



Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (BAİBÜEFD)

Bolu Abant İzzet Baysal University
Journal of Faculty of Education



2023, 23(3), 1497–1517. <https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2023..-1225803>

Fen Bilimleri Öğretmenlerine Yönelik Nükleer Bilimler Okulu*

Nuclear Sciences School for Science Teachers

Emre UYGUR¹ , Hüseyin EŞ² , Mehmet BAŞARAN³ ,

Fazilet Zümrüt BİBER MÜFTÜLER⁴ 

Geliş Tarihi (Received): 28.12.2022

Kabul Tarihi (Accepted): 02.06.2023

Yayın Tarihi (Published): 24.09.2023

Öz: Atom çekirdeğinin parçalanmasına bağlı olarak açığa çıkan ısı enerjisinin, teknoloji vasıtasıyla kontrol edilmesi sonucu elde edilen enerji türü olan nükleer enerjinin en yaygın kullanım alanlarından bir tanesi elektrik üretimidir. Bununla birlikte nükleerin sağlık alanından arkeolojiye kadar pek çok farklı ve birbiriyle ilişkisiz görülen alanlarda da kullanımı söz konusudur. Bu çalışmada, çalışma grubunun belirlenmesi, ele alınan konu alanı, veri toplama aracı, uygulama süreci ve verilerin analizi boyutlarında nitel metodoloji esas alınmıştır. Araştırma yöntemi olarak ise durum çalışması tercih edilmiştir. Bu çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin nükleer bilimi ile ilgili bilgi ve uygulama becerilerinin geliştirilmesinin amaçlandığı bir TÜBİTAK projesi üzerinden elde edilen veriler sunulmuştur. Araştırmanın çalışma grubu 23 fen bilimleri öğretmeninden oluşmaktadır. Proje kapsamında katılımcılara nükleer bilimlere ve teknolojilere yönelik beş günlük bir eğitim düzenlenmiştir. Sonuç olarak gerek fen bilimleri öğretim programı (2018) kazanımları içerisinde yer almasına gerekse de ülkemiz ve dünya genelinde güncel bir sosyobilimsel konu olmasına rağmen fen bilimleri öğretmenlerinin “nükleer” ile ilgili olarak istenilen düzeyde bilgiye sahip olmadıkları, bilgi kaynağı olarak ise bilimsel kaynaklardan daha fazla medyayı kullandıkları, gerçekleştirilen etkinlikler yoluyla katılımcıların konu ile ilgili bilgi kaynakları ve düzeyleri ile düşünceleri üzerinde olumlu bir değişimin yaşandığı görülmüştür. Bu bulgulara dayanarak benzer hizmet içi eğitim faaliyetlerinin mümkünse daha uzun sürelerle yaygınlaştırılması ve desteklenmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fen eğitimi, sosyobilimsel konular, nükleer, fen bilimleri öğretmenleri

&

Abstract: Nuclear energy, which is the type of energy obtained by controlling the heat energy released due to the fragmentation of the atomic nucleus through technology, is one of the most common areas of use for electricity generation. However, it is also used in many different and seemingly unrelated areas, ranging from health to archeology. This research’s qualitative methodology was based on determining the working group, the subject area, data collection tools, the implementation process, and the data analysis. The case study was chosen as the research method. The data obtained from a TUBITAK project aiming to develop the knowledge and application skills of science teachers about nuclear science were presented in this study. The study group of the research consists of 23 science teachers. As part of the project’s scope, five days of training on nuclear sciences and technologies were organized for the participants. As a result, it was observed that although nuclear is included in the science teaching program (2018) and is a current social science subject in our country and worldwide, science teachers do not have the required knowledge about “nuclear.” They use media more as a source of information than scientific sources, and positive changes in the participants’ knowledge sources, levels, and thoughts about the subject have been observed through the activities. Based on these findings, similar in-service training activities are suggested to be widespread and supported, if possible, for longer periods.

Keywords: Science education, socioscientific issues, nuclear, science teachers.

Atıf/Cite as: Uygur, E., Eş, H., Başaran, M. ve Biber Müftüler, F. Z. (2023). Fen bilimleri öğretmenlerine yönelik nükleer bilimler okulu. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 1497-1517. doi.org/10.17240/aibuefd.2023..-1225803

İntihal-Plagiarizm/Etik-Ethic: Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği, araştırma ve yayın etiğine uyulduğu teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and it has been confirmed that it is plagiarism-free and complies with research and publication ethics. <https://dergipark.org.tr/pub/aibuefd>

Copyright © Published by Bolu Abant İzzet Baysal University– Bolu

* Çalışma, “TÜBİTAK 4005 Yenilikçi Eğitim Uygulamaları” kapsamında desteklenen “Fen Bilimleri Öğretmenlerine Yönelik Nükleer Bilimler Okulu” başlıklı projeden üretilmiştir.

¹ Dr. Öğr. Üyesi Emre Uygur, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Elektronik ve Otomasyon Bölümü, emreuygur2012@gmail.com, ORCID: [0000-0002-8695-8759](https://orcid.org/0000-0002-8695-8759)

² Sorumlu Yazar: Doç. Dr. Hüseyin Eş, Sinop Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, huseyines@sinop.edu.tr, ORCID: [0000-0001-8294-5080](https://orcid.org/0000-0001-8294-5080)

³ Doç. Dr. Mehmet Başaran, Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, mehmetbasaran@outlook.com, ORCID: [0000-0003-1871-520X](https://orcid.org/0000-0003-1871-520X)

⁴ Prof. Dr. Fazilet Zümrüt Biber Müftüler, Ege Üniversitesi, Nükleer Bilimler Enstitüsü, fazilet.zumrut.biber@gmail.com, ORCID: [0000-0001-8184-9660](https://orcid.org/0000-0001-8184-9660)

1. GİRİŞ

Fen okuryazarlığı ile ilgili ilk çalışmaları yapan araştırmacılardan biri olan Hurd (1958), fen okuryazarlığını fen eğitiminin amacı olarak ifade etmiş ve literatürde bir kavram olarak tasvir etmiştir. Fen okuryazarlığının fen eğitimi literatürüne ilk olarak girme amacının Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde öncelikli olarak fene yönelik kariyer planlamayan öğrenciler için uygun bir fen programı belirleme gayreti olduğu ifade edilmektedir (Johnson, 1962, akt. Roberts, 2007). 1980'li yıllara gelindiğinde ise ABD'de Ulusal Bilim Vakfı, içerik odaklı fen programının bu alanda profesyonel kariyer yapmak istemeyen öğrencilerin ihtiyaçlarına cevap veremediği ve gelecek planlarına bakılmaksızın tüm öğrenciler için geçerli olabilecek bir fen eğitimi tanımlamasının yapılması gerektiğine dair bir düşünce ortaya koymuştur (Hurd, 1998). Bu düşünce ile, sosyal açıdan sorumlu ve yetkin birer vatandaş olarak bireylerin, bilimsel boyutu olan sosyal konular hakkında karar verebilme sürecine dâhil olabilmeleri için fen okuryazarı olmaları gerektiği vurgulanmıştır (Hurd, 1998; Jenkins, 1999). O dönemlerde ortaya çıkan bu düşünce günümüzde de hala kabul edilmekte ve fen okuryazarlığı tüm öğrenciler için geçerli olabilecek nitelikli fen eğitiminin amaçlarını tanımlamak için kullanılan bir terim olarak fen eğitimi literatüründeki yerini korumaktadır (Roberts, 2007). Ulusal Fen Eğitim Standartları fen okuryazarlık kavramını bir kişinin ulusal ve yerel açıdan vereceği kararlarda bilimsel konuların farkında olma, gerekçeleri bilimsel ve teknolojik olarak değerlendirme olarak tanımlamaktadır (NRC, 1996). Fen okuryazarlığı, bilim ve bilimsel olaylarla günlük hayatta karşımıza çıkan ve toplumsal sorunlarla ilgili bireyin bilimsel bilgileri kullanmalarını gerektirir. Bu şekilde bireyler topluma karşı sorumluluk bilinci ile ülke geleceğini etkileyen kararlar almada etkin rol üstlenmektedirler (Burek, 2012; Stefanova, Minevska & Evtimova, 2010). İnsanlık tarihinin çok da uzak olmayan zamanlarında başlayan ve giderek etkisini artıran çok sayıda bilimsel ve teknolojik ilerleme beraberinde bilim ya da teknoloji ile ilişkili olan sosyal sorunları gündeme getirmektedir. Genetik mühendisliği (Sadler & Zeidler, 2004), nükleer enerji (Wu & Tsai, 2007) ve GDO (Foong & Daniel, 2013) gibi toplumu da ilgilendiren bilimsel, açık uçlu (Presley et al., 2013), bireylerde ikilem oluşturan, toplum ile bilim ve/veya teknolojiyi bir araya getiren bu konular sosyobilimsel konular (SBK) olarak tanımlanmaktadır (Sadler, 2004). Modern dünyada fen eğitiminin hedefi olan fen okuryazarlığına (Hurd, 1998) sahip vatandaşların temel bir özelliğinin SBK ile ilgili bilinçli kararlar verme yeteneği olduğu iddia edilmektedir (Kolstø, 2001). Vatandaşların karşı karşıya kaldıkları ve bilinçli karar vermeleri beklenen SBK'dan biri de nükleer enerjidir.

Atom çekirdeği tepkimeleri yoluyla ortaya çıkan ısı enerjisinin teknoloji yardımıyla kontrol edilmesi sayesinde elde edilen bir enerji türü olan nükleer enerjinin en önemli yaygın kullanım alanlarından biri elektrik üretimi olup nükleer reaktörlerde yakıt olarak doğal veya zenginleştirilmiş uranyum ya da toryum kullanılmaktadır (Cohen,1996). Yirminci yüzyılın ikinci yarısında hız kazanan teknolojik gelişmelere, sanayileşmeye ve hızlı nüfus artışına bağlı olarak enerji talebinde de ciddi bir artış olmuş bu artış da nükleer enerjiyi ön plana çıkarmıştır (Jho, Yoon ve Kim, 2013). Özellikle 1970'li yıllarda, yaşanan petrol krizi petrole dayalı enerji endüstrisinin istikrarını ve güvenilirliğini azaltmış ve nükleer enerjiye ilgi en üst düzeye çıkmıştır. Fransa, ABD ve Japonya gibi bazı gelişmiş ülkeler nükleer enerjiden yüksek miktarlarda faydalanırken bazı ülkeler ise nükleer enerji karşıtı politikaları tercih etmişlerdir (Küçük, Güven ve Aycan, 2015). Ancak güvenli, ucuz ve temiz enerji olarak da gündeme getirilen nükleer enerji günümüzde başlangıçta hedeflenen kapasitenin çok gerisinde kalmıştır (Ertürk, 2006; Güler, 2006).

Türkiye'nin nükleer serüveni ise Küçükçekmece/İstanbul'da ABD tarafından hibe edilen araştırma reaktörü ile 1962 yılında başlamakla birlikte süreç günümüze kadar gerek ilgili kesimler gerekse de kamuoyunda yoğun tartışmalarla devam etmiştir (Bobat, 2000). Türkiye'de 2000'li yıllara kadar aralıklarla nükleer santral yapılması ile ilgili çeşitli girişimler olmuş ancak çeşitli nedenlerle gerçekleşmemiştir (Ertürk, 2006; Özdemir, 2014). Bununla birlikte nükleer santralin ülkemizde geniş toplum kitlelerinin dikkatini çeken bir konu olarak karşımıza çıkması ise 1986 yılında gerçekleşen Çernobil faciası ile olduğu söylenebilir. Düşük karbon üretimine sahip bir enerji kaynağı olmasına rağmen nükleer enerji radyoaktif

atıklar ve güvenlik ile ilgili çekinceler nedeniyle önemli bir tartışma konusu olarak gündemdeki yerini korumaktadır (Lee ve Yang, 2013). Bunun en önemli nedeni olarak ise dünyada çeşitli zamanlarda meydana gelen önemli nükleer kazalar gösterilebilir. Bunların birkaçı 1979'da ABD'de Three Mile Island, 1986'da Eski Sovyetler Birliği'nde Çernobil ve yakın zamanda 2011'de Fukushima Japonya'da meydana gelen kazalardır. Ancak tüm bu olumsuzluk ve tehlikelerine rağmen nükleer enerji, insanlığın artan enerji ihtiyacını karşılamak için önemli ve hatta kaçınılmaz bir kaynak olarak durmaktadır (Jho, Yoon ve Kim, 2013; Kubota, 2012). Bu nedenlerle ülkemizde de tekrar gündeme gelen nükleer enerji santrali için Mersin (Akkuyu) ve Sinop illerinde süreçler devam etmektedir. Ancak santral kurulum süreçleri ile ilgili medya, bilim çevreleri, politikacılar ve halk arasında daha önce deneyime sahip ülkelerde yaşanmış olan tartışmalara benzer tartışmalar da yaşanmaktadır (Özdemir, 2014). Palabıyık ve diğerleri (2010)'ne göre ülkemizde nükleer enerji konusunda dönem dönem siyasi iradede üst düzey isteklilik görülmesine rağmen özellikle sosyal, teknik, mali ve hukuki alanlarda belirsizlikler devam etmektedir.

Nükleer santral konusu sürdürülebilir kalkınma açısından kamuoyunun dikkatini çekmekte ve etkileri açısından önemli bir bağlam oluşturmaktadır (Jho, Yoon & Kim, 2014). Bireylerin bilim, teknoloji ve toplumla ilgili bu güncel konulardan haberdar olmaları ve bilinçli kararlar vermeleri önemlidir (Bossér vd., 2015; Chang ve Chiu, 2008; Eggert ve Bögeholz, 2010). Kolstø vd. (2006) SBK ile ilgili karar vermenin zor olduğuna işaret ederek, karar verme sürecinde siyasi, etik, bilimsel gibi birçok boyutun dikkate alınması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu çok boyutlu konuların birçok boyutunu dikkate alarak muhakeme ve analitik kararlar vermek önemlidir. Nitekim, güncel Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda (MEB, 2018) da sosyobilimsel konular, programın özel amaçları arasında, öğrencilerin muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerilerini geliştirmek üzere faydalanılabilecek bağlamlar olarak yerini almıştır. Hiç şüphe yok ki bu amaca öğrencilerin ulaşması sürecine rehberlik edecek olan Fen bilgisi öğretmenleridir. Alanyazında Fen bilgisi öğretmen adaylarının konuyla ilgili tutum ve bakış açılarını dikkate alan araştırmalar bulunmaktadır (Ates ve Saracoğlu, 2016; Cansız ve Cansız, 2015; Ercan, Ural ve Tekbıyık, 2015; Eş, Işık Mercan ve Ayas, 2016; Evren Yapıcıoğlu ve Aycan, 2018; Kapıcı ve İlhan, 2016; Özdemir ve Çobanoğlu, 2008; Özdemir, 2014; Yener, Aksüt ve Somuncu Demir, 2017). Ancak öğretmenlerle sınırlı sayıda araştırma yapılmıştır (Kenar, 2013; Lee ve Yang, 2013). Ülkemizde yapılan çalışmaların genellikle öğretmen adayları üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Ates ve Saracoğlu (2016) fen bilgisi öğretmen adayları ile gerçekleştirdikleri araştırmada öğretmen adaylarının çoğunun nükleer enerji ile ilgili elektrik ve enerji üretimi ve prestij sağlama açısından olumlu düşüncelere sahip olduklarını bulmuşlardır. Nükleer enerji konusunda olumsuz düşüncelere sahip olan öğretmen adaylarının tehlikeli silah üretimi, olası ciddi kazalar, kanser ve radyoaktif sızıntı gibi sorunlar nedeniyle kaygılı cevaplar verdikleri tespit edilmiştir. Cansız ve Cansız (2015), Ankara'da eğitim gören fen bilgisi öğretmen adaylarının Akkuyu nükleer santrali ile ilgili görüşleri üzerine bir araştırma yapmışlar ve öğretmen adaylarının Türkiye'de nükleer santral kurulması ile ilgili olumsuz görüşe sahip olduklarını bildirmişlerdir. Kapıcı ve İlhan (2016), fen bilgisi ve sosyal bilgiler öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmada, öğretmen adaylarının nükleer santralin çalışma prensibi hakkında bilgi sahibi olmadıklarını; ancak sosyal bilgiler öğretmen adaylarının nükleer enerjiye karşı olumlu, fen bilgisi öğretmen adaylarının ise daha olumsuz bir tutuma sahip oldukları görülmektedir. Eş, Işık Mercan ve Ayas (2016) çalışmalarında, Sinop'ta farklı bölümlerde eğitimlerine devam eden öğretmen adaylarının bilgi ve görüşlerini incelemişlerdir. Araştırmada, öğretmen adaylarının nükleer enerji konusunda sınırlı bilgiye sahip oldukları, bilgi kaynaklarının medya olduğu, öğretmen adaylarının nükleer enerjinin olduğu bir ilde yaşamak istemedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Fen bilimleri öğretmenleri ile ülkemizde yaptıkları çalışmada Ozturk ve Bozkurt Altan (2019), Fen bilimleri öğretmenlerinin nükleer santraller hakkındaki bilgi düzeylerini çoğunlukla kısmen yeterli bulmuşlardır. Yurt dışındaki çalışmada ise Lee ve Yang (2013) lise teknoloji öğretmenlerinin nükleer enerjiye yönelik tutumlarını incelemiştir. Tayvan'daki teknoloji öğretmenlerinin Japonya'nın Fukushima kentinde meydana gelen felakete ilgili haberlere ilgi duydukları ve Tayvan'da nükleer santral kurulmasına daha az

destek verdikleri ve rüzgâr ve güneş gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını tercih ettikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Yukarıda da açıklandığı üzere nükleer enerji ile ilgili çalışmaların genellikle öğretmen adayları (Ates ve Saracoğlu, 2016; Cansız ve Cansız, 2015; Kapıcı ve İlhan, 2016; Eş, Işık Mercan ve Ayas, 2016) ve az sayıda öğretmenler (Lee ve Yang, 2013; Ozturk ve Bozkurt Altan, 2019) ile yapıldığı ve bu çalışmalarda genellikle katılımcıların nükleer ile ilgili bilgi düzeyleri ve kararlarının belirlenmesi üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Bu çalışmada ise fen bilimleri öğretmenlerinin nükleer bilimi ile ilgili bilgi ve uygulama becerilerinin geliştirilmesinin amaçlandığı bir TÜBİTAK projesi üzerinden elde edilen veriler sunulmuştur. Bu sayede proje kapsamında geliştirilen modül ile literatürde de dikkat çekilen bilgi eksikliği ve bilgi eksikliğine dayalı ortaya çıkan yanlış fikirlerin giderilmesi amaçlanmıştır.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın modeli

Bu araştırmada, çalışma grubunun belirlenmesi, ele alınan konu alanı, veri toplama aracı, uygulama süreci ve verilerin analizi boyutlarında nitel metodoloji esas alınmıştır. Araştırma yöntemi olarak ise durum çalışması tercih edilmiştir. Durum çalışmaları, nitel araştırma yöntemlerinden biridir ve gerçek yaşam koşullarında meydana gelen olayların incelenmesine yöneliktir (Cohen, Manion ve Morrison, 2000). Nitel araştırmalarda, veriler genellikle gözlemler, görüşmeler, dokümanlar ve diğer görsel-ışitsel kaynaklar gibi çoklu veri toplama yöntemleri ile toplanır. Nitel araştırmalar, araştırmacının kendi yorumlarını içeren anlatımları ile bireylerin düşüncelerini, tutumlarını ve davranışlarını inceleyen araştırmalardır (Yin, 2003; Hitchcock ve Hughes, 1995; Stake, 1994). Durum çalışmaları, nitel araştırmaların bir alt türüdür ve tek bir olayın ya da durumun detaylı incelenmesine yöneliktir (Merriam, 1988). Bu tür çalışmalar, olayın gerçek yaşam koşullarında nasıl meydana geldiği ve neden o şekilde oluştuğu hakkında bilgi sağlar ve gelecekte nelere odaklanılması gerektiğini ortaya koyar. Durum çalışmaları, sınırlı bir sistemin nasıl işlediğini ve çalıştığını anlamaya yöneliktir ve bu amaçla çoklu veri toplama yöntemleri kullanılır (Denzin ve Lincoln, 1985). Örneğin, gözlemler, görüşmeler, dokümanlar ve diğer görsel-ışitsel kaynaklar gibi veri toplama yöntemleri kullanılabilir. Bu veriler, sistemin nasıl işlediğini ve neden o şekilde işlediğini anlamaya yardımcı olur. Ayrıca, durum çalışmaları, olayların gerçek yaşam koşullarında nasıl meydana geldiğini ve neden o şekilde oluştuğunu araştıran araştırmalardır ve bu bilgi, gelecekte nelere odaklanılması gerektiğini ortaya koyar (Patton, 1987). Durum çalışmaları, nitel araştırma yöntemlerinden biridir ve gerçek yaşam koşullarında meydana gelen olayların incelenmesine yöneliktir. Nitel araştırmalarda, veriler genellikle çoklu veri toplama yöntemleri ile toplanır ve araştırmacının kendi yorumlarını içeren anlatımlar ile bireylerin düşünceleri, tutumları ve davranışları incelenir. Bu bağlamda bu araştırmada durum çalışması deseni tercih edilmiştir. İlgili bölümler detaylıca açıklanarak ayrı başlıklar halinde sunulmuştur.

2.2. Araştırmanın çalışma grubu

Araştırmanın çalışma grubu Türkiye'nin çeşitli illerinde aktif olarak görev yapmakta olan 23 fen bilimleri öğretmeninden oluşmaktadır. Çalışma grubu, 2022 yılında gerçekleşen "Fen Bilimleri Öğretmenlerine Yönelik Nükleer Bilimler Okulu" başlıklı ve TÜBİTAK 4005 kodlu (proje no. 122B322) projeye gönüllülük esasına dayalı olarak başvuru yapan fen bilimleri öğretmenleri arasından kura ile belirlenmiştir.

2.3. Veri toplama araçları ve süreci

Önemli bir prestij ve güç sembolü olarak öne çıkan ve gelişmiş bilimsel beceriler ile yüksek teknoloji gerektiren "Nükleer" kavramı söz konusu olduğunda insanların aklına öncelikle Nükleer Güç Santralleri (NGS) ve nükleer silahlar gelmektedir. Ancak nükleeri sadece enerji ve silah konularında ele almak nükleeri yeterince anlayamamak sonucunu da ortaya çıkarmaktadır. Çünkü nükleerin sağlık alanından arkeolojiye kadar pek çok farklı ve birbiriyle ilişkisiz görülen alanlarda kullanımı söz konusudur. Bu farklı kullanım alanlarının farkında olmadan nükleer ile ilgili yapılacak tartışmalar ve üretilecek argümanlar son derece kısır olacaktır.

Ülkemiz fen bilimleri dersi öğretim programında (2018) nükleer ile ilgili olarak iki kazanım söz konusudur:

- F.8.7.3.3. Güç santrallerinde elektrik enerjisinin nasıl üretildiğini açıklar.

Güç santrallerinden hidroelektrik, termik, rüzgâr, jeotermal ve nükleer santrallere değinilir.

- F.8.7.3.4. Güç santrallerinin avantaj ve dezavantajları konusunda fikirler üretir.

Güç santrallerinin yarar-zarar ve riskler yönünden değerlendirilmesine yönelik fikir üretmeleri ve bu fikirlerini savunmaları istenir.

Bu kazanımlar doğrultusunda öğrencilerin NGS’de elektrik enerjisinin nasıl üretildiğini açıklaması ve NGS’nin avantaj ve dezavantajları konusunda fikirler üretmesi istenmektedir. Giriş bölümünde bahsedildiği üzere gerek öğretmen adaylarının gerekse de öğretmenlerin nükleer konusunda bilgileri sınırlıdır.

Bu gerekçelerle bu çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin bilgi eksikliklerini azaltabilmek ve bakış açılarını genişletebilmek amacıyla nükleer bilimler bağlam olarak seçilmiştir. Araştırmada “Fen Bilimleri Öğretmenlerine Yönelik Nükleer Bilimler Okulu” başlıklı TÜBİTAK 4005 kodlu proje kapsamında katılımcılara beş günlük bir eğitim düzenlenmiştir. Projede, nükleer bilimlere yönelik “Sahi nedir radyasyon?” adlı etkinlikte radyoaktivite ve radyasyonun tarihçesi, radyasyonun günlük hayatımızdaki yeri, madde ile etkileşimi, radyoaktivite birimleri, ulusal ve uluslararası kuruluşlar ve standartların tanıtılması amaçlanmıştır. “Kim korkar radyasyondan?” adlı etkinlikte radyokorunum ve radyasyon güvenliğine dair temel prensipler (ALARA) ve önemi hakkında uygulamalı çalışmalar yürütülmüştür. “Bir Bilim Olarak Nükleer” adlı etkinlikte bir bilim olarak nükleer bilimi tanıtmak ve nükleer uygulama alanları ile ilgili bilgi verilmiştir. “Endüstri ve Nükleer” adlı etkinlik kapsamında ise endüstriyel uygulamalarda X- ışını kullanımı ile ilgili genel bir bilgilendirme yapılmış ve X- ışını dikraktometre cihazı eşliğinde X-ışını kırınım yöntemi (XRD) tanıtılmıştır. XRD cihazıyla kristal yapıdaki malzemelerin nitel incelemelerinin yapıldığı özellikle jeolojide minerallerin ve kayaların tanımlanmasında, metal ve alaşım analizlerinde, seramik ve çimento sanayiinde, polimerlerin analizinde, ilaç endüstrisinde belli bir malzeme içindeki polimorfların ve safsızlıkların tespitinde ve arkeolojide, tarihi yapıları oluşturan malzemelerin tayininde kullanıldığı vurgulanmış ve katılımcılarla bir numunenin XRD yöntemi ile incelenmesi uygulamalı olarak gösterilmiştir. “Bir Arkeoloğun Gözünden Nükleer” adlı etkinlikte ise arkeolojik çalışmalarda kullanılan nükleer bilim yöntemleri hakkında bilgi verilmiştir. “Dedektörleri Tanıyalım” etkinliğinde nükleer dedektörlerin kullanım amaçları, dedektörlerin genel özellikleri (dedektör ölü zamanı, dedektör enerji rezülasyonu, dedektör verimi vb.), dedektörlerde kullanılan modlar (puls modu, akım modu) üzerine genel bilgilendirme yapılmış ve katılımcılara dedektör çeşitleri (iyon odası, orantılı sayaç, Geiger-Müller dedektörü, sintilasyon dedektörü ve yarı iletken dedektör vb.) ile ilgili uygulamalı etkinlikler gerçekleştirilmiştir. “Arduio ile Dedektör Yapıyorum” adlı etkinlikte ise katılımcılar Arduio tabanlı bir radyasyon dedektör sistemi tasarlamışlardır. “Nükleer Güç Santralinde Sanal Bir Tur”, adlı etkinlikte alanında uzman bir nükleer enerji mühendisi eşliğinde nükleer güç santrali elemanları ve çalışma prensiplerinin artırılmış gerçeklik yazılımı ile tanıtımı yapılmıştır. “Nükleer Tıpta Bir Gün” adlı etkinlikte ise tıp bilimi içerisinde nükleer tıbbın önemi ve kullanılan yöntemler SPECT Cihazı, Gama Kamera, PET Cihazı, Ga-68 ve Tc-99m jeneratörleri vb. hakkında genel bir bilgilendirme yapılmış ve Manisa Celal Bayar Üniversitesi Nükleer Tıp Anabilim Dalında gözlem çalışmaları yürütülmüştür. “Nükleer Simülasyonlar” adlı etkinlikte ise nükleer simülasyonların gerçeğe yakın bir ortam oluşturarak tehlikeli ve karmaşık durumlarda kullanıldığı söylenerek nükleer konuların öğretimindeki etkinliği üzerinde durulmuştur. Katılımcılar ile online deneyler yapılmış ve çalışma kağıtları (worksheet) doldurulmuştur.

Çalışmanın veri kaynaklarını, uygulama öncesinde ve sonrasında katılımcıların nükleer ile ilgili yaklaşımlarını belirlemek amacıyla hazırlanan Nükleer Algı Formu (NAF), Alan Notları ve Nükleer Bilim Günlüğü (NBG) oluşturmaktadır. Veri toplama sürecinde başvuru kaynakları sırası ile sunulmuştur.

2.3.1. Nükleer Algı Formu (NAF)

Eş, Işık Mercan ve Ayas'ın (2016) ve Eş ve Varol (2019)'un çalışmalarında kullandıkları veri toplama araçları temel alınarak geliştirilen Nükleer Algı Formu (NAF) beş sorudan oluşmaktadır. NAF'ın ilk sorusunda sıfırdan (0) ona (10) kadar (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10) değerlerin bulunduğu bir skala yer almaktadır. Skalada sıfır değeri nükleer santral kurulumunun kesinlikle gerçekleşmemesi, beş (5) değeri kararsızlığı, on (10) değeri ise santral kurulumunun kesinlikle gerçekleşmesini ifade etmektedir. Kararsızlık değeri olan beşten sıfıra ya da ona doğru gidildikçe kararlılık artmaktadır. Katılımcılardan kararlarını bu skalada işaretlemeleri istenmiştir. Bu sayede katılımcıların kararlarındaki kararlılıkları belirlenmeye çalışılmıştır. İkinci soruda ise benzer skala bu kez katılımcılara nükleer santral olan bir ilde yaşamak isteyip istemeyecekleri sorusu ile sunulmuştur. İlk iki soruda da katılımcılara "Neden?" sorusu da yöneltilerek verilen kararlardaki gerekçeler öğrenilmeye çalışılmıştır. Formda yer alan diğer üç soruda ise katılımcıların nükleer ile ilgili bilgilerini, bilgi kaynaklarını ve olumlu/olumsuz düşüncelerini incelemek amaçlanmıştır. NAF'dan elde edilen veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Analiz sürecinde nükleer santral konusunun hassasiyeti, bazı katılımcıların görüşlerini rahat bir şekilde ifade etmekten çekinebilecekleri düşüncesi ile katılımcıların bireysel olarak temsili dahi olsa kodlama ile takip edilmesi yerine grubun genel olarak incelenmesi tercih edilmiştir. Bu sayede katılımcıların konu ile ilgili görüşlerini rahat bir şekilde ifade edebilmeleri ile nitel araştırmanın gereklerinden olan derinlemesine analizin yapılabilmesi amaçlanmıştır. İlgili süreçte her bir katılımcının cevapları ayrı ayrı okunmuş ve kelimeler, cümleler veya paragraflarla ifade edilmiş bütün kavramsal yapılar kısaca kodlanmıştır. Ortaya çıkan ilk kodlar listesi daha anlamlı hale getirilmek üzere gözden geçirilmiş ve daha anlamlı bir şekilde yeniden yapılandırılmıştır (Bogden ve Biklen 2007; Gay, Mills ve Airasian 2006). Bu şekilde birbirine çok yakın anlamlar taşıyan kodlar belirli yapılar altında birleştirilerek tekrarların önüne geçilmiş ve eldeki verileri sınıflandırmayı kolaylaştıracak yeni ve daha kısa bir kodlar bütününe ulaşılmıştır. Analizin son aşamasında ise bu kodlar daha soyut yapılar (kategoriler) altında gruplandırılarak (Creswell 2005; Maxwell 2005; Strauss ve Corbin 1998) açık uçlu sorular yoluyla sorgulanan ilgili algılar açık biçimde ortaya konulmaya çalışılmıştır.

2.3.2. Araştırmacı Alan Notları

Araştırmanın uygulama sürecinde araştırmacılar gözlemci olarak alan notları tutmuştur. Alan notları proje etkinliklerinin gerçekleştiği ortamlarda oluşturulmuştur. Araştırmanın alan notları, katılımcıların projeye karşı tutumu üzerine odaklanmıştır. Katılımcıların etkinlik esnasında keyif alıp almama durumları, sıkılma belirtileri ve bunlarla ilgili konuşmalarının notları tutulmuştur. Ayrıca toplanan verinin sürekliliğini sağlamak amacıyla gözlemcinin etkinlik sürecinde hissettikleri, gözlenen durumun önemi ve anlamına ilişkin düşünceleri de önemli görülmüştür.

2.3.3. Nükleer Bilim Günlüğü (NBG)

Her günün sonunda katılımcılara iki açık uçlu sorudan ve bir değerlendirme puanından oluşan bir form dağıtılmıştır. Bu sorular ile katılımcıların o günün etkinlikleri ile ilgili düşünceleri yani etkinliği sevip sevmedikleri, sevme ya da sevmeme nedenleri öğrenilmeye çalışılmıştır.

2.4. Araştırmanın etik izni

Yapılan bu çalışmada "Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi" kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan "Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler" başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Etik kurul izin bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı: T.C. Manisa Celal Bayar Üniversitesi Rektörlüğü Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu

Etik değerlendirme kararının tarihi: 12.08.2021

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası: 2021/ 09

3. BULGULAR

3. 1. Türkiye’de Nükleer Santral Kurulumuna İlişkin Bulgular

Türkiye’de nükleer santral kurulmasına yönelik katılımcı kararlarını gösteren skala Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1.

Türkiye’de Nükleer Santral Kurulmasına İlişkin Katılımcıların Kararları

	Kesinlikle Gerçekleşmemeli	Gerçekleşmemeli	Gerçekleşmemeli	Gerçekleşmemeli	Gerçekleşmemeli	Kararsızım	Gerçekleşmeli	Gerçekleşmeli	Gerçekleşmeli	Gerçekleşmeli	Kesinlikle Gerçekleşmeli	Ortalama
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
UÖ(f)	-	-	2	-	-	8	-	4	3	2	4	6,70
US (f)	-	-	-	-	1	2	1	4	1	9	5	8,13

Katılımcıların Türkiye’de nükleer santral kurulması ile ilgili kararları skala üzerinden incelendiğinde uygulama öncesi (UÖ) en fazla katılımcının (f=8) kararsız bölümünde yer aldığı görülmektedir. Tüm katılımcıların uygulama öncesi ortalaması ise 6,70 olarak gerçekleşmiştir. Proje kapsamında gerçekleştirilen etkinliklerin ardından ise katılımcıların Türkiye’de nükleer santral kurulması ile ilgili kararlarında en fazla katılımcının (f=9) gerçekleşmeli bölümünde yer aldığı görülmektedir. Uygulama sonrasında tüm katılımcıların ortalaması ise 8,13’e yükselmiştir. Katılımcıların NBG’de yazdıkları bu değişimi desteklemektedir. Örneğin iki katılımcının NBG’de “Nükleer Güç Santralinde Sanal Bir Tur” etkinliği ile ilgili olarak;

“Alandan birebir çalışan ile iletişime geçmek ve reaktörün içerisinde bu kaynağa ulaşmak çok heyecan vericiydi. Doğru bildiğimiz yanlışları fark etmemizi sağladı.” ve

“İsveç’e bağlantı kurularak yapıldı. Nükleerin bizim ülkemizde olması gerektiğini söyledi ve ikna oldum.”

ifadeleri ve araştırmacılar tarafından tutulan alan notlarında katılımcıların etkinliklerde özellikle soru cevap bölümlerinde çok aktif olmaları ve cevaplara verdikleri

“Ben bu şekilde bilmiyordum.” gibi tepkileri bu değişimi desteklemektedir. Katılımcıların bu soruya verdikleri yanıtlara dair gerekçeleri Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2.*Türkiye’de Nükleer Santral Kurulmasına İlişkin Katılımcı Gerekçeleri*

Tema	Kategori	Gerekçe	UÖ (f)	US (f)
Gerçekleşmeli	Enerji	Enerji üretme	9	5
		Verimli enerji	7	6
	Ekonomi	Kalkınma	4	5
		Dışa bağımlılığı azaltma	3	4
		Hammadde varlığı	1	
	Yaygın kullanım	Dünya’da NGS kullanılmakta	3	1
		Komşu ülkelerde de NGS var	1	
		Farklı alanlarda kullanım		5
	Çevre	Temiz enerji	1	
	Risk	Güvenilir		1
Teknoloji	İleri teknoloji sahibi olma		3	
Gerçekleşmemeli	Risk	Kültürel	7	6
		İnsan sağlığı	2	
	Çevre	Doğaya zararlı	6	2
	Ekonomi	Hammadde ihtiyacı	1	
	Politika	Dış ilişkiler		1

Tablo 2 incelendiğinde Türkiye’de NGS gerçekleşmeli teması altında katılımcıların en fazla enerji kategorisinde nükleer santralin enerji üretimi için gerekli olduğu ve verimli enerji üretimi sağladığı yönünde gerek uygulama öncesinde gerekse de sonrasında gerekçeler ortaya koydukları görülmektedir. Sonrasında katılımcıların gerçekleşmeli teması altında ekonomi kategorisinde ülkenin kalkınması ve dışa bağımlılığın azalması gerekçelerini sundukları görülmektedir. Bununla birlikte ekonomi kategorisinde bir katılımcı ülkemizde NGS için hammadde varlığını bir katılımcı ise hammadde ihtiyacı olduğunu iddia etmiştir. Yaygın kullanım kategorisinde ise katılımcılar NGS’nin Dünya’da farklı ülkelerde de kullanılmakta olduğunu ve bir katılımcı ise komşu ülkelerde de NGS olduğunu ifade etmiştir. Uygulama sonrasında ise nükleer tıp, arkeoloji gibi farklı alanlarda da kullanım alanlarının olduğunu belirten katılımcılar (f=5) NGS’nin gerçekleşmesini destekleyen gerekçeler üretmişlerdir. Çevre kategorisinde daha çok NGS gerçekleşmemeli teması altında gerekçeler üretilmiş olmasına rağmen bir katılımcı uygulama öncesinde gerçekleşmeli teması altında NGS için temiz enerji üretimi yaptığını ifade etmiştir. Gerçekleşmemeli teması altında ise NGS’nin doğaya zararlı olduğu uygulama öncesinde (f=6) daha fazla iken uygulama sonrasında (f=2) azalmıştır. Risk kategorisinde ise sadece bir katılımcı uygulama sonrasında NGS’nin güvenli olarak kabul ederken bu kategoride daha çok gerçekleşmemeli teması altında gerekçeler üretilmiştir. Risk kategorisinde en fazla öne çıkan gerekçe kültürel risktir. Burada katılımcılar, örnek ifadede de görüleceği üzere ülkemizdeki iş yapma pratiğine dikkat çekmişlerdir.

“Ülkemizde de iş güvenliğinin pratikteki uygulamalarına (bakınız maden kazaları örnek olarak) bakıldığında nükleer santrallerin güvenli çalışacağı konusunda endişe duymaktayım.”

3. 2. Nükleer Santral Olan Bir İlde Yaşamak İle İlgili Bulgular

Formda katılımcılara nükleer santral olan bir ilde yaşamak isteyip istemeyecekleri de sorulmuştur. Nükleer santral olan bir ilde yaşamak isteyip istemeyeceklerine yönelik katılımcı kararlarını gösteren skala Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3.

Türkiye’de Nükleer Santral Kurulmasına İlişkin Katılımcıların Kararları

	Kesinlikle istemem	istemem	istemem	istemem	istemem	Kararsızım	isterim	isterim	isterim	isterim	Kesinlikle isterim	Ortalama
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
UÖ(f)	1	1	1	2	6	5	1	3	1	-	2	4,91
US (f)	-	-	1	1	2	5	1	-	2	8	3	7,04

Katılımcıların nükleer santral olan bir ilde yaşamak isteyip istemeyecekleri ile ilgili kararları skala üzerinden incelendiğinde uygulama öncesi (UÖ) tüm katılımcıların ortalaması 4,91 iken uygulama sonrasında 7,04’e yükselmiştir. Katılımcıların bu konu ile ilgili gerekçeleri Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4.

Katılımcıların Nükleer Santral Olan Bir İlde Yaşamak İle İlgili Gerekçeleri

Tema	Kategori	Gerekçe	UÖ (f)	US (f)
İsterim	Risk	Sorunsuz	1	
		Geniş çaplı etki	1	2
		Güvenli şehir	1	1
	Ekonomi	Gelişmişlik	1	
		Refah		2
	Bilim	Eğitim	1	
	Çevre	Çevreci		6
İstemem	Risk	Kültürel risk	5	4
		Sızıntı	6	
		Olası kaza	3	3
		Riskten uzaklaşma	3	
	Çevre	Sabotaj/saldırı	1	1
		Doğa tahribatı	2	2
	Sosyoloji	Atıklar	1	1
		Göç		3

Tablo incelendiğinde NGS olan bir ilde yaşamak isteyen katılımcılardan, risk kategorisi altında bir katılımcının NGS’yi sorunsuz olarak gördüğü, herhangi bir kaza durumunda ise örnek ifadede görüleceği üzere katılımcıların etkinin geniş çaplı olacağını belirttikleri görülmüştür.

“İsterim o şehirde olması ile 600 km yakınında olması arasında herhangi bir fark görülmemektedir.”

Ayrıca bir katılımcının NGS olan bir ilde güvenlik önlemlerinin daha fazla olacağı düşüncesiyle asayiş olaylarının da az yaşanacağını iddia ettiği de görülmektedir. Ekonomi kategorisinde ise kurulduğu şehrin gelişmişlik ve refah düzeyinin artacağına dair gerekçeler bulunmaktadır. Bilim kategorisinde ise bir katılımcı NGS’yi eğitim amaçlı kullanabileceği için NGS olan bir ilde yaşamak istediğini belirtmiştir. İsterim teması altında çevre kategorisinde NGS’lerin çevreci (f=6) olduğu yönünde gerekçeler ise uygulama sonrasında üretilmiştir. İstemem teması altındaki çevre kategorisinde ise NGS’nin doğayı tahrip edeceği (f=2) ve atıkları (f=1) nedeniyle olumsuz gerekçeler üretilmiştir. İstemem teması altında en fazla öne çıkan kategori risk kategorisidir. Bu kategori altında daha öncede değinilen kültürel risk ile ilgili gerekçeler

öncesinde (f=5) gerekse de uygulama sonrasında (f=4) gerekçeler üretilmiştir. Risk kategorisi altında öne çıkan bir diğer gerekçe ise sızıntıdır. Katılımcılar santralin herhangi bir kaza olmasa dahi radyoaktif sızıntı yapacağı ile ilgili düşünceleri uygulama öncesinde (f=6) varken uygulama sonrasında bu kategori altında gerekçe üretilmemiştir. Olası kaza riski ise gerek uygulama öncesinde (f=3) gerekse de uygulama sonrasında (f=3) katılımcılar tarafından vurgulanmıştır. Uygulama öncesinde bazı katılımcılar riskten uzak olmak (f=3) için NGS olan bir ilde yaşamak istemezken uygulama sonrasında bu gerekçe tekrarlanmamıştır. Tüm bunlara ek olarak uygulama sonrasında bazı katılımcıların NGS sonucunda buldukları ile göç ile yeni yerleşimlerin olacağına (f=3) yönelik olumsuz gerekçelerinin de oluştuğu görülmüştür.

3. 3. Katılımcıların Nükleer Kavramına Yönelik Tanımları İle İlgili Bulgular

NAF ile katılımcılardan hem etkinlikler öncesinde hem de etkinlikler sonrasında nükleer kavramını tanımlamaları istenmiştir. Katılımcıların nükleer kavramı ile ilgili yaptıkları tanımlamaların analizi Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5.
Katılımcıların Nükleer Kavramına Yönelik Tanımları

Kategori	Kod	UÖ (f)	US (f)
Enerji	Çekirdek enerjisi	9	16
	Atom enerjisi	6	1
	Radyoaktif enerji	6	1
	Enerji	4	1
	Reaktör	2	
	Mikro enerji	1	
Kullanım	Farklı alanlar		4

Tablo 5 incelendiğinde katılımcıların nükleer kavramına yönelik tanımlamalarında gerek uygulama öncesinde (f=9) gerekse de uygulama sonrasında (f=16) en fazla çekirdek enerjisi odaklı tanımlamalar yaptıkları görülmektedir. Bununla birlikte uygulama öncesi tanımlamalar genelde (*çekirdek enerjisi*dir, *atom enerjisi* *radyoaktif enerji* gibi) sadece birkaç kelimedenden oluşmakta iken uygulama sonrasında tanımlamaların;

“...kararsız atom çekirdeklerinin kararlı yapıya ulaşabilmek için çevreye yaydıkları alfa, beta ve gama gibi ışınlar yapmaktadır...”

örneğinde olduğu gibi daha kapsamlı ve açıklayıcı bir yapıya kavuştuğu görülmüştür. Ayrıca uygulama öncesi yapılan tanımlamalarda

“kimyasal reaktör ile enerji eldesi”

“mikro enerji”

gibi hatalı ya da eksik olarak değerlendirilebilecek ifadelerin de olduğu görülmüştür. Bununla birlikte uygulama sonrasında katılımcıların tanımlarında nükleerin tıp, sanayi, arkeoloji gibi alanlarda da kullanımına (f=4) dikkat çektiği de görülmüştür. Tüm bunlara ek olarak gerek katılımcıların NBG’de yazdıkları;

“Nükleer hakkında hiçbir şey bilmediğimi ve ne kadar yanlış bilgiler öğrendiğimi fark ettim.”

gerekse de katılımcıların süreç içindeki hem kendi aralarında hem de eğitimciler ile yaptıkları konuşmalardan alan notlarına yansıyanlar, etkinlik sürecinin katılımcıların nükleer ile ilgili bilgi düzeylerinin gelişmesine katkı sağladığı bulgusunu destekler niteliktedir.

3. 4. Nükleerin Yarar ve Zararlarına Yönelik Düşünceler İle İlgili Bulgular

NAF ile katılımcıların nükleer ile ilgili olumlu ve olumsuz görüşleri de alınmıştır. Katılımcıların nükleer ile ilgili olumlu görüşleri Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6.
Katılımcıların Nükleer İle İlgili Olumlu Görüşleri

Kategori	Kod	UÖ (f)	US (f)
Ekonomi	Yüksek enerji	12	6
	Ucuz enerji	4	11
	Verimli enerji	5	3
	Yaygın kullanım alanı	1	8
	Hammadde avantajı	1	1
	İstihdam artışı		2
Politika	Enerji bağımlılığının azalması	1	2
	Savunma	2	
	Stratejik önem		2
Çevre	Kısmen temiz enerji	1	5
	Fosil yakıtların azaltılması	1	1
	Maden tahribatının olmaması		2
Bilim-Teknoloji	Tıp	11	11
	Teknolojik gelişim	2	2
	Bilimsel gelişim	3	1

Tablo 6 incelendiğinde nükleer ile ilgili olumlu görüşlerin ekonomi, politika, çevre ve bilim-teknoloji kategorileri altında toplandığı görülmektedir. Ekonomi kategorisi altında katılımcıların nükleer sayesinde yüksek miktarda ve ucuz bir şekilde enerji üretilebileceği ve bu enerjinin diğer enerji türlerine göre kesintisiz ve verimli olacağına yönelik olumlu görüşler ileri sürüldükleri görülmektedir. Katılımcılar ekonomi kategorisinde nükleerin endüstriden tarıma kadar uzanan yaygın kullanıma alanlarına sahip olduğunu da belirtmişlerdir. Yaygın kullanım alanı kodu uygulama sonrasında (f=8) uygulama öncesine (f=1) kıyasla belirgin bir artış göstermiştir. Uygulama sonrasında katılımcılar istihdam artışına (f=2) da vurgu yapmışlardır. Ayrıca bir katılımcı ülkemizdeki uranyum rezervleri nedeniyle ekonomik olarak hammadde avantajına da sahip olduğumuzu belirtmiştir. Politika kategorisinde ise bazı katılımcılar enerji bağımlılığının azalmasına değinmişlerdir. İki katılımcı uygulama öncesinde nükleerin savunma amaçlı fayda sağlayacağını belirtirken iki katılımcı ise uygulama sonrasında nükleerin ülkemize stratejik bir avantaj kazandıracağını belirtmiştir. Çevre kategorisinde kısmen temiz enerji görüşü uygulama sonrasında (f=5) uygulama öncesine (f=1) kıyasla daha fazla ifade edilmiştir. Bir katılımcı nükleerin fosil yakıt kullanımını azaltacağını belirtirken uygulama sonrasında iki katılımcı nükleerde maden arama ve çıkarma süreçlerinde gerçekleşen doğa tahribatının olmayacağını ifade etmiştir. Bilim-Teknoloji kategorisinde ise katılımcılar nükleerin tıp (f=11), teknoloji (f=2) ve farklı bilim dallarında gelişime katkıda bulunacağını belirtmişlerdir. Katılımcıların nükleer ile ilgili olumsuz görüşleri ise Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7.*Katılımcıların Nükleer İle İlgili Olumsuz Görüşleri*

Kategori	Kod	UÖ (f)	US (f)
Risk	Kaza	7	10
	Radyoaktif etki	7	2
	Mutasyon	2	2
	Sağlık	2	1
Çevre	Ekosisteme zararlı	8	5
	Atıklar	2	4
Politika	Silah		3
Sosyoloji	Göç		2
Ekonomi	Yüksek kurulum maliyeti		1

Tablo 7 incelendiğinde nükleer ile ilgili olumsuz görüşlerin uygulama öncesinde risk ve çevre kategorileri altında toplandığı uygulama sonrasında ise politika, ekonomi ve sosyoloji kategorilerinin de oluştuğu görülmektedir. Risk kategorisinde katılımcılar gerek uygulama öncesinde (f=7) gerekse de sonrasında (f=10) en fazla kaza riskine dikkat çekmişlerdir. Sonrasında nükleerin sahip olduğu radyoaktif etki, canlılarda neden olabileceği mutasyonlar ve sağlık sorunları da nükleer ile ilgili olumsuz görüşler arasında yer almaktadır. Çevre kategorisinde ise nükleerin ekosisteme zarar verdiği görüşü ön plana çıkmaktadır. Ayrıca nükleer atıklar nedeniyle de nükleer ile ilgili olumsuz görüş bildiren katılımcılar mevcuttur. Uygulama sonrasında ise bazı katılımcıların nükleer silahlar (f=3), neden olduğu göç hareketleri (f=2) ve yüksek maliyeti (f=1) gibi gerekçelerle nükleer ile ilgili olumsuz görüşler bildirdikleri görülmüştür.

3. 5. Katılımcıların Nükleer İle İlgili Bilgi Kaynaklarına Yönelik Bulgular

NAF ile katılımcıların nükleer ile ilgili bilgi kaynakları da öğrenilmeye çalışılmıştır. Katılımcılardan hem etkinlikler öncesinde hem de sonrasında nükleer ile ilgili bilgilerinin kaynaklarını belirtmeleri istenmiştir. Katılımcıların nükleer ile ilgili bilgi kaynakları Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8.*Katılımcıların Nükleer İle İlgili Bilgi Kaynakları*

Kategori	Kod	UÖ (f)	US (f)
Bilimsel	Proje		16
	Bilim insanları		5
	Popüler bilim yayınları	5	10
	Fizik kitapları	4	4
	Makaleler	5	15
	Eğitim hayatı	5	5
Medya	İnternet	15	10
	Haberler	3	
	Belgesel	1	
	Tartışma programları	1	
Kurumsal	İlgili resmî kurumlar		5

Tablo 8 incelendiğinde katılımcıların nükleer ile ilgili bilgi kaynaklarının bilimsel, kurumsal ve medya olmak üzere üç kategori altında toplandığı görülmektedir. Uygulama öncesinde en fazla medya (f=20) ve bilimsel (f=19) kategorileri uygulama sonrasında yine en fazla bilimsel (f=55), sonrasında ise sırasıyla medya (f=10) ve kurumsal (f=13) kategorileri bilgi kaynağı olarak gösterilmiştir. Uygulama öncesinde katılımcıların nükleer ile ilgili en sık kullandığı bilgi kaynağının internet (f=15) olduğu görülmektedir. Uygulama sonrasında ise katılımcılar bilgi kaynağı olarak en fazla gerçekleştirilen projeyi (f=16) ifade

ettikleri görülmektedir. Ayrıca uygulama sonrasında AEK, AFAD ve TÜBİTAK gibi resmî kurumların (f=5) yaptığı bilgi paylaşımları da katılımcılar tarafından bilgi kaynağı olarak ifade edilmiştir.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırma bulguları dikkate alındığında fen bilimleri öğretmenlerinin Türkiye’de nükleer santral kurulmasına yönelik destek ortalamaları proje öncesinde 6,70 iken proje sonrasında 8,13’e yükseldiği görülmektedir. Benzer bir durum katılımcıların nükleer santral olan bir ilde yaşamak isteyip istememeleri bulgusunda da mevcuttur. Proje başlamadan önce 4,91 olan ortalama projenin ardından 7,04’e yükselmiştir. Katılımcıların benzer özelliklere sahip olmalarına rağmen farklı kararlar almaları yadırganabilir. Ancak bireylerin aynı bilgiye erişmelerine rağmen bu bilgileri farklı şekilde değerlendirerek kararlarını oluşturdukları da ilgili alanyazında görülmektedir (Rundgren, Eriksson ve Chang Rundgren, 2016). Bu farklı değerlendirmelerin bireylerin temel inançlarındaki (Kolstø 2006) ve entelektüel birikimlerindeki farklılıklar (Zeidler, 1997) nedeniyle oluşabileceği ifade edilmektedir. Alanyazın incelendiğinde özellikle fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer enerjiye karşı olumsuz algılara sahip oldukları görülmektedir (Eş, Işık Mercan ve Ayas, 2016; Özdemir ve Çobanoğlu, 2008; Türkoğlu Yenilmez ve Öztürk, 2019). Mevcut araştırmada da katılımcıların özellikle risk ve çevre kategorilerinde nükleere ilişkin olumsuz düşüncelere sahip oldukları görülmüştür. Araştırmanın dikkat çeken bir bulgusu ise bazı katılımcıların, ülkemiz insanının iş yapma sürecinde risk teşkil eden kültürel özellikleri nedeniyle nükleer santrallere karşı olumsuz bir tavır içinde oluşlarıdır. Bununla birlikte katılımcılar, özellikle ekonomik ve bilim-teknoloji alanlarında sağlayacağı katkılar nedeniyle nükleer ile ilgili olumlu görüşler ifade etmektedirler. Eş ve Varol (2019) da lisans öğrencilerinin nükleere karşı yaklaşımlarını inceledikleri çalışmalarında nükleere destek veren katılımcıların daha çok ekonomi, karşı çıkanların ise daha çok çevre konu alanlarında gerekçe ürettiklerini belirtmiştir. Ayrıca mevcut araştırmada katılımcıların nükleer ile ilgili olumsuz gerekçe üretme sıklıkları proje sonunda azalırken, olumlu gerekçe üretme sıklıkları ise artmıştır. Bu bulgular üzerinden gerçekleştirilen projenin katılımcıların nükleere yönelik algılarında olumlu yönde bir değişime sebep olduğu söylenebilir.

Araştırmanın bir başka bulgusu ise katılımcıların nükleer ile ilgili bilgi kaynaklarına ilişkindir. Katılımcıların bilgi kaynakları bilimsel, kurumsal ve medya olmak üzere üç kategori altında derlenmiştir. Proje öncesinde katılımcılar nükleer ile ilgili bilgi kaynağı olarak en fazla medya kategorisi altında yer alan interneti gösterirken projenin ardından katılımcılar en fazla bilimsel kategoride yer alan proje ve bilim insanları ile ilgili resmî kurumları bilgi kaynağı olarak ifade etmişlerdir. Alanyazında çeşitli SBK ile ilgili bireylerin bilgi kaynaklarını inceleyen çalışmalar mevcuttur. Örneğin, Türkmen, Pekmez ve Sağlam (2017) araştırmalarında, fen bilgisi öğretmen adaylarının SBK’lara ilişkin bilgilerini genellikle sosyal ve görsel medya ile arkadaş ve ailelerinden oluşan sosyal çevrelerinden edindiklerini ifade etmişlerdir. Aynı çalışmada, lisans eğitimi sırasında alınan derslerin de oldukça etkili olduğu bulunmuştur. Yenilmez Türkoğlu ve Öztürk (2019) de çalışmalarında öğretmen adaylarının ürettikleri zihinsel modellerin çoğunlukla televizyon ya da internet ortamında sunulan ya da tartışılan imgelerle bağlantılı olduğu çıkarımına ulaşmıştır. Öğretmen adaylarının Hidroelektrik Santraller ile ilgili olarak da okul, çevre, TV ve internet gibi farklı bilgi kaynaklarından yararlandıkları da ifade edilmektedir (Atasoy, 2018). Benzer şekilde Eş, Işık Mercan ve Ayas’ın (2016) yürüttükleri araştırmada da öğretmen adaylarının nükleer enerji ile ilgili en önemli bilgi kaynağının bilimsel kaynaklar yerine medya olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte araştırmada katılımcıların nükleer ile ilgili bilgi düzeyleri de incelenmiştir. Araştırma bulgularına göre bazı katılımcıların uygulama öncesinde yetersiz ve hatalı tanımlamalar yaptığı uygulama sonrasında ise yapılan tanımlamaların daha kabul edilebilir ve detaylı olduğu görülmüştür. Araştırma bulguları ve alanyazın ışığında, gerçekleştirilen projenin katılımcıların gerek bilgi kaynakları gerekse de bilgi düzeyleri üzerinde önemli bir etkisi olduğu ve katılımcıların nükleer ile ilgili bilimsel bilgi kaynaklarına daha fazla başvurmasını sağladığı söylenebilir.

Sonuç olarak gerek fen bilimleri öğretim programı (2018) kazanımları içinde yer almasına gerekse de ülkemiz ve dünya genelinde güncel bir SBK olmasına rağmen fen bilimleri öğretmenlerinin “nükleer” ile ilgili olarak yeterli düzeyde bilgiye sahip olmadıkları, bilgi kaynağı olarak ise bilimsel kaynaklardan daha fazla medyayı kullandıkları, gerçekleştirilen etkinlikler yoluyla katılımcıların konu ile ilgili bilgi kaynakları ve düzeyleri ile düşünceleri üzerinde olumlu bir değişimin yaşandığı görülmüştür. Bu bağlamda mümkünse daha uzun süreleri de kapsayacak şekilde benzeri hizmet içi eğitim faaliyetlerinin yaygınlaştırılması ve desteklenmesi önerilmektedir.

Kaynakça/Reference

- Atasoy, Ş. (2018). Öğretmen adaylarının yaşam alanlarına göre yerel sosyobilimsel konularla ilgili informal muhakemeleri. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 6,1,60 –72.
- Ates, H., & Saracoglu, M. (2016). Pre-service science teachers' views about nuclear energy with respect to gender and university providing instruction. *Science Education International*, 27(2), 238-252.
- Bobat, A. (2000). Akkuyu Nükleer Santrali Üzerine Bir Anket ve Düşündükleri. http://www.dektmk.org.tr/pdf/enerji_kongresi_10/bobat.pdf adresinden 29.01.2016 tarihinde alınmıştır.
- Bogden, R. C., & Biklen, S. K. (2007). *Qualitative research for education: An introduction to theories and methods*. Boston: Allyn & Bacon.
- Bossér, U., Lundin, M, Lindahl, M., & Linder, C. (2015). Challenges faced by teachers implementing socioscientific issues as core elements in their classroom practices. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 3(2), 159-176.
- Burek, K. (2012). The impact of socioscientific issues based curriculum involving environmental outdoor education for fourth grade students. Graduate School Theses and Dissertations. University of South Florida.
- Cansız, N., & Cansız, M. (2015). Views and knowledge of preservice science teachers about nuclear power plants. *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*, 6(2), 216-224.
- Chang, S. N., & Chiu, M. H. (2008). Lakatos' scientific research programmes as a framework for analysing informal argumentation about socioscientific issues. *International Journal of Science Education*, 30, 1753-1773.
- Cohen, B. L. (1996). Çok geç olmadan: Bir bilim adamı gözüyle nükleer enerji. TÜBİTAK.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2000), *Research Methods in Education*. London: RoutledgeFalmer.
- Creswell, J. W. (2005). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, Inc.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (1994). Handbook of qualitative research. *NK Denzin & YS Lincoln (Eds.)*, 244.
- Eggert, S., & Bögeholz, S. (2010). Students' use of decision-making strategies with regard to socioscientific issues: an application of the rasch partial credit model. *Science Education*, 94(2), 230–258.
- 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.
- Ertürk, F. (2006). Nükleer Enerji ve Çevre. http://trntp.org/pdf/asamalar/4/kitap/Nukleer_enerji_ve_cevre.pdf adresinden 29.01.2016 tarihinde alınmıştır.
- Eş, H., Işık Mercan, S., & Ayas, C. (2016). A new socio-scientific issue for Turkey: Life with nuclear. *Turkish Journal of Education*, 5(2), 47-59.

- Eş, H., & Varol, V. (2019). Fen Bilgisi Öğretmenliği ve İlahiyat Öğrencilerinin Nükleer Santral Sosyo-Bilimsel Konusuyla İlgili İnfomal Argümanları. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 15(2).
- Evren Yapıcıoğlu, A., & Aycan, Ş. (2018). Pre-service science teachers' decisions and types of informal reasoning about the socioscientific issue of nuclear power plants. *Educational Policy Analysis and Strategic Research*, 13(1), 31-53.
- Foong, C.-C., & Daniel, E. G. S. (2013). Students' argumentation skills across two socio-scientific issues in a confucian classroom: Is transfer possible? *International Journal of Science Education*, 35(4), 2331-2355. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.697209>
- Gay, L. R., Mills, G. E., & Airasian, R. (2006). *Educational research: Competencies for analysis and applications* (8th ed). Upper Saddle River, NJ: Pearson/Merrill/Prentice Hall.
- Güler, T. (2006). *Nükleer enerji üretim sürecinde kazalar, nükleer atıklar ve çevre sorunları*, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Kamu Yönetimi Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara
- Hitchcock, G., & Hughes, D. (1995). *Research and the teacher: A qualitative introduction to school-based research*. Psychology Press.
- Hurd, P. D. (1958). Science literacy: Its meaning for American schools. *Educational leadership*, 16(1), 13-16.
- Hurd, P.D. (1998). Scientific literacy: New minds for a changing world. *Science Education*, 82(3), 407-416.
- Jenkins, E. W. (1999). School science, citizenship and the public understanding of science. *International Journal of Science Education*, 21(7), 703-710.
- Jho, H., Yoon, H. G., & Kim, M. (2014). The relationship of science knowledge, attitude and decision making on socio-scientific issues: the case study of students' debates on a nuclear power plant in korea. *Science & Education*, 23, 1131-1151.
- Johnson, P. G. (1962). The goals of science education. *Theory into Practice*, 1, 239-244.
- Kapıcı H.O., & İlhan G.O. (2016). Pre-service teachers' attitudes toward socio-scientific issues and their views about nuclear power plants. *Journal of Baltic Science Education*, 15, 642-652.
- Kenar, I. (2013). Nuclear energy reality in Turkey and the attitude of the science teachers towards the issue. *The Anthropologist*, 16, (1-2), 153-165, doi: 10.1080/09720073.2013.11891344.
- Kolstø, S. D. (2001). To trust or not to trust, pupils' ways of judging information encountered in a socioscientific issue. *International Journal of Science Education*, 23, 877-901.
- Kolstø, S. D. (2006). Patterns in students' argumentation confronted with a risk-focused socioscientific issue. *International Journal of Science Education*, 28(14), 1689-1716.
- Kolstø, S. D., Bungum, B., Arnesen, E., Isnes, A., Kristensen, T., Mathiassen, K., Mestad, I., Quale, A., Tonning, A. S. V., & Ulvik, M. (2006). Science students' critical examination of scientific information related to socioscientific issues. *Science Education*, 90(4), 632-655.
- Kubota, Y. (2012). Facing a crisis with calmness? The global response to the Fukushima nuclear disaster. *Japanese Journal of Political Science*, 13(3), 441-466.

- Küçük, H., Güven, G., & Aycan, H. Ş. (2015). Developing a holistic measurement on nuclear issues for preservice science teachers. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 12(1), 85-98.
- Lee, L. S., & Yang, H. C. (2013). Technology Teachers' Attitudes toward Nuclear Energy and Their Implications for Technology Education. Paper presented at the Pupils' Attitude towards Technology (PATT). Technology Education for the Future: A Play on Sustainability Conference, New Zealand.
- Maxwell, J. A. (2005). *Qualitative research design: An interactive approach* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- MEB (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Merriam, S. B. (1988). *Case study research in education: A qualitative approach*. Jossey-Bass.
- National Research Council [NRC] (1996). *National science education standards*. National Academy Press.
- Ozturk, N., & Altan, E. B. (2019). Examining science teachers' decisions about nuclear power plants from the perspective of normative decision theory. *Journal of Education in Science Environment and Health*, 5(2), 192-208.
- Özdemir, N. (2014). How will it affect attitudes to discuss socio-scientific issues within the framework of socioscientific principles? Nuclear energy. *Turkish Studies*, 9(2), 1197-1214
- Özdemir, N., & Çobanoğlu, E. O. (2008). Prospective teachers' attitudes towards the use of nuclear energy and the construction of nuclear plants in turkey. *Hacettepe University Journal of Education*, 34, 218-232
- Patton, M. Q. (1987). *How to use qualitative methods in evaluation* (No. 4). Sage.
- Roberts, D. A. (2007). *Scientific literacy/science literacy*. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 729- 780). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Rundgren, C. J., Eriksson, M. ve Chang Rundgren, S. N. (2016). Investigating the intertwinement of knowledge, value, and experience of upper secondary students' argumentation concerning socioscientific issues. *Science & Education*, 25(9-10), 1049-1071.
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513-536.
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2004). The morality of socioscientific issues: Construal and resolution of genetic engineering dilemmas. *Science Education*, 88, 4-27.
- Stake, R. E. (1994). Case study: Composition and performance. *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 31-44.
- Stefanova, Y., Minevska, M., & Evtimova, S. (2010). Scientific literacy: Problems of science education in Bulgarian school. *Problems of Education in the 21st Century*, 19, 113-118.
- Strauss, A., & Corbin, J. (1998). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park, CA: Sage Publications Inc.

- Türkmen, H. Pekmez, E., & Sağlam, M. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyo-bilimsel konular hakkındaki düşünceleri. *Ege Eğitim Dergisi*, 18(2), 448-475.
- Türkoğlu, A. Y., & Öztürk, N. (2019). Sosyo-bilimsel konulara ilişkin fen bilgisi öğretmen adaylarının zihinsel modelleri. *Başkent University Journal of Education*, 6(1), 127-137.
- Wu, Y.-T., & Tsai, C.-C. (2007). High school students' informal reasoning on a socio-scientific issue: Qualitative and quantitative analyses. *International Journal of Science Education*, 29(9), 1163-1187. <https://doi.org/10.1080/09500690601083375>
- Yener, D., Aksüt, P., & Somuncu Demir, N. (2017). Science teacher candidates' attitudes and opinions concerning nuclear power plants: A nuclear research reactor trip. *International Journal of Environmental & Science Education*, 12(5), 1283-1297.
- Yenilmez Türkoğlu, A., & Öztürk, N. (2019). Sosyo-bilimsel konulara ilişkin fen bilgisi öğretmen adaylarının zihinsel modelleri. *Başkent University Journal of Education*, 6(1), 127-137.
- Yin, R. K. (2003). *Case Study Research Design and Methods* (3rd edition). London: Sage Publications.
- Zeidler, D. (1997). The central role of fallacious thinking in science education. *Science Education*, 81(4), 483-496.

EXTENDED ABSTRACT

1. INTRODUCTION

Science literacy is a fundamental concept in science education, encompassing the goal of equipping individuals with the capacity to make informed decisions based on scientific knowledge. By fostering science literacy, education aims to cultivate socially responsible citizens who can critically evaluate scientific and technological aspects related to societal issues.

Nuclear energy, derived from atomic nucleus reactions, plays a significant role in diverse fields, notably electricity generation. However, the utilization of nuclear energy remains a contentious subject due to concerns surrounding radioactive waste management and safety considerations. The occurrence of nuclear accidents in various countries has further intensified the debates surrounding this topic. Within Turkey, the issue of nuclear energy is also marked by controversy, as ongoing efforts are underway to construct nuclear power plants in Mersin (Akkuyu) and Sinop.

The establishment of nuclear power plants carries significant implications for sustainable development, rendering it imperative for individuals to possess the ability to make informed decisions and consider the multidimensional aspects associated with this issue. Consequently, studies have sought to explore the attitudes and perspectives of pre-service science teachers toward nuclear energy. Such investigations have revealed that pre-service teachers may exhibit positive or negative attitudes toward nuclear energy. However, the body of research specifically examining the perspectives of in-service teachers on this matter is relatively limited.

In summary, developing science literacy is crucial for enabling individuals to make informed decisions concerning socio-scientific issues such as nuclear energy. Given the multifaceted nature of nuclear energy, encompassing environmental considerations, security concerns, and energy policy implications, it is paramount for both teachers and pre-service teachers to possess unbiased and well-informed knowledge about this subject.

2. METHOD

The present research employed a qualitative methodology, explicitly utilizing a case study approach as the preferred research method. The study encompassed a group of 23 science teachers who actively participated in the TÜBİTAK project titled "Nuclear Science School for Science Teachers" in various provinces of Turkey. The teachers willingly volunteered to be part of this initiative.

The data collection process comprised the utilization of specific tools. Firstly, the "Nuclear Perception Form (NAF)" was administered to elicit the participants' perceptions about the nuclear subject. This form consisted of five questions to prompt the participants to articulate their judgments and provide substantiating reasons. Additionally, the researchers conducted observations within the settings where the activities were conducted, meticulously recording their observations as "Researcher Field Notes." Furthermore, the participants were given a "Nuclear Science Diary (NSD)" at the culmination of each day to document their thoughts and evaluations regarding the activities.

Ethical permission was secured following the "Code of Ethics for Scientific Research and Publication in Higher Education Institutions" to ensure adherence to ethical guidelines.

The overarching aim of this study was to mitigate knowledge gaps and enhance science teachers' perspectives concerning nuclear sciences. The content analysis method was employed to analyze the collected data, entailing the categorization and interpretation of the obtained data.

3. FINDINGS, DISCUSSION AND RESULTS

This study aimed to assess the impact of nuclear power plant establishment on society and the decision-making process of individuals regarding living in a province with a nuclear power plant in Turkey. The research findings reveal the complexities involved in the decisions regarding establishing a nuclear power plant and residing in a province with such a facility.

Regarding the decision-making process concerning establishing a nuclear power plant, the participants exhibited indecisiveness initially. However, most of the participants expressed support for implementing the nuclear power plant after being informed and engaging in activities related to the subject matter. The influence of information sharing and active participation in events was significant in shaping the participants' decisions and garnering support for establishing a nuclear power plant.

In terms of the decision to reside in a province with a nuclear power plant, a significant shift in participants' preferences was observed after the implementation. While most participants initially expressed reluctance to live in such a province, this changed substantially post-implementation, with the majority now indicating a desire to reside in a city with a nuclear power plant. This transformation can be attributed to environmental considerations raised by participants, emphasizing that living in a city with a nuclear power plant is environmentally friendly, poses no harm to the environment, and provides clean energy.

Nevertheless, concerns were expressed by individuals who remained hesitant about residing in a province with a nuclear power plant. Cultural risks, potential accidents, leakage hazards, and environmental degradation were cited as reasons for their reluctance. Participants also expressed concerns about inadequate security measures and the potential for increased public order incidents.

In conclusion, this study sheds light on the societal impact of nuclear power plant establishment and the decision-making processes involved in choosing between supporting the establishment of a nuclear power plant and opting to live in a province with such a facility. The findings highlight the complexity of these decisions, which are influenced by information sharing, active participation, environmental considerations, and individual concerns. Therefore, it is crucial to provide comprehensive information to the public, foster participation, and consider environmental impacts during decision-making processes related to nuclear energy projects.

ARAŞTIRMANIN ETİK İZİNİ

Bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması gerektiği belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Etik kurul izin bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı: T.C. Manisa Celal Bayar Üniversitesi Rektörlüğü Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu

Etik değerlendirme kararının tarihi: 12.08.2021

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası: 2021/ 09

ARAŞTIRMACILARIN KATKI ORANI

Yazar 1: Araştırmanın tasarlanması, veri toplama ve analizi, raporlaştırma. Katkı oranı %30.

Yazar 2: Yöntemin belirlenmesi, veri analizi, raporlaştırma. Katkı oranı %30.

Yazar 3: Yöntemin belirlenmesi, raporlaştırma. Katkı oranı %20.

Yazar 4: Araştırmanın tasarlanması, danışmanlık. Katkı oranı %20.

DESTEK ve TEŞEKKÜR BEYANI

Çalışma “TÜBİTAK 4005 Yenilikçi Eğitim Uygulamaları” kapsamında desteklenen projeden üretilmiştir. Ayrıca sürece katkıda bulunan Manisa Celal Bayar Üniversitesi ve Yunus Emre Belediyesi’ne de teşekkür ederiz.

ÇATIŞMA BEYANI

Araştırmada herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.