International Online Journal of Educational Sciences, 2014, 6 (1), 243-257

iojes
www.iojes.net

International Online Journal of Educational Sciences

ISSN: 1309-2707

Knowledge and Opinions of Teacher Candidates about Energy and Energy Resources

Elif Benzer[1], Beyza Karadeniz Bayrak[2], Canan Dilek Eren[3] and Ayla Gürdal[4]

[1] *Marmara University, Faculty of Ataturk Education, Science and Technology Education Department, Turkey;* [2]*Yıldız Teknik University, Faculty of Education, CEIT Department, Turkey;* [3]*Kocaeli University, Faculty of Education, Science and Technology Education Department, Turkey;* [4]*Retired Lecturer*

ARTICLE INFO

Article History:
Received 29.11.2012
Received in revised form 26.02.2013
Accepted 12.12.2013
Available online 21.04.2014

ABSTRACT

Our world has been facing critical energy and environmental problems since the second half of the 20th century. At the root of this crisis this is the increase of the need for energy parallel to the increase in the world population. Energy appears to be a significant concept, not only regarding a society's development-related requirements, but also the future of all existing societies. The concept of energy is also one of the fundamental concepts used in the scientific disciplines of Biology, Physics, and Chemistry, which are sub-branches of General Science, and it is also perceived as an abstract and complicated concept by teacher candidates. The purpose of the study is to identify the level of knowledge about energy, and opinions about different energy resources of science and technology teacher candidates, according to their undergraduate programs. In order to achieve this purpose, 383 teacher candidates, currently in the first and fourth years of study at Marmara University, Ataturk Faculty of Education, Department of Science Teaching, during the 2005-2006 (former program) and 2010-2011 (new program) academic years, were selected as the sample group. Consisting of seven open ended questions and prepared by the researchers, the assessment instrument was applied to the sample group and the resulting data were evaluated using the content analysis method from the qualitative data analysis methods. As a result of the research, the new undergraduate program on science has proven to be more successful compared to the previous program; however, the program's content still requires enrichment in terms of energy and energy resources, particularly regarding the issues of alternative energy resources and nuclear energy. In addition, both programs have proven not to cause the teacher candidates to change their opinions on nuclear energy.

© 2014 IOJES. All rights reserved

Keywords:
Energy, energy resources, science education, undergraduate program in science teaching.

Extended Summary

Purpose

The purpose of scientific courses in elementary schools is to teach children fundamental concepts, to make them acquire scientific process skills, and to ensure that these skills and concepts are applied in daily life. Students who complete their science education at the elementary school level should have knowledge about fundamental science concepts and apply them in their daily lives (Ünal Çoban, Aktamış&Ergin, 2007). In achieving that, the background of the science and technology teachers on the subject, who will be teaching scientific concepts to elementary school students, gains importance.

[1] Corresponding author'saddress :University of Marmara, Faculty of Ataturk Education, Science Education Department, Turkey.
Telephone+90 505 453 39 41
Fax &+90 216 338 80 60
e-mail elif.benzer@marmara.edu.tr
DOI: http://dx.doi.org/10.15345/iojes.2014.01.020

© 2014 International Online Journal of Educational Sciences (IOJES) is a publication of Educational Researches and Publications Association (ERPA)

The issue of "energy" is one of the fundamental and critical concepts of the scientific courses. The same issue is one of the fundamental concepts used by the scientific disciplines of Biology, Physics and Chemistry, which are sub-branches of General Science, and it is also perceived as an abstract and complicated concept by teacher candidates.

Many studies have been conducted to determine conceptual mistakes regarding energy and energy resources. The comparison of the previous program and the new undergraduate programs is significant for reflecting the change in our perspective on energy by means of education. This study has been performed in order to obtain the knowledge and opinions of the science and technology teacher candidates and to identify, by comparing the previous and new programs, whether there is a difference between the two programs in relation to the same subject. In line with the aforementioned purpose, the sub-problems of the study are given below.

1. Do the knowledge levels of science teacher candidates, who were educated by means of the previous program and the new undergraduate programs, vary concerning energy and energy resources?

2. Do the opinions of science teacher candidates, who were educated by means of the previous program and the new undergraduate programs, vary concerning the energy resources?

Method

This study was carried out in the form of a survey model where the knowledge levels and opinions of the science teacher candidates were identified, taking into consideration the previous and new undergraduate programs on science teaching. Studies in the form of a screening model are studies within the scope of which the opinions or various characteristics of the participants on a specific subject or event are determined.

The research was carried out during the 2005-2006 and 2010-2011 academic years. Teacher candidates, receiving education at the science teaching department of a university, were selected as the sample group of the research. One hundred fifty first year students and 117 fourth year students participated in the study during the 2005-2006 academic year, while 76 first year students and 40 fourth year students participated during the 2010-2011 academic year.

An assessment instrument, which was prepared by the researchers and composed of seven open ended questions, was used in the research. The first four questions out of the seven were formed in order to determine the knowledge of the teacher candidates with regard to the subject, while the last three aimed to obtain their thoughts and opinions on the subject.

The opinions of two experts affirmed the content validity of the open ended questions. Answers provided to the first four questions were coded as follows: 1, not informed at all/unanswered; 2, slightly informed/with conceptual mistakes; and 3, fully informed/no conceptual mistakes. The fifth, sixth and seventh questions were assessed as yes/no and positive/negative opinions. Then frequency and percentage were calculated and all calculations were transformed into tables. In this context, a content analysis was performed during the research using the frequency and percentage data.

Findings, Conclusion and Discussion

When the answers to the questions, 'How is energy defined in Sciences?' and 'What are the renewable energy resources and what should be their areas of usage?' were analyzed, the incremental values observed between the teacher candidates of the former undergraduate program and the teacher candidates of the new undergraduate program were found to be close to each other. When the answers to the questions, 'Can masses be converted into energy?' 'Can you explain and formulate such conversion?' and 'What are energy resources?' were analyzed; the new undergraduate program was more successful than the previous undergraduate program in the teacher candidates' perception of the relationship between mass and energy, according to the obtained scores.

The teacher candidates who continue in the Science Teaching program and who are the future teachers of science and technology courses lack knowledge in the fields of energy and energy resources, which is an important problem in respect to scientific education. Identifying and satisfying the lack of knowledge, which has been engrained in the teacher candidates and has become permanent, can only be possible during their faculty education. To achieve this, the deficiencies of the education programs must be detected and eliminated. The results obtained from the conducted research suggest that the content of energy and energy resources of the new undergraduate program on sciences must be enriched and an interdisciplinary cooperation must be established in this sense.

When the answers to the questions, 'Following the news on the first solar-energy bicycle, what are your ideas for solving environmental problems?' 'What do you suggest for solving environmental problems?', which were provided by the sub-group that was formed to determine the thoughts and opinions of the teacher candidates with regard to the subject, were analyzed, the new program was more successful than the former program in enabling a more positive perspective on alternative energy.

When the answers given to the question, 'On the one hand, it has been announced that closing and removing the environmental wastes of the Maine Yankee Nuclear Power Plant in the United States, which is planned to be closed, would cost eight times more than the plant's own costs, but on the other hand, new plants are planned to be constructed elsewhere around the world. In this case, what would you think about the construction of nuclear power plants, if you had a say on behalf of Turkey?' were analyzed, both programs were observed to cause no change in the teacher candidates, considering the percentages of expressing positive/negative opinions among the candidates of both programs. When the answers they provided to the question, 'Do you believe that the current education on nuclear energy is sufficient?' were analyzed, there was no increase in the percentage of those from the previous program, stating that it was sufficient. An increase was observed in the percentage of the teacher candidates of the new undergraduate program, stating that it was sufficient.

Öğretmen Adaylarının Enerji ve Enerji Kaynaklarıyla İlgili Bilgi ve Görüşleri

Elif Benzer[1], Beyza Karadeniz Bayrak[2], Canan Dilek Eren [3] ve Ayla Gürdal[4]

[1]Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı, Türkiye; [2]Yıldız Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Türkiye; [3] Kocaeli Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı, Türkiye; [4]Emekli Öğretim Üyesi.

MAKALEBİLGİ

Makale Tarihçesi:
Alındı 29.11.2012
Düzeltilmiş hali alındı 26.02.2013
Kabul edildi 12.12.2013
Çevrimiçi yayınlandı: 21.04.2014

ÖZET

Enerji kavramı Fen bilimlerinin alt dalları olan Biyoloji, Fizik ve Kimya bilim dallarında kullanılmakta olan temel kavramlardan biri olup öğretmen adayları tarafından soyut ve anlaşılması zor bir kavram olarak algılanmaktadır. Çalışmanın amacı fen ve teknoloji öğretmen adaylarının enerji konusundaki bilgileri ve farklı enerji kaynaklarıyla ilgili görüşlerini tespit etmektir. Bu amacı gerçekleştirmek için bir üniversitenin eğitim fakültesinde 2005-2006 (eski program) ve 2010-2011 (yeni program) eğitim öğretim yıllarında öğrenim gören 1 ve 4. sınıflardaki 383 öğretmen adayı örneklem grubu olarak seçilmiştir. Araştırmacılar tarafından hazırlanan yedi açık uçlu sorudan oluşan ölçme aracı örneklem grubuna uygulanmış ve elde edilen veriler nitel veri çözümleme yöntemlerinden içerik çözümlemesi ile değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonucunda yeni fen bilgisi lisans programının eski programa göre kütle ve enerji arasındaki ilişki, enerji kaynakları ile ilgili bilgi edindirme ve alternatif enerjiye bakış açısını olumlu yapmada daha başarılı olduğu ancak yine de enerji ve enerji kaynakları konusunda programın içeriğinin özellikle alternatif enerji kaynakları ve nükleer enerji konularında zenginleştirilmesinin gerektiği görülmüştür.

© 2014 IOJES. Tüm hakları saklıdır

Anahtar Kelimeler:
Enerji, enerji kaynakları, fen eğitimi, fen bilgisi öğretmenliği lisans programı.

Giriş

İlköğretim fen derslerinin amacı öğrencilere temel kavramları ve bilimsel süreç becerilerini kazandırmak ve bunları günlük yaşamda uygulamalarını sağlamaktır. İlköğretim düzeyinde fen eğitimini tamamlayan öğrenciler temel fen kavramlarını bilip yaşantılarında uygulayabilmelidirler (Ünal Çoban, Aktamış ve Ergin, 2007). Bunu başarmada ilköğretim öğrencilerine fen kavramlarını kazandıracak olan fen ve teknoloji öğretmenlerinin konuyla ilgili donanımı önem kazanmaktadır. Öğretmenin donanımlı olması gereken kavramlardan biri de enerji kavramıdır.

Enerji, fenin temel kavramlarından biridir (Tobin ve diğerleri, 2012; Jin ve Anderson, 2012; Sağlam-Arslan, 2010; Van Hook ve Huziak-Clark, 2008; . Boyes ve Stranisstreet, 1991). Enerji,kavram olarak biyoloji fizik ve kimya konularını içerdiği gibi (Gürdal, Bayram ve Şahin, 1999) özellikle çevre ve ülkelerin ekonomi politikalarının belirlenmesinde de önemli yer almasıyla gündeme gelmektedir. Ne yazık ki günümüzde sosyal, politik, ekonomik ve bilimsel alanlarda önemli görülen enerji kavramını öğrenme ve öğretme eğitim çevrelerince zor olarak görülmekte ve pek çok çalışma bu konuda uygulanan yaklaşımların genellikle başarısız olduğunu göstermektedir (Tobin ve diğerleri, 2012). Üniversite öğrencilerinin arasında bile ciddi öğrenme zorluklarının olduğuna yönelik çalışmalar da mevcuttur (Domenech ve diğerleri, 2007).

Enerji konusu fen eğitiminde yapılan araştırmalarda çok dikkat çekmektedir. Geleneksel yaklaşımlarla hazırlanan ilköğretim programlarında enerji, bir nesne veya nesneler sisteminin özelliği olarak soyut bir tanımla "iş yapabilme yeteneği" şeklinde tanımlanır. Yaygın olarak da enerjinin korunumu yasası ile çözülebilecek problemler ile nicel uygulamalar yapılarak enerji konusu işlenir. Enerji konusunda yapılan

[1] Sorumlu yazarın adresi Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı, Göztepe, Kadıköy, İstanbul, Türkiye.
Telefon 0 505 453 39 41
Faks ve0 216 338 80 60
e-posta elif.benzer@marmara.edu.tr
DOI: http://dx.doi.org/10.15345/iojes.2014.01.020

araştırmalar, geleneksel yaklaşımların enerji konusundaki kavramsal anlamayı geliştiremediğini göstermektedir (Papadouris, Constantinou ve Kyratsi, 2008).

Pek çok önemli disiplini bir araya getiren bir kavram olarak enerji, yeryüzünde gerçekleşen süreçler ve sistemler arasındaki ilişkileri ve sınırlılıkları enerjiyle ilgili prensipleri kullanarak çözümler (Jin ve Anderson, 2012). Enerji kavramı fizik, kimya ve biyoloji konularındaki tanımlarıyla şöyledir:

- Fizik konularında enerji kavramı; hareket ederken, ısınırken ve aydınlanma için kullanılan; ses, ısı ve ışık gibi etkileriyle hissedilen ve hesaplanabilen; mekanik (kinetik, potansiyel), elektrik, ısı ve nükleer enerji gibi çeşitleri bulunan bir büyüklük olarak tanımlanır (Şahan ve Tekin, 2007'den akt. Yürümezoğlu, Ayaz ve Çökelez, 2009).
- Biyoloji konularında enerji; canlıların yaşaması için gerekli olan ve temel kaynağının güneş olduğu bir kavram olarak tanımlanır (Sağdıç ve diğerleri, 2007'den akt. Yürümezoğlu, Ayaz ve Çökelez, 2009).
- Kimya konularında ise enerji, kimyasal tepkime sırasında atomlar arasındaki bağların kırılması için gereken ve yeni bağların oluşması sırasında çevreye verilen ısı olarak tanımlanmaktadır (Karaca ve Göktan, 2007'den akt. Yürümezoğlu, Ayaz ve Çökelez, 2009).

Fen Bilgisi Öğretmenliği lisans programında, enerji konusu farklı derslerde farklı içeriklerle öğretmen adaylarına öğretilmektedir. Tablo 1'de enerji konusunun eski ve yeni lisans programlarının karşılaştırılması yapılarak hangi ders içeriğinde yer aldığı görülmektedir.

Tablo 1. Yeni ve eski lisans programında yer alan enerji ile ilgili konular

Yeni Lisans Programı		**Eski Lisans Programı**	
Dersin adı (Yıl/Yarıyıl-Kredi)	**Enerji ile ilgili konular**	**Dersin adı (Yıl/Yarıyıl-Kredi)**	**Enerji ile ilgili konular**
Genel Fizik 1 (1/1-4)	Enerji ve enerji çeşitleri, Dönme hareketi enerjisi, Salınım hareketi enerjisi.	Fizik 1 (1/1-5)	İş ve enerji Enerjinin korunumu ve değişimi
Genel Fizik Lab. 1 (1/1-1)	Potansiyel enerjinin kinetik enerjiye dönüşümü, Yayların esneklik potansiyel enerjisi.	Fizik 3 (2/4-2)	Uzay enerjisi
Genel Fizik 2 (1/2-4)	Durgun yük topluluğunun potansiyel enerjisi, Doğru akımda enerji ve güç, Elektromanyetik indüksiyon: Manyetik alan enerjisi.	Fizik 4 (3/5-2)	Einstein'in enerji denklemi Planck'ın enerji denklemi
Genel Fizik 3 (2/3-2)	Termodinamik yasaları, Dalganın taşıdığı enerji, Elektromanyetik dalgaların enerjisi, Çekirdek fiziğinde enerji ve bağlanma enerjisi.		
Modern Fiziğe Giriş (2/4-2) Fizikte Özel Konular (3/5-2) Kimyada Özel Konular (3/5-2)	Atomun yapısında enerji düzeyleri. Güneş pilleri ve kullanım alanları. Nükleer enerji.		

Yirminci yüzyılın ikinci yarısından itibaren dünyamız; fosil yakıtların tüketiminin artmasıyla hava kirliliğinin oluşması, su rezervlerinin enerji için kullanımı veya kaynak yerlerinin değiştirilmesiyle orada yaşayan canlıların/biyolojik çeşitliliğin azalması gibi çok önemli enerji ve dolayısıyla da çevre sorunları ile karşılaşmaktadır. Bunun temelinde dünya nüfusunun artışına bağlı enerji ihtiyacının artması yatmaktadır. Enerji yalnız bir toplumun gelişmesine bağlı ihtiyaçları ile ilgili değil, aynı zamanda tüm toplumların geleceği ile ilgili önemli bir kavram olarak da karşımıza çıkmaktadır (Kurnaz, 2007).

Enerji ve enerji kaynakları ile ilgili bilgi, görüş ve kavram yanılgılarına ilişkin çalışmalar yapılmıştır. Yürümezoğlu, Ayaz ve Çökelez (2009) ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin enerji ve enerjiyle ilgili kavramları zihinlerinde nasıl yapılandırdıklarını belirlemek için yaptıkları çalışmada özellikle enerjinin kaynağı, enerjinin formu ve enerjinin transferi durumlarını kavramada zorlandıkları bulunmuştur. Ünal Çoban, Aktamış ve Ergin (2007) tarafından yapılan çalışmada, ilköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin enerji

konusu hakkındaki görüşleri alınmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin farklı disiplinlerde geçen enerji konusunu zihinlerinde yapılandırmalarında eksiklikler ve alternatifler olduğu görülmüştür. Konuk ve Kılıç (1998) tarafından yapılan bir çalışmada bitki ve hayvanların enerji kaynağı ile ilgili ortaöğretim fizik, kimya ve biyoloji ile ilköğretim fen bilgisi birinci sınıf öğrencilerine anket uygulanmıştır. Uygulamalar sonucu öğrencilerin, bitki ve hayvanların enerji kaynağı konusunda yanlış bilgiye sahip olduklarıtespit edilmiştir. Boyes ve Stranisstreet (1991) tarafından yapılan bir çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarına anket uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin, canlılardaki enerji kaynakları hakkında kavram yanılgılarına sahip oldukları bulunmuştur.

Alan yazında enerjinin, öğretim programlarında farklı disiplinler için önemli bir konu olduğu görülmektedir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının enerji konusunu içeren fen ve teknoloji dersini işleyecekleri için; enerji, enerji kaynakları ve alternatif enerjiyle ilgili bilgilerinin ve insanoğlunun bugünü ve yarını için önem arz eden alternatif enerji ve nükleer enerjiyle ilgili görüşlerinin ortaya çıkarılmasının, önemli olduğu düşünülmektedir. Ayrıca eski ve yeni lisans programlarının karşılaştırılması, eğitim vasıtasıyla enerjiye bakış açımızdaki değişikliği de yansıtmada önem taşımaktadır.

Araştırmada örneklemin çalışma evrenini temsil ettiği, araştırmada kullanılan ölçme aracının, öğretmen adaylarının fiziksel anlamda enerji kavramı ile ilgili görüşlerini tespit edebilir nitelikte olduğu ve araştırmada kullanılan ölçme aracının amaca uygunluğun tespitinde uzman görüşlerinin yeterli olduğu kabul edilmiştir.

Bu araştırma, 2005-2006 ve 2010-2011 öğretim yılında öğrenim gören toplam 383 öğretmen adayı, ulaşılabilen kaynaklar, araştırmada kullanılan ölçme aracındaki sorular ve fiziksel anlamdaki enerji konusu ile sınırlıdır.

Bu çalışmanın amacı fen ve teknoloji öğretmen adaylarının enerji ve enerji kaynakları konularındaki bilgi ve görüşlerini tespit etmek ve eski ve yeni lisans programlarını karşılaştırarak konuyla ilgili iki program arasında fark olup olmadığını araştırmaktır. Bu amaç doğrultusunda; eski ve yeni lisans programları ile öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adaylarının enerji ve enerji kaynakları konusundaki bilgileri farklılaşmakta mıdır? Ve eski ve yeni lisans programları ile öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adaylarının enerji kaynaklarıyla ilgili görüşleri farklılaşmakta mıdır? alt problemlerine cevap aranmıştır.

Yöntem

Bu çalışma eski ve yeni fen bilgisi öğretmenliği lisans öğretim programı dikkate alınarak fen bilgisi öğretmen adaylarının enerji ve enerji kaynaklarıyla ilgili bilgi ve görüşlerinin tespit edildiği tarama modelindedir. Tarama modelindeki çalışmalar, bir konuya ya da olaya ilişkin katılımcıların görüş ya da çeşitli özelliklerinin belirlendiği çalışmalardır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel 2011).

Evren ve Örneklem

Araştırma 2005-2006 ve 2010-2011 eğitim öğretim yıllarında uygulanmıştır. Fen Bilgisi Öğretmenliği lisans programı 2006-2007 eğitim-öğretim yılı itibariyle değişmiştir. Bu bağlamda uygulama yılları eski ve yeni program derslerini içerdiği için önemlidir. Araştırmada örneklem grubu olarak Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi fen bilgisi öğretmenliğinde öğrenim gören öğretmen adayları seçilmiştir. 2005-2006 eğitim-öğretim yılında 150 1. Sınıf, 117 4. Sınıf öğrencisi; 2010-2011 eğitim öğretim yılında ise 76 1.sınıf, 40 4. Sınıf öğrencisi uygulamaya katılmıştır. Bu örneklem grubu akademik anlamda enerji ve enerji kaynakları konularının öğretiminin gerçekleştiği ilk yer olan ilköğretim sıralarında bu dersleri veren bir grup olması açısından araştırmada önem kazanmıştır. Örneklem grubunun 1. ve 4. sınıflardan seçilmesi ise öğretmen adaylarına farklı lisans programının etkisinin anlaşılabilmesi içindir. Uygulamaya katılan öğretmen adaylarının özellikleri tablo 2'de belirtilmiştir. Çalışmanın evrenini İstanbul'da bulunan tüm üniversitelerin eğitim fakültesi fen bilgisi öğretmenliği anabilim dalı öğrencileri oluşturmaktadır.

Tablo 2. Örneklem grubu özellikleri

Eski lisans program					**Yeni lisans program**			
	1. sınıf		**4. sınıf**		**1. sınıf**		**4. sınıf**	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Kız	113	75	88	75	58	76	24	60
Erkek	37	25	29	25	18	24	16	40
Toplam	150	100	117	100	76	100	40	100

Verilerin Toplanması ve Değerlendirilmesi

Araştırmada araştırmacılar tarafından hazırlanan ve yedi açık uçlu sorudan oluşan bir ölçme aracı kullanılmıştır. Hazırlanan yedi sorudan ilk dördü öğretmen adaylarının konu ile ilgili bilgilerini tespit etmek, son üçü ise konu ile ilgili düşünce ve görüşlerini almak amacıyla oluşturulmuştur. Hazırlanan açık uçlu soruların kapsam geçerliliği için iki uzman görüşüne başvurulmuştur. İlk dört soruya verilen cevaplar; 1 (hiç bilmiyor/cevapsız), 2 (az biliyor) ve 3 (biliyor) şeklinde kodlanmıştır. Beş, altı ve yedinci sorular ise; evet/hayır ve olumlu/olumsuz görüş olarak değerlendirilmiştir. Puanlandırma yapılırken araştırmacılar, ilk olarak soruların doğru cevabından, yanlış ve eksik kabul edilecek olası cevaplardan oluşan bir çerçeve çizmişlerdir. Sonrasında 10 öğrencinin tüm sorular için verdikleri cevaplar araştırmacıların tümünün katılımıyla birlikte değerlendirmişlerdir. Diğer öğrencilerin cevapları ise daha önceden kararlaştırılan çerçeve ve değerlendirilen örnekler dâhilinde, iki araştırmacı tarafından puanlanmış olup farklı durumlarla karşılaşıldığında diğer araştırmacılarla da görüş birliği yapılmıştır. Daha sonra frekans ve yüzde hesabı yapılmış, yapılan tüm hesaplamalar tablolara dönüştürülmüştür. Bu bağlamda araştırmada frekans ve yüzde kullanılarak içerik analizi yapılmıştır. Veri toplama aracındaki sorular bulgular kısmında verilmiştir.

Bulgular

Çalışmada elde edilen bulgular alt problemlere göre farklı başlıklar altında düzenlenmiştir. Alt problemlere göre ölçme aracını oluşturan yedi soru ilk dört ve son üç olmak üzere iki kısımdan oluşmuştur.

Öğretmen Adaylarının Enerji ve Enerji Kaynakları ile İlgili Bilgileri

"Eski ve yeni lisans programları ile öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adaylarının enerji ve enerji kaynakları konusundaki bilgileri farklılaşmakta mıdır?" alt probleminden hareketle yapılan değerlendirmeye aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 3. Enerji tanımı ile ilgili soruya verilen cevapların frekans ve yüzde dağılımı

2005-2006 dönemi								**2010-2011 dönemi**						
	3		2		1		Toplam puan ort.	3		2		1		Toplam puan ort.
	f	%	f	%	f	%		f	%	f	%	f	%	
1.sınıf	77	51	40	27	33	22	2,29	33	43	13	17	30	39	2,04
4.sınıf	87	74	6	5	24	21	2,54	25	63	4	10	11	28	2,35

Enerjinin tanımıyla ilgili öğretmen adaylarının cevapları incelendiğinde eski programdaki birinci sınıf öğretmen adaylarının bu sorudan aldıkları toplam puan ortalamasının yeni programda öğrenim gören birinci sınıf öğretmen adaylarına göre çok yüksek olmamakla birlikte fazla olduğu tablo 3'de görülmektedir (2,29>2,04). Bununla birlikte dördüncü sınıfta bulunan öğretmen adaylarının toplam ortalama puanlarına bakıldığında yine eski program öğretmen adaylarının yeni programa göre ortalamalarının fazla olduğu belirlenmiştir (2,54>2,35); yani eski programdaki birinci sınıftan dördüncü sınıfa olan artışın (0,25) yeni programdaki artışla (0,31) çok yakın değerlere sahip olması her iki programında enerjinin tanımını benzer seviyede öğretmen adaylarına kazandırdığı şeklinde yorumlanabilir. Tabloda bulunan başka bir ayrıntı ise

her iki programda da birinci sınıftan dördüncü sınıfa az bilen öğretmen adaylarının yüzdesinin önemli ölçüde azaldığıdır. Öğretmen adaylarının enerjinin tanımıyla ilgili verdikleri cevapların nasıl puanlandırıldığına yönelik örneklere aşağıda yer verilmiştir.

	Biliyor (3)	**Az biliyor (2)**	**Bilmiyor/Boş (1)**
1. Örnek	*Enerji iş yapabilme yeteneğidir.*	*Enerjiyi iş yapabilme gücü (yeteneği) olarak tanımlayabiliriz.*	*Bir kütlede depolanan kuvvet.*
2. Örnek	*Fen bilimlerinde bir cisme etki eden kuvvetin, ya da bir dış etkinin iş yapması enerji gerektirir. İş yapabilme yeteneği olarak tanımlanabilir.*	*Kuvvetin iş yapabilme gücüne enerji denir.*	*Herhangi bir cismi harekete geçiren, şeklinde değişiklik yapabilen, yer değiştirebilen, yani cisme her hangi bir etki uygulayan güçtür.*

Tablo 4. Kütle ve enerji arasındaki ilişki ile ilgili soruya verilen cevapların frekans ve yüzde dağılımı

2005-2006 dönemi								**2010-2011 dönemi**						
	3		2		1		Toplam puan ort.	3		2		1		Toplam puan ort.
	f	%	f	%	f	%		f	%	f	%	f	%	
1.sınıf	24	16	72	48	54	36	1,80	5	7	1	1	70	92	1,14
4.sınıf	12	10	61	52	44	38	1,73	12	30	5	13	23	58	1,73

Kütleyle enerji arasındaki ilişkiye ilişkin öğrencilerin bilgi düzeylerinin araştırıldığıbu soruda eski program birinci sınıf öğretmen adaylarının, yeni program birinci sınıf öğretmen adaylarına göre daha yüksek puan ortalamasına sahip oldukları tablo 4'te görülmektedir (1,80>1,14). Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının ise her iki programdaki toplam puan ortalamaları aynıdır (1,73=1,73). Bu durumda toplam ortalama puan farkları dikkate alındığında (Eski programda -0,07, yeni programda 0,59) yeni lisans programının eski lisans programına göre kütle-enerji arasındaki ilişkiyi belirtmeyi öğretmen adaylarına kavratmada daha başarılı olduğu söylenebilir.

Öğretmen adaylarının soruyla ilgili verdikleri cevapların nasıl puanlandırıldığına yönelik örneklere aşağıda yer verilmiştir.

	Biliyor (3)	**Az biliyor (2)**	**Bilmiyor/Boş (1)**
1. Örnek	*Kütle her zaman korunan bir niceliktir. Yalnızca çekirdek tepkimelerinde kütle kaybı görülür. Burada kaybolan kütle enerjiye dönüşür.* $E=mc^2$	*Dönüşebilir,* $E=mc^2$	*Evet dönüşebilir. Örneğin cisim sahip olduğu potansiyel enerjiyi kinetiğe dönüştürebilir. Ya da kömürün yanarak kül haline gelerek, kütle kaybına karşın ısı enerjisi üretmesi olayı verilebilir.*
2. Örnek	*Yüksek hızda evet, Einstein'ın* $E=mc^2$ *formülü.*	$E=mc^2$	*E=mgh formülünde kütleye yükseklik kazandırarak enerji elde edilebilir.*

Tablo 5. Enerji kaynakları ile ilgili soruya verilen cevapların frekans ve yüzde dağılımı

2005-2006 dönemi								**2010-2011 dönemi**						
	3		2		1		Toplam puan ort.	3		2		1		Toplam puan ort.
	f	%	f	%	f	%		f	%	f	%	f	%	
1.sınıf	29	19	25	17	96	64	1,55	17	22	56	74	3	4	2,18
4.sınıf	4	3	45	39	68	58	1,45	29	73	9	23	2	5	2,68

Tablo 5'te görüldüğü gibi eski programdaki birinci sınıf öğretmen adayları enerji ve enerji kaynakları konusunda yeni programda öğrenim gören öğretmen adaylarına göre daha düşük ortalama puana sahiptirler (1,55<2,18). Bununla birlikte birinci ve dördüncü sınıflardaki ortalama puan artışları karşılaştırıldığında eski programda azalma varken (-0,10), yeni programda 0,50 puanlık bir artış bulunmaktadır. Bu artış sorudan üç puan alan öğretmen adaylarının yüzdelerinden de açıkça belli olmaktadır (%73>%22). Bu durumda yeni programdaki öğretmen adaylarının enerji kaynaklarıyla ilgili daha yüksek düzeyde bilgiye sahip olarak mezun oldukları; yani yeni programın eski programa göre enerji kaynaklarıyla ilgili bilgi edindirmede daha başarılı olduğu söylenebilir.

Öğretmen adaylarının enerji kaynaklarıyla ilgili verdikleri cevapların nasıl puanlandırıldığına yönelik örneklere aşağıda yer verilmiştir.

	Biliyor (3)	**Az biliyor (2)**	**Bilmiyor/Boş (1)**
1. Örnek	*Enerji üreten kaynaklardır. Yenilenebilir ve yenilenemez kaynaklar olmak üzere ikiye ayrılır.*	*Güneş, rüzgar, su, doğalgaz.*	*Enerji bize zor işlerimizde yardım eder.*
2. Örnek	*Enerjinin üretilmesini sağlayan kaynaklardır. Doğalgaz, kömür, petrol tükenen, güneş, rüzgar, gibi enerji kaynakları ise yenilenebilir enerji kaynaklarıdır.*	*Petrol, güneş, su, rüzgar, bor, jeotermal.*	*Enerji kaynakları: Şarj makineleri, teknolojik araçlar ve her yerde enerji vardır.*

Tablo 6. Yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili soruya verilen cevapların frekans ve yüzde dağılımı

2005-2006 dönemi								**2010-2011 dönemi**						
	3		2		1		Toplam puan ort.	3		2		1		Toplam puan ort.
	f	%	f	%	f	%		f	%	f	%	f	%	
1.sınıf	18	12	23	15	109	73	1,39	13	17	36	47	27	36	1,82
4.sınıf	34	29	49	42	34	29	2,00	22	55	15	38	3	8	2,48

Tablo 6'da yeni lisans programındaki öğretmen adaylarının eski programa göre yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili olarak daha yüksek bilgi düzeyi ile üniversiteye başladıkları görülmektedir (1,82>1,39). Son sınıfa geldiklerinde de yeni lisans programındaki öğretmen adaylarının daha yüksek puan ortalamasına sahip oldukları tespit edilmiştir (2,48>2,00). Birinci sınıftan dördüncü sınıfa iki lisans programındaki artışın ise birbirine yakın olduğu görülmektedir (Eski program: 0,61; yeni program: 0,66).

Öğretmen adaylarının soruyla ilgili verdikleri cevapların nasıl puanlandırıldığına yönelik örneklere aşağıda yer verilmiştir.

	Biliyor (3)	**Az biliyor (2)**	**Bilmiyor/Boş (1)**
1. Örnek	*Doğada bulunan ve tekrar kullanılabilen, tükenmeyen enerji kaynaklarıdır. Güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, jeotermal enerji örneklerindendir. Bence her alanda kullanılmalıdır.*	*Güneş enerjisi, ışık enerjisi, hidroelektrik santralleri*	*Şarjlı piller, akü*
2. Örnek	*Güneş enerjisi ülkemizde az kullanılmakta, nükleer enerji hiç kullanılmamakta. Rüzgardan enerji elde edilmesi de çok az. Bence her yerde kullanılmasıyla birlikte doğal yollardan, çevreye zarar vermeden enerji üretiminin bir yolu bulunmalı.*	*Barajlardan elde edilen enerji kaynağı olabilir.*	*Karbonhidratlar, yağlar, proteinler.*

Enerji ve enerji kaynaklarıyla ilgili ilk dört soru incelendiğinde özellikle 2 ve 3. sorularda yeni programın eskiye göre daha başarılı olduğu, 1 ve 4. sorularda ise benzer oranlarda bilgi artışını sağladıkları tespit edilmiştir.

İlk dört sorudan elde edilen bulgular ayrıca üniversiteye gelen öğretmen adaylarının enerji ve enerji kaynaklarıyla ilgili bilgi seviyeleri hakkında da ipucu verebilmektedir. Bu noktadan bakıldığında ise 1 ve 2. sorularda eski, 3 ve 4. sorularda yeni ilk ve orta öğretim programlarının başarılı olduğu söylenebilir. Soruların içeriklerine bakıldığında ilk iki sorunun kavram bilgisi ağırlıklı, 3 ve 4. sorunun ise güncel konular içerdiği görülmektedir.

Öğretmen Adaylarının Alternatif Enerji Kaynakları ile İlgili Görüşleri

"Eski ve yeni lisans programları ile öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adaylarının enerji kaynaklarıyla ilgili görüşleri farklılaşmakta mıdır?" alt probleminden hareketle yapılan değerlendirmeye aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 7. Güneş enerjili teknolojiler ile ilgili soruya verilen cevapların frekans ve yüzde dağılımı

	2005-2006 dönemi						**2010-2011 dönemi**					
	Olumlu		**Olumsuz**		**Fikir yok**		**Olumlu**		**Olumsuz**		**Fikir yok**	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1. sınıf	100	67	34	23	16	11	61	80	12	16	3	4
4. sınıf	83	71	24	21	10	9	36	90	2	5	2	5

Tablo 7'de eski ve yeni programdaki birinci ve dördüncü sınıf öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun alternatif enerjiye olumlu yaklaştıkları görülmektedir. Bununla birlikte yeni lisans programıyla üniversiteye başlayan öğretmen adaylarının eski programla başlayanlara göre daha olumlu görüş bildirdikleri belirlenmiştir (%80>%67). Yine dördüncü sınıflarda da yeni program öğretmen adayları eski programdakilere göre daha olumlu görüşe sahiptirler (%90>%71). Bununla birlikte her bir programın birinci ve dördüncü sınıf öğretmen adayları kendi içlerinde karşılaştırıldığında yeni programda olumlu görüş bildiren öğretmen adayı yüzdesindeki artış (%10) ve olumsuz görüşteki azalış ise %11'dir. Eski programda ise bu oranlar olumlu görüşteki artış için %4, olumsuz görüşteki azalış için %2'dir. Buradan hareketle yeni programın alternatif enerjiye bakış açısını daha olumlu yapmada eski programa göre daha başarılı olduğu söylenebilir.

Soruyla ilgili öğretmen adayı cevaplarının kategorileştirilmesine yönelik örnek cevaplara aşağıda yer verilmiştir.

	Olumlu	**Olumsuz**	**Fikir yok/Kararsız**
1. Örnek	*Çevre problemlerini çözmek adına olumlu yönde değişme olduğuna inanıyorum. Güneş enerjisi kullanılmasıyla birlikte, insanların bilinçli ve dikkatli olmaları sayesinde çevre kirliliğinde azalma olacağı düşüncesindeyim.*	*Ülkemizde çevre problemlerini çözmek adına çok da fazla bir şey yapılabileceğini düşünmüyorum.*	*Bu konular hakkında fikrim olmadığı için bu tür sorunlara çözüm öneremiyorum.*
2. Örnek	*Olumlu. Hem çevre açısından hem de enerji elde etmek açısından iyi bir çalışma. Güneş enerjisi daha fazla yerlerde kullanılabilir.*	*Güzel bir icat olabilir ama insanların bisiklet kullanacaklarını zannetmiyorum. Motorlu taşıtlar devam eder bu da ister istemez çevre kirliliğine neden olur.*	*Fikrim yok.*

Tablo 8. Nükleer enerji santrallerinin inşası ile ilgili soruya verilen cevapların frekans ve yüzde dağılımı

	2005-2006 dönemi						2010-2011 dönemi					
	Olumlu		Olumsuz		Fikir yok		Olumlu		Olumsuz		Fikir yok	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1. sınıf	66	44	53	35	31	21	27	36	37	49	12	16
4. sınıf	52	44	39	33	26	22	16	40	18	45	6	15

Nükleer enerji santrallerinin inşasına hem eski hem de yeni lisans programındaki öğretmen adaylarının olumlu ve olumsuz görüşlerinin birbirine yakın olduğu tablo 8'de görülmektedir. Aralarında bulunan küçük farklılık ise eski programda olumlu görüş bildirenler, yeni programda ise olumsuz görüş bildiren öğretmen adayları lehinedir. Bu soruya olumsuz bakan yeni programdaki öğretmen adayları özellikle Japonya'da 2011 yılında meydana gelen faciadan sonra bunun mümkün olmayacağını ifade etmişlerdir. Olumlu bakan öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu ise hem iş bulma hem de ülkenin enerji ihtiyacını dışa bağımlı olmadan karşılama nedenleriyle nükleer enerji santrallerinin kurulması gerektiğini savunmuşlardır. Bu bağlamda her iki program öğretmen adaylarının da güncel konulardan hareketle yorumda bulunduğu, birinci ve dördüncü sınıflar arasında herhangi bir görüş değişikliğinin yaşanmadığı ve böylece eski ya da yeni programların sadece güncel konuları takip ederek öğretmen adaylarında nükleer santrallerin kurulumuna ilişkin olarak her hangi bir görüş değişikliğine sebep olmadıkları söylenebilir.

Soruyla ilgili öğretmen adayları cevaplarının kategorileştirilmesine yönelik örnek cevaplara aşağıda yer verilmiştir.

	Olumlu	Olumsuz	Fikir yok/Kararsız
1. Örnek	*Şimdi işe olumlu yönünden bakmak lazım. İleri teknoloji ve bilgi birikimiyle ülkemizde bulunan bor minerallerinden faydalanılması lazım. İnsanlara iş imkanı vermek lazım. Bu yüzden zararları en aza indirilerek açılabilir.*	*Nükleer enerji santrallerinin inşa edilmesini istemezdim. Çünkü çevresel atıklar bizlerin ve bütün canlıların yani çevrenin yaşamını olumsuz etkileyecektir. Üstelik atıkların kaldırılması da büyük oranda zarara yol açacaktır.*	*Yararları fazlaysa kurulmalı, zararları fazlaysa kurulmamalı. Açıkçası kararsızım.*
2. Örnek	*Gerekli önlemler alındığı takdirde nükleer enerjinin kullanılması taraftarıyım. Az bir maliyetle çok büyük işler yapılabilir. Örneğin bir uranyum parçası devasa bir geminin bir yıllık enerjisini karşılayabilmektedir. Bu da ülkenin enerji için dışa bağımlılığını azaltır.*	*Ülkemizde nükleer enerji santrali yapılması taraftarı değilim. Yurdumuzun özellikle Karadeniz bölgesinde Çernobil olayının etkileri hala sürüyor. Ayrıca ülkemizde yapılan binalar Japonya'daki kadar sağlam değil, ki Japonya'da meydana gelen olay orayı bile mahvetti. Ülkemiz de deprem bölgesinde. Bu yüzden bir nükleer santralimiz olursa sorun çıkacağını ve çok zarar göreceğimizi düşünüyorum.*	*Nükleer enerji ve santralleri hakkında fazla bilgiye sahip değilim. Faydaları nelerdir, enerji üretimi sırasında atık olarak çevreye ne atılır, enerji nasıl üretilir, gibi soruların hiç birinin cevabını bilmiyorum.*

Tablo 9. Nükleer enerji hakkında verilen eğitimin yeterliliği ile ilgili soruya verilen cevapların frekans ve yüzde dağılımı

2005-2006 dönemi									2010-2011 dönemi							
	Evet				Hayır				Evet				Hayır			
	Sadece evet		Yorum yazan		Sadece hayır		Yorum yazan		Sadece evet		Yorum yazan		Sadece hayır		Yorum yazan	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1.sınıf	0	0	3	2	73	49	74	49	2	3	0	0	5	6	69	91
4.sınıf	0	0	0	0	70	60	47	40	9	23	5	12	2	5	24	60

Tablo 9'da her iki programda bulunan öğretmen adaylarının da büyük çoğunlukla nükleer enerji hakkında mevcut eğitimin yeterli olmadığını düşünerek üniversiteye girdikleri (eski program:%98, yeni program:%97) görülmektedir. Aynı şekilde öğretmen adayları üniversiteden ayrılırken de nükleer enerjiyle ilgili verilen eğitimin yeterli olmadığını düşünmektedirler (eski program:%100, yeni program:%65). Bununla birlikte her bir programın birinci ve dördüncü sınıfları kendi içlerinde karşılaştırıldığında eski programda her hangi bir artış gözlenmezken yeni lisans programında verilen eğitimin yeterli olduğunu düşünen öğretmen adayı yüzdesinde artış tespit edilmiştir (%35>%3). Bu bulgu yeni programda nükleer enerji ile ilgili verilen eğitimin halen yetersiz olmakla birlikte, eski programa göre iyileşme yolunda olduğunu (daha başarılı olduğunu), bunun ise gelecek için umut vadettiği şeklinde yorumlanmıştır.

Soruyla ilgili öğretmen adayları cevaplarının kategorileştirilmesine yönelik örnek cevaplara aşağıda yer verilmiştir.

	Evet	**Hayır**
1. Örnek	*Ben buradaki sorulara cevap verebildiğime göre verilen eğitimin yeterli olduğunu düşünüyorum.*	*Yeterli olduğunu düşünmüyorum, çünkü bu konu hakkında gerekli kişilerden gerekli bilgileri görmedim.*
2. Örnek	*Özellikle kimyada özel konular ve çevre bilimi derslerinin bu konuda bana çok şey kattığını düşünüyorum.*	*Hayır. Okullarda verilen eğitim yalnızca ders kitaplarından ibaret. Görsel olarak ya da çevreden örneklerle açıklanmadığı için verilenler de kalıcı olmuyor.*

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma, fen bilgisi öğretmen adaylarının enerji ve enerji kaynakları konularındaki bilgi ve görüşlerini tespit etmek, eski ve yeni lisans programlarına bağlı olarak iki grup arasında fark olup olmadığını araştırmak amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla araştırma soruları, öğrencilerin konu ile ilgili bilgileri ve konu ile ilgili düşünce ve görüşleri olmak üzere iki alt grup halinde şekillendirilmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçlar da bu alt gruplardan elde edilen verilere paralel olarak sunulmuştur.

Öğretmen adaylarının konu ile ilgili bilgilerini tespit etmek üzere hazırlanan sorulardan 'Fen Bilimlerinde enerji nasıl tanımlanır?' ve 'Yenilenebilir enerji kaynakları nelerdir ve kullanım alanları sizce nereler olmalıdır?'sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde eski lisans programındaki öğretmen adayları ile yeni lisans programındaki öğretmen adaylarının puan ortalamaları arasındaki artışların birbirine yakın değerlerde olduğu görülmüştür. 'Kütle enerjiye dönüşebilir mi? Bunu açıklayarak formüle edebilir misiniz?' ve 'Enerji kaynakları nelerdir?' sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde yeni lisans programının eski lisans programına göre kütle-enerji arasındaki ilişkiyi öğretmen adaylarına kavratmada aldıkları puan ortalamalarına göre daha başarılı olduğu görülmüştür. Elde edilen bu sonuçlar yeni programın öğretmen adaylarına kütle ve enerji arasındaki ilişki ile enerji kaynakları hakkında bilgi kazandırmada daha etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının enerji ve enerji kaynakları konusundaki kavram yanılgılarını belirlemek amacıyla daha önceden yapılmış çalışmalara literatürde rastlanmaktadır (Boyes ve Stranisstreet, 1991; Konuk ve Kılıç, 1998; Köse, Bağ, Sürücü ve Uçak, 2006). Yapılan çalışmalarda öğretmen adaylarının enerji ve enerji kaynakları konusunda kavram yanılgılarının olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının enerji kavramını fizik, kimya ve biyoloji gibi belirli bir alan içerisinde düşünerek öğretim faaliyetlerini gerçekleştirdikleri ve disiplinler arası ilişkiyi kuramadıkları belirlenmiştir (Gürdal, Bayram ve Şahin, 1998; Kurnaz, 2007). Kimya öğretmen adaylarının hidrojen enerjisi konusunda bilgi birikimlerinin saptanması amacıyla yaptığı araştırmada Taşer (2008), kimya öğretmen adaylarının yarısından fazlasının bor madeninin hidrojen yakıt pilleri açısından öneminin farkında olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Yapılan bu araştırmalar, eski lisans programına tabi olan öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri dönemde yapılmış olup elde edilen sonuçlar araştırmamızın enerji ve enerji kaynakları ile ilgili bilgi kazandırmada eski lisans programının yetersiz olduğu yönündeki sonuçları destekler niteliktedir.

Ortaöğretimde görev yapan öğretmenlerin enerji kavramını öğretim programı çerçevesinde uygulamada başarısız olduklarının belirlendiği araştırmalar mevcuttur (Kruger 1990; Dumanlıoğlu 1997; Özmen, Dumanoğlu ve Ayas, 2000). Bu araştırmalarda öğretmenlerin enerji kavramı hakkında önceden yeterli bilgi birikimine sahip olmadıkları vurgulanmıştır. Eski lisans programında öğrenim görmüş olan öğretmenlerle yapılmış olan bu araştırmalardan elde edilen sonuçlar da araştırmamızın enerji ve enerji kaynakları ile ilgili bilgi kazandırmada eski lisans programının yetersiz olduğu yönündeki sonuçları destekler niteliktedir.

Çelikler ve Kara (2011)'nın ilköğretim matematik ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji konusundaki farkındalıklarını araştırdıkları çalışmalarında sosyal bilgiler öğretmen adayları çevre sorunları ve doğal kaynakların sınırlılıklarını içeren 'Günümüz Dünya Sorunları' dersini alırken matematik öğretmen adayları lisans programında çevre sorunları ve doğal kaynakların sınırlılıklarına yönelik herhangi bir ders almadıkları için sosyal bilgiler öğretmen adaylarına göre yenilenebilir enerjiye yönelik farkındalıkları anlamlı düzeyde düşük çıkmıştır. Araştırma yeni lisans programında öğrenim gören öğretmen adayları ile yapılmıştır ve bu araştırmada elde edilen sonuç enerji ve enerji kaynaklarına yönelik ders alan sosyal bilgiler öğretmen adaylarının daha başarılı oldukları sonucu ile örtüşmektedir.

Fen Bilgisi Öğretmenliği programına devam eden ve geleceğin fen ve teknoloji dersi öğretmeni olacak öğretmen adaylarının enerji ve enerji kaynakları konusunda bilgi eksikliklerinin olması fen eğitimi açısından önemli bir sorundur. Öğretmen adaylarında yerleşen ve kalıcı hale gelen bilgi eksikliklerinin belirlenip giderilmesi ancak lisans eğitimleri sırasında olabilir. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin nasıl bir fen eğitimi vermeleri bekleniyorsa, onlar da bu şekilde lisans eğitimleri sırasında yetiştirebilmelidirler. Bunun için de eğitim programlarındaki eksikliklerin tespit edilip giderilmesi gerekmektedir. Yapılan araştırmadan elde edilen sonuçlar yeni fen bilgisi lisans programında enerji ve enerji kaynakları konusunda içeriğin zenginleştirilmesinin ve bu konuda disiplinler arası işbirliğine gidilmesinin gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Öğretmen adaylarının konu ile ilgili düşünce ve görüşlerini tespit etmek üzere hazırlanan diğer grup sorulardan 'İlk güneş enerjili bisiklet haberinden sonra çevre problemlerini çözmek adına düşünceleriniz ne yöndedir? Siz çevre problemlerini çözmek için neler önerirsiniz?' sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde yeni programın alternatif enerjiye bakış açısını daha olumlu yapmada eski programa göre daha başarılı olduğu görülmüştür. 'ABD'de kapatılması kararlaştırılan Maine Yankee Nükleer Güç Santrali'nin kapatılıp çevresel atıklarının ortadan kaldırılmasının, santralin maliyetinin sekiz katı olduğunu açıklarken bir taraftan dünyanın başka yerlerinde yenilerinin inşası planlanmaktadır. Bu durumda ülkemiz adına söz sahibi olsanız nükleer enerji santrallerinin inşası hakkında görüşleriniz ne olurdu?' sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde her iki programdaki öğretmen adayları arasında olumlu/olumsuz görüş bildirme yüzdelerine bakıldığında her iki programın da öğretmen adaylarında görüş değişikliğine sebep olmadığı görülmüştür. 'Nükleer enerji hakkındaki mevcut eğitimin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?' sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde eski programda yeterli düşünenlerin yüzdesinde herhangi bir artış gözlenmezken yeni lisans programında verilen eğitimin yeterli olduğunu düşünen öğretmen adaylarının yüzdesinde artış tespit edilmiştir.

Öğretmen adaylarının konu ile ilgili tutum, düşünce ve görüşlerinin araştırıldığı çalışmalar literatürde mevcuttur. Karagöz (2007) kimya öğretmen adaylarının nükleer enerjiye karşı ilgi ve tutumlarını araştırdığı çalışmasında öğretmen adaylarının ülkemizde nükleer teknolojinin kullanım alanları hakkında yeterince bilgi sahibi olmadıkları ve derslerin öğretmen adaylarının nükleer enerjiye karşı tutum geliştirmesi için yeterli olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Özdemir ve Çobanoğlu (2008) Türkiye'de nükleer santrallerinin kurulması ve nükleer enerji kullanımı konusunda öğretmen adaylarının tutumlarını araştırdıkları çalışmalarında fen bilgisi öğretmenliği programına kayıtlı öğretmen adaylarının %64'ünün bu konuda herhangi bir ön bilgilerinin olmadığını, olumlu yanıt verenlerin de ön bilgilerinin kaynağının %30'unu ancak çevre dersleri ve ders kitapları olarak gösterdiklerini tespit etmişlerdir. Yapılan araştırmada, eski ve yeni lisans programlarında öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adaylarının her ikisinde de görüş değişikliğinin olmaması bu tespit ile örtüşmektedir.

Ortaöğretim kurumlarında görev yapan öğretmenlerin nükleer konulardaki bilgi birikimini araştıran Atila (2004) da nükleer teknoloji ve uygulamaları konusunda yetersiz, yanlış ve saptırılmış bilgi birikimine

sahip olduklarını tespit etmiştir. Yapılan araştırmadan elde edilen bulgular fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer enerji konusunda aldıkları eğitimin bu konuda yeterli bilgi birikimine sahip olmaları ve görüş bildirebilmeleri için yeterli olmadığını ortaya koymuştur.

Bugün hem gelişmiş ülkelerde hem de gelişmekte olan ülkelerde nükleer enerji ile ilgili eğitime verilen önem gün geçtikçe artmaktadır. Böyle bir dönemde ülkemizdeki öğretmen yetiştiren fakültelerde de nükleer enerji ile ilgili eğitim uluslararası platformda kabul görmüş gelişmeler doğrultusunda yeniden gözden geçirilmeli ve lisans programlarına bu amaca yönelik hem teorik hem de uygulamalı dersler eklenmelidir. Uygulamalı dersler ile 'Nükleer Çağda Eğitim' başlığı altında öğretmen adaylarını, öğretmenleri ve nükleer enerji uzmanlarını bir araya getirip hem öğretmenlerin hem de öğretmen adaylarının nükleer konularda bilgi düzeylerinin yükseltilmesi sağlanmalıdır. Ayrıca ortaöğretimde nükleer enerji ile ilgili konuların bu alandaki gelişmelere paralel bir şekilde öğrencilere aktarılabilmesini sağlayacak eğitim-öğretim anlayışını geliştirme aktivitelerine yer verilmelidir. Yine aynı başlık altında öğretmen adaylarına lisans programlarında 'Proje Tasarımı' kapsamında nükleer enerji konulu kitap, film, oyun, drama ya da bilgisayar programı hazırlama aktivitelerini içeren dersler eklenmelidir.

Kaynakça

Atila, B. (2004*). Ortaöğretim kurumlarında görev yapan öğretmenlerin nükleer konulardaki bilgi birikimi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Boyes, E. & Stanisstreet, M. (1991). Misconceptions in first-year under graduate science students about energy sources for living organisms. *Journal of Biological Education*, *25*(3), 208-214. http://dx.doi.org/10.1080/00219266.1991.9655208

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri.* Ankara: Pegem Akademi.

Çelikler, D. ve Kara, F. (2011). *İlköğretim matematik ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji konusundaki farkındalıkları*.2nd International Conference on New Trends In Education and Their Implications (ICONTE) kongresinde sunulan bildiri, Antalya, Turkey,27-29 Nisan.

Domenech, J.L.,Gil-Perez, D., Gras-Marti, A., Guisasola, J., Martinez-Torregrosa, J., Salinas, J., Trumper, R., Valdes, P., &Vilches, A. (2007). Teaching of energyissues: A debateproposalfor a globalreorientation. *Science&Education*, *16*, 43-64. http://dx.doi.org/10.1007/s11191-005-5036-3

Dumanlıoğlu, F. (1997). *Ortaöğretimde enerji kavramının öğretimi ve enerji eğitimi*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Gürdal, A., Bayram, H., ve Şahin, F. (1998). *İlköğretim okullarında enerji konusunun entegrasyon ile öğretilmesi*. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu'nda sunulan bildiri. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, Turkey, 23-25 Eylül.

Gürdal, A., Şahin, F., ve Bayram, H. (1999). İlköğretim öğretmen adaylarının enerji konusunda bütünlüğü sağlama ve ilişki kurma düzeyleri üzerine bir araştırma. *D.E.Ü. Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 10*, 382-395.

Jin, H.,&Anderson, C.W. (2012). A learning progression for energy in socio-ecological systems. *Journal of Research in ScienceTeaching*, *49*(9), 1149-1180. http://dx.doi.org/10.1002/tea.21051

Karagöz, C. (2007). *Kimya öğretmen adaylarının nükleer enerjiye karşı ilgi ve tutumları.* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Konuk, M., ve Kılıç, S. (1998). *Fen bilimleri öğrencilerinde bitki ve hayvanlardaki enerji kaynağı konusunda kavram yanılgıları*. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu'nda sunulan bildiri. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, Turkey, 23-25 Eylül.

Köse, S., Bağ, H., Sürücü, A., ve Uçak, E. (2006). Prospective science teachers' about energy. *InternatinalJournal of Environmental and Science Education, 1*(2), 141-152.

Kruger, C. (1990). Someprimaryteachers' ideas about energy. *Physics Education*, *25*(2), 86-91.

Kurnaz, A.M. (2007). *Enerji kavramının üniversite 1. sınıf seviyesinde öğrenim durumlarının analizi*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Özdemir, N., ve Çobanoğlu O.E.(2008).Türkiye'de nükleer santrallerin kurulması ve nükleer enerji kullanımı konusundaki öğretmen adaylarının tutumları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)*, *34*, 218-232.

Özmen, H., Dumanoğlu, F., ve Ayas, A. (2000). *Ortaöğretimde enerji kavramının öğretimi ve enerji eğitimi*. IV. Fen Bilimleri Kongresinde sunulan bildiri. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Ankara, Turkey, 6-8 Eylül.

Papadouris, N.,Constantinou, C.P., &Kyratsi, T. (2008). Students' use of the energy model toaccountforchanges in physicalsystems. *Journal of Research in ScienceTeaching*, *45*(4), 444-469. http://dx.doi.org/10.1002/tea.20235

Sağlam-Arslan, A. (2010). Cross-grade comparison of students' understanding of energy concepts. *Journal of ScienceEducationalTechnology*, *19*, 303-313. http://dx.doi.org/10.1007/s10956-009-9201-3

Taşer, D. (2008). *Eğitim fakültesi kimya eğitimi anabilim dalı öğrencilerinin hidrojen enerjisi konusunda bilgi birikimlerinin saptanması*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Tobin, R.G.,Crissman, S., Doubler, S., Gallagher, H., Goldstein, G., Lacy, S., Rogers, C.B., Schwartz, J, &Wagoner, P. (2012). Teaching teachers about energy:Lessons from an inquiry-based work shop for k-8 teachers.*Journal of Science Educational Technology*, *21*, 631-639.http://dx.doi.org/10.1007/s10956-011-9352-x

Ünal Çoban, G.,Aktamış, H., ve Ergin, Ö. (2007).İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin enerjiyle ilgili görüşleri.*Kastamonu Eğitim Dergisi*, *15*(1), 175-184.

Van Hook, S.J., & Huziak-Clark, T.L. (2008). Lift, squeeze, stretch, andtwist: Research-basedinquiryphysicsexperiences (RIPE) of energy for kindergartners. *Journal of ElementaryScienceEducation*, *20*(3), 1-16. http://dx.doi.org/10.1007/BF03174705

Yürümezoğlu, K., Ayaz, S., veÇökelez, A. (2009). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin enerji ve enerji ile ilgili kavramları algılamaları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED*), *3*(2), 52-73.