



Öğretmen Adaylarının Nükleer Santraller Konusundaki Görüşlerini Belirlemeye Yönelik Bir Ölçek Geliştirme Çalışması

Şeyda Gül^{1*}, Yavuz Demir², Selami Yeşilyurt³

^{1,2,3}Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Erzurum

MAKALE BİLGİ

ÖZET

Makale tarihçesi:
Alındı 05.11.2015
Düzeltilmiş hali alındı 11.12.2015
Kabul edildi 18.12.2015
Çevrimiçi yayınlandı 30.06.2016

Bu çalışmanın amacı, öğretmen adaylarının nükleer santraller konusundaki görüşlerini belirlemeye yönelik geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirmektir. Ölçeğin deneme formunun hazırlanması aşamasında öncelikle araştırmacılar tarafından ilgili alan yazın ışığında öncül maddeler hazırlanarak uzman görüşüne başvurulmuştur. 5'li Likert tipinde olan bu taslak ölçek Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi biyoloji öğretmenliği bölümünde öğrenim gören toplam 178 öğretmen adayına uygulanmıştır. Madde analizi ve açıklayıcı faktör analizi yapılarak son şekli verilen ölçeğin iki faktörlü bir yapıya sahip olduğu ve bu faktörlerdeki maddelere ait faktör yükü değerlerinin 0.776 ile 0.400 arasında değiştiği saptanmıştır. Ayrıca, ölçeğin Cronbach Alpha iç tutarlık katsayısı birinci faktör için 0.932, ikinci faktör için 0.920 ve ölçeğin geneli için 0.943 olarak hesaplanmıştır.

© 2016ADYÜEBD. All rights reserved

Anahtar Kelimeler:

Nükleer santral, öğretmen adayı, ölçek, geçerlilik ve güvenilirlik

Genişletilmiş Özet

Giriş

Sanayi devriminden bugüne dünya ekonomisinin tecrübe ettiği büyüme politikasının artık sürdürülebilir nitelikte olmadığı hemen herkes tarafından kabul edilmektedir. Bir taraftan üretimde kullanılan enerji faktörünün büyük oranda yenilenemeyen kaynaklardan elde edilmesi diğer taraftan ise fosil yakıtların kullanılmasıyla açığa çıkan karbondioksit ve benzeri gazların küresel ısınmayı körüklemesi iktisadi büyümeyi zorlaştırırken dünyanın geleceğini de tehlike altına sokmaktadır (Karanfil, 2009). Günümüzde, hızla artan nüfus yoğunluğuna paralel olarak, ihtiyaç duyulan fosil enerji kaynakları gün geçtikçe azalmaktadır. Petrolün keşfiyle birlikte, dünyanın her yerinde kömür ve petrol, enerji kaynağı olarak yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Bu durum, gerek söz konusu yeraltı kaynaklarının yakın zamanda tükenebileceği gerekse geriye dönüşü zor bir çevre kirliliği ile insanoğlunu karşı karşıya

*Sorumlu yazarın adresi: Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Erzurum
e-posta:seydagul@atauni.edu.tr

getirmektedir. Özellikle 2030 yılında şimdi olduğundan %60 daha fazla enerjiye ihtiyaç duyulacağı beklentisi, dünyayı enerji politikalarını tekrar gözden geçirmeye itmiştir (Yıldırım & Örnek, 2007). Bu durum, ülkelerin enerji politikalarını belirlerken, hem enerji ihtiyacını en iyi şekilde giderebilen hem de çevre sorunlarını en aza indirgeyebilen alternatif enerji kaynaklarını araştırmaya yöneltmiştir (Kılıçarslan, Peker & Gün, 2011; Özdemir & Çobanoğlu, 2008; Yıldırım & Örnek, 2007).

Nükleer enerji günümüzde üzerinde en çok konuşulan enerji türüdür (İşeri & Özen, 2012; Özdemir & Çobanoğlu, 2008). Pek çok araştırmaya (Ateş, 2011; Cohan, 2010; Corner et al., 2011; Koç & Şenel, 2013; Wu & Tsai, 2011) konu olan nükleer enerji kullanımı, çevreye olan etkileri başta olmak üzere toplumu ve bu toplum içerisindeki her bireyin yaşamını etkilediği için önemlidir. Nükleer enerji başta fizik ve tıp olmak üzere pek çok disiplinin konularından biridir. Türkiye’de, ilköğretim düzeyinde duruma bakıldığında bu konuyla ilgili günümüz müfredatında son derece kısıtlı bilgi verildiği görülmektedir. Bunun yanında ilköğretim düzeyinde bu konuya yönelik oldukça az sayıda çalışmanın yapıldığı görülmektedir (Kılıçarslan, Peker, & Gün, 2011; Kırbağ-Zengin, Keçeci, & Kırılmazkaya, 2012). Lisans ve lisansüstü programlarda ise özellikle fizik ve tıp alanlarında bu konuda yapılan çalışmalara daha sık rastlanılmaktadır (Özdemir & Çobanoğlu, 2008).

Bu durum söz konusu çevresel problemlere yönelik konuların, toplumu olduğu kadar eğitim sistemini de yakından ilgilendirdiğinin bir göstergesi olarak düşünülebilir. Bilindiği üzere, eğitimin temel amaçlarından biri, bilim, teknoloji ve toplum arasındaki ilişkilerin kavranmasına önem veren eğitici modellerin geliştirilmesine yardımcı olarak, öğrencilerde sosyal sorumluluk bilincini geliştirmektir. Dolayısıyla, son günlerde ülkemizde de yakın bir zamanda kurulma yolunda büyük adımlar atılan nükleer santrallerin yararlı ya da zararlı etkileri konusunda yapılan tartışmalar giderek artan bir şekilde gündemde yerini korumakla birlikte bu durum, her alanda olduğu gibi öğretim kurumlarında görev alan öğretmenlerin ve dolayısıyla geleceğin öğretmeni olacak öğretmen adaylarının bu konuya yönelik görüşlerini de yakından ilgilendirmektedir. Zira çevre bilincinin kazandırıldığı temel kurumlardan biri de öğretim kurumlarıdır. Dolayısıyla, yukarıda bahsedilen söz konusu çalışmalar da dikkate alındığında, nükleer santraller konusunda öğretmen adaylarının görüşlerini farklı boyutlarla ortaya koyacak bir ölçeğe ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Ayrıca ülkemizde alan yazın incelendiğinde, doğrudan nükleer santraller konusuna yönelik yayınlanmış bir ölçek geliştirme çalışması bulunmamakla birlikte, çevre, yenilenebilir enerji kaynakları, nükleer enerjiye yönelik tutum ve görüşler vb. konularda yapılmış çalışmalarda kullanılan farklı tipteki ölçeklerde nükleer santraller ile ilgili maddelerin yer aldığı (Erökten, 2015; Özdemir & Çobanoğlu, 2008; Yıldırım & Örnek, 2007) görülmektedir. Bu durum, nükleer santraller konusunda öğretmen adaylarının görüşlerini nükleer santraller konusundaki görüşlerini tespit etmeye yönelik bir ölçeğin geliştirilmesini gerekli kılmaktadır. Buradan hareketle bu

çalışmada, nükleer santraller konusunda öğretmen adaylarının görüşlerini belirlemeye yönelik bir geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirmek amaçlanmıştır.

Yöntem

Bu çalışmada tarama (survey) yöntemi kullanılmıştır. Tarama çalışmaları, insanların tutumları, inanışları, değerleri, demografik özellikleri, düşünceleri, alışkanlıkları vb hakkında bilgi edinmek amacıyla kullanılan bir yöntemdir.

Örneklem

Araştırmanın örneklemini 2010-2011 öğretim yılında Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi ABD' nda öğrenim gören 178 öğretmen adayı oluşturmaktadır.

Ölçeğin Geliştirilmesi

Çalışmada öncelikle konu ile ilgili geniş çaplı bir alan yazın taraması yapılarak benzer nitelikli çalışmalar tespit edilmiştir. İncelenen çalışmalarda kullanılan ifadelerle birlikte bu çalışmayı yürüten araştırmacıların da geliştirmiş olduğu ölçek maddeleri dikkate alınarak 92 öncül madde belirlenmiştir. Öncül maddelerin belirlenmesinde alanında uzman 3 öğretim elemanının görüşlerinden yararlanılmıştır. Uzman görüşü sonrasında dil ve kapsam geçerliği sağlanan ve 5'li Likert tipi hazırlanan öncül maddelerden oluşan taslak ölçek 178 öğretmen adayına uygulanmıştır.

Geçerlik ve Güvenirlik

Ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışmalarında, öncelikle uzman görüşleri doğrultusunda görünüş ve kapsam geçerliği sağlanan taslak ölçeğin madde analizi, açıklayıcı faktör analizi ve güvenirlik analizleri yapılmıştır. Madde analizinde her bir madde için madde toplam korelasyonlarına bakılmış ve madde-toplam puan korelasyon 0.25'in altında olan maddeler ölçekten çıkarılmıştır. Daha sonra yapı geçerliğini belirlemek için varimax döndürme ile temel bileşenler analizi kullanılarak Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) yapılmıştır. Analizde faktör yükleri en az 0.40 olarak belirlenmiştir. Son aşamada ise AFA analizleri sonrasında belirlenen faktörlerin her biri ve ölçeğin geneli için Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı hesaplanmıştır.

Bulgular

Ölçeğin yapı geçerliliğini belirlemek için öncelikli olarak madde analizi sonucunda madde-toplam puan korelasyonu 0.25'in altında olan 21 madde ölçekten çıkarılmıştır. Sonrasında ise geriye kalan 71 madde için yapılan açıklayıcı faktör analizi ile ortak

varyanslar belirlenmiştir. Bu doğrultuda gerçekleştirilecek bir analizde hazırlanan taslak ölçekte yer alan 71 maddeden faktör yük değerleri 0.40'ın üzerinde olan 48 madde analiz süreci kapsamında değerlendirilmiştir. Ölçeğin yapı geçerliğini belirlemek için Kaiser normalleştirilmesine göre öz değeri (eigenvalue) 1 veya üzerinde olan faktörler ölçüt alınmıştır. Bu çerçevede, çalışma kapsamında öz değeri 1'den büyük olan iki faktör olduğu tespit edilmiştir. İlk faktörün toplam varyansın %21.795'ini, ikinci faktörün %18.888'ini açıkladığı tespit edilmiştir. Özdeğerler için birikimli varyans miktarının ise toplam varyansın %40.683'ünü açıkladığı ortaya çıkmıştır.

Ölçeğin güvenilirliği, Cronbach Alpha değeri hesaplanarak elde edilmiştir. Yapılan faktör analizi sonucu birinci faktörde 28 madde ve ikinci faktörde 20 madde toplanmıştır. İki faktörlü olduğu belirlenen ölçeğin, her bir alt faktörü için güvenilirliği ortaya koymak amacıyla iç tutarlık katsayıları (Cronbach Alpha) hesaplanmıştır. Buna göre F1 için Cronbach Alpha katsayısı 0.932 olarak hesaplanırken; aynı katsayı F2 için 0.920 olarak hesaplanmıştır. Birinci faktör altında toplanan maddelerin nükleer santrallerin zararları ve alınması gereken tedbirler ile yakından ilişkili olduğu tespit edilmiş ve 'Nükleer Santraller, Zararları ve Tedbirler' olarak isimlendirilmiştir. İkinci faktör ise içerdiği maddeler gereği 'Nükleer Santrallerin Yararları' olarak isimlendirilmiştir.

Sonuç ve Tartışma

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, öğretmen adaylarının nükleer santraller konusundaki görüşlerini belirlemede bu ölçeğin uygun niteliklere sahip olduğunu söylenebilir. Zira bu çalışmada geliştirilen ölçeğin faktör yapısının, alan yazında benzer alanlarda geliştirilen ölçeklerin faktör yapısı ile karşılaştırılması sonucunda, benzer boyutların ortaya çıktığı görülmektedir. Bunun yanı sıra, geliştirilen ölçek ile ortaya konulan bu yapının muhtemel kullanımlarının öğretmen adaylarının nükleer santraller konusundaki duygu, düşünce ve davranışlarını belirlemede araştırmacılara yardımcı olacağı düşünülmektedir. Ayrıca ilgili alan yazında nükleer santraller konusunda farklı boyutları ele alan bir ölçeği geliştirmeye yönelik çalışmaların henüz yeterli oranda bulunmaması, geliştirilen ölçeğin bu çerçevede yürütülecek çalışmalar için önemli bir referans teşkil edeceği açıktır.

Sonuç olarak, bu çalışma kapsamında geliştirilen ölçeğin, öğretmen adaylarının nükleer santraller konusundaki görüşlerini belirlemede etkin bir veri toplama aracı olacağı düşünülmektedir. Bu çerçevede ölçeğin araştırmacı ve öğretmenler tarafından kullanımı, ülkemizde büyük tartışmalara sebep olan nükleer santrallerin farklı görüşlere sahip örneklemelerin görüşlerini ortaya çıkarmada etkin bir araç olabileceği düşünülmekte ve önerilmektedir.



A Scale Development Study of Prospective Teachers' Views of Nuclear Power Plants

Şeyda Gül^{1*}, Yavuz Demir², Selami Yeşilyurt³

^{1,2,3}Ataturk University, Faculty of Education, Erzurum

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Article History:

Received

05.11.2015

Received in revised form

11.12.2015

Accepted

18.12.2015

Available online

30.06.2016

The aim of this study is to develop a valid and reliable scale determining prospective teachers' views of nuclear power plants. In the development of the draft scale, experts initially looked over draft items drawn from related literature. A five-point Likert scale was administered to a total of 178 prospective biology teachers from Kazim Karabekir Education Faculty at Ataturk University. Then, item analysis and exploratory factor analysis were deployed to yield final version of the scale. Finally, the scale had 2 factors with 48 items, whose factor loadings ranged from 0.776 to 0.400. Besides, Coefficient Alpha reliability for Factor 1 was 0.932; the reliability for Factor 2 was 0.920 and the reliability of overall of scale was 0.943.

© 2016AUJES. Tüm hakları saklıdır

Keywords:

Nuclear power plant, prospective teacher, scale development

Introduction

Energy is one of the most basic requirements in order to maintain the everyday life of modern man. Before the industrial era, energy needs were met by basic resources such as wood, wind, water in nature and also by muscle power of human and animal. But, the discovery of the coal-fired steam engine has completely changed the energy resources used (Soylu & Türkay, 2005).

Today, it is widely accepted that development in world economy, which has achieved growth since industrial revolution to date, is no longer such as to be sustainable. On the one hand, the substantial generation of energy from unrenowable sources in production, and on the other hand, the instigative impact of the released carbon dioxide and other similar gases on global warming as a result of the use of fossil fuels risk the future of the world, while obstructing economic growth, as well. (Karanfil, 2009). Besides, nowadays the needed energy sources run out day

*Corresponding author's address: Ataturk University, Faculty of Education, Erzurum, Turkey
e-posta:seydagul@atauni.edu.tr

by day in parallel with the rapid population growth. The coal and petrol as energy sources throughout the world after the discovery of petrol has been extensively used. This situation, has faced human being with environmental pollution which is about both depletion of underground sources in near future and an irreversible environmental pollution. Especially, the assumption that there will be 60 percent much more need of energy in 2030 than it is now has channeled the countries to reconsider their energy policies (Yıldırım & Örnek, 2007). In the process of determining energy policies of countries this circumstance has led to search of alternative energy sources which can both meet the energy need of countries and minimize the environmental problems (Kılıçarslan, Peker, & Gün, 2011; Özdemir & Çobanoğlu, 2008; Yıldırım & Örnek, 2007).

Nuclear energy is the energy type which is substantially discussed today (İşeri & Özen, 2012; Özdemir & Çobanoğlu, 2008). There are two main competitive views about nuclear energy all over the world. Proponents of the nuclear energy advocate that nuclear energy can be used to fulfill the energy requirements. With this purpose, nuclear technology should be developed and nuclear stations can be constructed. On the other hand, opponents of the nuclear energy advocate that nuclear energy is a dangerous energy source and is not economic. Thus, they oppose construction of nuclear stations and demand to relinquish nuclear energy and even immediately close current stations, if there are (Palabıyık, Yavaş, & Aydın, 2010).

The first step for nuclear energy in Turkey is the establishment of Turkey Atomic Energy Commission, which is attached to the Prime Minister, in 1956 and later, this commission Turkey later was converted into Turkey Atomic Energy Agency (Yülek, 2007). In recent days, it has become a much discussed nuclear power plants which were requested the establishment in Turkey in later periods and but, couldn't be held because of contract cancellations. The both supporting and opposing groups to nuclear energy laid out their views for the future of nuclear energy in Turkey (Yıldırım & Örnek, 2007).

While Chernobyl Nuclear disaster still carries its traces despite the long elapsed time and nuclear power plant to be founded in Akkuyu is argued, the explosion in Fukushima Nuclear Power Plant and the probable leak, which gave not only Turkey but also other countries a deep shock, have fueled the debates. The possibility of similar situation in earthquake-prone Turkey has raised important

questions on the power plant to be set up. However, knowledge the citizens have on such a sensitive and current issue is limited to the information released by the media. Moreover, there is information pollution at issue. The rareness of the services to raise the awareness of public is the leading cause of this (Kırbağ-Zengin, Keçeci, Kırılmazkaya, & Şener, 2011).

The usage of nuclear energy, which is the topic of several researches (Ateş, 2011; Cohan, 2010; Corner et al., 2011; Koç & Şenel, 2013; Wu & Tsai, 2011), is important due to its environmental effects and since it affects society and lives of every individual in that society. Usage of this energy source in daily life provided it to be studied in many different research areas. Nuclear energy is one of the topic of many disciplines like physics and medicine. Countries such as United States of America and France, where nuclear energy is widely used, refer to nuclear energy in their education programs. In Turkey, on the other hand, in primary school level, very limited information is given in the current curriculum. In addition, it seems that there is a scarcity of the studies in primary school level (Kılıçarslan, Peker, & Gün, 2011; Kırbağ-Zengin, Keçeci, & Kırılmazkaya, 2012). In undergraduate and graduate programs, research on nuclear energy is present especially in areas of physics and medicine (Özdemir & Çobanoğlu, 2008). As related to this subject, Gökmen, A., Atik, A. D., Ekici, G., Çimen, O. & Altunsoy, S. (2010) examined the high school students' opinions on the benefits and harms of nuclear energy in terms of environmental values. This study is a descriptive field research. The study was carried out with the participation of 176 high school students. In the study, it was determined that most of the students expressed that their knowledge levels about nuclear energy were inadequate, and almost half of the students considered nuclear energy to be harmful. Moreover, the students match the issue of nuclear power with the issue of nuclear power plants. On the other hand, the students stated that nuclear energy primarily calls radiation and the increase in cancer incidences to mind.

Similarly, Kırbağ-Zengin, Keçeci, & Kırılmazkaya (2012) investigated the impact of socio-scientific online argumentation based teaching method about Nuclear Power Plants. The study was conducted with 21 7th grade students. The students received the on-line scientific argumentation learning program about Nuclear Power Plants. Results showed that the student's posttest significantly outperformed the pretest, regardless of Nuclear Power Plants conceptions. 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.

Özdemir& Çobanoğlu (2008) investigated that Turkish prospective teachers' attitudes towards the use of nuclear energy and construction of nuclear plants. A survey administred to atotal of 506 prospective teachers from the social and the science teaching programs. Study analysis revealed meaningful differences among participant's academic levels and socio-economiclevels. Majority of the participants expressed that they did not have any formal knowledge on nuclear energy.Participants, who responded that they have same formal knowledge expressed that the mass media environmental courses andtextbooks were the sources of their knowledge.

While there are studies related nuclear energy in the literature (Boyes, Skamp, &Stanisstreet., 2009; Cohan, 2010; Gökmen et al., 2010, Wu & Tsai, 2010; 2011; Yulek, 2007), those studies mainly focused on environmental effect of nuclear energy use, its harms on human health, and positive and negative consequences of nuclear energy use in the future, attitudes and risk perceptions of society towards this type of energy (Ozdemir & Cobanoglu, 2008). Potential environmental problems that caused by new kind of power sources not only are the concerns of society but also education. As known, one of the main purposes of education is to raise students' social responsibility awareness by means of developing educational models heedingthe comprehension of relationship between science, technology and society. Thus,controversies related to beneficial and harmful effects of nuclear power plants, for whichmajor steps have been recently taken to set up in Turkey, has been continued. However, as in all fields, this situation concernopinions of the teachers and also prospective teacherswho will be teachers in the future. Because, one of the main institutions that provide environmental awareness are also teaching institutions. Additionally, it is an unavoidable fact the necessity of fostering sensitive and conscious individuals about environment in order to be able to leave a better living environment for future generations. In that case, existing environmental problems can be dealt with and the formation of new problems can be blocked (Özay-Köse, 2010). Therefore, considering the above mentioned studies, it seems that there is a need for a study towards nuclear power plants that examines the prospective

teachers' views in terms of different dimensions. In addition, examining the literature in Turkey, it seems there is no any scale development study published on directly nuclear power plants and also, items related to nuclear power plants are included in the different type of scales used in studies on environment, renewable energy sources, attitude, opinion etc (Erökten, 2015; Özdemir & Çobanoğlu, 2008; Yıldırım & Örnek, 2007). This situation makes it necessary develop towards determining the prospective teachers' opinions on nuclear power plants. For this reason, the aim of this study is to develop a valid and reliable scale determining the prospective teachers' conceptions about nuclear power plants.

Methodology

Research Design

The study was implemented by survey. In survey research, the researcherselects a sample of respondents from a target population and administers a questionnaire or conducts interviews to collect information on variables of interest. Surveys are used to learn about people's attitudes, beliefs, values, demographics, behavior, opinions, habits, desires ideas and other type information (McMillan & Schumacher, 2010).

The Sample

The sample of this study consisted of prospective teachers participated from Education Faculty of Ataturk University in Turkey. The sample used to validate the scale included in 178 prospective biology teachers (136 femaleand 42 male-aged 19-23 years) who were familiar to the subject of nuclear energy and nuclear power plants, which had been taught in the course of "Environmental Science" and "Ecology" in their first and fifth years respectively.The participants also were from allgrades in faculty of education and selected with conformity sampling method during period of 2010-2011.Of these participants, 28 (15.73%) were 1th-graders, 34 (19.10%) were 2th-graders, 36 (20.22%) were 3th-graders,38 (21.35%) were 4th-graders and 42 (23.60%) were 5th-graders.

The Process Steps of the Developingof the Scale

The following steps were carried out in of validity and reliability process of the scale.

Validity Process of the Scale

In the first step of the instrument development, the available instruments in the literature were determined by being conducted a comprehensive review of literature (Adamantiades & Kessides, 2009; Özdemir & Çobanoğlu, 2008; Turan, 2006; Yıldırım & Örnek, 2007) and then, totally 92 scale items were prepared.

According to Tavşancıl (2002), the fact that especially Likert-type rating scale has ability to answer five or more provides more information as well as allows more precise measurements. Therefore, the items in draft scale were prepared as a five-point Likert type rating scale. The positively-keyed items in the scale were scored 1= Strongly Disagree, 2= Disagree, 3= Neutral, 4= Agree, 5= Strongly Agree (The negatively-keyed items were reverse scored).

Draft items were sent to relevant three faculty members (1 professor, 2 assistant professors) who were expert in the field of scale development and environment science for taking their opinions about whether the selected items were valid items in terms of being understood and content validity. In this step, a pilot study was carried out with five biology prospective teachers who were not included in the sampling group in order to determine the answering time. At the end of application, it was determined that 92 items could be answered in about 30 minutes. Thus the final form of the draft scale is developed.

After completed the final form of the draft scale, the relationship between the total score of scale and scores received (item-total correlation) is performed to check if any item in the scale is inconsistent with the averaged behavior of the others (Büyüköztürk, 2011). Then, the construct validity of this scale was verified by explanatory factor analysis. Explanatory factor analysis is a statistical method used to uncover the factor structure from relationships among variables (Büyüköztürk, 2011; Karagöz & Kösterelioğlu, 2008; Kurnaz & Yiğit, 2010). In this process, it was examined results from Kaiser–Meyer–Olkin measure of sampling adequacy (KMO) and Bartlett's test of sphericity, the values of common factor variance for items, principal component analysis, varimax rotation. Finally, reliability analyses were counted through Cronbach Alpha.

Research Findings

Item-Total Correlations

As stated Özdamar (2004), the item-total correlation, the relationship between a score on the item and score on the test as a whole, is desired positive and even above 0.25. Values greater than 0.25 indicate that the instrument has desired reliability. It is suggested that values less than 0.25 should be removed. At the end of item-total analysis, 21 items (5, 8, 9, 11, 16, 17, 20, 26, 37, 41, 42, 45, 46, 48, 51, 60, 69, 75, 76, 84, 86), the adjusted item-total correlation values of which were under 0,25 were eliminated from scale and items in the scale reduced to 71 (Table 1). As a result, it seems that item-total correlations of the items left range from 0.263 to 0.743. This finding indicates that the items in scale have high reliability. Therefore, it may be said that these items measure similar behaviors (Bozdoğan & Öztürk, 2008).

Table 1. Item-Total Correlations of Items in the Scale

Item No	Item-Total Correlation	Item No	Item-Total Correlation	Item No	Item-Total Correlation
1	0.500	32	0.310	63	0.404
2	0.310	33	0.395	64	0.492
3	0.511	34	0.534	65	0.537
4	0.564	35	0.469	66	0.590
5	-0.222	36	0.713	67	0.548
6	0.415	37	0.133	68	0.743
7	0.507	38	0.507	69	0.240
8	0.081	39	0.511	70	0.597
9	0.033	40	0.293	71	0.513
10	0.481	41	-0.599	72	0.259
11	-0.278	42	0.156	73	0.598
12	0.394	43	0.362	74	0.624
13	0.535	44	0.662	75	0.209
14	0.435	45	0.130	76	-0.072
15	0.289	46	-0.076	77	0.503
16	-0.521	47	0.452	78	0.532
17	0.216	48	0.033	79	0.305
18	0.616	49	0.556	80	0.351
19	0.508	50	0.291	81	0.458
20	0.063	51	0.118	82	0.629
21	0.429	52	0.573	83	0.524
22	0.547	53	0.500	84	0.096
23	0.681	54	0.364	85	0.263
24	0.363	55	0.280	86	-0.048

25	0.455	56	0.316	87	0.361
26	0.197	57	0.631	88	0.340
27	0.291	58	0.426	89	0.424
28	0.418	59	0.399	90	0.494
29	0.724	60	0.150	91	0.503
30	0.577	61	0.391	92	0.405
31	0.700	62	0.521		

Validity Analyses of the Scale

Measuring of sample adequacy

In this step of the study, The Kaiser- Meyer-Olkin (KMO) measure of sampling adequacy and The Bartlett's test of sphericity were calculated. The Bartlett's test of sphericity was a statistically significant value, indicating the suitability of the factor model for the data. The Kaiser- Meyer-Olkin (KMO) measure of sampling adequacy is an index for comparing the magnitudes of the observed correlation coefficients to the magnitudes of the partial correlation coefficients. Large values (values higher than 0.50) for the KMO measure indicate that a factor analysis was appropriate (Bryman & Cramer, 1999; Erdogan, Özel, Uşak, & Prokop, 2009; Leech, Barrett & Morgan, 2005; Kahyaoğlu, 2011). In this study, Table 2 indicated that Kaiser-Meyer-Olkin measure of sampling adequacy was 0.921. Another indicator of the strength of the relationship among variables is Bartlett's test of sphericity. The indicator from this study allowed us to use factor analysis for the data.

Table 2. KMO and Bartlett's Test

	Chi-square	7397.010
Bartlett's test of sphericity	df	1128
	Sig.	0.000
	K.M.O	0.921

Factor Structures

For the structure validity of the scale, an item analysis was calculated and common variances were determined for 71 items left in item analysis. According to Büyüköztürk (2011), that factor loading is higher than 0.45 is a good criteria, but also this criteria can be reduced to 0.30 at practice. Therefore, 48 items, which have factor

loading values above 0.40, of 71 items in the draft scale were included in analysis (Table 3).

Table 3. Rotated Component Matrix

Factors							
Factor 1				Factor 2			
Item no	Factor loading	Item no	Factor loading	Item no	Factor loading	Item no	Factor loading
S91	0.716	S18	0.570	S28	0.776	S67	0.560
S77	0.713	S6	0.553	S74	0.758	S66	0.556
S23	0.710	S90	0.550	S71	0.715	S35	0.531
S57	0.688	S83	0.541	S12	0.695	S63	0.528
S32	0.642	S82	0.538	S68	0.690	S19	0.509
S25	0.637	S79	0.533	S62	0.684	S59	0.459
S78	0.629	S56	0.527	S29	0.668		
S92	0.623	S14	0.523	S73	0.655		
S89	0.620	S88	0.521	S61	0.627		
S22	0.607	S52	0.517	S36	0.617		
S38	0.606	S44	0.493	S27	0.595		
S24	0.590	S40	0.492	S7	0.594		
S33	0.575	S54	0.437	S65	0.593		
S21	0.572	S15	0.400	S49	0.563		

Based on factor analysis for structure validity, factors whose eigenvalue were 1 and more than 1 were taken into account. In addition, the items the factor degree of which were under 0.40 weren't taken into analysis (Aksoy & Diken, 2009; Bryman & Cramer, 1999). As a result, 2 factor whose eigenvalue were 1 and more than 1 occurred. The first factor was clearly the most important one since it accounted for 21.795% of the total scale variance. The second factor accounted for 18.888% of the variance. These two factors consisted of totally 48 items and accounted for 40.683% of the total variance (Table 4). In the studies of social sciences, it means that the proportion of total variance above 40% indicates a robust factor structure (Kline, 1994; Tavşancıl, 2002).

Table 4. Factor, Eigenvalues and Variance of Factors

Factors	Eigenvalues	% of Variance	% Cumulative
F1 (Factor 1)	7.768	21.795	21.795
F2 (Factor 2)	7.285	18.888	40.683

Reliability Analyses

Reliability analyses were counted through Cronbach Alpha. In addition, as a result of factor analysis, F1 consisted of 28 items and F2 consisted of 20 items. The responses to 48 items on the scale indicated a high reliability for the test, ($r=0,943$). The coefficient alpha reliabilities for the responses to items on each of the two factors were relatively high. Coefficient Alpha reliability for Factor 1 was 0.932; the reliability for Factor 2 was 0.920 (Table 5).

Table 5.Item Numbers and Internal Consistency Coefficients of Factors

Factors	Item number	Cronbach Alpha
F1: Nuclear power plants, damages and measures	28	0.932
F2: The benefits of nuclear power plants	20	0.920
Total	48	0.943

Finally, Factor 1 was named as “nuclear power plants, damages and measures” and Factor 2 was named as “the benefits of nuclear power plants” (Appendix 1).

Discussion and Conclusion

In this study, it was aimed to develop a valid and reliable scale determining the biology prospective teachers’ conceptions about nuclear power plants. For this aim, at first, totally 92 scale items were prepared by reviewing relevant literature. 92 items in this scale were a five-point Likert type scale.

An item analysis was carried out determining validity and reliability of the data obtained was used to analyses the data. At the end of item analysis, totally 21 items which was thought to affect negatively the reliability and factor structure of the scale were eliminated from scale, as a result of which, 71 items remained. Factor analysis were applied to 71 items left in order to verify the construct validity of this scale.

Based on this factor analysis, the items the factor degree of which were under 0.40 weren't taken into analysis and as a result of, 23 items were eliminated. Based on subsequent analysis, 2 factors including a robust set of constructs was identified. These 2 factors consisted of totally 48 items and accounted for 40.683% of the total variance. 28 items in the final form of scale were included in the first factor and 20 items were included in the second factor.

The first factor was clearly the most important one since it accounted for 21.795% of the total scale variance. This factor consisted of 28 items. This factor was named as "nuclear power plants, damages and measures". The second factor accounted for 18.888% of the variance. This factor consisted of 20 items. This factor was named as "the benefits of nuclear power plants".

The findings from this study indicated that this scale has the appropriate qualifications in terms of determining of prospective biology teachers' views on nuclear power plants. However, it can be used to measure the opinions of prospective teachers studying in the different fields. Additionally, applications of this scale had been implemented in 2010-2011 academic year. Therefore, it is necessary to apply this scale today or future years and compare the results with the current research because if validity of the scale is in accordance with the present-day conditions.

Compared to the factor structure of scales in literature, the dimensions of this scale are similar to those in literature. For example, Özdemir and Çobanoğlu (2008) conducted a study and the findings indicated that there were the dimensions named "establishment of nuclear power plants in Turkey", "effect of nuclear power plants on the environment", "worldwide nuclear arming" and "energy policies in Turkey". It may be said that factor "effect of nuclear power plants on the environment" in Özdemir and Çobanoğlu (2008)'s study is similar to dimensions of our study. But, unlike Özdemir and Çobanoğlu (2008)'s study, our study found out more details dimensions such as positive and negative aspects of nuclear power plants.

Recently, the debates about useful or harmful effects of nuclear power plants planned the establishment in our country has maintained its position on the agenda. This situation, as in every area of education, is closely related to the opinions of the teachers or prospective teachers about this subject. Because, education institutions

is one of the main institutions gaining environmental awareness. In that case, it makes inevitable to follow closely the prospective teachers' opinions about nuclear power plants being planned the establishment in our country recently. Therefore, it is expected that this scale is to contribute to literature in terms of determining the prospective teachers' views about nuclear power plants in the framework of the identified factors.

As a result, it is thought that the scale developed in this study is an efficient instrument for determining prospective teachers' views about nuclear power plants.

References

- Adamantiades, A. & Kessides, I. (2009). Nuclear power for sustainable development: Current stat and future prospects. *Energy Policy*, 37(12), 5149-5166.
- Aksoy, V. & Diken, İ. H. (2009a). Rehber öğretmen özel eğitim öz yeterlik ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 10(1), 29-37.
- Ateş, Z. (2011). Küresel enerji sisteminde köklü dönüşüm ihtiyacı. *Uluslararası Ekonomik Sorunlar*, 11, 43-70.
- Bryman, A. & Cramer, D. (1999). *Quantitative Data Analysis with SPSS Release 8 for Windows*. Taylor and Francis E-Library, Routledge.
- Boyes, E., Skamp, K. & Stanisstreet, M. (2009). Australian secondary students' views about global warming: beliefs about actions, and willingness to act. *Research in Science Education*, 39, 661-680.
- Bozdoğan, A.E. & Öztürk, E. (2008). Coğrafya ile ilişkili fen konularının öğretimine yönelik öz-yeterlilik inanç ölçeğinin geliştirilmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 2(2), 66-81.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı (14. Baskı)*. Ankara: Pagem Yayınevi.
- Cohan, Z. (2010). Learning nuclear science with marbles. *Physics Teacher*, 48, 114-117.
- Corner, A., Venables, D., Spence, A., Poortinga, W., Demski, C., & Pidgeon, N. (2011). Nuclear power, climate change and energy security: exploring British public attitudes. *Energy Policy*, 39(9), 4823-4833.

- Erdogan, M., Özel, M., Uşak, M. & Prokop, P. (2009). Development and validation of an instrument to measure university students' biotechnology attitude. *Journal of Science Education and Technology*, 18, 255-264.
- Gökmen, A., Atik, A. D., Ekici, G., Çimen, O. & Altunsoy, S. (2010). Analysis of high school students' opinions on the benefits and harms of nuclear energy in terms of environmental values. *Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 2350-2356.
- İşeri, E., & Özer, C. (2012). Türkiye'de sürdürülebilir enerji politikaları kapsamında nükleer enerjinin konumu. *İstanbul Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, 47, 161-180.
- Kahyaoğlu, M. (2011). Çevre konularıyla ilgili kitap okumaya yönelik tutum ölçeği geliştirme çalışması. *Elementary Education Online*, 10(3), 1056-1065.
- Karagöz, Y. & Kösterelioğlu, İ. (2008). İletişim becerileri değerlendirme ölçeğinin faktör analizi metodu ile geliştirilmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21, 81-98.
- Karanfil, F. (2009). Enerji-büyüme-çevre: Türkiye üçgeninin neresinde?. *Uluslararası İlişkiler*, 5(20), 1-26.
- Kılıçarslan, M., Peker, E.A. & Gün, F. (2011). *Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Çevreye Olan Katkısına İlişkin İlköğretim Öğrenci Görüşleri: Samsun İli Örneği*. Samsun Sempozyumu, 2-6.
- Kırbağ-Zengin, F., Keçeci, G., Kırılmazkaya, G. & Şener, A. (Semptember 2011). *İlköğretim Öğrencilerinin Nükleer Enerji Sosyo-Bilimsel Konusunu Online Argümantasyon Yöntemi İle Öğrenmesi*. 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium, Fırat University, Elazığ- Turkey.
- Kırbağ-Zengin, F., Keçeci, G., & Kırılmazkaya, G. (2012). İlköğretim öğrencilerinin nükleer enerji sosyo-bilimsel konusunu online argümantasyon yöntemiyle öğrenmesi. *NWSA: Education Sciences*, 7(2), 647-654.
- Kline, P. (1994). *An Easy Guide to Factor Analysis*. London, Routledge.
- Koç, E., & Şenel, M. C. (2013). Dünyada ve Türkiye'de enerji durumu-genel değerlendirme. *Mühendis ve Makina*, 54(639), 32-44.

- Kurnaz, M.A. & Yiğit, N. (2010). Fizik tutum ölçeği: Geliştirilmesi, geçerliliği ve güvenilirliği. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(1), 29-49.
- Leech, N.L., Barrett, K.C., & Morgan, G.A. (2005). *SPSS for Intermediate Statistics: Use and Interpretation (Second Edition)*. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Mahwah, New Jersey, London.
- McMillan, J. H. & Schumacher, S. (2010). *Research in education: Evidence-based inquiry (7th Edition)*. Boston: Pearson.
- Özay-Köse, E. (2010). Lise öğrencilerinin çevreye yönelik tutumlarına etki eden faktörler. *Türk Fen Eğitim Dergisi*, 7(3), 198-211.
- Özdamar, K. (2004). *Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi 1 (5. Baskı)*.Eskişehir:Kaan Kitabevi.
- Özdemir, N. & Çobanoğlu, E.O. (2008). Türkiye’de nükleer santrallerin kurulması ve nükleer enerji kullanımı konusundaki öğretmen adaylarının tutumları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 218-232.
- Palabıyık, H., Yavaş, H. & Aydın, M. (2010). Nükleer enerji ve sosyal kabul sorunu: Nimby sendromu üzerine kritik bir literatür incelemesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15(1), 45-66.
- Erökten, S. (2015). Bölgelere göre öğrencilerde çevre bilincinin karşılaştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 169-179.
- Soylu, A. & Türkay, M. (2005). *Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Geçiş Sürecinin Planlanmasında Doğrusal En İyileme Tekniğinin Kullanılması*. TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası III. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, İstanbul, 1-5.
- Tavşancıl, E. (2002). *Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi*. Ankara:Nobel Yayınevi.
- Turan, S. (2006). *Nükleer enerji: Nükleer santralin Konya’ya kurulabilirliği, getirileri ve götürüleri*. Konya Ticaret Odası Etüd Araştırma Servisi, Araştırma Raporu, 1-20.

- Wu, Y-T., & 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. *Research in Science Education*, 41(5), 771-785.
- Wu, Y. T. & 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*, 33, 371-400.
- Yıldırım, M. & Örnek, İ. (2007). Enerjide son seçim: Nükleer enerji. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(1), 32-44.
- Yülek, G. (2007). Türkiye'deki nükleer güç santrallerine yönelik faaliyetler ve unutulmaması gereken gerçekler. *Ekonomik Sosyal Araştırmalar/Enerji*, 1(1), 58-63.

Appendix 1

Final Form of the Scale

Nükleer Santraller, Zararları ve Tedbirler	
1	Radyoaktif olarak kirlenmiş yiyecek ve içeceklerin vücuda alınması kanser riskini artırır.
2	Nükleer santral kazalarında açığa çıkan radyoaktif iyotun tiroid bezi üzerinde olumsuz etkileri vardır.
3	Nükleer santrallerin bulunduğu bölgelerde nükleer serpintiden korunmak için yerleşim yerlerinin fiziki altyapısının uygun ve daha yüksek standartlarda olması gerekir.
4	Nükleer santral artıklarının güvensiz şartlarda depolanması doğal dengeyi bozar.
5	Nükleer atıklar konusu ülkemiz açısından titiz bir şekilde analiz edilmediği takdirde risk unsuru oluşturabilecektir.
6	Nükleer santraller konusunda eğitilmiş insan gücü ve teknolojiden faydalanılmalıdır.
7	Hava, su ve toprakta bulunan radyoaktif maddeler nedeniyle hepimizin vücudunda belli oranlarda radyoaktiviteye rastlanır.
8	Bugün televizyonlar, cep telefonları, bilgisayarlar vb. teknolojik ürünlerle de nükleer radyasyona maruz kalıyoruz.
9	Nükleer santraller aracılığıyla atmosferde biriken radyoaktif maddeler, yağışlarla yeryüzüne düşerek sularda radyoaktif kirlenmeye sebep olur.
10	Nükleer serpintilerden yiyecek ve içeceklerin etkilenmemesi için uygun saklama koşulları sağlanmalıdır.
11	Nükleer serpinti geniş sahaları kapsar.
12	Nükleer serpintilerin zararlarından korunmak için tedbirlerin kalıcı şekilde hayata geçirilmesi gerekir.
13	Nükleer silahlarda, silahın yerde veya yere yakın patlamasında radyoaktif serpinti tehlikesi doğar.
14	Nükleer radyasyonun sağlık üzerindeki etkisiyle ilgili önemli bir nokta da aldığımız radyasyonun miktarıdır.
15	Radyoaktif atıklar, özel kaplarda depolanırlar veya aktivitelerinin çevreye yayılmasının önlenmesi için sağlam zeminli alanlara gömülerek saklanırlar.
16	Klasik silahlar tek bir amaç (yan etkileri hariç) için kullanıldıkları halde, nükleer silahlar aynı anda birçok etki birden yapabilmektedirler.
17	Nükleer radyasyon sızıntılarının halk sağlığı için en önemli sağlık riski, kanserli tümörlerin ve kan kanserlerinin oluşmasıdır.
18	Nükleer silahların patlaması halinde diğer etkilerle birlikte, klasik silahlarda olmayan radyolojik etkileri de ölüm ve hastalık saçar.
19	Klasik silahlarda etki alanı olarak sokak ya da binalar kabul edildiği halde, atom bombalarının en küçüğünün etki alanını kilometrelerle ifade etmek gerekmektedir.
20	Radyasyona maruz kalmak yeryüzünde yaşamın doğal bir sonucudur.
21	Nükleer santrallerin doğuracağı zararlar kalkınmayı yavaşlatır veya durdurur.
22	Nükleer silahlar da diğer silahlar gibi bir çeşit silahtır ve bütün korkunçluğu, birçok etkiyi birden daha geniş sahalarla yayabilmesinden dolayı uzun süre korunma gerektiren radyoaktif serpinti tehlikesinden gelmektedir.
23	Atom santrallerindeki kazalar normal kazalar gibi değildir ve çok uzun yıllar süren olumsuz etkiye sahiptir.
24	Nükleer serpintilerin yol açtığı zarar azaltma çalışmaları, geçmişte yaşanan kötü deneyimlerden çıkarılan derslerin ışığında yapılmalıdır.
25	Nükleer bir saldırıya karşı gerekli tedbirler alındıktan sonra korkmanın anlamı yoktur.
26	Serpinti tehlikesinden zarar görmemek için aylarca sığınakta kalmak doğru değildir.
27	Tsunami tehlikesi olan bölgelerde tsunami barikatları kurularak nükleer santrallerin neden olacağı tehlikeler azaltılır.
28	Nükleer enerji, iddia edildiği gibi ucuz değildir.

Nükleer Santrallerin Yararları	
29	Nükleer enerji santralleri bir ülkenin gelişmişlik düzeyinin göstergesidir.
30	Nükleer yakıt kimyasal yakıtlara göre büyük avantajlara sahiptir.
31	Elektrik üretiminin sürekliliği yönünden nükleer santraller, termik ve hidrolik santrallere göre daha güvenlidir.
32	Dünya genelindeki tüm nükleer güç santrallerinden bir yılda çıkan atıkların miktarı, depolaması kolayca sağlanabilecek bir miktardır.
33	Nükleer santraller güvenilir, kesintisiz ve ileri teknoloji ile elektrik üretimi için önemli bir alternatif sunmaktadır.
34	Nükleer enerji özellikle sera gazları gibi kirleticilerin salınımında diğer enerji kaynaklarına göre daha temiz bir seçenektir.
35	Nükleer enerji santrallerinin sayısı ihtiyaca göre artırılmalıdır.
36	Küresel ısınmadan dünyayı kurtarmanın en temiz yolu nükleer santrallerdir.
37	Nükleer enerji santralleri, nükleer alanındaki barışçıl uygulamalardan sadece birisidir.
38	Nükleer enerji üretimi dünyada vazgeçilmeyen bir teknolojidir.
39	Nükleer enerji santralleri her ülkede bulunmalıdır.
40	Nükleer enerji santralleri ileri teknoloji ürünü tesislerdir.
41	Açılacak olan santraller ile birlikte yeni istihdam alanları oluşturarak ülke ekonomisine katkı sağlanacaktır.
42	Nükleer santral kurulması enerji ihtiyacının hissedilmesinden kaynaklanmaktadır.
43	Nükleer enerji üretimi için kurulacak tesisler, ülkemizde teknolojinin gelişmesine katkı sağlayacaktır.
44	Nükleer enerji sayesinde ülkemizde elektrik ucuzlayacaktır.
45	Ülkemizin enerji alanında yaşadığı sıkıntıların giderilebilmesi için nükleer enerji santrallerinin kurulması gerekir.
46	Nükleer reaktörler, tıp ve endüstride yararlı radyoizotopların üretilmesinde de kullanılırlar.
47	Günümüzde elektrik enerjisi üretiminde önemli ölçüde nükleer enerji santralleri kullanılmaktadır.
48	ABD ve Japonya gibi gelişmiş ülkelerde çok sayıda nükleer santralin olması ve önemli şehirlerin merkezinde veya yakınında bulunması, nükleer santrallerin zararsız olduğunun bir göstergesidir.

Citation Information

Gül, Ş., Demir, Y. & Yeşilyurt, S. (2016). A Scale Development Study of Prospective Teachers' Views of Nuclear Power Plants. Adiyaman University Journal of Educational Sciences, 6(1), 75-95.