



## Öğretmen adaylarının sosyo-bilimsel konulardaki inançları: Nükleer enerji

Serkan Sevim<sup>1</sup>, Hakan Şevki Ayyacı<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pamukkale Üniversitesi, <sup>2</sup>Trabzon Üniversitesi

### Öz

Bu araştırmada, Eğitim Fakültesi bünyesinde 4 farklı alanda (Matematik- Fen Bilgisi-Sosyal Bilgiler-Resim) eğitim gören öğretmen adaylarının sosyo-bilimsel konular hakkındaki görüş farklılıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Yapılandırılmış görüşme, araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Alınan veriler NVivo 9 Programını kullanarak içerik analizine tabi tutulmuştur. Öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmelerden elde edilen veriler, alanında uzman iki (2) öğretim elemanı tarafından yeniden sınıflandırılmış ve bağımsız gözlemcilerle çalışmanın güvenilirliğini sağlamak için sınıflamalar arasında karşılaştırmalar yapılmıştır. İki bağımsız gözlemci tarafından yapılan sınıflandırmaların tutarlılığı incelenmiştir. İki bağımsız gözlemcinin sınıflandırmasından elde edilen verilerin tutarlılık oranları NVivo 9 Programı kullanılarak 0.78 (Kappa Güvenilirlik Katsayısı) olarak hesaplanmıştır. Bu araştırma sonucunda, Eğitim Fakültesi'nde farklı alanlarda eğitim gören öğretmen adaylarının bilgi birikiminin, öğrenim ve kitle iletişim araçlarının etkisi ile sosyo-bilimsel konularda farklı düşüncelere sahip olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Sosyobilimsel Konular, Nükleer Enerji, Öğretmen Adayları

## Pre-service teachers' beliefs about socioscientific issues: Nuclear energy

### Abstract

In this research, it is aimed to determine the differences of opinion about socio-scientific subjects of the teacher candidates who are educated in 4 different areas (Mathematics-Science-Social Sciences-Painting Teacher) within the Faculty of Education. The structured interview was used as a data collection tool in the study. The received data were subjected to content analysis using the NVivo 9 Program. It was further recategorized by two (2) teaching staff experts in the field of data taken from the interviews carried out with teacher candidates and comparisons were made between classifications to try to ensure the reliability of working with independent observers. The consistency of classifications made by two independent observers is examined. Coherence ratios of the data obtained from the classification of the two independent observers were calculated as 0.78 (Kappa Reliability Coefficient) using the NVivo 9 Program. As a result of this research, it has been determined that the knowledge of the teacher candidates who are trained in different fields in the Faculty of Education have different thoughts about the socioscientific issues by the influence of the learning and the mass media.

**Keywords:** Socioscientific Issues, Nuclear Energy, Pre-service Teachers

### Yazarlara ait bilgiler:

<sup>1</sup>Doçent Doktor, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, [serkansvm@yahoo.com](mailto:serkansvm@yahoo.com), ORCID No: 0000-0002-8849-3959

<sup>2</sup>Profesör Doktor, Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, [hsayvaci@gmail.com](mailto:hsayvaci@gmail.com), ORCID No: 0000-0002-8849-3959

### Atf için;

Sevim, S. & Ayyacı, H. Ş. (2020). Öğretmen adaylarının sosyo-bilimsel konulardaki inançları: Nükleer enerji. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi (ESTÜDAM) Eğitim Dergisi*, 5 (1), 25-39.

Geliş Tarihi: 11/11/2019

Kabul Tarihi: 21/02/2020

Yayın Tarihi: Mart 2020

## Giriş

Dünya nüfusunun hızla artması pek çok sorunu beraberinde getirmektedir. Bu sorunların başında özellikle enerji kaynaklarına duyulan ihtiyaç gelmektedir. Ülkeler bu ihtiyaçlarını karşılayabilmek için farklı enerji kaynaklarından faydalanmaktadır (Özdemir & Çobanoğlu, 2008; Whitfield, Rosa, Den & Dietz, 2009; Bhanthumnavin & Bhanthumnavin, 2010). Türkiye'nin, nüfus, sanayileşme ve refah düzeyindeki artışa paralel olarak elektrik enerjisi ihtiyacı da gün geçtikçe atmaktadır (Palabıyık vd., 2010). Enerji çağlar boyunca tüm toplumların üretim süreçlerinin en vazgeçilmez girdilerinden birisi olmuştur. Enerjinin önemi, ağırlığı ve etkisi endüstrileşme ile birlikte tarihte hiçbir dönemde görülmediği ölçüde artmıştır.

Nükleer enerji bugünlerde kamuoyunu bir hayli meşgul etmektedir. Bu enerjinin pek çok kullanım alanları vardır. 21. yüzyılın başından günümüze nükleer enerji üzerindeki ilgide bir canlanma meydana gelmiştir (Whitfield, Rosa, Den & Dietz, 2009). Son yıllarda nükleer enerjinin artan enerji ihtiyacını karşılamak için uygun bir çözüm olabileceğine dair yaygın bir görüş vardır (Bhanthumnavin & Bhanthumnavin, 2010). Bundan başka, nükleer enerji tıpta, endüstride ve silah sanayinde (kıtalar arası balistik füzeler gibi) önemli ölçüde kullanılmaktadır (Temurçin & Aliğaoğlu, 2003). Enerji sağlamak için karşımıza çıkan bir diğer örnek ise, yenilenebilir enerji kaynakları; hidroelektrik, rüzgâr, hidrojen, güneş, su, jeotermal ve biokütledir. Bu kaynaklar yoğun enerji üretmezler. Ayrıca coğrafi açıdan her yerde bol bulunmamaları, hidrojen ve rüzgâr dışındaki kaynaklarında üretiminin çok pahalı olması dezavantajlarındandır. Bu dezavantajlardan dolayı nükleer enerjiye olan talep artmaktadır. Ülkemizin nükleer santrallere sahip olması, enerjide dışarıya olan bağımlılığımızın azalacağı anlamına da gelmektedir. Enerji üretiminde kullanılan fosil yakıtlara; kömür, petrol ve doğal gaz bakacak olursak; Ülkemizde önemli sayılabilecek bir doğal gaz rezervi yoktur (Kaymak, 2008). Bunların yanı sıra, elektrik üretiminde de ithal doğal gaz giderek artan bağımlılık elektrik maliyetlerinin artmasına sebep olmuştur (Karakaya & Koraş, 2005). Nükleer santrallere duyulan ihtiyaç burada da karşımıza çıkmıştır.

Enerji kaynaklarının ihtiyaçların karşılanması yanı sıra birçok çevre sorununa da yol açmaktadır. Nükleer enerjinin elde edilmesi sırasında çeşitli maddeler açığa çıkmaktadır. Bunları; sıcaklık (termonükleer üniteyi çalıştırır), uranyum olmayan reaktör maddeleri, uranyum bileşikleri (bunlar sonradan işlenebilir), atıklar, parçalanma ürünleri ve radyasyon olarak sıralamak mümkündür. Bugün dünyada mevcut nükleer silahlar birçok gezegeni yok edebilecek güçtedir. Nükleer santralde kullanılacak yakıtın çıkarılması, işlenmesi, zenginleştirilmesi ve kullanılması aşamasında kirlenme olduğu gibi, güç reaktörlerinde ve atıkların işlenmesi ile depolanması sırasında da çevre kirlenmesi oluşmaktadır. Gaz, sıvı, katı haldeki radyoaktif atıklar çevreyi kirletmekte ve tüm canlıları etkileyebilmektedir (Kaymak, 2008). Nükleer santrallerde bir diğer önemli kriter ise santrallerin işletme güvenliğinin tehlikeye girmesidir. 1979 yılında, ABD'nin "Three Mile Island" santralindeki ünitelerden birinde soğutucu kaybı sonucu reaktör kalbi erimiştir. Kazada ölen olmamış, radyasyon salınımı kontrol altına alındığından çevreye çok etkisi olmamıştır. Ancak aynı kaza 1986 yılında Sovyetler Birliği'nin Çernobil kentindeki Nükleer Güç

Reaktörünün 4. ünitesinde olduğunda kontrol altına alınamamıştır. 30'dan fazla insan ölmüş ve oluşan radyasyon bulutu haftalarca Avrupa üzerinde dolaşmış ve yağmur ile beraber besinlere karışmıştır. Bu olayla birlikte kamuoyunun güveni nükleer enerjiye karşı sarsılmıştır.

Uzun süre araştırmalara konu olan nükleer enerji kullanımı, çevreye olan etkileri başta olmak üzere toplumu ve bu toplum içerisindeki her bireyin yaşamını etkilediği için önemlidir. Böyle bir güç kaynağının günlük yaşamda kullanımı sosyal bilimlerin de çalışma alanında gerekli yerini almasını sağlamıştır (Özdemir & Çobanoğlu, 2008). Sosyal bilim çalışmalarında daha çok nükleer enerji kullanımının çevreye olan etkileri, nükleer kazaların insan sağlığına ve çevreye verdiği zararlar ile gelecekte bu enerjinin kullanımının doğuracağı olumlu ve olumsuz sonuçlar ele alınmış, toplumun tutumları ve risk algıları üzerinde durulmuştur (Özdemir & Çobanoğlu, 2008). Nükleer santrallerin sosyal kabul edilebilirliği, genel anlamda nükleer santrale yönelik tutumu göstermektedir (Frantal & Maly, 2017; Sun & Zhu, 2014). Bireyin sosyo-bilimsel konulara bakışını ailesi, davranışları, inanç ve değerleri, yaşadığı çevrenin tutumları, eğitim süreci ve bu süreçte yapılan politikalar değiştirir. Bir durumu kabul veya reddetmek, bir duruma eğilim göstermek ya da göstermemek, bir durumdan yana olmak veya kaçmak deyimleri bireyin o duruma yönelik tutumunu anlatmaktadır (Özdemir, 2014).

Nükleer santralle ilgili konuların teknik düzeyi ele alınırken; sosyal boyut ihmal edilmiş ve konunun sosyal kabul edilebilirliği araştırılmamıştır. Yapılan çalışmalarda nükleer santrallerle ilgili konular genellikle diğer çevre konularıyla birlikte ele alınmıştır (Gül, Demir & Yeşilyurt, 2016; Palabıyık, Yavaş & Aydın, 2010). Nükleer enerji sosyo-bilimsel bir konu olup herkesin hakkında konuşabileceği ve tartışabileceği bir alandır. Bu yüzden sosyo-bilimsel konular, içeriklerini günlük hayatta karşılaşılabilecek durumlardan aldıklarından bu konuların anlaşılması ve öğrencilere öğretilmesi, eğitiminin önemli amaçları arasındadır (Albe, 2008; Kolsto, 2006; Walker & Zeidler, 2007; Bhanthumnavin & Bhanthumnavin, 2016). Bu açıdan bakıldığında da en önemli faktörün öğretmen olduğu açıktır. Yaşamın her aşamasında gerekli olan sosyo-bilimsel konu kültürünün etkili bir şekilde öğrencilere kazandırılabilmesi, uygulanacak olan kavramsal öğretimin kalitesiyle doğrudan ilişkilidir. Bundan dolayı, öğrencilere kazandırılmak istenen kavramların anlamlı ve kalıcı olması için, öğrenmelerindeki çelişkilerin ve tutarsızlıkların açığa çıkarılıp giderilmesi gerekmektedir. Bu noktada en büyük görev öğretmenlere düşmektedir. Öğretmenlerin eğitim ve öğretimde en önemli görevlerinden biri de, öğrencilerin bilgilerinde oluşan yanlış anlamalar varsa bunları tespit etmek ve gerekli kavramsal değişimi sağlamaktır (Sevim & Tarım, 2017; Sevim, 2013; Ayas, Ünal & Sevim, 2004). Bu yüzden, özellikle sosyo-bilimsel konularda, öğretmenin branşı ne olursa olsun temelde öğretmenlerin entelektüel düzeyde bilgi sahibi olması gerekmektedir. Öğretmenlerdeki mevcut kavram yanlışlarının öğrencilerdeki kavramsal gelişimi olumsuz yönde etkileyeceği gerçeğini göz ardı etmemek gerekir. Bu nedenle öncelikle öğretmenlerin hizmet öncesi eğitimlerinde kavram yanlışlarının tespit edilip giderilmesi gerekmektedir. Bu araştırmanın temelinde öğretmen adaylarının aldıkları eğitim doğrultusunda, yaşadıkları çevrenin sorunları hakkındaki bilgi birikimini ve genel görüş ayrılıklarının neler olduğu tespit etmeye çalışmak yatmaktadır. Bu çalışma, Öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri alanlardaki derslerin

Nükleer Enerji özelinde sosyo-bilimsel konular hakkında oluşan düşüncelerine ne denli etkili olduğunun belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Bu çalışma, Türkiye gündeminde, kitle iletişim araçlarının etkisiyle, uzun süre yer almış; kurulması planlanan nükleer santraller ve nükleer enerji kullanımıyla ilgili öğretmen adaylarının aldıkları eğitimin etkisinin tespit edilmesi amacıyla seçilmiştir. Bu çalışmada, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi bünyesinde 4 farklı alanda (Matematik-Fen Bilimleri-Sosyal Bilgiler-Resim) son sınıfta eğitim gören öğretmen adaylarının Nükleer Enerji ve Nükleer Enerji Santrallerinin kurulmasına yönelik olumlu ve olumsuz görüşleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

## **Yöntem**

Bu çalışmada Betimsel Araştırma Deseni kullanılmıştır. Betimsel araştırma deseninin temel amacı bireylerin bir olay ya da olguyla ilgili düşüncelerinin tanımlanarak betimlenmesidir. Betimsel nitelikte olan bu çalışmada Karşılaştırmalı Araştırma yöntemi tercih edilmiştir. Karşılaştırmalı Araştırma yönteminde, araştırmacılar değişkenler arasında ilişkiler aramaktadırlar. Bunu sağlamak için en az iki değişkenden oluşan durumlar arasında karşılaştırmalar yapılmaktadır (Çepni, 2010). Bu çalışmada da Farklı branşlardaki öğretmen adaylarının Nükleer Enerji ve Nükleer Enerji Santrallerinin kurulmasına yönelik olumlu ve olumsuz görüşleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu yüzden çalışmada karşılaştırmalı araştırma yöntemi kullanılmıştır.

## **Çalışma grubu**

Çalışmanın katılımcılarını Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi'nde öğrenim gören farklı alanlardaki (Fen Bilgisi Öğretmenliğinden 30, Sosyal Bilgiler Öğretmenliğinden 30, Matematik Öğretmenliğinden 30, Resim Öğretmenliğinden 30 olmak üzere) 120 son sınıf öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada etik kuralları çerçevesinde katılımcı grubunda yer alan Fen Bilimleri öğretmen adayları F1, F2, F3; Matematik öğretmen adayları M1, M2, M3; Sosyal Bilimler öğretmen adayları S1, S2, S3; Resim bölümü öğretmen adayları ise R1, R2, R3 biçiminde kodlanmıştır.

## **Veri toplama araçları**

Çalışmada veri toplama aracı olarak yapılandırılmış görüşme kullanılmıştır. Mülakat soruları öğretmen adaylarının sosyo-bilimsel konulardan nükleer enerji örneği hakkında görüşlerini belirlemek amacıyla oluşturulmuştur. Hazırlanan görüşme sorularının geçerliğinin sağlanması amacıyla alanında uzman 2 öğretim üyesi tarafından incelenmiş ve soruların anlaşılabilirliğinin tespit edilmesi için çalışmada yer alan tüm branşlardaki öğretmen adaylarından 3'er kişiye inceletilerek geri dönüt alınmıştır. Gerekli düzeltmeler yapılarak son şekli verilmiş ve uygulanmıştır. Alınan veriler NVivo 9 Programı kullanılarak içerik analizine tabi tutulmuştur. İçerik analizi, belirli kurallara dayalı kodlamalarla bir metnin bazı sözcüklerinin daha küçük içerik kategorileri ile özetlendiği sistematik bir tekniktir. Metin veya metinlerden oluşan bir kümenin içindeki belli kelimelerin veya kavramların varlığını belirlemeye yönelik yapılır.

Araştırmacılar bu kelime ve kavramların varlığını, anlamlarını ve ilişkilerini belirler ve analiz ederek metinlerdeki mesajlara ilişkin çıkarımlarda bulunurlar (Büyüköztürk vd., 2011).

### **Verilerin analizi**

Çalışmada elde edilen veriler NVivo 9 Programı kullanılarak içerik analizine tabi tutulmuştur. İçerik analizi, belirli kurallara dayalı kodlamalarla bir metnin bazı sözcüklerinin daha küçük içerik kategorileri ile özetlendiği sistematik bir tekniktir. Metin veya metinlerden oluşan bir kümenin içindeki belli kelimelerin veya kavramların varlığını belirlemeye yönelik yapılır. Araştırmacılar bu kelime ve kavramların varlığını, anlamlarını ve ilişkilerini belirler ve analiz ederek metinlerdeki mesajlara ilişkin çıkarımlarda bulunurlar (Büyüköztürk vd., 2011). Öğretmen adayları ile yürütülen mülakatlardan alınan veriler alanında uzman 2(iki) öğretim elemanı tarafından ayrıca tekrar sınıflandırılmış ve yapılan sınıflandırmalar karşılaştırılarak bağımsız gözlemciler arası uyum ile çalışmanın güvenilirliği sağlanmaya çalışılmıştır. Bağımsız iki gözlemcinin yaptığı sınıflandırmaların tutarlılığına bakılmıştır. Bağımsız iki gözlemcinin yaptığı sınıflandırmadan elde edilen verilerin kodlamalarının tutarlılık oranları NVivo 9 Programı kullanılarak 0.78 (Kappa Güvenirlik Katsayısı) olarak hesaplanmıştır. Kappa katsayısı 0.40 ile 0.75 arasında ise makul bir uyuşma, 0.75 ve daha büyük ise mükemmel bir uyuşma olduğu anlamına gelmektedir (Şencan, 2005).

Bu oran, bağımsız gözlemciler tarafından yapılan puanlamalar arasında tutarlılık olduğunu, testin kategorilere göre analizinin güvenilir olduğunu göstermektedir Farklı olan kodlamalar için ise bağımsız gözlemciler fikir birliğine varmışlardır.

### **Bulgular ve yorum**

Nükleer Enerji Santrallerinin kurulmasına yönelik olarak farklı alanlarda öğrenim gören öğretmen adaylarından alınan görüşler olumlu ve olumsuz olarak sınıflandırılmış, her bir anabilim dalına göre frekanslanmış ve birebir alıntılar yapılarak sunulmuştur. Öğretmen adaylarının görüşleri “Nükleer Enerji Santrallerinin Kurulmasına Yönelik”, “Nükleer enerjinin zarar verme potansiyeline yönelik” ve “Nükleer enerjinin gerekliliğine yönelik” olmak üzere üç başlık altında aşağıdaki tablolarda sunulmuştur. Son olarak NVivo 9 programı çıktıları sunulmuştur.

Nükleer Enerji Santrallerinin kurulmasına yönelik olarak farklı branşlarda öğrenim gören öğretmen adaylarından alınan görüşler doğrultusunda gelişmişliği arttırmak, nükleer enerjinin verimi, mevcut durumdaki doğal kaynakların yetersizliği ve enerji ihtiyacını gidermek amacıyla bu santrallerin kurulması konusunda olumlu ifadelere yer verdikleri karşımıza çıkmaktadır. Fen Bilimleri eğitimi alanında öğrenim gören öğretmen adaylarından alınan görüşlere bakacak olursak gelişmişliği arttırmak amacıyla nükleer enerji santrallerinin kurulması gerektiğine sıkça değinildiği görülmektedir. Bu görüşe yönelik olarak F25 kodlu öğretmen adayı “Nükleer enerji gelişmişlik düzeyi için önemlidir. Ülkelerin hedefi de gelişebilmektedir. Şu an Amerika’ya baktığımızda her türlü enerji santrallerini içermektedir ve gelişmişlik seviyesinde de 1. sıradadır.” şeklinde görüş belirtmiştir. Matematik eğitimi alanında öğrenim gören

öğretmen adaylarından alınan görüşler incelendiğinde nükleer enerjinin diğer enerji türlerine oranla daha fazla enerji sağlamasından dolayı nükleer enerji santrallerinin kurulması gerektiğine sıkça değinildiği görülmektedir. Bu görüşe yönelik olarak M24 kodlu öğretmen adayı görüşünü “Mevcut enerji kaynaklarının yetersiz olduğu durumda farklı enerji kaynaklarına ihtiyaç duyuyoruz. Nükleer enerjide ihtiyacımız olan enerjiyi çok fazla sağladığı düşünülürse gereklidir ve kullanılmalıdır.” şeklinde belirtmiştir.

**Tablo 1.** Nükleer enerji santrallerinin kurulmasına yönelik öğretmen adaylarının görüşleri

		Frekans	
Olumlu Görüşler	Fen Bilimleri	Enerji İhtiyacını Gidermek	11
		Dışa Bağımlılığı Azaltmak	14
		Enerji Veriminin Yüksekliği	8
		Gelişmişliği Arttırmak	16
	Matematik	Enerji İhtiyacını Gidermek	14
		Enerji Veriminin Yüksekliği	19
		Artan Nüfusa Yönelik İhtiyaç	7
		Gelişmişliği Arttırmak	8
	Sosyal Bilimler	Enerji İhtiyacını Gidermek	16
	Resim	Doğal Kaynakların Yetersizliği	19
	Resim	Enerji İhtiyacını Gidermek	4
Olumsuz Görüşler	Fen Bilimleri	Donanım Eksikliği	4
		Doğal Yaşama Etkisi	13
	Matematik	-	-
	Sosyal Bilimler	Donanım Eksikliği	4
		Doğal Kaynakların Yeterliliği	10
	Resim	Patlama Riski	18
		Doğanın Dengesini Bozması	12

Sosyal Bilimler eğitimi alanında öğrenim gören öğretmen adaylarının görüşlerini dikkate aldığımızda mevcut durumdaki doğal kaynakların yetersizliğini gidermek amacıyla nükleer enerji santrallerinin kurulması gerektiğine sıkça değinildiği görülmektedir. Bu görüşe yönelik olarak S8 kodlu öğretmen adayı “Yeterli enerji kaynakları olmadığından dışa bağımlı olmamak için kurulmalıdır.” şeklinde görüş belirtmiştir. Resim eğitimi alanında eğitim gören öğretmen adaylarının ise enerji ihtiyacını gidermek amacıyla nükleer enerji santrallerinin kurulması gerektiği karşımıza çıkmaktadır. R12 kodlu öğretmen adayı buna yönelik olarak görüşünü “Küreselleşen dünyada enerji üretimi önemli bir ihtiyaçtır. En büyük enerjiler nükleer santrallerle elde edilebilmektedir.” şeklinde ifade etmiştir.

Nükleer Enerji Santrallerinin tehlikelerine yönelik olarak farklı branşlarda öğrenim gören öğretmen adaylarından alınan görüşler doğrultusunda önlemlerin geçerliliği, Patlama riskinin az olması sebebiyle nükleer santrallerin tehlikeleri konusunda olumlu ifadeler yer verdikleri karşımıza çıkmaktadır. Fen Bilimleri eğitimi alanında öğrenim gören öğretmen adaylarından alınan görüşlere bakacak olursak gerekli tedbirlerin alınmasıyla nükleer enerji santrallerinin tehlikelerinin azalacağına sıkça değinildiği görülmektedir. Bu görüşe yönelik olarak F29 kodlu öğretmen adayı “Hayır. Gerekli tedbirler alındığı takdirde birçok ülkenin yaptığı gibi enerji üretilebilir ve kullanılabilir.” şeklinde görüş belirtmiştir.

**Tablo 2.** Nükleer enerjinin zarar verme potansiyeline yönelik öğretmen adaylarının görüşleri

		Frekans	
OLUMLU GÖRÜŞLER	Fen Bilimleri	Önlemlerin geçerliliği	9
	Matematik	Patlama riskinin düşüklüğü	5
	Sosyal Bilimler	Önlemlerin geçerliliği	6
	Resim	Önlemlerin geçerliliği	4
OLUMSUZ GÖRÜŞLER	Fen Bilimleri	Patlama riski	14
		Radyasyonun sürece etkisi	17
	Matematik	Patlama ve sızıntı riski	18
		Kalıtsal hastalıkların artması	16
	Sosyal Bilimler	Patlamanın etkisi	11
		Radyasyonun uzun süreli hasarı	14
	Resim	Patlama riski	23
		Zehirli atıkların vereceği zarar	14
Yaşam alanlarının verimsizleşmesi		17	

Matematik eğitimi alanında öğrenim gören öğretmen adaylarından alınan görüşler incelendiğinde nükleer enerjinin tehlikeleri hakkında patlama riskinin az olduğundan dolayı nükleer enerji santrallerinin tehlikesizliği savunduğu görülmektedir. Bu görüşe yönelik olarak M19 kodlu öğretmen adayı görüşünü “Tehlikeli olması durumu patlamanın riskinin olmasından kaynaklanır. Bu patlamanın yaşanması olasılığı ise oldukça düşüktür.” şeklinde belirtmiştir. Sosyal Bilimler eğitimi alanında öğrenim gören öğretmen adaylarının görüşlerini dikkate aldığımızda Güvenlik önlemleri alındığında tehlikesinin en aza indirileceği ve kullanılacağı amacıyla nükleer enerji santrallerinin tehlikesinin diğer kaynaklarla hemen aynı riskleri taşıdığına sıkça değinildiği görülmektedir. Bu görüşe yönelik olarak S8 kodlu öğretmen adayı “Sızıntı olursa çok tehlikelidir. Ama yeterince güvenlik önlemleri alınırsa bir sorun oluşmaz.” şeklinde görüş belirtmiştir. Resim eğitimi alanında eğitim gören öğretmen adaylarının nükleer enerjinin tehlikeleri hakkında patlama riskinin fazla olduğu hakkında olumsuz görüş bildirmiştir. R12 kodlu öğretmen adayı buna yönelik olarak görüşünü “Tedbirsiz çalışmalar ve santrallerde ki olası zayıflıklar büyük sıkıntılara yol açabilir.” şeklinde ifade etmiştir.

Nükleer Enerji İhtiyacımıza yönelik olarak farklı branşlarda öğrenim gören öğretmen adaylarından alınan görüşler doğrultusunda yaşamda olan vazgeçilmezliği, enerji veriminin yüksek olması, doğal kaynakların yetersizliği ve enerji ihtiyacını gidermek amacıyla bu santrallere ihtiyacımız olduğu konusunda olumlu ifadelere yer verdikleri karşımıza çıkmaktadır. Fen Bilimleri eğitimi alanında öğrenim gören öğretmen adaylarından alınan görüşlere bakacak olursak Yaşamda olan vazgeçilmezliği amacıyla nükleer enerji ihtiyacımız olduğuna sıkça değinildiği görülmektedir. Bu görüşe yönelik olarak F10 kodlu öğretmen adayı “Enerji kaynaklarını kullandığımızı için bir gün bu enerji kaynaklarının biteceğini düşünüyorum. Bu

nedenle de nükleer santralleri kurarak daha fazla enerji sağlanabileceğini düşünüyorum. Artık teknoloji çağındayız ve buna bağlı olarak birçok alanda elektrik kullanılıyor. Buna örnek verirse elektrikle çalışan arabalar... ” şeklinde görüş belirtmiştir.

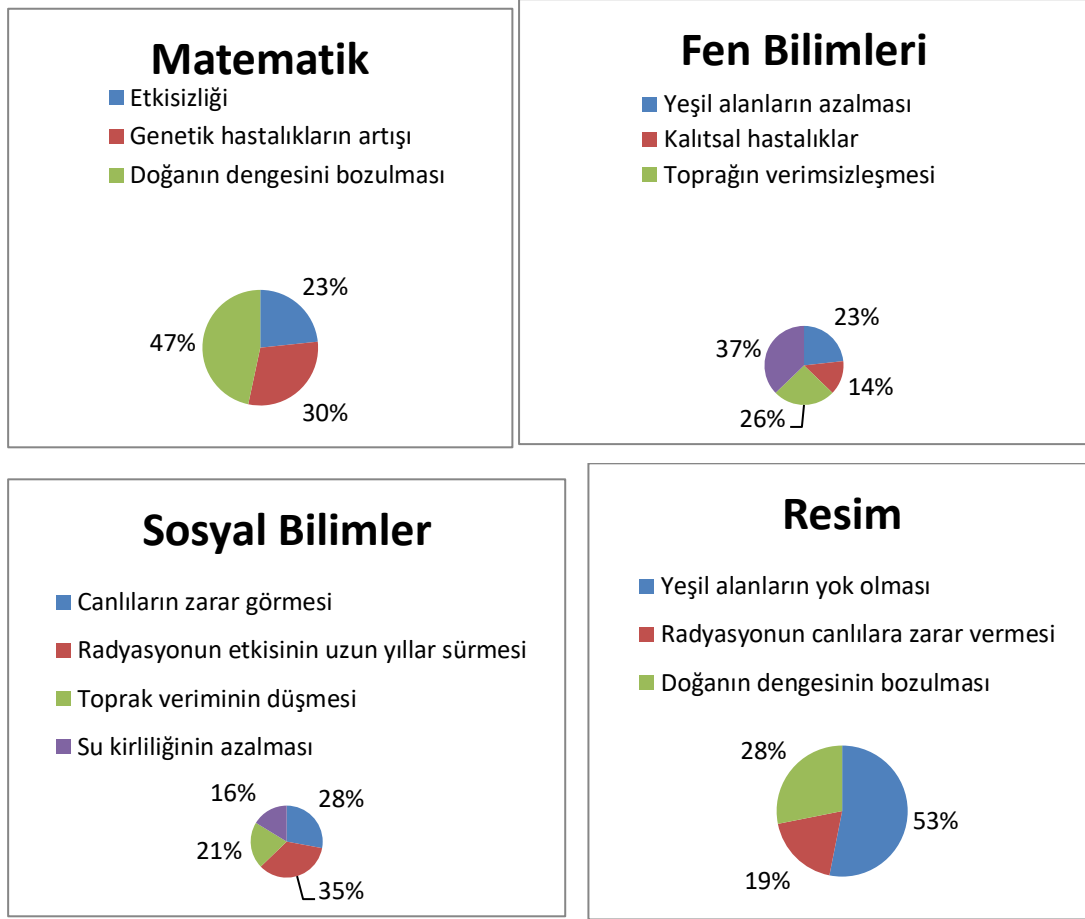
**Tablo 3.** Nükleer enerjinin gerekliliğine yönelik öğretmen adaylarının görüşleri

		Frekans	
Olumlu Görüşler	Fen Bilimleri	Enerji ihtiyacını gidermek	16
		Dışa bağımlılığı azaltmak	14
		Yaşamda olan vazgeçilmezliği	21
	Matematik	Enerji ihtiyacını gidermek	14
		Enerji veriminin yüksekliği	19
		Artan nüfusa yönelik ihtiyaç	7
	Sosyal Bilimler	Gelişmişliği arttırmak	8
		Enerji ihtiyacını gidermek	16
	Resim	Doğal kaynakların yetersizliği	19
		Enerji ihtiyacını gidermek	4
Olumsuz Görüşler	Fen Bilimleri	Doğal kaynakların verimsiz kullanılması	8
	Matematik	Doğal kaynaklarımızın yeterliliği	2
	Sosyal Bilimler	Doğal kaynakların yeterliliği	2
		Doğal Kaynakların verimsiz kullanılması	3
	Resim	Doğal kaynakların yeterliliği	12
		Doğanın dengesini bozması	14

Matematik eğitimi alanında öğrenim gören öğretmen adaylarından alınan görüşler incelendiğinde nükleer enerjinin diğer enerji türlerine oranla daha fazla enerji sağlamasından dolayı nükleer enerji santrallere ihtiyacımız olduğunu belirttikleri görülmektedir. Bu görüşe yönelik olarak M28 kodlu öğretmen adayı görüşünü “Enerji kaynaklarından elde edilebilecek enerjiyi, nükleer santrallerde çok az bir madde kullanarak elde edebiliriz.” şeklinde belirtmiştir. Sosyal Bilimler eğitimi alanında öğrenim gören öğretmen adaylarının görüşlerini dikkate aldığımızda mevcut durumdaki doğal kaynakların yetersizliğini gidermek amacıyla nükleer enerjiye ihtiyacımız olduğunu belirttikleri görülmektedir. Bu görüşe yönelik olarak S6 kodlu öğretmen adayı “Çünkü ülkemizin gelişmiş ülkeler arasında yer alması için ve enerjimizi doğal kaynaklardan artık sağlayamayacağımızı düşündüğüm içi nükleer enerjiye ihtiyacımız vardır.” şeklinde görüş belirtmiştir. Resim eğitimi alanında eğitim gören öğretmen adaylarının ise enerji ihtiyacını gidermek amacıyla nükleer enerjiye ihtiyacımız olduğunu söyledikleri karşımıza çıkmaktadır. R16 kodlu öğretmen adayı buna yönelik olarak görüşünü “Şu an dışarıya bağımlıyız. Canlılığı etkilemeyecek şekilde, sistemi etkilemeyecek şekilde kurulsun ve ihtiyacımız karşılansın.” şeklinde ifade etmiştir.

Şekil.1’de Nükleer enerjinin çevreye olan etkisine yönelik olarak öğretmen adaylarının görüşlerine yer verilmiştir.



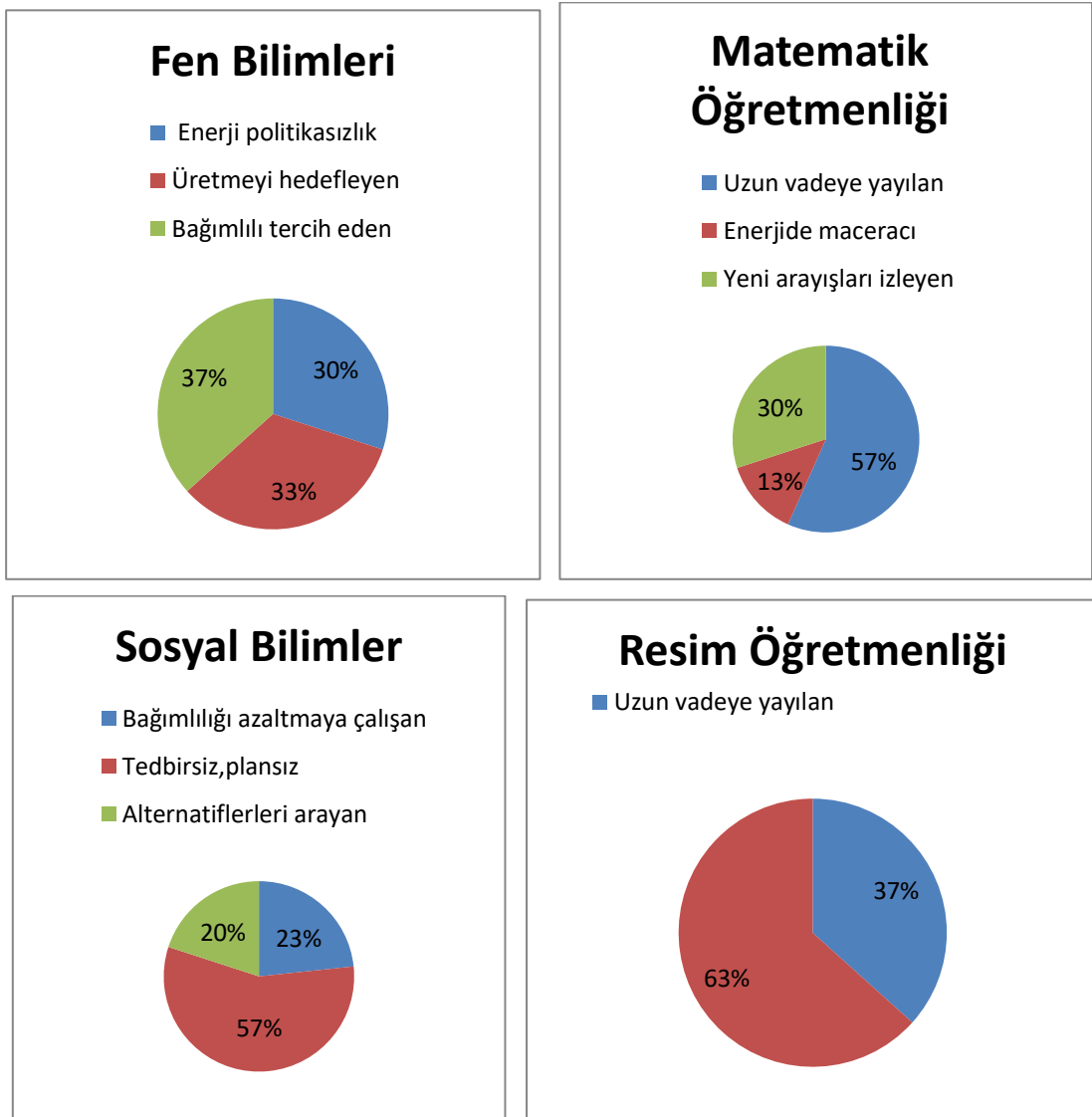


Şekil.1 Nükleer enerjinin çevreye olan etkisine yönelik olarak öğretmen adaylarının görüşleri

Nükleer Santrallerin oluşturacağı çevresel faktörlere yönelik olarak farklı branşlarda öğrenim gören öğretmen adaylarından alınan görüşler doğrultusunda doğal yaşamın zarar görmesi, Doğanın dengesinin bozulması, Radyasyonun uzun yıllar etkisini göstermesi, Yeşil alanların yok olması gibi çevresel zararları olabileceği hakkında olumsuz ifadeler yer verdikleri belirlenmiştir. Fen Bilimleri eğitimi alanında öğrenim gören öğretmen adaylarından alınan görüşlere bakacak olursak doğanın dengesinin bozulacağına yönelik görüşlere sıkça değinildiği görülmektedir. Bu görüşe yönelik olarak F5 kodlu öğretmen adayı “Çevresel faktörler gözle görülebilecek oranda etkilenecektir. Çünkü bu enerjiyi üretim sürecinde çok fazla zararlı dalgalar oluşmakta ve buda çevreyi oldukça etkileyeceğini düşünüyorum. Etraftaki bitkilerin, tarım ürünlerinin, hayvanların, insanların yerleşim yerlerini etkileyecektir. Doğal güzelliklerin bozulmasına neden olacaktır.” şeklinde görüş belirtmiştir. Matematik eğitimi alanında öğrenim gören öğretmen adaylarından alınan görüşler incelendiğinde Nükleer santrallerin oluşturacağı çevresel faktörlerde doğanın dengesinin bozulup yaşam kalitesinin düşeceği hakkında görüşleri belirttikleri görülmektedir. Bu görüşe yönelik olarak M21 kodlu öğretmen adayı görüşünü “Nükleer enerji üretiminin olduğu bir yerin ikliminde dahi değişimler olur. İnsanlar yani bizler bu değişen iklime ayak uyduramayız. Bu da yaşayan pek çok canlının nükleer enerji üretimi sürecinde perişan olduğunu söyleyebiliriz.” şeklinde ifade etmiştir. Sosyal Bilimler eğitimi alanında öğrenim gören öğretmen adaylarının görüşlerini dikkate aldığımızda radyasyonun uzun

yıllar sürecek etkileri insanları, hayvanları ve tüm canlılığı tehlikeye atacağını söyledikleri görülmektedir. Bu görüşe yönelik olarak S30 kodlu öğretmen adayı “Nükleer enerjinin kullanıldığı alanda gerçekleşebilecek patlama, arıza gibi durumlarda o alanın yıllarda kendini temizleyemediği, doğumlarda rahatsızlıklar, hastalıklarda artış olduğunu biliyorum.” şeklinde görüş belirtmiştir. Resim eğitimi alanında eğitim gören öğretmen adaylarının ise nükleer santrallerin oluşturacağı çevresel faktörlerle alakalı olarak yeşil alanların yok olacağı ve verimsizleşeceği hakkında görüş belirttikleri karşımıza çıkmaktadır. R18kodlu öğretmen adayı buna yönelik olarak görüşünü “Ağaçlar ve topraklarımız bizim en büyük servetimizdir. Onları yok saymak yaşanılmaz bir dünya yaratmak olacaktır. Nükleer santraller yıllarca telafisi olmayan kısır bir dünyaya evet demekten başka bir şey değildir.” şeklinde ifade etmiştir.

Şekil.2’de nükleer enerji ve ülkemizin enerji politikalarına yönelik öğretmen adaylarının görüşlerine yer verilmiştir.



Şekil.2 Nükleer enerji ve ülkemizin enerji politikalarına yönelik öğretmen adaylarının görüşleri

Nükleer Enerji ve ülkemizin enerji politikalarına yönelik olarak farklı alanlarda öğrenim gören öğretmen adaylarından alınan görüşler doğrultusunda enerjiyi ithal eden ve Avrupa ya bağımlı olmayı tercih eden, uzun vadeye yayılmış emin adımlar atmayı düşünen, tedbirsiz ve plansız politikalar uygulamayı tercih eden, politikaları olduklarını ifadelerinde belirtmişlerdir. Fen Bilimleri eğitimi alanında öğrenim gören öğretmen adaylarından alınan görüşlere bakacak olursak Enerjinin ithal edilmesi ve Avrupa ya olan bağımlılıktan sıkça bahsedilmiştir. Bu görüşe yönelik olarak F8 kodlu öğretmen adayı “Ülkeler bazında düşünecek olursak bizim ülkemiz enerji bakımından yetersiz kalıp dışarıya bağımlı hale gelebilir. Nükleer enerjinin bana göre sağlayacağı en büyük yarar tasarrufu arttırarak gelişmişlik seviyesi olarak ülkemizi ileriye taşımaktır.” şeklinde görüş belirtmiştir. Matematik eğitimi alanında öğrenim gören öğretmen adaylarından alınan görüşler incelendiğinde uzun vadede enerji yatırımlarımızın olduğu hakkında görüşleri belirttikleri görülmektedir. Bu görüşe yönelik olarak M22 kodlu öğretmen adayı görüşünü “Aslında nükleer enerji konusunda belki biraz geç kaldığımızı düşünüyorum. Yani yeni oluşturulan enerji politikalarının biraz daha ileriye dönük. Bildiğim kadarıyla 2 yerde nükleer santral yapımına karar verildi.” şeklinde ifade etmiştir. Sosyal Bilimler eğitimi alanında öğrenim gören öğretmen adaylarının görüşlerini dikkate aldığımızda planlanmamış günü kurtarmaya yönelik projelerle sağlandığını söyledikleri görülmektedir. Bu görüşe yönelik olarak S4 kodlu öğretmen adayı “Enerji bakanlığı ülkemizde yaptığı politikalar kesinlikle amaçsız ve günü kurtarmak için gelecek düşünülmeden yapılmaktadır.” şeklinde görüş belirtmiştir. Resim eğitimi alanında eğitim gören öğretmen adaylarının ise uzun vadede ülkemizin enerjisini üretebileceğini belirttikleri karşımıza çıkmaktadır. R9 kodlu öğretmen adayı buna yönelik olarak görüşünü “Ülkemizin bu konuda hazırlıkları olduğunu biliyorum. Ama bu konuda başarılı olup olamayacağı konusuna şüphelerim var.” şeklinde ifade etmiştir.

### **Sonuç, tartışma ve öneriler**

Bu çalışma, Türkiye’de nükleer santral kurulması ve nükleer enerji kullanımı konusunda öğretmen adaylarının tutumlarında, sahip oldukları bilginin ve aldıkları öğrenimin etkili olduğunu göstermiştir. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir:

Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri program ile nükleer enerjiyle ilgili görüşleri arasında farklılıkların ortaya çıktığı belirlenmiştir. Fen Bilimleri öğretmenliği ile Matematik Öğretmenliği bölümündeki öğretmen adayları, Sosyal ve Resim Bölümü öğretmen adaylarına göre nükleer enerjinin kullanılması konusunda farklı görüşleri savunmuşlardır. Enerjinin toplumların gelişiminde ne denli öneme sahip olduğunu kuşkusuz tüm disiplinlerdeki öğretmen adayları farkındadır. Fakat Fen Bilimleri ve Matematik öğretmen adaylarının bu sosyo-bilimsel konuya bakışlarındaki farklılığı ortaya çıkaran sebebin alternatif ya da yenilenebilir enerji kaynaklarımızın kullanıma açılması oldukça önemlidir fakat endüstrinin ihtiyacı olan yük akımının bugünkü teknoloji ile yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilmesinin oldukça güç olduğu bilgisinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü özellikle Fen Bilimleri öğretmen adayları olmak üzere Matematik öğretmen adaylarının mülakat verileri incelendiğinde;

medyada ve toplum içinde konuşulan alternatif enerji kaynaklarının yeterince güç verebilecek kapasitelere hali hazırda ulaşamadıkları, bu kaynakların verimlerinin düşük ve bu günkü bilimsel ve teknolojik gelişmelere göre yeterince ekonomik olmadıklarını belirtmişlerdir. Dolayısıyla bu öğretmen adaylarının bu konuda yeterince teknik bilgiye sahip oldukları anlaşılmaktadır. Ancak diğer öğretmen adaylarının verimliliği ve kapasiteyi aynı algılamalarından dolayı bu yönde tercihte buldukları düşünülmektedir. Literatür incelendiğinde de benzer sonuçlara ulaşmak mümkündür. Örneğin Eş, Mercan ve Ayas (2016)'ın çalışmalarının amacı öğretmen adaylarının nükleer enerji konusundaki görüşlerini incelemektir. Bu çalışmada öğretmen adaylarının nükleer santraller ile onların bilgi alanlarına ilişkin bakış açılarına odaklanılmaktadır. Çalışma grubu, farklı branşlardan (Sınıf Öğretmenliği, Sosyal Bilgiler ve Fen Bilgisi Öğretmenliği) 127 öğretmen adayından oluşmaktadır. Öğretmen adaylarının nükleer santralin inşası konusundaki görüşleri incelendiğinde, öğretmen adaylarının yüzde 47'sinin karşı çıktığı, yüzde 44'ünün taraftar olduğu ve yüzde 9'unun ise kararsız olduğu tespit edilmiştir. Yüzde 55'lik bir yüzdeye en fazla karşı çıkan öğretmen adayları sınıf öğretimi programından olurken Türkiye'de nükleer santral inşaatını destekleyenler en büyük yüzde ile fen eğitimi programında öğrenim gören öğretmen adaylarından oluşmaktadır. Benzer şekilde, Ateş ve Saraçoğlu (2013) tarafından yapılan araştırmada, özellikle fen alanındaki öğretmen adayları Türkiye'nin çok fazla enerjiye ihtiyacı olduğunu ve nükleer santrallerin yabancı enerji kaynaklarına bağımlılığı azaltabileceğini düşünmektedirler. Özdemir ve Çobanoğlu (2008) öğretmen adaylarının Türkiye'de nükleer santral kurulması konusundaki tutumlarını inceledikleri çalışmalarında, adayların büyük bir kısmının nükleer enerji konusunda ön bilgilerinin olmadığını ve adayların alan, sınıf ve sosyo-ekonomik duruma göre farklı tutumlarının olduğunu tespit etmiştir.

Dünya genelinde tercih edilen bu enerjinin tehlikelerinin bilincinde olan katılımcılar gerekli önlemler alınırca faydalarının çok büyük olacağını belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının lisans programlarında aldıkları derslerin bu düşüncenin oluşmasında etkili olduğunu düşünülmektedir. Benzer sonuçlara literatürde yapılan bazı çalışmalarda da rastlanılmaktadır (Özdemir & Çobanoğlu, 2008; Ateş & Saraçoğlu, 2013; Eş, Mercan & Ayas, 2016). Sonuçta bu konuyla ilgili, Fen bilimleri öğretmen adayları, aldıkları derslerin önemli bir kısmının fen bilimleri ile bağlantılı olması nedeniyle bu yaklaşımı savunurken, Sosyal bilimler öğretmen adaylarının derslerinin önemli kısmının sosyal ve politik tabanlı olmasından dolayı jeopolitik bir bakış açısı geliştirmektedirler. Yapılan bu araştırma sonucunda Matematik ve Fen alanında eğitim gören öğretmen adayları, Resim ve Sosyal Bilimler öğretmen adaylarına göre nükleer enerjinin kazançlarının bilincinde olduğunu ama olumsuz yönlerinin de önlemlerle sınırlandırılması gerektiğini savunmuşlardır. Bu konudaki bilgileri hakkında Fen Bilimleri ve Matematik öğretmen adayları ağırlıklı olarak Çevre Bilimi, Yer Bilimi, Bilimin Doğası, Fen Teknoloji Ve Toplum gibi derslere ve ders kitaplarına atıfta bulunmuşlardır. Sosyal Bilgiler ve Resim öğretmenliği bölümünde okuyan öğretmen adaylarının bu olaya sadece çevreci bir tavırla baktıkları ve akademik bilgilerin bu süreçte onların düşüncelerini etkileme noktasında yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Öğretim programları incelendiğinde ise bu konulara yönelik ders ve etkinliklere rastlanamamaktadır. Bu nedenle özellikle sosyo-bilimsel

konulara yönelik bazı derslerin tüm öğretim programlarına yerleştirilmesinin olumlu olacağı düşünülmektedir. Çünkü tüm branşlardaki öğretmenler derslerinde bu konularda öğrencilerini etkileyebilme kapasitesine sahiptirler. Öğretmenlerdeki mevcut bilgi eksikliğinin ve kavram yanlışlarının öğrencilerdeki kavramsal gelişimi olumsuz yönde etkileyeceği gerçeğini göz ardı etmemek gerekir (Sevim & Tarım, 2017; Sevim, 2013). Bu yüzden, özellikle sosyo-bilimsel konularda, öğretmenin branşı ne olursa olsun temelde entelektüel düzeyde bilgi sahibi olması gerekmektedir.

Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının çoğu (% 52), nükleer enerji ve nükleer santraller konusunda ön bilgisinin olmadığını belirtmiştir. Bu soruya olumlu yanıt veren Resim bölümü ve Sosyal Bilimler öğretmen adayları, nükleer santraller ve nükleer enerji konusundaki bilgilerine kaynak olarak büyük ölçüde kitle iletişim araçlarını göstermişlerdir. Dünya’da kitle iletişim araçları aracılığıyla topluma aktarılan nükleer santraller konusunda iki farklı görüş olduğu görülmektedir: “Nükleer rönesans” görüşünü benimseyenler, küresel ısınmadan dünyayı kurtarmanın en temiz yolunun nükleer santraller olduğunu savunmaktadırlar. “Nükleer kâbus” görüşünü benimseyenler ise, “güvenlik” ve “atıkların yok edilememesi” konusunu gündeme getirerek 1986’da meydana gelen Çernobil kazasını örnek göstermektedirler (Aygün 2005). Bu çalışmada da özellikle Sosyal bilgiler ve Resim Bölümü öğretmen adayları yukarıda belirtilen görüşleri savunmuşlardır. Mülakatlarda bu konularda yüzeysel bilgilere sahip oldukları ve yeterince bilinçli olmadıkları tespit edilmiştir. Bu durumun en önemli sebebinin öğretmen adaylarının tamamen kitle iletişim araçlarından etkilendiklerini göstermektedir. Yapılan araştırmalar göstermiştir ki sosyal medya gibi iletişim araçları, insanlar üzerinde etkili olabilmektedir. Özellikle bilgi kirliliğinin fazla olduğu sosyal iletişim araçlarına yönelen insanlar, yoğun bir yönlendirme ile karşı karşıya kalmaktadır (Çolakoğlu 2000). Eğitim seviyesi, ekonomik düzey veya diğer faktörlerden bağımsız olarak birçok insanın tercih ettiği kitle iletişim araçları, insanlar üzerindeki etkisini daha da artırabilmektedir. Dolayısıyla bireyler özellikle yaşamın her aşamasında gerekli olan sosyo-bilimsel konular hakkında eksik ya da yanlış bilgiler edinebilmektedir. Bu yüzden bireyleri doğru ve tarafsız bilgilendirmeye yönelik kamu spotları hazırlanmalı, sosyal medya alanları hazırlanmalı ve sunulmalıdır. Böylece bireylerin eksik veya yanlış bilgilenmelerinin önüne geçilerek, bilinçli bireylerin yetişmesi sağlanabilir.

### **Bilgi notu**

Bu çalışma 26. Uluslararası Eğitim Bilimleri Kongresinde bildiri olarak sunulmuştur.

### **Kaynakça**

- Adamantiades, A. & Kessides, I. (2009). Nuclear power for sustainable development: Current status and future prospects. *Energy Policy*, 37(12), 5149-5166.
- Albe, V. (2008). When scientific knowledge, daily life experience, epistemological and social considerations intersect: Students’ argumentation in group discussions on a socio-scientific issue. *Research in Science Education*, 38(1), 67-90.

- Ateş, H. ve Saraçoğlu, M. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının gözünden nükleer enerji. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(3), 175-193.
- Ayas, A., Ünal, S., & Sevim, S. (2004). Hidrojen bağı ile ilgili öğrencilerdeki kavram yanılgıları. *XII. Eğitim Bilimleri Kongresi Bildiriler*, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü, Cilt-IV, 2199-2219.
- Aygün, N. (2005). *18. Yüzyılda Trabzon'da ticaret*. Trabzon: Serander Yayınları.
- Bhanthumnavin, V. & Bhanthumnavin, D. (2016). Path model of teacher's normative communication and attitudes toward nuclear power plant among Thai youth. *International Journal of Behavioral Science*, 11(1), 77-85. Retrieved from [http://www.tci-thaijo.org/index.php/IJBS/article/view/47719/pdf\\_27](http://www.tci-thaijo.org/index.php/IJBS/article/view/47719/pdf_27)
- Bhanthumnavin, D. & Bhanthumnavin, V. (2012). Factor analytic approach for constructing affective aspect of NPP attitude scale for Thai undergraduate students. *International Conference on Humanity, History and Society*, 34, 7-11.
- Bhanthumnavin, D. & Bhanthumnavin, V. (2010, January). Norms and technical knowledge contributing to acceptance of nuclear power innovation in young Thai adults. Paper presented in the 1st *International Conference on Technical Education*, Bangkok, Thailand.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Yayınları.
- Çepni, S. (2010). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Celepler Matbaa
- Çolakoğlu, T. (2000). *Sporun topluma yaygınlaştırılmasında medyanın etkisi*. Gazi Üniversitesi. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ercan, O., Ural, E., & Tekbıyık, A. (2015). Pre-service teachers' attitudes towards nuclear energy and the effect of Fukushima nuclear disaster on their attitudes. *The International Journal of Social Sciences and Humanities Invention*, 2(11), 1669-1678.
- Eş, H., Mercan, S. I., & Ayas, C. (2016). Türkiye için yeni bir sosyo-bilimsel tartışma: Nükleer ile yaşam. *Turkish Journal of Education*, 5(2), 47-59.
- Frantal, B., & Maly, J. (2017). Close or renew? Factors affecting local community support for rebuilding nuclear power plants in the Czech Republic. *Energy Policy*, 104, 134-143.
- Karakaya, D., & Koraş, F. (2005) *Enerji Bağlamında Türkiye- Rusya İlişkileri*, Enerji Stratejileri, TÜRKSAM, Temmuz 2005, <http://www.turksam.org/tr/yazdir411.htm>
- Kaymak Ö. (2008), *Nükleer Enerji*, <http://www.yildiz.edu.tr/~oscg/AlanegitimindeBitirmeProjeleri/NukleerEnerji.pdf> Erişim tarihi: v20.03.2017.
- Kolstø, P. (2006). The sustainability and future of unrecognized quasi-states. *Journal of peace research*, 43(6), 723-740.

- Özdemir, N. (2014). Sosyo bilimsel esaslar çerçevesinde sosyo bilimsel konuları tartışmak tutumları nasıl etkiler? Nükleer santraller. *Turkish Studies- International Periodical for The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 9(2), 1197-1214. [http://www.turkishstudies.net/Makaleler/1832677039\\_66%C3%96zdemirNevin-sos11971214.pdf](http://www.turkishstudies.net/Makaleler/1832677039_66%C3%96zdemirNevin-sos11971214.pdf)
- 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. <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/hunefd/article/view/5000048484/5000045805>
- Palabıyık, H., Yavaş, H., & Aydın, M. (2010). Türkiye’de nükleer santral kurulabilir mi? Çatışmadan uzlaşmaya: Türkiye’de nükleer enerji projelerinde sosyal kabul sorunu ve halkın reddetme sendromunun araştırılması. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 5(2), 175-201.
- Pardhan, H. & Mohammad, R.F., (2005). Teaching Science and Mathematics For Conceptual Understanding? *A Rising Issue Eurasia J. Math. Sci. & Tech. Ed.*, 1(1), 1-20.
- Sevim, S., & Tarım, S. S. (2017). Comparison of the Conceptual Change of Analogies and Conceptual Change Texts in Eliminating Students’ Alternative Conceptions for Acids and Bases. *Turkish Journal of Teacher Education*, 6(1), 47-60.
- Sevim, S. (2013). Promoting Conceptual Change in Science Which is More Effective: Conceptual Change Text or Analogy?. *Journal of Turkish Science Education*, 10(3), 24-36.
- Sun, C. & Zhu, X. (2014). Evaluating the public perceptions of nuclear power in China: Evidence from a contingent valuation survey. *Energy Policy*, 69, 397-405.
- Şencan, H. (2005). *Güvenilirlik ve geçerlilik*. Ankara: Seçkin Yayıncılık
- Temurçin, K. & Aliğaoğlu, A. (2003). Nükleer enerji ve tartışmalar ışığında Türkiye’de nükleer enerji gerçeği. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 1(2), 25-39.
- Walker, K. A., & Zeidler, D. L. (2007). Promoting discourse about socioscientific issues through scaffolded inquiry. *International Journal of Science Education*, 29(11), 1387-1410.
- Whitfield, S. C., Rosa, E. A., Den, A., & Dietz, T. (2009). The future of nuclear power: Value orientations and perceptions. *Risk Analysis*, 3, 425-437.