundan söz edilmemiştir.

Isıyla ilgili bölümde ise ısı, sıcaklık ve öz ısı birimleriyle birlikte tanıtılmıştır. Yakıtlar ve ısı değerleri başlığı altında yanma ısısı tanıtılmış ve çeşitli yakacakların karbon yüzdeleriyle yanma ısıları verilmiştir. Isı ve dönüşümleri başlığı altında termik santraller ve çevreye etkilerinden bahsedilirken, hidroelektrik ve nükleer santrallerden ve rüzgar, güneş ve gel-git enerjisiyle çalışan santrallerden de söz edilmiştir.

3.1.7 Fen Bilgisi 8

Fen Bilgisi 8 ders kitabında (29), "Maddenin Yapısı" başlıklı bölümde nükleer enerji anlatılmış ve nükleer santrallerin nasıl çalıştığı açıklanmıştır. Termik santrallerde, yakıtların bol miktarda yakılması ile kükürtlü, azotlu ve "fosforlu gazların" havaya karıştığına belirtilmiştir. Çevreyi kirletmeyecek olan güneş ve rüzgâr enerjisinden elektrik eldesi önerilmiştir.

Yeraltı kaynaklarımız olarak antrasit, taş kömürü, linyit ve turba, karbon yüzdeleriyle birlikte tanıtılmış ve ülkemizde nerelerde bulunduğu anlatılmıştır. Petrol, oluşumu ve işlenişi bakımından ele alınmış ve petrolün damıtılmasından elde edilen petrol gazları, benzin, gaz yağı, mazot ve fuel oil gibi ham ürünler özellikle kullanım alanları bakımından tanıtılmıştır.

3.2 Ortaöğretim (9. - 11. sınıflar)

İncelenen ders kitapları, 25.5.1992 tarih ve 2359 sayılı Tebliğler Dergisinde belirtilen Ders Geçme ve Kredi Sistemine göre yazılmış kitaplardır.

3.2.1 Fen Bilimleri 1

Bu seviyede yakıt ve enerji konusuna değinilmemiştir (30).

3.2.2 Fen Bilimleri 2

Fen Bilimleri 2 ders kitabında (31) Canlılar ve Çevre başlıklı iki sayfalık bir bölüm yer almaktadır. Bu bölümde, Çevreyi Korumanın Önemi

başlığı altında yapılan öneriler arasında ısınmada kirlilik yaratmayacak yakıt kullanılması ve egzoz gazlarının "süzülmesi" bulunmaktadır.

3.2.3 Kimya 1

Kimya 1 ders kitabında (32), Havayı Oluşturan Gazlar ve Hava Kirliliği başlığı altında havanın bileşimine yer verilmiş ve başlıca hava kirleticileri olarak azot oksitler, karbon monoksit, karbon dioksit ve kükürt dioksit, amonyak, hidrojen sülfür ve is gösterilmiştir. Hava kirliliğinin önlenmesi için kükürtsüz katı ve sıvı yakıtların kullanılması, ev ve fabrika bacalarından çıkan gazların arıtılması önerilmiştir.

Kimyasal Tepkimeler başlıklı bölümde kimyasal tepkimelerin sınıflandırılmasında, yanma tepkimeleri de yer almış ve yanma tepkimeleriyle ilgili örnekler verilmiştir. Ancak, yakıt sözcüğü kullanılmayıp sadece formülü verilen organik maddenin yanarak karbon dioksit ve/veya karbon monoksit oluşturması anlatılmıştır.

3.2.4 Kimya 2

Kimya 2 ders kitabında (33), Kimyasal Tepkimeler ve Enerji konusunda ekzotermik tepkimelere verilen sayısal örneklerde, metan ve etanın yanmasıyla ilgili sorular çözülmüş ancak metanın doğal gazın temel bileşeni olduğu, etanın doğal gazda çok az miktarda bulunduğu ve rafinerilerde petrolden elde edildiği belirtilmemiştir..

3.2.5 Kimya 3

Kimya 3 ders kitabında (34), "Alkanların Tabiatında Bulunuşları ve Genel Elde Edilme Yolları" başlığı altında petrol ve doğal gazın bileşimlerine kısaca yer verilmiştir. Alkenlerin petrolün rafinerilerde işlenmesi sırasında kriting ürünleri arasında bulunduğu bir cümle ile belirtilmiştir. Aromatik hidrokarbonlar başlığı altında en önemli kaynak olarak taş kömürü gösterilmiş ve damıtılmasıyla elde edilen katran için kısa bilgi verilmiştir.

3.3 Günümüz Müfredatlarına Göre Yazılmış Ders Kitaplarında Yakıt Konusunun İşlenişi Hakkında

- İlköğretim (1-8 sınıflar) Fen Bilgisi ve Çevre, Sağlık, Trafik, Okuma dersleriyle 4. sınıftan başlamak üzere yakıt konusu, çevre kirliliği, enerji ve doğal zenginlikler kapsamında incelenmektedir.

- İlköğretim Fen Bilgisi ders kitaplarında yakıt konusunun işlenmesinde, öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyi zaman zaman gözardı edilmekte, öğretimde temel olan bilinenden bilinmeyene ilkesi uygulanmamaktadır. Örneğin 4. sınıfta ısı değer kavramı, 7. sınıfta öğretilecek olan ısı birimlerini parantez içinde vererek açıklanmış, öğrencinin bilmediği ve anlayamayacağı "ayrimsal damıtma" terimi kullanılarak petrolün rafinerilerde işlenişi anlatılmaya çalışılmıştır. 5. sınıfta "kloroflorokarbon gazı"nın ozon tabakasına zarar verdiği ifade edilmiş, 6. sınıfta ise havadaki kurşunun kaynağını belirtmek için "benzinin oktanını yükseltmek için ilave edilen kurşun tetra etilen"den bahsedilmektedir.

- İncelenmiş olan ders kitaplarında bir yandan, aslında yanınca karbon dioksit oluşturan doğal gazın çevreye hiç zarar vermediği mesajı verilirken diğer yandan atmosferdeki karbon dioksitin sebep olduğu sera etkisinden bahsedilmektedir. "Kömür dediğimiz karbon atomu....", "yakıtların bol miktarda yanmasıyla fosforlu gazlar çıkmaktadır" veya "araçların egzozlarına takılan özel filtreler" gibi yanlış bilgiler verilmektedir. Çevre eğitimi üzerine yapılan araştırmalarda, ilk öğrenmenin yanlış olması durumunda, sonraki öğretimde ciddi zorluklar yaşanabileceği ifade edilmektedir (35,36,37).

- Konusu organik kimya olan Kimya 3'te, organik kimyanın gerçek hayat boyutunun vurgulanmamasından ve ilköğretim bilgisiyle bağlantı kurulmamasından dolayı, artık hazırbulunuşluk ve güdülenme düzeyi yeterli olan öğrenciler yakıtlar hakkında kimyasal açıdan bilgilendirilmemiş durumda kalmakta, okul dışı kaynaklardan gelebilecek yanlış bilgilere açık bırakılmaktadırlar.

4. GÜNÜMÜZ FEN PROGRAMLARINDA YAKIT KONUSUNUN İŞLENME YÖNTEMLERİNİN ETKİNLİĞİ

4.1 Örneklem

Yakıt konusunun işlenme etkinliğini saptamak için seçilmiş sorular, İstanbul'da aşağıda gösterilen dağılımı oluşturan toplam 580 öğrenciye uygulanmıştır.

Öğrenci sayılarının okullara dağılımı aşağıdaki gibidir.

ÖĞRENCİ SAYISI	OKUL
ORTA I	
24	Merdivenköy İlköğretim Okulu
28	Kadıköy Anadolu Lisesi
46	Zübeyde Hanım İlköğretim Okulu
60	Özel Ahmet Şimşek Lisesi
ORTA II	
33	Merdivenköy İlköğretim Okulu
14	Kadıköy Anadolu Lisesi
32	Zübeyde Hanım İlköğretim Okulu
ORTA III	
26	Merdivenköy İlköğretim Okulu
46	Beyoğlu Anadolu Lisesi
46	Zübeyde Hanım İlköğretim Okulu
LİSE I	
31	Fenerbahçe Lisesi
44	Beyoğlu Anadolu Lisesi
43	Suadiye Lisesi
LİSE II	
14	Fenerbahçe Lisesi
20	Beyoğlu Anadolu Lisesi
34	Suadiye Lisesi
LİSE III	
7	Beyoğlu Anadolu Lisesi
32	Suadiye Lisesi

4.2 Veri Toplama Aracı

Dersin öğretmeni vasıtasıyla öğrencilere dağıtılan soru formu Tablo 1'de gösterilmiştir. Açık-uçlu sorulardan oluşan bu tip sormacalar enerji ve çevre eğitimi üzerine yapılan araştırmalarda temel veri toplama aracı olarak (38); kapalı-uçlu bir sormacayı tasarlamak için birincil araç olarak (35) veya yüz-yüze mülâkatlarda (39) kullanılmıştır.

Tablo 1. Veri Toplama Aracı

Okul Sınıf
AŞAĞIDAKİ SORULARI CEVAPLAMA SÜRESİ 15 DAKİKADIR.
1. "YAKIT" kelimesinden ne anlıyorsunuz? Açıklayın. (Örnek VERMEYİN)
2. Odun DIŞINDA bildiğiniz yakıtlardan BİRİNİN adını verin.
3. Yukarıda adını verdiğiniz yakıt hakkında aşağıdaki soruları cevaplayın.
a) Bu yakıt doğal bir oluşum mudur? (EVET veya HAYIR diye cevaplayın)
b) Cevabınız
"EVET" ise bu yakıtın nasıl oluştuğunu kısaca açıklayın;
"HAYIR" ise bu yakıtın hangi hammaddeden ürettiğini belirtin ve bu HAMMADDENİN nasıl oluştuğunu açıklayın.
c) Bu yakıtın kimyasal özellikleri nedir? Kısaca açıklayın.
d) Bu yakıtın kullanılması çevreyi nasıl etkiler? Kısaca açıklayın.

4.3 BULGULAR VE YORUMLAR

Cevaplarda, Tablo 2'de gösterilen anahtar sözcükler aranmış ve sözcükleri kullanma frekansından giderek sıklık yüzdeleri bulunmuştur. Bu tür değerlendirme yöntemine, konuyla ilgili başka araştırmalarda da rastlanmaktadır (25,38). Edinilen bulgulardan giderek şu yorumlar yapılabilir:

• Yakıt kelimesinin kullanımında yanmak fiili genellikle kullanıldığı halde, oksijen sözcüğü aynı sıklıkla kullanılmamıştır. Bu bulgu, öğrencilerin Fen Bilgisi ve Kimya derslerinde okudukları yanma tepkimeleriyle yakıtlar arasında bir bağlantı kuramadıklarının işareti olarak görülebilir.

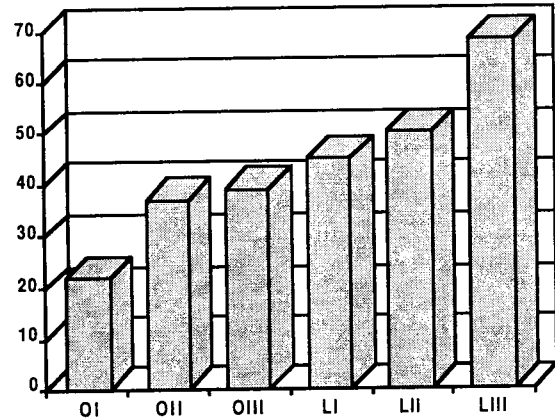
• Enerji sözcüğünün kullanım sıklığı (%) olarak sınıf büyüdükçe (İlköğretim 6'dan Lise 3'e:OI → LIII) artmaktadır (Şekil 1).

• Uygulanan Fen Bilgisi programının neticesi olarak adı en sık verilen yakıt kömürdür; Orta III'te (İlköğretim 8) en yüksek noktasına ulaşmıştır. Ancak Lise sınıflarında, özellikle Lise III'te, daha önce pek adı geçmeyen benzin anılmaya başlanmıştır (Şekil 2). Lise kimyasında yakıtların konu edilmediği gözönüne alınırsa, benzine olan ilginin öğrencinin yaşından dolayı doğal olarak arabalara duyduğu ilgiden kaynaklandığı söylenebilir. Bu yorum, gençlerin arabalara karşı duyduğu ilginin, çevre eğitimi için iyi bir araç oluşturduğu bulgusuyla [38] aynı doğrultudadır.

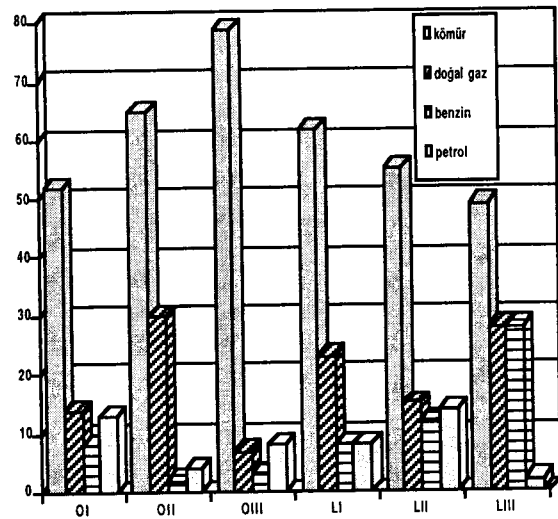
• Adını verdikleri yakıtın, doğal bir oluşum olup olmadığı sorusuna verilen yanlış cevap sıklığı sınıf büyüdükçe azalmaktadır (Şekil 3).

• Adı verilen yakıtın kimyasal özellikleri olarak aranan anahtar sözcüklerden karbon ve kürt, Orta II'den itibaren Orta III'te en yüksek toplam sıklığa ulaşarak kullanılmaktadır (Şekil 4). Bu durum 4. sınıftan itibaren çevre, yakıt ve enerji ile ilgili olarak verilen bilgilerin neticesidir. Ancak, Lise öğrencilerinin cevaplarında, Orta III öğrencilerinin bilgilerinin üzerinde bir şey yoktur; bilakis unutmadan dolayı azalma vardır.

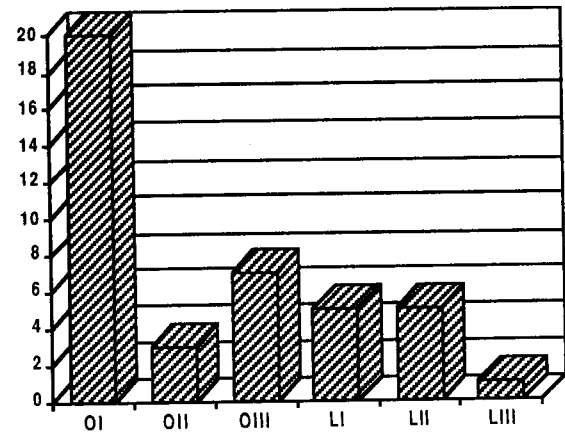
• 3d) sorusuna verilen "Bu yakıt çevreyi kirletmez, temiz tutar" gibi yanlış cevapların sıklığı, 2.soruya yanıt olarak verilen yakıtın doğal gaz olmasıyla birlikte artmaktadır (Şekil 5). Bu durum, 4. sınıftan itibaren doğal gaz hakkında okulda ve medyada verilen yanıltıcı bilgilerin neticesidir. Medyanın, fen ve çevre konularında kamuoyunu uyarıcı bir özelliği olduğu ancak her zaman doğru bilgilendirmediği, anlama seviyesini yükseltmediği başka araştırmacılar tarafından da ifade edilmiştir (40,41).



Şekil 1. Enerji sözcüğünün kullanımı



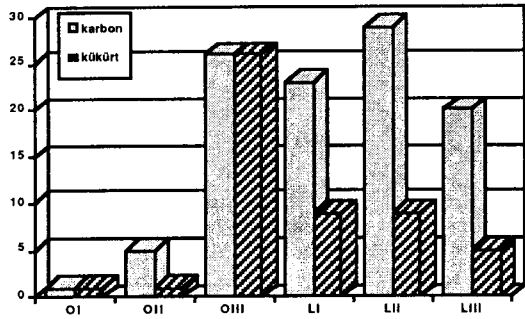
Şekil 2. Yakıt adlandırılması



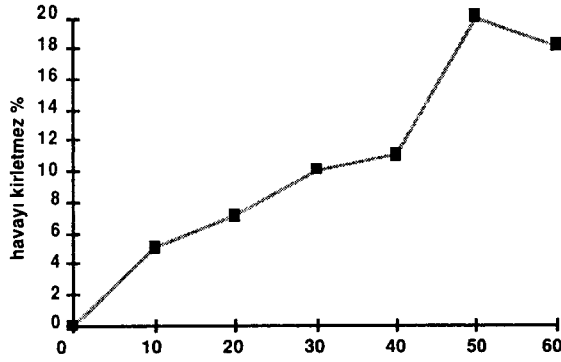
Şekil 3. Yakıtın oluşumu hakkında yanlış cevap

Tablo 2. Anahtar Sözcüklerin Kullanım Sıklığı (%)

SORU	ANAHTAR SÖZCÜK	ORTA I (%)	ORTA II (%)	ORTA III (%)	LİSE I (%)	LİSE II (%)	LİSE III (%)
S1	yanmak	44.6	33.3	47.6	40.5	34.1	31.6
	oksijen	0.0	0.0	7.1	0.0	9.8	0.0
	ateş	0.0	4.8	2.4	0.0	0.0	0.0
	tutuşmak	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0
	ısı	66.1	66.7	85.7	85.7	58.5	42.1
	enerji	23.2	33.3	35.7	44.3	48.8	68.4
S2	kömür	51.8	64.2	78.6	61.9	53.7	47.4
	doğal gaz	14.3	31.0	7.1	23.8	14.6	26.3
	benzin	7.1	0.0	2.4	7.1	9.8	26.3
	petrol	12.5	2.4	9.5	7.1	12.2	0.0
	mazot	3.6	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0
	fuel oil	0.0	2.4	2.4	0.0	4.9	0.0
	tezek	8.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
S3a	yanlış cevap	19.6	2.4	7.1	4.8	4.9	0.0
S3b	hammadde	33.9	52.4	83.3	66.7	78.0	65.2
	zaman	30.4	35.0	45.2	52.3	65.9	31.6
	yer	53.6	64.3	54.8	66.7	65.9	47.4
	fiil	30.4	37.4	64.3	54.8	68.3	47.4
S3c	organik madde	0.0	0.0	0.0	0.0	7.3	0.0
	hidrokarbon	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	alifatik	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	aromatik	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	karbon	0.0	4.8	26.1	23.8	29.3	21.1
	kükürt	0.0	0.0	26.1	9.5	9.8	5.1
	hidrojen	0.0	0.0	0.0	11.9	2.4	0.0
S3d	çevreyi kirletir	80.4	73.8	95.2	88.1	85.4	78.9
	çevreyi kirletmez	10.7	19.0	4.8	11.9	7.3	21.1
	karbon dioksit	8.9	28.6	28.6	2.4	24.4	10.5
	karbon monoksit	0.0	14.3	0.0	7.1	22.0	15.8
	kükürt dioksit	1.8	0.0	4.8	0.0	4.9	0.0
	hidrokarbonlar	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0
	kurum	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0
	kül	3.6	2.4	2.4	6.7	0.0	0.0
	duman/gaz	19.6	14.3	19.1	2.4	0.0	5.3
	su buharı	1.8	14.3	4.8	0.0	2.4	5.3
	asit yağmuru	1.8	2.4	2.4	0.0	0.0	0.0
	ozon tabakası	1.8	2.4	4.8	0.0	2.4	0.0



Şekil 4. Yakıtın kimyasal özellikleri hakkında bilgi



Şekil 5. Doğal gazın havayı kirletmediği kanısı

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Klasik müfredata göre yazılmış ders kitaplarında, yakıt konusunun, öğretim ilkelerine ve öğrenme sürecine daha uygun olarak işlendiğini söylemek mümkündür. Günümüz ders kitaplarında ise, daha ilköğretim yaşındaki çocukların hazırbulunluşluk ve güdülenme seviyeleri gözardı edilerek pek çok bilgi verilmiş ancak lise öğretiminde bu bilgilendirmenin devamı gelmemiştir. Yapılan araştırma yakıt, enerji ve çevre konularıyla doğal olarak daha ziyade ilgilenmeye başlayan lise öğrencilerinin, ilköğretimde öğrendiklerini unutmaya başladıklarını ve medya tarafından bilgilendirildiğini göstermektedir. Gerekli bilgilendirmenin neden lise Kimya dersleri içinde bilimsel bir şekilde yapılmadığı ciddi şekilde sorgulanması gereken bir husustur.

Yakıt konusunun işlenmesinde ortaya çıkan sorunların, diğer konuların işlenmesinde de var olması mümkündür. Öğretim programlarının gerçek hayattan koştığı noktalar dikkatlice saptanmalı

ve giderilmesi için çalışılmalıdır. Her seviyeden Fen Bilgisi ve Kimya ders kitaplarına gerçek hayattan alınmış, konuyla ilgili fotoğraflar ve şemalar içeren Okuma Parçaları ilâve edilmeli ve bunların öğrenciler tarafından okulda veya evde okunması sağlanmalıdır. Klasik Kimya ders kitaplarında titizlikle bağlı kalınan, 1.9.1952 tarih ve 710 sayılı MEB dergisinde yayınlanan "Kimya kitaplarında aranacak hususi şartlar" arasında belirtilen bu özelliklere, günümüz Fen Bilgisi ve Kimya kitaplarının da uygunluğu sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Ünal, S. "Cumhuriyet Dönemi Ortaöğretiminde Kimya Müfredat Programları". **Marmara Üniversitesi Araştırma Fonu Projesi Nihai Raporu** (1996)
2. Uluğ, F., Başdoğan, H. ve Topukçu, H. "Türkiye'nin Eğitim Politikası-Ortaöğretim Sisteminde Yapı ve İşleyiş", **İstanbul Ticaret Odası Raporu** (1990)
3. Turgut, F.M. "Türkiye'de Fen ve Matematik Programlarını Yenileme Çalışmaları", **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, No 5, s.1 (1990)
4. İsimli, "The Educational Tradition of the Ottoman Empire and the Development of the Turkish Educational System of the Republican Era", **Turkish Review Quarterly Digest**, 3(16), p.13 (1989)
5. İsimli, Kimya Eğitimi Bildirileri, **II. Ulusal Eğitim Sempozyumu**, Marmara Üniversitesi (1996)
6. Ayas, A., Çepni, S. and Akdeniz, A.R. "The Development of the Turkish Secondary Science Curriculum", **International Science Education**, 77(4), p.433 (1993)
7. Nicholls, G. and Ogborn, J. "Dimensions of Children's Conceptions of Energy", **International Journal of Science Education**, 15(1), p.73 (1993)
8. Trumper, R. "Children's Energy Concepts: A Cross-Age Study", **International Journal of Science Education**, 15(2), p.139 (1993)
9. Becu-Robinault, K. and Tiberghien, A. "Integrating Experiments into the Teaching of Energy", **International Journal of Science Education**, 20(1), p.99 (1998)
10. Gayford, C. "Where Are We Now with the Environment and Education?", **International Journal of Science Education**, 15(5), p.471 (1993)

11. İsimli, Editorial: "Urban Environmental Quality: An Emerging Educational Challenge" **Journal of Research in Science Teaching**, 34(1),p.1 (1997)
12. İsimli, Science and Environmental Education at the Primary Level in Malta: Separate Interests, Different Roles", **International Journal of Science Education**, 15(5),p.509 (1993)
13. Gayford, C. "Discussion-Based Group Work Related to Environmental Issues in Science Classes with 15-year-old Pupils in England", **International Journal of Science Education**, 15(5),p.521 (1993)
14. Dillon, P.J. "Technological Education and the Environment", **International Journal of Science Education**,15(5),p.575 (1993)
15. İsimli, "Student Science Knowledge Related to Ecological Crises", **International Journal of Science Education**, 16(4),p.421 (1994)
16. İsimli, **MEB Tebliğler Dergisi**: 20(976):147,(1957)
17. Erksal, K.İ."**Kimyaya Giriş (Orta III)**", İstanbul. Milli Eğitim Basımevi (1940).
18. Baç, N. ve Baç, M. "**Kimya Lise I**", İstanbul. Remzi Kitabevi (1981).
19. Baç, N. ve Baç, M. "**Kimya Lise II (Fen Kolu)**", İstanbul. Remzi Kitabevi (1972).
20. Bekman, A.R. "**Kimya III**", İstanbul. Milli Eğitim Basımevi (1940).
21. Erksal, İ.K. "**Kimya III**", İstanbul. İnkılap Kitabevi (1951).
22. Baç, N. ve Baç, M. "**Kimya Lise III (Fen Kolu)**", İstanbul. Remzi Kitabevi (1973).
23. Demir, K. "**Fen Bilgisi 4**", İstanbul. ÖzerYayıncılık (1992).
24. Gedik, B. ve Dolunay, M.M. "**Çevre, Sağlık, Trafik, Okuma 4**", İstanbul. Gedik Yayınları (1992).
25. Demir, K. "**Fen Bilgisi 5**", İstanbul. Özer Yayınları (1992)
26. Gedik, B. ve Dolunay M.M. "**Çevre, Sağlık, Trafik, Okuma 5**", İstanbul. Gedik Yayınları (1992).
27. Soydan, B., Başak, H. ve Soydan, H. "**Fen Bilgisi 6**", İstanbul. Serhat Yayınları (1994).
28. Düzgün, E., Suzan, M. ve Suzan, N. "**Fen Bilgisi 7**", İstanbul. Düzgün Yayıncılık (1993).
29. Çimen, N.S., Sönmez, H. ve Yılmaz, O. "**Fen Bilgisi 8**", İstanbul. Salan Yayınları (1994).
30. Sönmez, H. "**Fen Bilimleri 1**", İstanbul. Salan Yayınları (1992).
31. Sönmez, H., Alpay, Ş. ve Pakel, E. "**Fen Bilimleri 2**", İstanbul. Salan Yayınları (1992).
32. Dölen, E., Tanju, S. ve Temiz, Y. "**Kimya 1**", İstanbul. Özgül Yayınları (1993).
33. Dölen, E., Tanju, S. ve Temiz, Y. "**Kimya 2**", İstanbul. Özgül Yayınları (1994).
34. Baç, N., Baç, M. ve Baç, N. "**Kimya 3**", İstanbul, Fil Yayınevi (1995).
35. Boyes, E. and Stanisstreet, M. "The 'Greenhouse Effect': Children's Perception of Causes, Consequences and Cures", **International Journal of Science Education**, 15(5),p.531 (1993)
36. Kornberg, H. "Science and Environmental Awareness", **School Science Review**, 72(261),p.7 (1991)
37. Palmer, J.A. "From Santa Claus to Sustainability: Emergent Understanding of Concepts and Issues in Environmental Science", **International Journal of Science Education**, 15(5),p.487 (1993)
38. Batterham, D., Stanisstreet, M. and Boyes, E. "Kids, Cars and Conservation: Children's Ideas About the Environmental Impact of Motor Vehicles", **International Journal of Science Education**, 18(3),p.347 (1996)
39. Rye, J.A., Rubba, P.A. and Weisenmayer, R.L. "An Investigation of Middle School Students' Alternative Conceptions of Global Warming", **International Journal of Science Education**, 19(5), p.527 (1997)
40. Solomon, J. "The Classroom Discussion of Science-Based Social Issues Presented on Television: Knowledge, Attitudes and Values", **International Journal of Science Education**, 14(4),p.431 (1992)
41. Gomez-Granell, C and Cervera-March, S. "Development of Conceptual Knowledge and Attitudes about Energy and the Environment", **International Journal of Science Education**, 15(5),p.553 (1993)