

Attitudes of Higher Education Students Towards Nuclear Power Plant¹

Assoc. Prof. Dr. Süleyman Akçay
Süleyman Demirel University - Türkiye
ORCID: 0000-0002-0651-6425
suleymanakcay@sdu.edu.tr

Betül Şavklıyıldız (M.A.)
Süleyman Demirel University - Türkiye
ORCID: 0000-0002-8458-6824
betulsavkliyldz@gmail.com

Abstract

The energy source of developed countries comes mainly from fossil fuels. The use of fossil fuels causes many environmental problems. In this research, the attitudes of higher education students towards nuclear power plants and their changes according to various variables were examined. The study was carried out using the survey method, one of the quantitative research designs. "Attitude Scale Towards Nuclear Power Plants" was used as a data collection tool. The scale considers the attitude towards nuclear power plants in two dimensions: "positive" and "negative" attitude. In the study, data was collected from 519 higher education students (undergraduate, master's, doctoral) with different demographic characteristics across Turkey. As a result of the research, it was determined that the attitudes of male participants towards nuclear power plants differed significantly. While men have a significantly higher average in the positive attitude dimension, they have a significantly lower average in the negative attitude dimension. There is no significant difference between the attitudes of higher education students towards nuclear power plants according to their education levels and age variables. Attitudes towards nuclear power plants do not differ statistically significantly depending on the location where the university is located. There is a statistically significant difference only in the second dimension (negative attitude) in terms of the attitudes of higher education students who are members of scientific journals towards nuclear power plants compared to those who are not. This difference is in favor of those who subscribe to scientific journals. In terms of the interest towards energy issues variable, a statistically significant difference was found between the groups in the second (negative attitude) dimension of the scale. This significant difference is in favor of those who are interested in energy issues. Finally, the study was concluded with discussions and suggestions within the framework of the relevant literature.

Keywords: Higher Education, Energy, Attitude, Nuclear energy



**E-International Journal
of Educational
Research**

Vol: 14, No: 6, pp. 172-186

Research Article

Received: 2023-08-23
Accepted: 2023-12-06

Suggested Citation

Akçay, S. & Şavklıyıldız, B. (2023). Attitudes of higher education students towards nuclear power plant, *E-International Journal of Educational Research*, 14(6), 172-186. DOI: <https://doi.org/10.19160/e-ijer.1348658>

¹ It was produced from the master's thesis of the second author, which was carried out under the supervision of the first author.

Extended Abstract

Problem: Energy has become one of the most important needs of individuals in today's world. Additionally, the economic growth and development of countries are compared with their energy consumption (Farhani and Ben Rejeb, 2012). Increasing energy use has enabled economic growth to increase and needs to be met quickly. This has put the world in a vicious circle in terms of energy demand (Yalçın, 2022). The energy source of developed and developing countries is mainly based on fossil fuels (Ali and Seraj, 2022; Khan, Khan and Rehan, 2020; Rani et al., 2023). This rate is 82% according to 2022 data (Statistical Review of World Energy, 2023). However, high carbon dioxide emissions occur as a result of burning fossil fuels. The increase in the amount of carbon dioxide in the atmosphere has been quite dramatic since the industrial revolution. This brings with it many problems, especially global warming and climate change. The main problems are the decrease in biodiversity, the increase in floods and hurricanes, aridification, desertification, rise in sea water level and inability to access sufficient drinking water (Satır Reyhan and Reyhan, 2016).

Nuclear energy does not release greenhouse gases into the atmosphere. However, it is included in the category of non-renewable energy resources due to the limited raw material and radioactive waste problems (Harmanda, 2020; Harunoğulları, 2019). Despite this, nuclear energy is an important alternative among the energy sources that can meet the world's increasing energy needs without emitting greenhouse gases (Bodzin, 2012; Lee and Yang, 2013). Later, in the 1950s, first today's Russia and then the USA put their nuclear reactors into operation (Ege, 2019). Despite some concerns, nuclear energy is still an important alternative, especially because it provides high amounts of energy and produces zero carbon emissions (Gülsoy and Topal, 2018). In summary, it is a significant deficiency for a developing country like Turkey not to care about nuclear energy (Demirbağ, 2013; Sultansoy, 2017). Nuclear technology is used in developed countries for research and development purposes in disciplines such as scientific research, military, medicine and agriculture, as well as electricity production. Having this technology also provides serious benefits to countries on a global scale (Harunoğulları, 2019).

In the literature, attitudes towards nuclear energy in Turkey are discussed among teacher candidates (Ateş and Saraçoğlu, 2013; Erkol and Gül, 2020; Karagöz, 2007; Özdemir, 2014; Özdemir and Çobanoğlu, 2008) and teachers (Atila, 2004; Gürbüzkol and Bakırcı, 2020; Sürmeli, Duru and Duru, 2017; Tekgöz and Yalman, 2020), undergraduate students (Şenyuva and Bodur, 2016) and high school students (Ayvaci and Bakırcı, 2012; Gökmen et al., 2010). However, this research contributes to the literature by covering students from all levels of higher education (undergraduate, master's, doctorate). In addition, the fact that it addresses attitudes towards nuclear power plants in both positive and negative dimensions adds originality to the study.

As a result, this research examined the attitudes of higher education students on nuclear power plants, which is a socioscientific theme (Yenilmez Türkoğlu and Öztürk, 2019), and how they change according to some variables. The main problem statement of the study: "What are the attitudes of higher education students towards nuclear power plants?" It is in the form.

The sub-problems are as follows: Attitudes of higher education students towards nuclear power plants;

1. Gender,
2. Age,
3. Education levels,
4. The location variable of the university they study at,
5. The variable of the residential area where they spent most of their lives (at least five years) before university education,
6. Whether or not you are a regular member of scientific journals,
7. Does it show a significant difference depending on the variable of interest in energy issues?

Method: The study was carried out with the survey method, one of the quantitative research methods. The purpose of using this method is to gather information about a phenomenon or situation, about value judgments and abilities of a group, taking into account certain characteristics (Fraenkel & Wallen, 2006). In the study, the "Attitude Scale Towards Nuclear Power Plant" developed by Üner, Kan, and Akkuş

(2017) for pre-service science teachers was used. The scale includes 21 items. The scale, which consists of two factors, was arranged in a 5-point Likert type. These are "Strongly Agree", "Agree", "Undecided", "Disagree" and "Strongly Disagree". The scale consists of 9 positive items and 12 negative items. Üner, Kan, and Akkuş (2017) found the Cronbach alpha reliability coefficient of the scale to be 0.94. In this study, it was obtained as 0.95. Since it is anticipated that it will be difficult to collect face-to-face data due to the current Covid 19 epidemic, data has been collected electronically.

Findings: A statistically significant difference was found between higher education students' attitudes towards nuclear power plants in terms of gender variable. This difference is in favor of male participants in terms of both dimensions (Table 3). This difference in favor of men can be explained by the fact that they attach more importance to the need for energy as a necessity of daily life and their more pragmatist perspective on nuclear energy. Similarly, Ateş and Saraçoğlu (2013) reported that male teacher candidates' views on nuclear energy were more positive than female participants. Again, Sürmeli, Duru and Duru (2017) and Özdemir and Çobanoğlu (2008) found that men have a more positive opinion about the installation of nuclear power plants in our country than women. It has been argued that women's high affective attitudes towards the environment cause them to have negative attitudes about the installation of nuclear power plants. Similarly, Özdemir (2014) concluded that female teacher candidates have more negative attitudes towards nuclear power plants. In general, it has been argued that this situation can be explained by women's higher instinct to protect natural habitats. Differently, Şenyuva and Bodur (2016) found that undergraduate students' views on nuclear energy did not differ according to gender.

There is no significant difference according to the age variable in terms of both positive and negative attitudes towards the nuclear power plant (Table 4). Similarly, Yavuz and Yüce (2017) reported that there was no significant relationship between age and nuclear risk perception and social acceptance levels. However, Odonkor and Adams (2020) stated that although the participants aged 18 and over (adult) had a low level of awareness, 51% of them had a more positive attitude towards nuclear energy.

There is no significant difference between higher education students' attitudes towards nuclear energy according to their education level (Table 5). This shows that students' education levels do not have a significant effect on their attitudes towards nuclear power plants. The possible reason for this may be that during the learning process, approaches that enable questioning and more complex thinking, such as argumentation, that can change the detailed and stereotypical perception of nuclear energy, are not encountered. As a matter of fact, Eş and Varol (2019) reported that theology students, who did not receive any information about nuclear energy during their undergraduate education, had more positive attitudes about nuclear power plants compared to science teaching students who received at least partial information about nuclear energy during their undergraduate education.

It is seen that attitudes towards nuclear power plants do not differ statistically significantly according to the settlement where the university is located (Table 6). Similarly, there is no significant difference in the attitudes of higher education students towards nuclear power plants according to the settlement they previously lived in, in terms of both dimensions (Table 7). These results may be due to the fact that the individuals in the sample come from similar environments in terms of encountering important environmental problems and that they associate environmental problems that are not actually related to the nuclear power plant with the nuclear power plant. Supporting our argument, Özdemir and Çobanoğlu (2008) reported that the opinions of participants in the Marmara region, where there is no nuclear power plant nearby, regarding nuclear energy were more negative than those in other regions. Ateş and Saraçoğlu (2013) concluded that the views of students living in big cities towards nuclear energy are more positive than those living in rural areas. Hao et al. (2019) reported that individuals living close to the nuclear power plant exhibited more negative attitudes compared to those farther away.

There is a statistically significant difference only in the second dimension (negative attitude) in terms of the attitudes of higher education students who are members of scientific journals towards nuclear power plants compared to those who are not (Table 8). This difference is in favor of those who subscribe to scientific journals. Similarly, a statistically significant difference was found between the groups in the second (negative attitude) dimension of the scale in terms of the variable interest in energy issues. This significant difference is in favor of those who are interested in energy issues (Table 9). This

result can be explained as the wealth of information brought by membership in scientific journals and interest in energy issues has broken the negative attitude towards nuclear power plants. However, the lack of a significant difference in positive attitudes may be due to the fact that nuclear accident news in the media is associated with environmental problems that are not related to nuclear. Another possible reason is that alternative and safer nuclear energy sources (such as the use of Thorium in fission or fusion technology) are not discussed descriptively in the subsequent publications. Similarly, [Çepni and Geçit \(2020\)](#) determined a significant difference between teacher candidates' attitudes towards socioscientific issues in favor of those who follow scientific publications. [Sürmeli et al. \(2017\)](#) reported that the majority of teachers had moderate knowledge about nuclear energy and that most of the information was provided through media (internet, television, newspaper). [Dikmenli, Öztürk Demirbaş and Gafa \(2019\)](#) found that social media is a very important factor in forming opinions about nuclear power plants. [Tekgöz and Yalman \(2020\)](#) determined that science teachers in the Mersin-Gülnar-Akkuyu region have serious reservations about the nuclear power plant, and although teachers trust scientific publications, they obtain the least information from scientific publications. [Arikawa, Cao, and Matsumoto \(2014\)](#) reported that those who use energy more recklessly in their daily lives view nuclear energy more positively.

Suggestions: Considering the research results, it would be beneficial to discuss the possible effects of today's nuclear power plants on environmental problems, as well as their advantages such as zero carbon dioxide emissions and high energy production, especially in textbooks and other scientific sources. In addition, it may be suggested that cleaner nuclear energy technologies such as Thorium-fueled fission or fusion technology rather than classical nuclear energy (Uranium origin) be included in these publications. This stereotypical view of nuclear energy can be broken. It may also be suggested that existing and possible nuclear energy technologies be discussed in more detail through public service announcements in the media. This can improve society's well-rounded perspective on nuclear power plants. Additionally, it may be beneficial to include examples of argumentation activities based on nuclear power plants and renewable energy sources in textbooks. It may be recommended to conduct scientific studies to reveal the relationship between higher education students' attitudes towards nuclear energy issues and different variables (inquisitive thinking, critical thinking, creative thinking, problem solving, etc.). An important limitation of this study is that data was collected with a quantitative data source. In future scientific research, a richer study can be conducted using qualitative data sources such as structured or semi-structured interviews in addition to quantitative scales. Additionally, students' perceptions and attitudes towards nuclear energy and power plants can be examined on different samples. Finally, the relationship between people's energy use and their attitudes towards nuclear energy and power plants in our country can be investigated.

Yükseköğretim Öğrencilerinin Nükleer Santrale Yönelik Tutumları ²

Doç. Dr. Süleyman Akçay

Süleyman Demirel Üniversitesi - Türkiye

ORCID: 0000-0002-0651-6425

suleymanakcay@sdu.edu.tr

Betül Şavklıyıldız (Y.L.)

Süleyman Demirel Üniversitesi - Türkiye

ORCID: 0000-0002-8458-6824

betulsavkliyldz@gmail.com

Özet

Enerji, günümüz dünyasında bireylerin en önemli gereksinimlerinin başında yerini almıştır. Ayrıca ülkelerin ekonomik büyüme ve kalkınması enerji tüketimleriyle doğrudan ilişkilidir. Gelişmiş ülkelerin enerji kaynağı ağırlıklı biçimde fosil yakıtlardan gelmektedir. Fosil yakıtların kullanımı ise birçok çevre sorununa neden olmaktadır. Bu sorunlar arasında yüksek karbondioksit salınımı büyük önem taşımaktadır. Yüksek karbondioksit salınımının bir sonucu olarak ortaya çıkan küresel ısınma, dünyada sürdürülebilir bir yaşamı ciddi anlamda tehdit etmektedir. Nükleer enerji ise atmosfere sera gazı salınımı yapmaz. Muhtemelen bu sebeple gelişmiş ülkeler hala nükleer santrallerini korumaktadırlar. Bu çalışmada, yükseköğretim öğrencilerinin nükleer santrale yönelik tutumlarının nasıl olduğu ve çeşitli değişkenlere göre değişimi incelenmiştir. Çalışma nicel araştırma desenlerinden tarama yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak "Nükleer Santrale Yönelik Tutum Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçek nükleer santrallere karşı tutumu "olumlu" ve "olumsuz" tutum olarak iki boyutta ele almaktadır. Ölçek, beşli likert tipte 21 madde içermektedir. Araştırmada Türkiye genelinde farklı demografik özelliklere sahip 519 yükseköğretim öğrencisinden (lisans, yüksek lisans, doktora) veri toplanmıştır. Bunlardan 287'si lisans, 180'i yüksek lisans ve 52'si doktora öğrencisidir. Araştırma sonucunda erkek katılımcıların nükleer santrallere yönelik tutumlarının her iki boyuttada anlamlı biçimde farklılaştığı tespit edilmiştir. Olumlu tutum boyutunda erkekler anlamlı biçimde yüksek ortalamaya sahipken olumsuz tutum boyutunda anlamlı biçimde düşük ortalamaya sahiptir. Yükseköğretim öğrencilerinin öğrenim düzeylerine ve yaş değişkenine göre nükleer santrale yönelik tutumları arasında ise anlamlı bir farklılık yoktur. Üniversitenin bulunduğu yerleşim birimine göre nükleer santrale yönelik tutumlar istatistiksel olarak anlamlı biçimde farklılaşmamaktadır. Bilimsel dergilere üye olan yükseköğretim öğrencilerinin olmayanlara göre nükleer santrale yönelik tutumları açısından sadece ikinci boyutta (olumsuz tutum) istatistiksel anlamlı bir farklılık vardır. Bu fark bilimsel dergilere üye olanlar lehinedir. Enerji konularına karşı ilgi değişkeni açısından gruplar arasında ölçeğin ikinci (olumsuz tutum) boyutunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu anlamlı fark enerji konularına karşı ilgisi olanlar lehinedir. Son olarak çalışma ilgili literatür çerçevesinde tartışma ve öneriler ile sonlandırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yükseköğretim, Enerji, Tutum, Nükleer enerji



**E-Uluslararası
Eğitim Araştırmaları
Dergisi**

Cilt: 14, No: 5, ss. 172-186

Araştırma Makalesi

176

Gönderim: 2023-08-23

Kabul: 2023-12-06

Önerilen Atıf

Akçay, S. & Şavklıyıldız, B. (2023). Yükseköğretim öğrencilerinin nükleer santrale yönelik tutumları, *E-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 14(6), 172-186. DOI: <https://doi.org/10.19160/e-ijer.1348658>

² Birinci yazar danışmanlığında yürütülen ikinci yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

GİRİŞ

Enerji, günümüz dünyasında bireylerin en önemli gereksinimlerinin başında yerini almıştır. Ayrıca ülkelerin ekonomik büyüme ve kalkınması enerji tüketimleriyle kıyaslanmaktadır (Farhani ve Ben Rejeb, 2012). Enerji kullanımının artması ekonomik büyümenin artmasını ve ihtiyaçların hızlı bir şekilde karşılanmasını sağlamıştır. Bu ise enerji talebi açısından dünyayı bir kısır döngüye sokmuştur (Yalçın, 2022). Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin enerji kaynağı ağırlıklı biçimde fosil yakıtlara dayalıdır (Ali ve Seraj, 2022; Khan, Khan ve Rehan, 2020; Rani ve diğerleri, 2023). Bu oran 2022 verilerine göre %82 dir (Dünya Enerjisinin İstatistiksel İncelemesi, 2023). Ancak fosil yakıtların yanması sonucu yüksek karbondioksit salınımı gerçekleşmektedir. Atmosferdeki var olan karbondioksit oranının yükselmesi sanayi devriminden bu yana oldukça dramatik olmuştur. Bu, başta küresel ısınma ve iklim değişikliği olmak üzere pek çok sorunu beraberinde getirmektedir. Sorunların başlıcaları biyoçeşitliliğin azalması, sel ve kasırgaların artması, kuraklaşma, çölleşme, deniz suyu seviyesinin yükselmesi ve yeterli içme suyuna ulaşamamadır (Satır Reyhan ve Reyhan, 2016).

Fosil yakıtların atmosfere fazladan saldırdığı karbondioksitin kendi etkisi dışında türev etkisi de vardır. Bu gaz dünyanın ortalama sıcaklığını arttırarak, kutuplardaki buzla kaplı toprakların (altı metan yatağı olan) üzerindeki buzun erimesine yol açar ve metan gazının çıkışına önemli oranda aracılık eder (Sinn, 2016). Bu da küresel ısınmayla mücadelede karbondioksit salınımını sınırlamayı daha kritik hale getirmektedir. Sera gazları olan karbondioksit ve metanın yol açtığı küresel ısınma yukarıda bahsedilenler haricinde okyanus suyu sıcaklıklarını da arttırmaktadır. Bu da oksijen çözünürlüğünü azaltır. Düşük oksijen varlığında hücresel solunumla üretilen karbondioksit bu suyun asitlenmesine yol açar (Satır Reyhan ve Reyhan, 2016).

Nükleer enerji atmosfere sera gazı salınımı yapmaz. Ancak hammaddesinin sınırlı oluşundan ve radyoaktif atık sorunlarından dolayı yenilenemeyen enerji kaynakları kategorisi içerisinde yer almaktadır (Harmanda, 2020; Harunoğulları, 2019). Buna rağmen dünyada artan enerji ihtiyacını sera gazı salınımı yapmadan karşılayabilecek enerji kaynakları içinde nükleer enerji önemli bir alternatif olmaktadır (Bodzin, 2012; Lee ve Yang, 2013). Nükleer enerjinin keşfi ikinci dünya savaşında atom bombasının gelişimi sürecinde gerçekleşmiştir. Devamında 1950'li yıllarda ilk önce bugünkü Rusya ve sonrasında ABD nükleer reaktörlerini faaliyete geçirmişlerdir (Ege, 2019).

Nükleer santrallerde oluşabilecek muhtemel kazaların etkilerinin ölümcül boyutta sonuçlarının olması ve askeri amaçlarla kullanımı gibi unsurlar toplumların nükleer enerjiye bakışlarını etkilemektedir (Gülsoy ve Topal, 2018). Türkiye açısından eski Sovyetler birliğindeki Çernobil nükleer güç santrali kazası ve yakın tarihte Japonya'nın Fukuşima bölgesinde yaşanan kaza, nükleer enerjiye dair haksız ve olumsuz bir imaj oluşmasına sebep olmuştur (Demirbağ, 2013). Bir takım endişelerin olmasına rağmen özellikle yüksek miktarda enerji sağlaması ve sıfır karbon salınımı dolayısıyla nükleer enerji hala önemli bir alternatiftir (Gülsoy ve Topal, 2018). Ayrıca Uranyum yakıtlı reaktörlere nazaran çok daha güvenli olan Toryum yakıtlı nükleer santral teknolojileri, gelecek açısından nükleer enerjiyi daha cazip hale getirmektedir (Demirbağ, 2013; Sultansoy, 2017).

Bu bağlamda gelişmekte olan ülkelerin gelişmiş ülke sınıfına girmesi için nükleer enerji önemli bir kaynaktır (Wang ve diğerleri, 2019). Nitekim ABD, Fransa ve Japonya gibi gelişmiş ülkelerin yakın geçmişte yaşanan nükleer kazalara rağmen nükleer enerjiden vazgeçmemesinin altında bu enerjinin hala önemli bir potansiyel olması ve sera gazı salınımının olmaması yatmaktadır (Küçük, Güven ve Aycan, 2015). Özetle Türkiye gibi gelişmekte olan bir ülkenin nükleer enerjiyi önemsememesi önemli bir eksiklik sayılır (Demirbağ, 2013; Sultansoy, 2017). Nükleer teknoloji gelişmiş ülkelerde elektrik üretiminin yanında bilimsel araştırmalar, askeri, tıp ve tarım gibi disiplinlerde araştırma geliştirme amaçlı kullanılmaktadır. Bu teknolojiye sahip olmak da ülkelere küresel ölçekte ciddi artılar sağlamaktadır (Harunoğulları, 2019).

Bir ülkenin kısa veya uzun vadeli enerji politikaları ise toplumun ekonomik ve sosyokültürel tabanından etkilenir. Ek olarak ülkelerin enerji politikası oluşturmada ve değiştirmesinde toplumu oluşturan özellikle eğitilmiş bireylerin etkisi yadsınmaz (Xu ve diğerleri, 2019). Bu bağlamda bir ülkede farklı enerji kaynaklarına yönelme toplumu oluşturan bireylerin beklenti, tutum ve davranışlarından etkilenmektedir (Karagöz, 2007). Özetle Türkiye'nin kalkınma hedeflerine ulaşması için nükleer enerjinin bugün birçok ülkeden daha yüksek bir sosyal bilgi ve tutum düzeyine ulaşması gerekli

görülmektedir (Güllü ve Güngül, 2019; Harmanda, 2020; Mert ve Küp Aylıkçı, 2020). Ancak bu sayede nükleer enerjiye tek yönlü ve basmakalıp değil çok yönlü ve ülke gerçekleri doğrultusunda bir bakış açısı geliştirilebilir (Harmanda, 2020). Ayrıca nükleer teknoloji üzerine bir ülkenin yatırım yapması onun sosyal kabul edilebilirliği ve ona karşı halkın tutumu gibi değişkenlere de bağlıdır (Yang ve diğerleri, 2022). Toplum içerisinde eğitim almış bireylerin nükleer enerjiyle ilgili politik kararlarda oldukça önemli roller oynayacağı da bilinmektedir (Odonkor ve Adams, 2020). Dolayısıyla Türkiye gibi gelişmekte olan bir ülkede nükleer santraller üzerine yükseköğretim öğrencilerinin tutumları önemli bir araştırma konudur.

Literatürde Türkiye’de nükleer enerjiye dair tutumlar öğretmen adayları (Ateş ve Saraçoğlu, 2013; Erkol ve Gül, 2020; Karagöz, 2007; Özdemir, 2014; Özdemir ve Çobanoğlu, 2008) öğretmenler (Atila, 2004; Gürbüzkol ve Bakırcı, 2020; Sürmeli, Duru ve Duru, 2017; Tekgöz ve Yalman, 2020), lisans öğrencileri (Şenyuva ve Bodur, 2016) ve lise öğrencileri (Ayvaci ve Bakırcı, 2012; Gökmen ve diğerleri, 2010) üzerinde incelenmiştir. Ancak bu araştırma yükseköğretimin tüm kademelerinden (lisans, yüksek lisans, doktora) öğrencileri konu edinmesi açısından literatüre katkı sunmaktadır. Ayrıca nükleer santrallere dair tutumları hem olumlu hem de olumsuz boyutta ele alması çalışmaya özgünlük katmaktadır.

Nükleer enerji sosyobilimsel bir konu olup herkesin hakkında konuşabileceği ve tartışabileceği bir alandır (Sevim ve Ayvaci, 2020). Sosyobilimsel konular hakkında karar verme ve tutum geliştirme süreçlerinde günümüz bilim çevrelerinin isteği öncelikle bireylerin bilimsel veriler ışığında, çok yönlü ve basmakalıptan uzak yaklaşımlar sergilemeleridir (Birdsall, 2022; Li ve Guo, 2021). Bu noktalardan hareketle, farklı yükseköğretim kademelerindeki öğrencilerin nükleer santral hakkındaki tutumlarını belirlemek bu kademelerdeki eğitimin bilim okuryazarlığı açısından etkisini ortaya koymada ipuçları verecektir. Bunun da araştırmanın literatüre bir diğer katkısı olacağı düşünülmektedir.

Sonuç olarak bu çalışmada sosyobilimsel bir tema olan nükleer santraller (Yenilmez Türkoğlu ve Öztürk, 2019) üzerine yükseköğretim öğrencilerinin tutumlarının ne olduğu ve bazı değişkenlere göre nasıl değiştiği irdelenmiştir. Çalışmanın ana problem cümlesi: “Yükseköğretim öğrencilerinin nükleer santrale yönelik tutumları nasıldır?” şeklindedir.

Alt problemler ise şunlardır: Yükseköğretim öğrencilerinin nükleer santrale yönelik tutumları;

1. Cinsiyete,
2. Yaş değişkenine,
3. Öğrenim düzeylerine,
4. Öğrenim gördükleri üniversitenin yerleşim birimi değişkenine,
5. Üniversite eğitiminden önce yaşamlarının büyük kısmını geçirdikleri (en az beş yıl) yerleşim birimi değişkenine,
6. Bilimsel dergilere düzenli üye olup/olmama durumuna,
7. Enerji konularına karşı ilgi değişkenine,

bağlı olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

YÖNTEM

1. Araştırmanın Modeli

Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden tarama yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Bu yöntemin kullanılmasıdaki amaç bir olgu veya duruma ilişkin, bir grubun belirli özelliklerini göz önüne alarak değer yargıları ve yetenekleri hakkında bilgi toplamaktır (Fraenkel ve Wallen, 2006).

2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın genel evreni 2020/21 eğitim öğretim döneminde lisans ve lisansüstü eğitim gören öğrencilerdir. Çalışma evreni ise pandemi dolayısı ile verilerin toplandığı elektronik ortamlarda ulaşım sağlanabilen öğrenciler ve araştırmacının aynı platformlarda bulunduğu öğrencilerden oluşmaktadır. Araştırma, bu evrenden uygun örneklem yöntemi ile seçilen bir örneklem üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu yöntemi kullanan araştırmacı, araştırma için gereksinim duyduğu çalışma grubuna ulaşmak için en ulaşılabilir olan yanıtlayıcılardan başlamak üzere örneklemi oluşturmaya başlar ya da en ulaşılabilir ve maksimum tasarruf sağlayacak bir durum ve örnek üzerine çalışır (Büyükoztürk ve diğerleri, 2018).

Tablo 1. Katılımcıların demografik bilgileri

Değişken	Grup	f	%
Cinsiyet	Kadın	328	63,2%
	Erkek	191	36,8%
Yaş	18-20	93	18,0%
	21-23	105	20,2%
	24 ve üzeri	321	61,8%
Öğrenim düzeyi	Lisans	287	55,3%
	Yüksek lisans	180	34,7%
	Doktora	52	10%
Üniversitenin bulunduğu yerleşim birimi	İl	477	91,9%
	İlçe	42	8,1%
Üniversite eğitiminizden önce yaşamınızın büyük kısmını geçirdiğiniz yerleşim birimi	İl	334	64,3%
	İlçe	144	27,8%
	Köy	41	7,9%
Bilimsel dergilere düzenli üyelik olma durumu	Var	148	28,5%
	Yok	371	71,5%
Enerji konularına karşı ilgi	Var	317	61,1%
	Yok	202	38,9%
Toplam		519	100,00

3. Veri Toplama Aracı

Araştırmada Üner, Kan ve Akkuş'un (2017) öğretmen adayları için geliştirdiği "Nükleer Santrale Yönelik Tutum Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçek, 21 madde içermektedir. İki faktörden oluşan ölçek 5'li Likert tipte düzenlenmiştir. Bunlar "Kesinlikle katılıyorum", "Katılıyorum", "Kararsızım", "Katılmıyorum" ve "Kesinlikle katılmıyorum" şeklindedir. Ölçek 9 olumlu maddeden ve 12 olumsuz anlam içeren maddeden oluşmaktadır.

4. Veri Toplama Süreci

Yaşanılan Covid 19 salgını dolayısıyla yüz yüze veri toplamanın zor olacağı öngörüldüğünden dolayı elektronik ortamda veri toplanmıştır. Bu nedenle ilk olarak 5 yüksek lisans öğrencisi ve danışman akademisyen 60 dakikalık bir toplantı yapmıştır. Bu toplantıda kullanılan ölçek üzerinde etkisi olabilecek bağımsız değişkenler tartışılmış ve belirlenmiştir. Veriler Google formlara aktarılan ölçek ile elde edilmiştir. Son olarak bu forma kısa bir link alınmıştır. Elde edilen kısa link sosyal ağlarda ve diğer dijital ortamlarda (email, twitter, facebook vb.) paylaşılarak veriler elde edilmiştir. Ancak uygulama sonrasındaki analizlerde açık uçlu biçimde sorulan yaş değişkeni sınıflandırmaya tabi tutulmuştur. Buradaki amaç değişken grupları arasındaki homojenliği sağlayarak parametrik testlerin varsayımını karşılamak olmuştur.

5. Geçerlilik ve Güvenirlilik

Ölçek 560 yükseköğretim öğrencisine uygulanmıştır. Ancak 41 katılımcının bazı soruları cevaplamaması ve/veya üst üste aynı seçenekleri işaretlemiş olması sebebiyle 519 katılımcıdan elde edilen veri değerlendirmeye alınmıştır. Üner, Kan ve Akkuş (2017) ölçeğin Cronbach alpha güvenirlik katsayısını .94 bulmuştur. Bu araştırmada ise .95 olarak elde edilmiştir.

Araştırmada parametrik testlerden bağımsız örneklem t-Testi ve One-Way ANOVA kullanılmıştır. Parametrik testlerin ön koşulu olan verilerin normal dağılıp dağılmadığı incelenirken çarpıklık katsayısına bakılmıştır. Çarpıklık değerleri +/- 1 aralığında elde edilmiştir. Bu da verilerin normal dağılım sergilediğini gösterir (Leech, Barrett ve Morgan, 2013: 43). İki'den fazla grubun iki bağımlı değişkeninin (olumlu ve olumsuz tutum) ortalamaları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını incelemeye Tek yönlü MANOVA kullanılması birinci tip hata oranını yükseltmemek açısından denenmiştir. Ancak Tek yönlü MANOVA'nın güvenilir sonuçlar verebilmesi açısından gerekli olan kuşullardan olan bağımlı değişkenlere ait hata varyansları homejendir (Can, 2014: 193) koşulu sağlanmadığından Tek yönlü ANOVA kullanılmıştır. Tek yönlü ANOVA'nın hata payını düşürmek için ise Bonferroni düzeltmesi yapılarak iki bağımlı değişken

varlığından dolayı anlamlı farklılığı gösteren p değeri 0,05/2=0,025 olarak kabul edilmiştir. ANOVA testinde anlamlı farklılık olması durumunda gruplardaki örneklem sayıları arasında kayda değer farklar olduğu için (Can, 2014: 152) Scheffe testi uygulanarak karşılaştırmalar yapılmıştır.

6. Araştırmanın Etik İzinleri

Yapılan bu çalışmada "Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi" kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Ayrıca bu araştırma için 15.04.2020 tarihinde Süleyman Demirel Üniversitesi Etik Kurul Başkanlığından 52573 sayılı yazı ile etik kurul onayı alınmıştır.

BULGULAR

Bu bölümde problem cümlelerinin sırasına göre elde edilen bulgular sunulmaktadır.

1. Yükseköğretim öğrencilerinin nükleer santrale yönelik tutum düzeyleri

Tablo 2 de yükseköğretim öğrencilerinin nükleer santrale yönelik olumlu ve olumsuz tutum düzeyleri verilmiştir.

Tablo 2. Katılımcıların ölçekten elde ettikleri ortalama puanlar

Tutum	N	$\bar{X}$	SS
Olumlu tutum	519	3,31	0,98
Olumsuz tutum	519	3,78	0,89

Tablo 2'ye göre katılımcılar olumlu tutum boyutunda minimum 1, maksimum 5 puan alınabilecek ölçekten olumlu tutum boyutunda 3,31 ortalama elde etmişlerdir. Burada alınan puanın yüksekliği olumlu tutumu desteklemektedir. Olumsuz tutum boyutunda ise 3,78 ortalama gözükmemektedir. Bu boyuttaki ortalamanın düşmesi olumlu tutumu desteklemektedir.

180

1.1. Yükseköğretim öğrencilerinin nükleer santrale yönelik tutum düzeylerinin cinsiyete göre farkı

Tablo 3'te yükseköğretim öğrencilerinin nükleer santrale yönelik olumlu ve olumsuz tutum düzeylerinin cinsiyetlerine göre değişip değişmediğine bakılmıştır.

Tablo 3. Cinsiyet değişkeninin t-testi analiz sonuçları

Tutum	Grup	N	$\bar{X}$	SS	t	Sd	p	η^2
Olumlu tutum	Kız	328	3,20	0,934	-3,64	517	,000*	,02
	Erkek	191	3,52	1,043				
Olumsuz tutum	Kız	328	3,97	0,734	5,87	517	,000*	,06
	Erkek	191	3,47	1,040				

* p < 0,025

Tablo 3'de nükleer santrale yönelik tutum ölçeğinin cinsiyet değişkenine göre bağımsız gruplar t-testi sonuçları verilmektedir. Cinsiyet değişkeni açısından nükleer santrale yönelik tutum ölçeğine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (p=.000<0.025). Bu anlamlı farklılık her iki boyutta da erkek katılımcılar lehinedir. Bu da erkeklerin nükleer santrale karşı olumlu tutumlarının anlamlı biçimde kızlardan yüksek olduğunu göstermektedir. Ayrıca erkeklerin nükleer santrale karşı olumsuz tutumları anlamlı biçimde kızlardan düşüktür.

1.2. Yükseköğretim öğrencilerinin nükleer santrale yönelik tutum düzeylerinin yaşlarına göre farkı

Tablo 4'te yükseköğretim öğrencilerinin nükleer santrale yönelik olumlu ve olumsuz tutum düzeylerinin yaşlarına göre değişip değişmediğine bakılmıştır.

Tablo 4. Yaş grupları değişkeni için tek yönlü Anova analizi sonuçları

Tutum	Yaş		Kareler Toplamı	Sd	Kareler ortalaması	F	p
Olumlu Tutum	18-20	Gruplar Arası	2,504	2	1,252	1,284	0,278
	21-23	Grup İçi	502,979	516	0,975		
	24 ve üzeri	Toplam	505,483	518			
Olumsuz Tutum	18-20	Gruplar Arası	2,878	93	1,439	1,812	0,164
	21-23	Grup İçi	409,767	105	0,794		
	24 ve üzeri	Toplam	412,646	321			

* p < 0,025

Tablo 4'te nükleer santrale yönelik tutum ölçeğinin yaş değişkenine göre tek yönlü Anova analizinin sonuçları verilmiştir. Tablo incelendiğinde yükseköğretim öğrencilerinin nükleer santrale yönelik hem olumlu hem de olumsuz tutumları açısından yaş değişkenine göre anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

1.3. Yükseköğretim öğrencilerinin nükleer santrale yönelik tutum düzeylerinin öğrenim durumlarına göre farkı

Tablo 5'de yükseköğretim öğrencilerinin nükleer santrale yönelik olumlu ve olumsuz tutum düzeylerinin öğrenim durumlarına göre değişip değişmediğine bakılmıştır.

Tablo 5. Eğitim düzeyi değişkeni için tek yönlü Anova analizi sonuçları

Tutum	Öğrenim Düzeyi		Kareler Toplamı	Sd	Kareler ortalaması	F	p
Olumlu Tutum	1. Lisans	Gruplar Arası	2,504	2	1,252	1,122	0,327
	2. Yüksek lisans	Grup İçi	503,295	516	0,975		
	3. Doktora	Toplam	505,483	518			
Olumsuz Tutum	1. Lisans	Gruplar Arası	5,003	93	1,439	33,167	0,043
	2. Yüksek lisans	Grup İçi	407,643	105	0,794		
	3. Doktora	Toplam	412,646	321			

* p < 0,025

Tablo 5'deki verilere bakıldığında yükseköğretim öğrencilerinin öğrenim düzeyine göre nükleer enerjiye yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Bu da öğrenim düzeylerine göre öğrencilerin nükleer santrallere karşı tutumlarının değişmediğini göstermektedir.

1.4. Yükseköğretim öğrencilerinin nükleer santrale yönelik tutum düzeylerinin üniversitelerinin yerleşim yeri göre farkı

Tablo 6'da yükseköğretim öğrencilerinin nükleer santrale yönelik olumlu ve olumsuz tutum düzeylerinin üniversitelerinin yerleşim yeri göre değişip değişmediğine bakılmıştır.

Tablo 6. Eğitimin verildiği üniversitenin yerleşim yeri değişkenine göre t-testi analizi sonuçları

Tutum	Grup	N	$\bar{X}$	SS	t	Sd	p	η^2
Olumlu tutum	İl	477	3,32	0,979	0,558	517	,577	,00
	İlçe	42	3,23	1,082				
Olumsuz tutum	İl	477	3,78	0,889	0,066	517	,947	,00
	İlçe	42	3,77	0,933				

* p < 0,025

Tablo 6'da nükleer santrale yönelik tutumun üniversitenin bulunduğu yerleşim birimi değişkenine göre t-test analizi sonuçları verilmiştir. Üniversitenin bulunduğu yerleşim birimi açısından nükleer santrale yönelik tutumların her iki boyut (olumlu-olumsuz) açısından da anlamlı bir farklılaşma göstermediği görülmektedir.

1.5. Yükseköğretim öğrencilerinin nükleer santrale yönelik tutum düzeylerinin üniversite öncesi yaşadıkları yerleşim yerlerine göre farkı

Tablo 7’de yükseköğretim öğrencilerinin nükleer santrale yönelik olumlu ve olumsuz tutum düzeylerinin üniversite öncesi yaşadıkları yerleşim yerlerine göre değişip değişmediğine bakılmıştır.

Tablo 7. Öğrencilerin üniversite öncesi yaşadıkları yerleşim yeri değişkenine ilişkin tek yönlü Anova analizi sonuçları

Tutum	Grup		Kareler Toplamı	Sd	Kareler ortalaması	F	p
Olumlu Tutum	İl	Gruplar Arası	3,408	2	1,704	1,751	0,175
	İlçe	Grup İçi	502,075	516	0,973		
	Köy	Toplam	505,483	518			
Olumsuz Tutum	İl	Gruplar Arası	1,133	2	0,567	0,710	0,492
	İlçe	Grup İçi	411,513	516	0,798		
	Köy	Toplam	412,646	518			

* p<0,025

Tablo 7’ye göre yükseköğretim öğrencilerinin nükleer santrale yönelik hem olumlu hem de olumsuz tutumları, üniversite eğitimi öncesinde yaşadıkları yerleşim yerine göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Diğer bir ifadeyle, üniversite eğitimi öncesinde yaşanan yerleşim yeri, öğrencilerin nükleer santrale yönelik tutumlarında önemli bir değişiklik yapmamaktadır.

1.6. Yükseköğretim öğrencilerinin nükleer santrale yönelik tutum düzeylerinin bilimsel dergilere düzenli üyeliklerine göre farkı

Tablo 8’de yükseköğretim öğrencilerinin nükleer santrale yönelik olumlu ve olumsuz tutum düzeylerinin bilimsel dergilere düzenli üyeliklerine göre değişip değişmediğine bakılmıştır.

Tablo 8. Bilimsel dergilere düzenli üyeliğe ilişkin t-testi analiz sonuçları

Tutum	Grup	N	$\bar{X}$	SS	t	Sd	p	η^2
Olumlu tutum	Var	148	3,28	1,106	-0,522	517	0,602	,00
	Yok	371	3,33	0,937				
Olumsuz tutum	Var	148	3,60	1,100	-2,967	517	0,003*	,02
	Yok	371	3,86	0,784				

* p<0,025

Tablo 8’de bilimsel dergilere üye olan üniversite öğrencilerinin üye olmayanlara göre olumlu tutum açısından anlamlı bir farklılık göstermediği görülmektedir. Ancak bilimsel dergilere üye olan yükseköğretim öğrencilerinin nükleer santrale yönelik olumsuz tutumları üye olmayanlara göre anlamlı biçimde daha düşüktür. Dolayısıyla olumsuz tutum boyutu açısından bilimsel dergilere üye olanlar lehine bir durum söz konusudur.

1.7. Yükseköğretim öğrencilerinin nükleer santrale yönelik tutum düzeylerinin enerji konularına ilgilerine göre farkı

Tablo 9’da yükseköğretim öğrencilerinin nükleer santrale yönelik olumlu ve olumsuz tutum düzeylerinin bilimsel dergilere düzenli üyeliklerine göre değişip değişmediğine bakılmıştır.

Tablo 9. Enerji konularına ilgi değişkeni için t-testi analizi sonuçları

Tutum	Grup	N	$\bar{X}$	SS	t	Sd	p	η^2
Olumlu tutum	Var	317	3,39	1,096	2,196	517	0,029	,01
	Yok	202	3,20	0,775				
Olumsuz tutum	Var	317	3,69	0,994	-2,874	517	0,004*	,02
	Yok	202	3,92	0,683				

* p<0,025

Tablo 9’da nükleer santrale yönelik tutumların enerji konularına karşı ilgi değişkenine göre bağımsız t-test sonuçları verilmiştir. Yükseköğretim öğrencilerinin enerji konularına karşı ilgi değişkeni açısından nükleer santrale yönelik tutumları arasında olumsuz tutum boyutunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu anlamlı fark enerji konularına karşı ilgili olanlar lehinedir.

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Yükseköğretim öğrencilerinin cinsiyet değişkeni açısından nükleer santrale yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu fark her iki boyut açısından erkek katılımcılar lehinedir (Tablo 3). Erkekler lehine bulunan bu farkın günlük hayat gerekliliklerinden enerjiye ihtiyacı daha fazla önemsemeleri ve nükleer enerjiye daha pragmatist bakış açılarıyla açıklanabilir. Benzer biçimde [Ateş ve Saraçoğlu \(2013\)](#) erkek öğretmen adaylarının nükleer enerjiye yönelik görüşlerinin kadın katılımcılara oranla daha olumlu olduğunu rapor etmiştir. Yine [Sürmeli, Duru ve Duru \(2017\)](#) ve [Özdemir ve Çobanoğlu \(2008\)](#) erkeklerin ülkemizde nükleer santral kurulumu hakkında kadınlara kıyasla daha olumlu görüş sergilediklerini tespit etmiştir. Kadınların çevreye karşı duyuşsal tutumlarının yüksek olmasının nükleer santral kurulumu hakkında olumsuz tutum sergilemelerine sebep olduğu savunulmuştur. Benzer biçimde [Özdemir \(2014\)](#) de kadın öğretmen adaylarının nükleer santrallere karşı daha olumsuz tutum sergilediği sonucuna varmıştır. Genel olarak bu durumun kadınların doğal yaşam alanlarını koruma içgüdüsünün daha yüksek olması ile açıklanabileceği savunulmuştur. Farklı olarak [Şenyuva ve Bodur \(2016\)](#) tarafından lisans öğrencilerinin nükleer enerjiye yönelik görüşlerinin cinsiyet değişkenine göre farklılaşmadığı bulunmuştur.

Nükleer santrale yönelik hem olumlu hem de olumsuz tutumları açısından yaş değişkenine göre anlamlı bir farklılık yoktur (Tablo 4). Benzer biçimde [Yavuz ve Yüce \(2017\)](#) de yaş ile nükleer risk algısı ve sosyal kabul düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığını rapor etmiştir. Fakat [Odonkor ve Adams \(2020\)](#) 18 yaş altı ve üstü olarak ayırdığı katılımcılardan 18 yaş ve üstü (yetişkin) katılımcıların düşük farkındalık düzeyine sahip olmalarına rağmen bunların %51'inin nükleer enerjiye karşı daha olumlu tutum sergilediklerini ifade etmiştir.

Yükseköğretim öğrencilerinin öğrenim düzeyine göre nükleer enerjiye yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılık yoktur (Tablo 5). Bu da öğrencilerin eğitim düzeylerinin onların nükleer santrallere dair tutumu üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Bunun muhtemel sebebi öğrenim süreçlerinde nükleer enerjiye yönelik detaylı ve basmakalıp algıyı değiştirebilecek argümantasyon gibi sorgulayıcı ve daha karmaşık düşünmeyi sağlayan yaklaşımlarla karşılaşmaması olabilir. Nitekim [Eş ve Varol \(2019\)](#) nükleer santraller hakkında lisans eğitim süreçlerinde nükleer enerji üzerine hiçbir bilgi almayan ilahiyat öğrencilerinin, lisans eğitim süreçlerinde kısmen de olsa nükleer enerjiye dair bilgi edinen fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerine kıyasla daha olumlu tutumlara sahip olduğunu rapor etmiştir.

Üniversitenin bulunduğu yerleşim birimine göre nükleer santrale yönelik tutumların istatistiksel olarak anlamlı biçimde farklılaşmadığı görülmektedir (Tablo 6). Benzer biçimde yükseköğretim öğrencilerinin daha önce yaşadıkları yerleşim birimine göre nükleer santrale yönelik tutumları arasında her iki boyut açısından da anlamlı bir farklılık yoktur (Tablo 7). Bu sonuçlar örnekteki bireylerin önemli çevre sorunlarıyla karşılaşma açısından benzer çevrelerden gelmeleriyle ve aslında nükleer santral ile ilişkili olmayan çevre sorunlarını nükleer santral ile ilişkilendirmelerinden kaynaklanıyor olabilir. Bu argümanımızı desterler biçimde [Özdemir ve Çobanoğlu \(2008\)](#) yakınlarında nükleer santral bulunmayan Marmara bölgesindeki katılımcıların nükleer enerji ile ilgili görüşlerinin diğer bölgelerdekilere göre daha olumsuz olduğunu rapor etmiştir. [Ateş ve Saraçoğlu \(2013\)](#) ise büyük şehirde yaşayanlar öğrencilerin nükleer enerjiye yönelik görüşlerinin kırsalda yaşayanlara kıyasla daha olumlu olduğu sonucuna ulaşmıştır. [Hao ve diğerleri \(2019\)](#) ise nükleer santrale yakın oturan bireylerin uzaktakilere kıyasla daha olumsuz tutum sergilediklerini rapor etmiştir.

Bilimsel dergilere üye olan yükseköğretim öğrencilerinin olmayanlara göre nükleer santrale yönelik tutumları açısından sadece ikinci boyutta (olumsuz tutum) istatistiksel anlamlı bir farklılık vardır (Tablo 8). Bu fark bilimsel dergilere üye olanlar lehinedir. Benzer biçimde enerji konularına karşı ilgi değişkeni açısından gruplar arasında ölçeğin ikinci (olumsuz tutum) boyutunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu anlamlı fark enerji konularına karşı ilgisi olanlar lehinedir (Tablo 9). Bu sonuçlar bilimsel dergilere üyeliğin ve enerji konularına ilginin getirdiği bilgi zenginliğinin nükleer santrallere karşı olumsuz tutumu kırdığı şeklinde açıklanabilir. Ancak olumlu tutumda anlamlı bir farkın görülmemesi medyadaki nükleer kaza haberlerinin aslında nükleer ile ilgisi olmayan çevre sorunlarıyla ilişkilendirilmesinden kaynaklanıyor olabilir. Bir diğer muhtemel sebep alternatif ve daha güvenli nükleer enerji kaynaklarının (ör. fizyonda Toryum kullanımı veya füzyon teknolojisi gibi) takip edilen yayınlarda

açıklayıcı biçimde ele alınmamasıdır. Benzer biçimde Çepni ve Geçit (2020) öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara ilişkin tutumları arasında bilimsel yayın takip edenler lehine anlamlı bir farklılık belirlemiştir. Sürmeli ve diğerleri (2017) ise öğretmenlerin büyük çoğunluğunun nükleer enerji hakkında orta düzeyde bilgiye sahip olduğunu ve en fazla basın yayından (internet, televizyon, gazete) bilgi sağlandığını rapor etmiştir. Dikmenli, Öztürk Demirbaş ve Gafa (2019) nükleer santrallere ilişkin görüşlerin oluşmasında sosyal medyanın çok önemli etken olduğunu saptamıştır. Tekgöz ve Yalman (2020) Mersin-Gülnar-Akkuyu bölgesinde bulunan fen bilimleri öğretmenlerinin nükleer santrale karşı ciddi çekincelerinin olduğunu ve öğretmenlerin bilimsel yayınlara güvenmelerine rağmen en az bilgiyi bilimsel yayınlardan edindiklerini belirlemiştir. Arikawa, Cao ve Matsumoto (2014) ise enerjiyi günlük hayatlarında daha hoynatça kullananların nükleer enerjiye daha olumlu baktığını rapor etmiştir.

Araştırma sonuçları dikkate alındığında günümüz nükleer enerji santrallerinin çevre problemlerine olası etkileri yanında sıfır karbondioksit salınımı ve yüksek enerji eldesi gibi artılarının da başta ders kitapları ve diğer bilimsel kaynaklarda ele alınması fayda sağlayacaktır. Ayrıca klasik nükleer enerjiden (Uranyum kökenli) ziyade Toryum yakıtlı fisyon veya füzyon teknolojisi gibi daha temiz nükleer enerji teknolojilerinin bu yayınlarda yer alması önerilebilir. Bu nükleer enerjiye karşı basmakalıp bakış açısı kırılabilir. Yine var olan ve olası nükleer enerji teknolojilerinin medyada kamu spotu benzeri yayınlarla daha detaylı ele alınması önerilebilir. Bu, toplumun nükleer santrallere çok yönlü bakış açısını geliştirebilir. Ek olarak nükleer santraller ve yenilenebilir enerji kaynakları üzerinden argümantasyon etkinliği örneklerinin ders kitaplarında yer alması fayda sağlayabilir. Yükseköğretim öğrencilerinin nükleer enerji konularına yönelik tutumlarının farklı değişkenlerle (sorgulayıcı düşünme, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, problem çözme vb.) ilişkisini ortaya koymaya yönelik bilimsel çalışmalar yapılması önerilebilir. Bu çalışmanın önemli bir sınırlılığı nicel bir veri kaynağı ile veri toplanmasıdır. Gelecekteki bilimsel araştırmalarda nicel ölçeklere ek olarak yapılandırılmış veya yarı yapılandırılmış görüşmeler gibi nitel veri kaynakları kullanılarak daha zengin bir çalışma yürütülebilir. İlaveten öğrencilerin nükleer enerji ve santrallere dair algı ve tutumları farklı örneklemeler üzerinde incelenebilir. Son olarak ülkemizde kişilerin enerji kullanım durumları ile nükleer enerji ve santrallere karşı tutumları arasında nasıl bir ilişki olduğu araştırılabilir.

KAYNAKÇA / REFERENCES

- Ali, M., & Seraj, M. (2022). Nexus between energy consumption and carbon dioxide emission: Evidence from 10 highest fossil fuel and 10 highest renewable energy-using economies. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(58), 87901-87922. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-21900-9>
- Arikawa, H., Cao, Y., & Matsumoto, S. (2014). Attitudes toward nuclear power and energy-saving behavior among Japanese households. *Energy Research & Social Science*, 2, 12-20. DOI: 10.1016/j.erss.2014.04.002
- Ateş, H. & Saraçoğlu, M. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının gözünden nükleer enerji. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(3), 175-193.
- Atila, B. (2004). *Ortaöğretim kurumlarında görev yapan öğretmenlerin nükleer konulardaki bilgi birikimi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Ayvaci, H. S., & Bakirci, H. (2012). Determining the opinions of students from different grades about nuclear energy. *Energy Education Science and Technology Part b-Social and Educational Studies*, 4(3), 1253-1268.
- Birdsall, S. (2022). Socioscientific issues, scientific literacy, and citizenship: Assembling the puzzle pieces. In Hsu, Y. S., R. Tytler, & P. J. White (Eds.) *Innovative approaches to socioscientific issues and sustainability education: linking research to practice* (pp. 235-250). Singapore: Springer.
- Bodzin, A. (2012). Investigating urban eighth-grade students' knowledge of energy resources. *International Journal of Science Education*, 34, 1255-1275. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.661483>
- Büyükoztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2018). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Can, A. (2014). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde veri analizi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çepni, Z., & Geçit, Y. (2020). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik tutum ve görüşleri. *International Journal of Geography and Geography Education*, 42, 133-154. <https://doi.org/10.32003/igge.732782>
- Demirbaş, A. İ. (2013). *Yerel bir kaynağımız olarak toryum madeninin nükleer enerji üretiminde kullanılabilirliğinin incelenmesi ve fizibilite analizi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul,

Türkiye.

- Dikmenli, Y., Öztürk Demirbaş, Ç., & Gafa, İ. (2019). Öğretim elemanlarının Türkiye'de nükleer enerjiye yönelik görüşleri. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(Özel Sayı), 254-272. <https://doi.org/10.30855/gjes.2019.os.01.014>
- Dünya Enerjisinin İstatistiksel İncelemesi (2023). *Statistical review of world energy*. <https://www.energyinst.org/statistical-review/resources-and-data-downloads> adresinden 08 Eylül 2023 tarihinde edinilmiştir.
- Ege, A. (2019). *Nükleer enerji: Atomdan elektriğe sağlıktan silaha*. Ankara: Hece Yayınları.
- Erkol, M. & Gül, Ş. (2020). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik tutumları. *PESA Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6(1), 9-21.
- Eş, H. & Varol, V. (2019). Fen bilgisi öğretmenliği ve ilahiyat öğrencilerinin nükleer santral sosyo-bilimsel konusuyla ilgili informal argümanları. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(2), 437-454. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.533013>
- Farhani, S., & Ben Rejeb, J. (2012). Link between economic growth and energy consumption in over 90 countries. *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business (IJCRB)*, 3(11), 282-297.
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education*. New York: McGraw-Hill.
- Gökmen, A., Atik, A. D., Ekici, G., Çimen, O., & Altunsoy, S. (2010). Analysis of high school students' opinions on the benefits and harms of nuclear energy in terms of environmental values. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 2350-2356.
- Güllü, M. & Güngül, M. (2019). Türkiye'de nükleer enerjiye geçişin ekonomi ve çevre üzerindeki etkisi: ABD, Fransa ve Japonya örneği. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 6(3), 466-483.
- Gülsoy, A. & Topal, M. H. (2018). Değerlerin, risk algısının ve nükleer farkındalığın nükleer santrallerin sosyal kabulü üzerindeki etkisi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(16), 423-444.
- Gürbüzkol, R. & Bakırcı, H. (2020). Fen bilimleri öğretmenlerinin sosyobilimsel konular hakkındaki tutum ve görüşlerinin belirlenmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 870-893. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.751857>
- Hao, Y., Guo, Y., Tian, B., & Shao, Y. (2019). What affects college students' acceptance of nuclear energy? evidence from china. *Journal of Cleaner Production*, 222, 746-759. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.03.040>
- Harmanda, B. G. (2020). *Türkiye ve nükleer enerji: güvenlik odaklı strateji tercihi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Gaziantep, Türkiye.
- Harunoğulları, M. (2019). Nükleer enerji ve geleceği, *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 17(1), 110-145, <https://doi.org/10.33688/aucbd.554906>
- Karagöz, C. (2007). *Kimya öğretmen adaylarının nükleer enerjiye karşı ilgi ve tutumları*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Khan, M. K., Khan, M. I., & Rehan, M. (2020). The relationship between energy consumption, economic growth and carbon dioxide emissions in Pakistan. *Financial Innovation*, 6, 1-13. <https://doi.org/10.1186/s40854-019-0162-0>
- Küçük, H., Güven, G., & Aycan, H. Ş. (2015). Developing a holistic measurement on nuclear issues for preservice science teachers. *Journal of Turkish Science Education*, 12, 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*. Paper presented at the meeting of the 27th A Play on Sustainability Conference, Christchurch, New Zealand.
- Leech, N., Barrett, K., & Morgan, G. A. (2013). *SPSS for intermediate statistics: Use and interpretation*. London: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Li, Y., & Guo, M. (2021). Scientific literacy in communicating science and socio-scientific issues: prospects and challenges. *Frontiers in Psychology*, 12, 758000. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.758000>
- Mert, S. O. & Küp Aylıkçı, N. (2020). Nükleer enerji santrallerinin Türkiye turizmi üzerine etkisinin Dünya örnekleri üzerinden incelenmesi. *International Journal of Contemporary Tourism Research*, 4(2), 135-142. <https://doi.org/10.30625/ijctr.760536>
- Odonkor, S. T. & Adams, S. (2020). An assessment of public knowledge, perception and acceptance of nuclear energy in Ghana. *Journal of Cleaner Production*, 269, 122279. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122279>
- 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.
- Özdemir, N. (2014). Sosyo bilimsel esaslar çerçevesinde sosyo bilimsel konuları tartışma tutumları nasıl etkiler?

- Nükleer santraller. *Electronic Turkish Studies*, 9(2). 1197-1214.
- Rani, T., Wang, F., Rauf, F., Ain, Q. U., & Ali, H. (2023). Linking personal remittance and fossil fuels energy consumption to environmental degradation: evidence from all SAARC countries. *Environment, Development and Sustainability*, 25(8), 8447-8468. <https://doi.org/10.1007/s10668-022-02407-2>
- Satır Reyhan, A. & Reyhan, H. (2016). Küresel ısınmanın nedenleri, sonuçları, çözümleri üzerine yeni değerlendirmeler. *Memleket Siyaset Yönetim*, 11(26), 1-24.
- Sevim, S. & Ayvaci, H. Ş. (2020). Öğretmen adaylarının sosyo-bilimsel konulardaki inançları: nükleer enerji. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 5(1), 25-39.
- Sinn, H. W. (2016). *Yeşil paradoks: küresel ısınmaya arz yanlı yaklaşım*. (Çev. M. E. Dinçer). İstanbul: Koç Üniversitesi Yayınları.
- Sultansoy, S. (2017). Yeşil nükleer enerji: Toryum. R. Akkaş (Ed.), *Trans pasifik ortaklığı, Asya ülkeleri ve Türkiye* (ss. 33-44). İstanbul: Tasam Yayınları.
- Sürmeli, H., Duru, N. & Duru, R. (2017). Nükleer enerji ve nükleer santraller konusuna yönelik öğretmen tutumlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(1), 293-319. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.356156>
- Şenyuva, E., & Bodur, G. (2016). Üniversite öğrencilerinin nükleer santrallere ilişkin görüşleri ile çevre okuryazarlık düzeyleri ilişkisi. *Journal of Kırşehir Education Faculty*, 17(1), 19-37.
- Tekgöz, S. T., & Yalman, F. E. (2020). Nükleer santraller hakkında fen bilgisi öğretmenlerinin görüşü: akkuyu örneği. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7, 144-158. <https://doi.org/10.21666/muefd.706847>
- Üner, S., Kan, A. ve Akkuş, H. (2017). Nükleer santrale yönelik tutum ölçeğinin geliştirilmesi: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 4, 33-48.
- Wang, Q., Su, M., Li, R., & Ponce, P. (2019). The effects of energy prices, urbanization and economic growth on energy consumption per capita in 186 countries. *Journal of Cleaner Production*, 225, 1017-1032. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.008>
- Xu, X., Wei, Z., Ji, Q., Wang, C., & Gao, G. (2019). Global renewable energy development: influencing factors, trend predictions and countermeasures. *Resources Policy*, 63, 101470. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.008>
- Yalçın, M. (2022). *Fosil yakıt tüketimi, yenilenebilir enerji ve ekonomik büyüme*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Karaman, Türkiye.
- Yang, J., Wang, J., Zhang, X., Shen, C., & Shao, Z. (2022). How Social Impressions Affect Public Acceptance of Nuclear Energy: A Case Study in China. *Sustainability*, 14(18), 11190. <https://doi.org/10.3390/su141811190>
- Yavuz, Ö., & Yüce, M. R. (2017). Nükleer risk algısı ve sosyal kabul arasındaki ilişki: acil yardım ve afet yönetimi bölümü öğrencileri üzerine bir araştırma. *Hastane Öncesi Dergisi*, 2, 11-22.
- 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.