



ISSN:1306-3111

e-Journal of New World Sciences Academy  
2012, Volume: 7, Number: 2, Article Number: 1C0532

**NWSA-EDUCATION SCIENCES**

Received: January 2012

Accepted: April 2012

Series : 1C

ISSN : 1308-7274

© 2010 www.newwsa.com

**Fikriye Kırbağ Zengin**

**Gonca Keçeci**

**Gamze Kırılmazkaya**

Firat University

fzengin@firat.edu.tr

Elazığ-Turkey

**İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN NÜKLEER ENERJİ SOSYO-BİLİMSSEL KONUSUNU  
ONLINE ARGÜMANTASYON YÖNTEMİ İLE ÖĞRENMESİ**

**ÖZET**

Bu çalışma ilköğretim öğrencilerinin bir sosyo-bilimsel konu olan nükleer enerji kullanımı, nükleer santrallerin riskleri ve faydaları hakkındaki farkındalıklarını ölçmek, arttırmak ve çevreye duyarlılıklarını geliştirmek amacıyla yapılmıştır. Çalışma Elazığ il merkezinde 7. sınıfta öğrenim gören 21 öğrenciyle yürütülmüştür. Araştırma öntest- sontest tek deney gruplu desene göre yapılmıştır. Çalışmada moodle üzerinden online argümantasyon yöntemi 3 hafta, haftada 4 ders saati uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak Nükleer Santral Başarı Testi öntest-sontest şeklinde uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin öntest-sontest sonuçları arasında anlamlı farkın olduğu bulunmuştur [ $t=6.02$ ,  $p<0.05$ ].

**Anahtar Kelimeler:** Sosyo-Bilimsel Konu, Nükleer Santraller,  
Çevrim-İçi Argümantasyon, Moodle, Fen Eğitimi

**ELEMANTARY SCHOOL STUDENTS LEARNING ABOUT NUCLEAR POWER PLANTS WITH  
THE ON-LINE SCIENTIFIC ARGUMENTATION LEARNING PROGRAM**

**ABSTRACT**

In this study, the purpose was to investigate the impact of socio-scientific online argumentation based teaching method about Nuclear Power Plants. This research was designed according to one group pretest-posttest modeling. The study was conducted with 21 students in Elazığ. 7th grade students received the on-line scientific argumentation learning program about Nuclear Power Plants, The data was collected with "Nuclear Power Plants Achievement Test". The study was carried out for three weeks, four hours a week using Moodle. All the students were subjected to Nuclear Power Plants Achievement Test" prior to the study. Data which collected with "Nuclear Power Plants Achievement Test" analyzed with SPSS. Results showed that the students posttest significantly outperformed the pretest, regardless of Nuclear Power Plants conceptions [ $t=6.02$   $p<0.05$ ]. Findings indicated that teaching and using of learning with on-line argumentation increased achievement, and effected positively attitude of socio-scientific argumentation. As teaching science through argumentation is found to enhance students' scientific discussion skills.

**Keywords:** Socio-Scientific Issues, Nuclear Power Plants,  
On-Line Argumentation, Moodle, Science Education

## 1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Çernobil faciası (1986), aradan geçen onca yıla rağmen etkisini devam ettirirken ve Akkuyu'da kurulacak olan Nükleer Santral tartışılırken sadece ülkemizi değil tüm dünyayı sarsan Fukuşima Nükleer Santralindeki patlama ve olası sızıntı tartışmaları alevlendirdi. Deprem kuşağı olan ülkemizde benzer bir durum yaşanması ihtimali kurulacak olan santral hakkında önemli soru işaretlerini beraberinde getirmiştir. Ancak bu kadar önemli ve güncel bir konu hakkında vatandaşların sahip oldukları bilgi düzeyi basından aktarılanlarla sınırlı kalmaktadır. Hatta bilgi kirliliği düzeyine bile gelmektedir. Bunun başlıca sebebi ülkemizde sivil toplumu bilinçlendirecek çalışmaların yeterli düzeyde olmamasıdır. Bu amaçla dünyada yapılmış ilk çalışmalardan bazıları şunlardır:

1950 ve 1960'larda Ulusal Bilim Vakfı (National Science foundation, NSF) tarafından, ders içeriklerinde klasik yapı ve anlayış yerine, bireylerin yararına bilimsel bilginin kullanılması üzerinde durulmuş ve 'tüm insanlar için bilim' kavramına yer verilmiştir [1]. California Task Force (1987)'un hazırladığı acil durum planlamasında vatandaşların ve sosyal bilimcilerin bilinçlendirilmesi gerektiği kararını almışlardır [2]. Nükleer enerjinin riskleri, faydaları, zararları hakkında yetişkinleri bilgilendirmek amacıyla CENT (The Citizen Education on Nuclear Technology) programı kurulmuştur [3].

Fen ve Teknoloji dersleri gelecekte söz sahibi olacak olan öğrencilerin bilinçlendirilmesi açısından çok önemlidir. Fen ve Teknolojinin insan yaşamlarına, toplum ve kültürünü nasıl etkilediğini ve nasıl etkilendiğini anlamak üzere yapılan çalışmalar giderek artmaktadır. İnternette otomobile, modern yaşamın gereklerinden, dünyanın iklimi, klonlama, AIDS, silahlanma, nükleer reaktörler gibi sosyal sorunlar bilim ve teknolojiyle yakından ilgilidir [4]. Birçok Fen eğitimcisi küresel ısınma, genetik mühendisliği, nükleer silah kullanımı gibi sosyo-bilimsel konular (socio-scientific issues) ve bu konuların eğitimi konusuna dikkat çekmektedir [5, 6, 7 ve 8]. Sosyo - bilimsel konuların eğitimi, AAAS (American Association for the Advancement of Science-1989) tarafından modern fen eğitiminin en önemli hedeflerinden biri olarak belirtilmiştir [8]. Sosyo bilimsel konuların başlıcalarından olan Nükleer enerji ve santraller hakkında yapılmış çalışmalardan bazıları şunlardır:

68 tane 10. Sınıf lise öğrencileriyle, Tayvan'a 4. Nükleer santral kurulup kurulmaması ile ilgili yapılan yarı deneysel çalışmada 33 öğrenci yönlendirilerek, 35 öğrenci yönlendirilmeden internet kullanarak 100 dakikalık süreçte on-line olarak ödev formları doldurmuşlardır. Çalışmanın sonunda yönlendirilmiş olan grubun bilişsel gelişimlerinin yönlendirilmemiş gruba oranla anlamlı olduğu bulunmuştur [9].

Wu ve Tsai (2011) [10], 68 tane lise öğrencisinin nükleer güç kullanımı hakkındaki bilimsel epistemolojik inançlarını (scientific epistemological beliefs -SEBs), bilişsel seviyelerini ve muhakemelerini ölçmek amacıyla yaptıkları çalışmada karşılaştırma yetenekleriyle muhakeme yetenekleri arasında korelasyon bulmuşlardır.

Cohan (2010) [11], nükleer bilimi öğrencilere anlatmada kullanılacak en iyi yöntemi bulmak için NSCL (Michigan State University's National Superconducting Cyclotron Laboratory)'de yaptığı çalışma sonucunda manyetik mermer kullanarak sorununun çözülebileceğini iddia etmiştir.

Boyes ve diğ. (2009) [12], 44 maddeden oluşan anketlerini Avustralya 7-10 yaş arası 500 öğrenciye uygulamışlardır. Küresel ısınmayı azaltmak için yapılabilecekleri, nükleer enerjinin çözüm olarak düşünüp düşünmediklerini tespit amacıyla yaptıkları çalışma sonucunda çevre eğitiminin önemini belirtmişlerdir.

Nükleer enerji santralleri ile ilgili olarak, TAEK ( Türkiye Atom Enerjisi Kurumu)'nun Ağustos 2010 tarihli yazısına göre Dünya'da 29 ülke de toplam 373.673 MWe kurulu güce sahip 440 nükleer reaktör işletme halindedir ve Dünya elektrik enerjisi ihtiyacının yaklaşık %15'ini karşılamaktadır. 5 nükleer reaktör yeniden işletmeye girebilecek şekilde uzun süreli kapatma durumunda ve 61 nükleer reaktör ise inşa halinde, 20 ünite kapatılmıştır. Kurulacak ve işletilen santral sayısının yanında kapatılan ve askıya alınan santral sayısı oldukça azdır [13]. Daha önce yaşanmış nükleer patlamaları arasında Çernobil faciası, TMI ve Windscale reaktör kazalarına kıyaslandığında birçok açıdan daha büyük olduğu kabul edilmektedir [14]. Fukişima ise günümüzün en güncel reaktör patlaması özelliğindedir.

Sosyo bilimsel konularda on-line araştırmalar kullanılması kavramsal anlamayı kolaylaştırmaktadır [9]. İnternet fen eğitiminde öğrencilerin gelişmesine katkı sağlamaktadır [15]. Bilginin ucuz, kolay, hızlı alınımını sağlayan, zamandan ve mekandan bağımsız olarak bilgiye erişim olanağı sağlayan internet, çağımızın en geniş bilgi portalı olarak görülmektedir. Eğitimcinin, öğrencinin ve eğitim materyallerinin sanal ortamda bir araya getirilmesiyle oluşturulan bu portala genel olarak Uzaktan Eğitim adı verilmektedir. Uzaktan eğitim ile öğrenci ve eğitimci etkileşimini arttırılmakta, öğrencilerin öğrenim seviyeleri an ve an tespit edilmektedir [16]. Web tabanlı uzaktan eğitim yazılımlarından en çok kullanılan Moodle, internet tabanlı ders ve web sitesi oluşturmak için kullanılabilen php tabanlı açık kaynak kodlu öğretmenler ve öğrenciler tarafından çok kolay kullanılabilen bir yazılımdır [17]. Kelime olarak Moodle 'Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment' kelimelerinin baş harflerinden oluşmaktadır. Moodle üzerinden sosyo-bilimsel konuların öğretimi ülkemizde kullanımı yaygın değildir.

Keçeci ve diğ. (2011) [18] tarafından yapılan çalışmada sosyo-bilimsel konu olan Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar, ilköğretim öğrencileriyle online argümantasyon yöntemi kullanılarak moodle üzerinden gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin genetiği değiştirilmiş organizmalara karşı farkındalıkları artmış ve öğrenciler sosyo-bilimsel düşünme becerisi kazanmışlardır. Türkiye'de nükleer enerji konusunda İlköğretim öğrencilerinin kavram gelişimini ölçen çalışmalara rastlanılmamıştır. Bu çalışmada aşağıdaki sorulara cevap aranmaya çalışılmıştır:

- İlköğretim Fen ve teknoloji öğrencilerinin sosyo-bilimsel konu olan Nükleer Enerji hakkında farkındalıkları ne düzeydedir?
- On-line argümantasyon yöntemi kullanılarak farkındalıkları arttırılabilir mi?

## **2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)**

Nükleer santrallerin kurulması ile ilgili gerek medyada gerekse kamuoyunda çeşitli tartışmalar yaşanmaktadır. Bu tartışmalar nükleer santrallerin faydaları, zararları, nereye kurulması gibi sorular üzerine daha çok yoğunlaşmıştır. İlköğretim öğrencilerinin televizyondan, gazetelerden, haberlerden duydukları bu kavram hakkında farkındalıklarının tespiti, ne kadar bildikleri, bu sosyal konuyla ne kadar ilgilendikleri tespit edilmelidir. Fen ve teknoloji derslerinde sosyo-bilimsel konulara daha fazla yer verilmesi, gelecekte söz sahibi olacak öğrencilerin bilinçlendirilmesi açısından önemlidir. Online argümantasyon yönteminin sosyo-bilimsel konulara duyarlılığı arttırmadaki rolünü tespit etmek için bu çalışma gereklidir.

### 3. YÖNTEM (METHOD)

Araştırma deneysel araştırma modellerinden öntest-sontest tek deney gruplu desene göre yapılmıştır. Başarı testi öntest-sontest sonuçları bağımlı örnekleme t testi ile analiz edilmiştir. Çalışma Elazığ il merkezinde bulunan bir ilköğretim okulunun 7.sınıfında öğrenim gören 21 öğrenciyle yürütülmüştür. Uygulama 3 hafta, haftada 4 ders saati sürmüştür. Başarı testi öntest uygulandıktan sonra uygulama aşamasına geçilmiştir. Uygulama esnasında öğrenciler moodle üzerinden konuyu tartışmışlardır. Ayrıca çeşitli internet sitelerinden, bilgi paylaşarak iddialarını savunmuş veya arkadaşlarının iddialarını çürütmeye çalışmışlardır. Öğrenciler etkinlikleri yaparken her türlü kaynaktan yararlanma konusunda serbest bırakılmıştır. Bu bilgi paylaşımı sırasında çeşitli sitelerden nükleer santrallerle ilgili haber, resim, video öğrenciler tarafından paylaşılmıştır.

#### 3.1. Veri Toplama Araçları (Data Collection Tools)

Uygulamanın başında ve sonunda uygulanan başarı testi öntest ve sontest olarak araştırmanın verilerini oluşturmuştur. Açık uçlu sorulardan oluşan başarı testinin amacı öğrencilerin nükleer santraller hakkındaki farkındalıklarını ölçmektir. Sorular araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır. Başarı testinin kapsam geçerliliğini arttırmak için Fen Eğitimi Anabilim dalında görevli iki öğretim üyesinin ve iki Fen ve Teknoloji öğretmenin uzman görüşleri alınmış ve başarı testine son hali verilmiştir. Başarı testinin alfa güvenilirlik katsayısı .749 olarak bulunmuştur. "Nükleer Santraller Başarı Testi" öğrencilerin vermiş olduğu cevaplara göre bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan), kısmen bilimsel düzeyde açıklama (1 puan) ve bilimsel düzeyde olmayan açıklama (0 puan) olmak üzere üç kategoride değerlendirilmiştir. Araştırmada öncelikle öğrencilere Kaya [19] tarafından kullanılan bebek bakıcısı adlı giriş aktivitesi moodle üzerinden sunulmuş ve bu sayede tartışma tarzı öğrencilere tanıtılmıştır.

### 4. BULGULAR (FINDINGS)

Araştırma 2010-2011 eğitim-öğretim yılının bahar yarıyılında Elazığ merkeze bağlı bir ilköğretim okulundaki yedinci sınıf öğrencileriyle yapılmıştır. "Nükleer Santral Başarı Testi" ile elde edilen öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımlı örnekleme t testi analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir. Tablo 1 incelendiğinde ilköğretim öğrencilerinin öntest puanlarının ortalamaları 11.50 iken; sontest puanlarının ortalamaları ise 20.85'e yükselmiştir. Bu iki ortalama arasında anlamlı farkın olduğu bulunmuştur [t=6.02, p<0.05]. Akademik başarı puan ortalamaları arasındaki 9.357'lik farklılık sontest puanları lehinedir.

Tablo 1. Nükleer Santraller testi öntest-sontest analiz sonuçları  
(Table 1. Pretest-post test analysis of test results of nuclear power plants)

Başarı testi	Sayı (N)	Ortalama ( $\bar{X}$ )	Standart Sapma (SS)	t	Serbestlik Derecesi (Sd)	Anlamlılık Düzeyi (Sig.)
öntest	21	11,50	4,098	6,02	20	,000
sontest	21	20,85	5,232			

"Nükleer Santral Başarı Testi" ile elde edilen öntest-sontest puanları arasında cinsiyet açısından anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımsız t testi analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir. Tablo 2 incelendiğinde 8 sorudan oluşan başarı testi

öntest sonuçlarına ait ortalama puanları bayan öğrencilerin 11,692 iken erkek öğrencilerin 11,187 olarak bulunmuştur. Başarı testinden alınacak en yüksek puan 28 puandır. Bu değere kıyasla, öntest başarı ortalaması 11,187 bulunmuştur. Cinsiyet bakımından başarı testi öntest sonuçlarına ( $t=0.268$ ,  $p>0.05$ ) göre kız ve erkek öğrenciler arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Başarı testi sontest sonuçlarına göre ise erkek öğrencilerin sontest ortalamaları 19.312, bayan öğrencilerin ise 21.807 olarak bulunmuştur. Cinsiyet bakımından başarı testi sontest sonuçlarına göre ( $t=1.065$  ve  $p>0.05$ ) kız ve erkek öğrenciler arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Tablo 2. Cinsiyet bakımından başarı testi öntest-sontest sonuçları  
(Table 2. Pretest-post test of analysis achievement test results in terms of gender)

cinsiyet	N	Ortalama ( $\bar{X}$ )	Standart Sapma (SS)	t	Sd	p
Başarıön Erkek	8	11,187	4,934	,268	19	,792
Bayan	13	11,692	3,699			
Başarıson Erkek	8	19,312	4,712	1,065	19	,300
Bayan	13	21,807	5,486			

Öğrencilerin moodle üzerinden nükleer santrallerle ilgili kurdukları argümanlardan bazıları şöyledir:

Argüman 1:

Ö1: "bence nükleer santral kurulsun"

Ö2: katılıyorum çünkü bizimde güçlenmemiz gerek

Ö10: Abdulselam bizim de güçlenmemiz gerek doğru söylüyorsun ama bir santral için o kadar insanı yok etmeye hiç gerek yok bizim zaten barajlarımız bize yeterince elektrik üretiyor.

Ö15: hayır, Mehmet Sait bence barajlarımız bize yeterli elektrik üretmiyor...

Ö1: Ama kurulursa elektrik ucuzlar

Ö6: Arkadaşlar yapılmasın diyorum ama kurulsa elektrik açısından çok iyi olur bence teknolojinin yoğun olduğu yerde, geniş bir alana kurulmalıdır. Çünkü bilim adamları karşı bir etki sonucunda hemen müdahale edebilir...

Ö9: Bencede eğer kuruluyorsa bilim adamların olduğu yerde ya da Konya da çünkü orda kurulduğu zaman tahıl ambarları iyi korunur...

Argüman 2:

Ö5: şerif sana çok katılıyorum nükleer santraller yararlıdır ama patlaması insana zarar verir hatta bu santrallerin kurulması ülkenin geliştiğini gösterir.

Ö11: bence nükleer santrallerin kurulması ülkemiz için zararlı olur çünkü nükleer santraller patlama olasılığı yüksektir, eğer nükleer santraller patlarsa etrafa radyasyon yayılır, radyasyonun yayılması sonucunda canlılar büyük zarara uğrar.

Argüman 3:

Ö3: nükleer santraller zararlıdır sen Japonya'nın şu anda ki halini görmüyor musun.

Ö4: bence kurulmamalı çünkü bazı patlamalar sonucunda kazalar meydana geliyor.

Ö15: Bende sana katılıyorum. Çünkü; (Japonyadaki) patlamanın sonucu kötü oldu...

Ö17: onlarda santrali tehlikeli noktalara yerleştirmeseydiler

Argüman4:

Ö5: nükleer santraller kurulmamalıdır. çünkü Japonya da bulunan nükleer santral patladı ve Japonya'da ki insanlar birçok şeyden mahrum kaldılar. arkadaşlar Japonya'nın sularına bile radyasyon karıştığı

için bir süre banyo yapamamışlar. buyüzden Türkiye'ye nükleer santral yapılmamalıdır.

Ö4: Zehra ben sana katılıyorum bence de nükleer santraller sonucu patlamalar yaşanıyor.

Ö6: Bence yapılmasın çünkü: nükleer santrallerde atom çekirdekleri parçalanarak enerji sağlanır. Atomun çıkardığı ısı enerjisi yüksektir ama çıkardığı radyasyon ancak özel binalarda veya kurşun mezarlarda saklanır ve uzun yıllar radyasyon yayar. Böylece insan yaşamını olumsuz etkiler.

Öğrencilerin uygulamalar esnasında moodle üzerindeki tartışmalarından örnek sayfalar Şekil 1 ve Şekil 2 de verilmiştir.



Şekil 1. Argümantasyon yönteminin kullanıldığı moodle sayfası örneği  
(Figure 1. Example of using argumentation moodle page)



Şekil 2. Argümantasyon yönteminin kullanıldığı moodle sayfası örneği  
(Figure 2. Example of using argumentation moodle page)

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER (CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS)

Hayatımızın her anında karşılaştığımız durum ve olayları anlamak, sorunlara çözüm üretmek için fen okuryazarı olmak gereklidir. Feni tartışmayı bilmeyen toplumlar toplumun getirdiği hurafe ve dogmalardan kurtulamaz. Özellikle de sosyobilimsel konular hakkındaki farkındalığımız sorunlara uyguladığımız çözüm yöntemlerini de etkiler. Feni sadece kitaplarda öğrenilen formül ve denklem olarak görmekten çıkarıp hayatımızı kolaylaştırma ve dünya görüşümüzü belirlemede de kullanmalıyız. Ancak bu şekilde ülkemizde kurulacak bir nükleer santralin size getirebilecekleri faydaları ve zararları hakkında fikir

sahibi olabilir, geleceği etkileyebilecek olaylardaki payımızı doğru bir şekilde kullanabiliriz. Feni tartışma becerisi ilköğretimin ilk kademesinden itibaren öğrencilerin sahip olması gereken bir yetenek olmalıdır. Tartışmayı öğrenen bir toplumun kalkınması ve istenilen hayat standardına ulaşması çok daha kolay ve hızlı olacaktır (Kaya, 2005). Öğrencilere bu tür tartışma ortamlarının fen öğretimi sırasında sunulması gereklidir. Çalışmada kullanılan moodle ortamı bilgisayar ve internet kullanımı ile gerçekleştiği için öğrenciler tarafından daha bir ilgiyle takip edilmiştir. Nükleer santraller konusunda farkındalıkları artmıştır. Toplumsal sorunlarda karar verme sürecinde kendilerinin de önemli bir payı olduğunu fark etmişlerdir. Geleceğin mimarları olan öğrencilerimiz çevresine olan duyarlılığı ve eleştirel düşünme becerisi arttırılmıştır. Fen ve Teknoloji dersinde online argümantasyon yöntemine daha fazla yer verilmesi öğrencilerin derse karşı tutumunda ve fen kavramlarını öğrenmede daha yararlı olacaktır. Öğrenciler yaşanan bu tür sosyal konulara karşı daha duyarlı olmalarını sağlayacak etkinlikler yapılmalıdır. Yaşadıkları çevreye karşı sorumluluk bilinci kazandıran kazanımlar ders etkinliklerinde veya ders kitaplarında daha fazla yer verilmelidir.

#### **NOT (NOTICE)**

Bu çalışma, 22-24 Eylül 2011 tarihleri arasında Elazığ'da düzenlenen "(ICITS-2011) 5. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu"nda sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

#### **KAYNAKLAR (REFERENCES)**

1. Layton, D., (1973). Science for the people. New York: Science History Publications
2. Rosener, J.B. and Russell, S.C., (1987). Cows, Sirens, Iodine, and Public Education about the Risks of Nuclear Power Plants. Vol.12 No.3/4. Summer (pp.111-115). Science, Technology & Human Values.
3. Robert, F. and Jean, E., (2007). What is STS. [http://www.sts.wisc.edu/about\\_sts.html](http://www.sts.wisc.edu/about_sts.html) adresinden 18.06.2011 indirilmiştir
4. Bell, R.L. and Lederman, N.G., (2003). Understandings of the nature of science and decision making on science and technology based issues. Science & Education, Volume:87, pp:352-377.
5. Kolsto, S.D., (2001). Scientific literacy for citizenship: tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues. Science & Education, Volume:85, pp:291-310.
6. Sadler, T.D. and Zeidler, D.L., (2004). The significance of content knowledge for informal reasoning regarding socioscientific issues: applying genetic knowledge to genetic engineering issues. Science & Education, Volume:88, pp:683-706.
7. Zeidler, D.L., Walker, K.A., Ackett, W.A., and Simmons, M.L., (2002). Tangled up in views: beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. Science & Education, Volume:86, pp:343-367.
8. American Association for the Advancement of Science, (1989). Science for all Americans. New York:Oxford University Press.
9. Wu, Y.T. and Tsai, C.C., (2010). The Effects of Different On-line Searching Activities on High School Students' Cognitive Structures and Informal Reasoning Regarding a Socio-scientific Issue. Res Sci Educ DOI 10.1007/s11165-010-9189-y

10. Wu, Y.T. and Tsai, C.C., (2011). High School Students' Informal Reasoning Regarding a Socio-Scientific Issue, with Relation to Scientific Epistemological Beliefs and Cognitive Structures. *International Journal of Science Education*, Volume:33, pp:371-400
11. Cohan, Z., (2010). Learning Nuclear Science with Marbles. *Physics Teacher*, 48, pp:114-117.
12. Boyes, E., Skamp, K., and Stanisstreet, M., (2009). Australian Secondary Students' Views about Global Warming: Beliefs about Actions, and Willingness to Act. *Research in Science Education*, Volume: 39, pp:661-680.
13. "Radiation, People and the Environment" isimli el kitabı TAEK (Türkiye Atom Enerjisi Kurumu) tarafından Türkçeye çevrilmiştir. [www.taek.gov.tr](http://www.taek.gov.tr) adresinden 14.06.2011 tarihinde indirilmiştir.
14. Gudiksen, P.H., Harvey, T.F., and Lange, R., (1990). Chernobyl Source Term Estimation. Seminar on Comparative Assessment of the Environmental Impact of Radionuclides Released During Three major Nuclear Accident: Kyshtym, Windscale, Chernobyl, Luxembourg, October 1-5.
15. Hsu, Y.S., Wu, H.K., and Hwang, F.K., (2008). Fostering high school students' conceptual understanding about seasons: the design of a technology-enhanced learning environment. *Research in Science Education*, Volume:38, pp:127-147.
16. Sinecan, M., (2010). Uzaktan Eğitim'de Moodle Kullanımı ve Kurulumu. *Akademik Dizayn Dergisi*, 1, ss:14-21.
17. Kavak, M.T., (2009). "Dicle Üniversitesi Uzaktan Eğitim Uygulamalarında Eğitim Yönetim Sistemi (Moodle) Kullanımı". *Akademik Bilişim'09- XI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri* Harran Üniversitesi, Şanlıurfa.
18. Keçeci, G., Kırılmazkaya, G., and Zengin F.K., (2011). İlköğretim Öğrencilerinin Genetiği Değiştirilmiş Organizmaları On-line Argümantasyon Yöntemi ile Öğrenmesi. 6<sup>th</sup> International Advanced Technologies Symposium (IATS'11), 16-18 May 2011, Elazığ, Turkey
19. Kaya, O.N. ve Kılıç, Z., (2008). Etkin Bir Fen Öğretimi İçin Tartışmacı Söylev. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt:9, ss: 89-100.