



Article Info/Makale Bilgisi

✓Received/Geliş: 29.10.2017 ✓Accepted/Kabul: 08.01.2018

DOI: 10.30794/pausbed.424359

Araştırma Makalesi/ Research Article

Aksan, Z. ve Çelikler, D. (2018). "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Nükleer Ve Termik Santraller İle İlgili Görüşleri ", Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, sayı 32, Denizli, s. 363-372.

## FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ NÜKLEER VE TERMİK SANTRALLER İLE İLGİLİ GÖRÜŞLERİ\*

Zeynep AKSAN\*\*, Dilek ÇELİKLER\*\*\*

### Özet

Dünyanın enerji darboğazıyla karşı karşıya olması, toplumların enerji politikası oluşturmasını zorunlu kılmaktadır. Sürdürülebilir kalkınmaya uygun enerji ile ilgili atılımlar ise çevreye karşı duyarlı ve çevresel sorumluluğa sahip bireylerden oluşan toplumlarla mümkün olmaktadır. Günümüzde tartışma konusu olan nükleer ve termik santrallere yönelik bireylerin görüşlerinin, farkındalıklarının ve tutumlarının belirlenmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle bu araştırma ile Fen Bilgisi öğretmen adaylarının, nükleer ve termik santraller ile ilgili görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma, Türkiye’de bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi dördüncü sınıfında öğrenim gören 93 Fen Bilgisi öğretmen adayıyla yürütülmüştür. Genel tarama modeli ile yürütülen araştırmada veriler, nükleer santrallerin ve termik santrallerin çevresel, biyolojik, ekonomik, güvenlik ve sosyal boyutlarına yönelik 10 açık uçlu soru ile elde edilmiştir. Elde edilen veriler, betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Araştırma sonuçları, öğretmen adaylarının nükleer ve termik santrallerinin canlıları ve çevreyi olumsuz etkilediği ve dünya için riskli olduğu görüşünde olduklarını ortaya koymaktadır. Bunun yanı sıra öğretmen adayları nükleer ve termik santrallere yönelik güvenlik önlemleri alınması gerektiğini belirtirken, bu santrallerin taşıdığı riskler nedeniyle endişeli oldukları belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Enerji santralleri, Boyut, Çevresel, Biyolojik, Ekonomik, Güvenlik, Sosyal.

## THE OPINION OF SCIENCE TEACHING CANDIDATES ON THE NUCLEAR AND THERMAL PLANT

### Abstract

The situation that the world faces with the energy bottleneck requires the occurrence of energy policies in the societies. The developments related to the proper energy to the sustainable improvement is possible with the societies which consist of the individuals who are sensitive to the environment and have the environmental responsibility. Today, it is considered that it is important to determine the individuals’ opinions, awareness and attitudes related to the nuclear and thermal plants which are contentious ones. Thus, it was aimed with this research that the science teaching candidates’ opinions related to the nuclear and thermal plants are determined. The research was conducted with 93 Science teaching candidates who receive their training at the forth grade in the faculty of education in a state university in Turkey. The data was obtained with 10 open-ended questions related to the environmental, biological, economic, security and social aspects of the nuclear and thermal plants in the research which was conducted with the general survey model. The obtained data was analyzed with the descriptive analysis method. The research results reveal that the teaching candidates think that the nuclear and thermal plants affect negatively on the living creatures and environment and they are risky for the world. Furthermore, it was determined that the teaching candidates stated that it is necessary to take the security precaution related to the nuclear and thermal plants, and they are anxious due to the risks that these plants have them.

**Keywords:** Energy Plants, Aspect, Environmental, Biological, Economic, Security, Social.

\*Bu çalışma, V. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi’nde (2017) sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

\*\*Dr., zeynep.axan@gmail.com (orcid.org/0000-0002-4401-6253)

\*\*\*Doç.Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, SAMSUN.

e-posta:dilekc@omu.edu.tr (orcid.org/0000-0002-9945-7195)

## **1. GİRİŞ**

Modern dünyada, insanoğlunun refah düzeyindeki artışın enerji tüketimiyle doğru orantılı olduğu, enerji tüketiminin ülkelerdeki sosyal ve ekonomik kalkınmanın göstergesi olduğu görülmektedir. Yaşamın vazgeçilmez unsurlarından biri olan enerjinin, dünyanın ve insanlığın geleceğindeki belirleyici konumunun her geçen gün daha da arttığı görülmektedir. Güçlü olmanın ekonomik ve sosyal kalkınmayla olduğu düşünülürse, enerjinin potansiyel önemi daha net ortaya çıkmaktadır (Bozkurt, 2008). Bunun yanı sıra, topluma ucuz, temiz ve güvenilir bir enerji sunmak önem arz etmektedir (Karagöz, 2007).

Günümüzde, dünya nüfusunun ve buna bağlı olarak kentleşme ve sanayileşmenin artması enerji ihtiyacının artmasına neden olmaktadır. Artan enerji ihtiyacı, git gide küresel bir soruna dönüşmektedir. Gelecekte dünyanın karşı karşıya kalması muhtemel enerji sorunu, toplumları enerji sorunlarına çözüm aramaya itmektir. Dünya, enerji darboğazından kurtulma adına yenilenemeyen ve yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanarak santral sayılarını arttırma eğilimindedir. Enerji darboğazından kurtulmak ve yaşam kalitesini yükseltmek adına yapılan santraller enerji sorununa çözüm olurken, canlı yaşamını tehdit eden bazı çevre sorunlarına da neden olmaktadır. Dünyada sayıları git gide artan yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanıldığı hidroelektrik enerji ve rüzgâr santralleri ile yenilenemeyen enerji kaynaklarının kullanıldığı termik ve nükleer santrallerin avantajlarının yanı sıra küçümsenemeyecek riskler taşıyan dezavantajlarının da olduğu görülmektedir (Durmuş, 2011).

Dünyanın enerji darboğazıyla karşı karşıya olması, toplumların enerji politikası oluşturmasını zorunlu kılmaktadır. Bir toplumun eğitim ve enerji politikası o toplumun teknolojik, endüstriyel, sosyal ve kültürel zeminini oluştururken, o toplumun enerji ve eğitim alanındaki yeterlilikleri gelişmişlikleriyle doğru orantılıdır. Sürdürülebilir kalkınmaya uygun enerji atımları, çevreye karşı duyarlı ve çevresel sorumluluğa sahip olarak eğitim almış bireylerden oluşan toplumlarla mümkün olmaktadır. Bu nedenle yenileşmenin temelinde eğitim, gelişmenin temelinde de enerji yattığı görülmektedir (Karagöz, 2007). Dünyanın geleceğinin çevre sorumluluğuna ve bilincine sahip bireylerin şekillendirdiği düşünülürse çevre eğitiminin ne denli önemli olduğu görülmektedir. Çünkü çevre eğitiminin amacı, çevre ve çevre problemleri hakkında bilgi sahibi, problemlerin çözümünün nasıl olduğunun farkında ve uygulanabilir çözümler üreten ve çevreci davranışlar benimseyen bireyler yetiştirmektir (Stapp vd., 1967; Magnus, Martinez ve Peduya, 1997). Pooley ve O'Connor (2000), çevre eğitiminde öğrencilere bilgi vermenin yanı sıra onların çevreye yönelik olumlu tutumlar geliştirmelerinin oldukça önemli olduğunu vurgulamaktadır. Kaliteli bir çevre eğitimi ile yetişen nesillerin, küresel sorunları çözmeye alternatif çözümler ararken aynı zamanda dünyanın ekolojik dengesinin bozulmaması için yoğun çaba gösterecek bilinçte olmaları gerekmektedir. Bireylerin küçük yaşlardan başlayarak çevresel farkındalık kazanmaları ve günlük yaşamı ilgilendiren sosyo-bilimsel konuları kavramaları oldukça önemlidir. Bu nedenle gelecek nesilleri yetiştirecek olan öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının çevresel farkındalığa ve sosyo-bilimsel konularda yeterli bilgi birikimine sahip olmaları gerekmektedir. Bu bağlamda günümüzde tartışma konusu olan nükleer ve termik santrallere yönelik bireylerin görüşlerinin, farkındalıklarının ve tutumlarının belirlenmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle bu araştırma ile Fen Bilgisi öğretmen adaylarının, nükleer ve termik santraller ile ilgili görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Gelecek nesilleri yetiştirecek olan öğretmen adaylarının tüm dünyayı etkileyen bu konu hakkındaki görüşlerinin belirlendiği bu araştırmanın alanyazına katkı ve derinlik katacağı düşünülmektedir.

## **2. YÖNTEM**

Araştırma, Türkiye’de bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi dördüncü sınıfında öğrenim gören 93 Fen Bilgisi öğretmen adayıyla yürütülmüştür. Araştırmada, bireylerin tutumlarını, eylemlerini, fikirlerini ve inançlarını belirleme ihtiyacı duyulduğunda tercih edilen tarama modeli ve verilerin tek ve nispeten kısa bir zaman periyodunda toplandığı kesitsel araştırma deseni (Christensen, Johnson ve Turner, 2015) kullanılmıştır. Araştırmada veriler, nükleer santrallerin ve termik santrallerin çevresel, biyolojik, ekonomik, güvenlik ve sosyal boyutlarına yönelik 10 açık uçlu soru ile elde edilmiştir. Elde edilen veriler, betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Öğretmen adaylarının isimleri saklı tutularak “F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>...F<sub>n</sub>” şeklinde kodlanıp sorulara verdikleri cevaplardan yapılan doğrudan alıntılara yer verilmiştir.

## **3. BULGULAR**

Fen Bilgisi öğretmen adaylarına nükleer enerji santrallerinin çevresel boyutuyla ilgili görüşlerini yazmaları istenmiş olup öğretmen adaylarının verdikleri cevapların frekans dağılımları Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1: Fen Bilgisi öğretmen adaylarının nükleer enerji santrallerinin çevresel boyutuyla ilgili görüşleri**

| Çevresel Boyut   | Cevaplama sıklığı (f) |
|--|-----------------------|
| Nükleer santraller dünya için bir tehdittir.   | 89                    |
| Nükleer santraller nükleer kirliliğe neden olur.   | 88                    |
| Nükleer santrallerin çevresel riskleri çoktur.   | 87                    |
| Nükleer santrallerin oluşturduğu nükleer kirlilik dünyayı tehdit eden en önemli çevre problemidir. | 79                    |
| Nükleer santraller ekolojik dengeyi bozar.   | 77                    |
| Nükleer santrallerin oluşturduğu atık miktarı fazladır.  | 68                    |
| Nükleer santraller deniz, göl ve nehir ekosistemini bozar.   | 65                    |
| Nükleer santraller deniz, göl ve nehirlerin sıcaklığını artırır.                                   | 61                    |
| Nükleer santraller çevre kirliliğine neden olur.   | 45                    |
| Nükleer santraller su kirliliğine neden olur.  | 34                    |
| Nükleer santraller toprak kirliliğine neden olur.  | 31                    |
| Nükleer santraller sera gazı salınımını azaltmaz.  | 23                    |
| Nükleer santraller küresel ısınmayı artırır.   | 11                    |

Tablo 1 incelendiğinde, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun nükleer santrallerin dünya için bir tehdit olduğunu, nükleer kirliliğe neden olacağını, çevresel risklerinin çok olduğunu, nükleer santrallerin oluşturduğu nükleer kirliliğin dünyayı tehdit eden en önemli çevre problemi olduğunu, ekolojik dengeyi bozduğunu, nükleer santrallerin oluşturduğu atık miktarının fazla olduğunu, nükleer santrallerin deniz, göl ve nehir ekosistemini bozacağını ve deniz, göl ve nehirlerin sıcaklığını arttırdığını düşündüklerini ifade ettikleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının az bir kısmı ise nükleer santrallerinin sera gazı salınımını azaltmayacağını ve küresel ısınmayı arttıracığını ifade ettikleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının soruya verdikleri cevaplardan yapılan doğrudan alıntılara örnekler aşağıda verilmiştir.

*“Bu santraller dünya için çok büyük bir tehdit. Kazalar, sızıntılar ve oluşturdukları atıklar ki atık oluşumu da çok fazladır, çok önemli bir sorun olan nükleer kirliliğe neden olur. Bu da çevre için dünya için çok riskli. Ayrıca çevre, toprak, su kirliliğine de neden olur. Bu da ekolojik dengenin bozulmasına neden olur. Denizlere, su kaynaklarına yakın yapıldığı için nükleer santraller denizlerin, su kaynaklarının sıcaklığının artmasına neden olmasına bu da balıkların, diğer deniz canlıların ölmesine, olumsuz etkilenmesine neden olur.” (F<sub>9</sub>)*

*“Nükleer santraller çok ciddi tehdit oluşturuyor bence. Pek çok zararının olduğunu düşünüyorum. Bunlardan en önemlisi nükleer kirlilik. Nükleer kirlilik en önemli çevre sorunlarından. Ayrıca çevre açısından çok büyük riskler taşıyor nükleer santraller. Nükleer santraller su kenarlarına kurulu mesela. Ve bu da denizlerin, nehirlerin, göllerin sıcaklığını artırıyor ve su ekosistemini bozuyor bu da. Kısacası çok büyük riskleri içeren bu santraller doğal dengeyi bozuyor.” (F<sub>58</sub>)*

Fen Bilgisi öğretmen adaylarına nükleer enerji santrallerinin biyolojik boyutuyla ilgili görüşlerini yazmaları istenmiş olup öğretmen adaylarının verdikleri cevapların frekans dağılımları Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2: Fen Bilgisi öğretmen adaylarının nükleer enerji santrallerinin biyolojik boyutuyla ilgili görüşleri**

| Biyolojik Boyut   | Cevaplama sıklığı (f) |
|---|-----------------------|
| Nükleer santraller insan sağlığına zarar verir.   | 92                    |
| Nükleer santraller kanser vakalarının artmasına neden olur.   | 88                    |
| Nükleer santrallerin çevreye yaydığı radyasyon canlıları olumsuz etkiler.   | 86                    |
| Nükleer santraller canlı DNA’sının yapısını bozar.  | 76                    |
| Nükleer kazalar ve nükleer kirlilik canlılarda mutasyona neden olur.  | 72                    |
| Nükleer kirliliğinin hastalık yapıcı bakteri ve virüslerin mutasyona uğramasını sağlamasıyla yeni ölümcül hastalıklar ortaya çıkar. | 67                    |
| Nükleer santrallerin atıkları balık ve diğer deniz canlılarına zarar verir.   | 35                    |

Tablo 2 incelendiğinde, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun nükleer santrallerin insan sağlığına zarar vereceğini, kanser vakalarının artmasına neden olacağını, çevreye yaydığı radyasyonun canlıları olumsuz etkileyeceğini, canlı DNA'sının yapısını bozacağını, nükleer kazaların ve nükleer kirliliğinin canlılarda mutasyona neden olacağını ve hastalık yapıcı bakteri ve virüslerin mutasyona uğramasını sağlamasıyla yeni ölümcül hastalıklara neden olacağını ifade ettikleri belirlenmiştir. Ayrıca bir kısım öğretmen adayının nükleer santrallerin atıklarının balık ve diğer deniz canlılarına zarar vereceğini ifade ettiği görülmüştür. Öğretmen adaylarının soruya verdikleri cevaplardan yapılan doğrudan alıntılara örnekler aşağıda verilmiştir.

*“Nükleer santrallerin yaydığı radyasyon insanlara, hayvanlara, bitkilere zarar verir. Örneğin yakın zamanda Japonya’da meydana gelen Fukushima Nükleer Santral kazasının sonuçlarını haberlerden görüyoruz. Canlıların DNA yapısının bozulduğunu, mutasyonun olduğunu görebiliyoruz. Yeni yeni hastalıkların ortaya çıkmasına neden oluyor bu da. Japonya’da kaza sonrası kulağı olmayan tavşanların doğduğunu, bitkilerde anormal gelişmelerin olduğunu haber yapmışlardı mesela. Tabi insanların kanser olmasına da neden oluyor. Kanser vakalarını arttırıyor. Kısacası çok olumsuz etkiliyor canlıları.” (F<sub>7</sub>)*

*“Çernobil kazası sonucunda neler yaşandığını, ölümcül etkilerini yapılan belgesellerden, haberlerden daha net anlayabiliyoruz. Çernobil nükleer santralin patlaması Karadeniz Bölgesinde kanser vakalarının artmasına, sakat çocukların doğmasına neden oldu. Hala da etkileri sürüyor. Karadeniz’de doğal bitki örtüsü etkilendi radyasyondan, insanlar etkilendi, hayvanlar etkilendi. İnsanların sağlıkları bozuldu. Canlıların DNA yapısı bozuldu. Hastalık yapan virüslerin, bakterilerin, mikropların yapıları bile değişti. Mutasyona uğradı. Artık basit hastalıklar bile daha ölümcül oldu bu nedenle. Nükleer santrallerin atıklarını varillerle Karadeniz’e atmaları denizdeki canlıları, yediğimiz balıklara zarar verdi. Bu da doğal olarak bizleri de etkiledi.” (F<sub>22</sub>)*

Fen Bilgisi öğretmen adaylarına nükleer enerji santrallerinin ekonomik boyutuyla ilgili görüşlerini yazmaları istenmiş olup öğretmen adaylarının verdikleri cevapların frekans dağılımları Tablo 3’te verilmiştir.

**Tablo 3: Fen Bilgisi öğretmen adaylarının nükleer enerji santrallerinin ekonomik boyutuyla ilgili görüşleri**

| Ekonomik Boyut   | Cevaplama sıklığı (f) |
|--|-----------------------|
| Nükleer santrallerden üretilen enerji ucuzdur.   | 88                    |
| Nükleer santrallerin kurulması pahalıdır.  | 85                    |
| Nükleer santraller ile az miktarda yakıtla çok yüksek enerji üretimi gerçekleştirilir. | 82                    |
| Nükleer santraller sağlık giderlerini arttırır.  | 69                    |
| Nükleer santraller yeni iş imkânlarının oluşmasını sağlar.                             | 59                    |
| Nükleer santraller ekonomik gelişmeye katkı sağlar.                                    | 58                    |
| Nükleer santraller elektrik üretiminde süreklilik sağlar.                              | 51                    |
| Nükleer santraller enerji ithal bağımlılığını azaltır.                                 | 42                    |

Tablo 3 incelendiğinde, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun nükleer santrallerden üretilen enerjinin ucuz olduğunu düşünmediklerini, nükleer enerji santrallerinin kurulmasının pahalı olduğunu, nükleer santrallerin az miktarda yakıtla çok yüksek enerji üretimi gerçekleştirdiğini ve sağlık giderlerini arttıracaklarını ifade ettikleri belirlenmiştir. Ayrıca, öğretmen adaylarının bir kısmının nükleer santrallerin yeni iş imkânlarının oluşmasını, ekonomik gelişmeye katkı ve elektrik üretiminde süreklilik sağlayabileceğini ve enerji ithal bağımlılığını azaltabileceğini ifade ettikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının soruya verdikleri cevaplardan yapılan doğrudan alıntılara örnekler aşağıda verilmiştir.

*“Nükleer santrallerden üretilen enerji belki ucuz olabilir. Örneğin çok az miktardaki uranyumla çok enerji üretilebilir. Yeni iş alanları oluşturabilir. Ekonomiye katkı sağlayacaktır mutlaka. Dış ülkelerden enerji ithalatını da azaltabilir. Ama nükleer santrallerin kurulmasının çok maliyetli olduğunu düşünüyorum. Ayrıca nükleer santraller tüm canlıları olumsuz etkileyecek. İnsanlar hastalanacak. Kanser vakaları artacak. Bu da insanların iyileşmek için daha fazla para harcamasına neden olacak. Kazanılan para sağlık harcamalarına gidecek yani. Bence canlı hayatı, sağlığı çok daha önemli avantajlarından. Bu nedenle nükleer santralleri desteklemiyorum.” (F<sub>18</sub>)*

*“İnsanlara yeni iş imkanları sağlar. Ekonomik gelişmeyi hızlandırır. Az yakıtla ucuz ve sürekli enerji sağlar. Dış ülkelerden enerji almayız. Ama pahalı santrallerdir. Bir de canlı boyutu var tabi. Daha çok insan hasta olur. Bitki örtümüz bozulur. Canlılar zarar görür. Sağlık giderlerimiz artar.” (F<sub>63</sub>)*

Fen Bilgisi öğretmen adaylarına nükleer enerji santrallerinin güvenlik boyutuyla ilgili görüşlerini yazmaları istenmiş olup öğretmen adaylarının verdikleri cevapların frekans dağılımları Tablo 4'te verilmiştir.

**Tablo 4: Fen Bilgisi öğretmen adaylarının nükleer enerji santrallerinin güvenlik boyutuyla ilgili görüşleri**

| Güvenlik Boyutu  | Cevaplama sıklığı (f) |
|--|-----------------------|
| Nükleer güvenlik çok önemlidir.  | 90                    |
| Nükleer santraller güvenli değildir.   | 88                    |
| Nükleer santrale sahip olan ülkelerin nükleer güvenliğe önem vermesi gerekmektedir.                | 83                    |
| Nükleer santrallerle ilgili uluslararası alanda ortak güvenlik standartları oluşturulması gerekir. | 78                    |

Tablo 4 incelendiğinde, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun nükleer güvenliğin çok önemli olduğunu, nükleer santrallerin güvenli olmadığını, nükleer santrale sahip olan ülkelerin nükleer güvenliğe önem vermesi gerektiğini ve nükleer santrallerle ilgili uluslararası alanda ortak güvenlik standartları oluşturulması gerektiğini ifade ettikleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının soruya verdikleri cevaplardan yapılan doğrudan alıntılara örnekler aşağıda verilmiştir.

*“Bence nükleer santraller güvenli değil. Nükleer güvenlik çok hayati olduğu için tüm ülkeler bunun için çalışmalı. Ortak hareket etmeli. Protokoller, anlaşmalar imzalanmalı. Her ülke sorumluluğunu bilmeli.” (F<sub>32</sub>)*

*“Nükleer güvenlik tabii ki çok önemli. Çünkü nükleer santrallerin güvenli olduğunu hiç düşünmüyorum. Bu yüzden nükleer güvenlik için tüm dünya ortak standartlar oluşturulmalı. Nasıl sera gazı salınımı için Kyoto Protokolü imzalandıysa, nükleer güvenlik için böyle protokol imzalanmalı, güvenlik standartları oluşturulmalı.” (F<sub>41</sub>)*

Fen Bilgisi öğretmen adaylarına nükleer enerji santrallerinin sosyal boyutuyla ilgili görüşlerini yazmaları istenmiş olup öğretmen adaylarının verdikleri cevapların frekans dağılımları Tablo 5'te verilmiştir.

**Tablo 5: Fen Bilgisi öğretmen adaylarının nükleer enerji santrallerinin sosyal boyutuyla ilgili görüşleri**

| Sosyal Boyut  | Cevaplama sıklığı (f) |
|---|-----------------------|
| Nükleer santrallerin kurulmasını desteklemiyorum.                             | 93                    |
| Nükleer santraller çok tehlikelidir.  | 91                    |
| Nükleer santrallerin kurulmasına insanlar tepki gösterir.                     | 88                    |
| Nükleer santral kazaları tüm dünyayı etkiler.                                 | 86                    |
| Nükleer kazalardan insanlar korkuyordur.                                      | 82                    |
| Nükleer santrallerin zararları, yararlarından çok daha fazladır.              | 81                    |
| Nükleer santrallerin kurulması insanları tedirgin eder.                       | 78                    |
| İnsanlar yaşadıkları yerin yakınında nükleer santral olmasını istemez.        | 66                    |
| Nükleer santraller en zararlı enerji santralleridir.                          | 64                    |
| Nükleer santrallerin hasta nesillerin doğmasına sebep olması beni korkutuyor. | 48                    |
| Nükleer santrallerin kurulması nükleer silahlanmayı tetikler.                 | 43                    |
| Nükleer santraller nükleer savaşlara neden olabilir.                          | 40                    |

Tablo 5 incelendiğinde, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının nükleer santrallerin kurulmasını desteklememede hemfikir olduğu belirlenirken, öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun nükleer santrallerin çok tehlikeli olduğunu, nükleer santrallerin kurulmasına insanların tepki göstereceğini, nükleer santral kazalarının tüm dünyayı etkilediğini, nükleer kazalardan insanların korktuğunu, nükleer santrallerinin zararlarının yararlarından çok daha fazla olduğunu ifade ettikleri belirlenmiştir. Ayrıca, öğretmen adayları nükleer santrallerin kurulmasının insanları tedirgin ettiğini ve insanların yaşadıkları yerin yakınında nükleer santralin olmasını istemeyeceğini ifade ettikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının bir kısmı ise nükleer santrallerin hasta nesillerin doğmasına sebep olmasından korktuklarını, nükleer santrallerin kurulmasının nükleer silahlanmayı tetikleyeceğini ve nükleer savaşlara neden olabileceğini ifade ettikleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının soruya verdikleri cevaplardan yapılan doğrudan alıntılara örnekler aşağıda verilmiştir.

“Kesinlikle nükleer santrallerin kurulmasını istemiyorum. İnsanların büyük kısmının da istediğini düşünmüyorum. Mesela Sinop’ta kurulmak istenen nükleer santrale Sinop halkı tepki gösteriyor. İnsanlar korkuyor, tedirgin haldeler. Yaşadığı ilde kimse nükleer santral istemez. Çok tehlikeli çünkü. Çernobil’den sonra neler yaşandı biliyor insanlar. Çernobil kazası sonrası hasta çocukların çok doğduğu biliniyor. O yüzden istemiyorlar. Çernobil nükleer santral kazası bizi nasıl etkilediyse, bizdeki olası bir kaza da tüm dünyayı etkileyecek. O yüzden yararından çok zararı var bence. Hem de çok ölümcül ve geri dönüşü olmayan zararları var. En zararlı santrallerin başında nükleer santraller. O yüzden desteklemiyorum. Onun yerine yenilenebilir enerji santrallerinin kurulmasını istiyorum ve destekliyorum.” (F<sub>59</sub>)

“Nükleer santraller çok tehlikeli sonuçlar doğurabilir. Nükleer santral kazaları, sızıntılar, atıklar gelecek nesilleri olumsuz etkileyebilir. Hasta nesillerin oluşmasını sağlayabilir. Bir yerdeki kaza küresel boyuta ulaşır. Japonya’da olan kaza tüm dünyayı etkiledi mesela. Nükleer silahlanmayı tetikleyerek nükleer savaşlara bile neden olabilir. Dünya yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalabilir. Dezavantajlarının çok olduğunu düşünüyorum. Bu yüzden desteklemiyorum. Tüm bu dezavantajları yüzünden insanlar nükleer santral kurulmasını istemiyor. Korkuyorlar, çevrelerinde olmasını istemiyorlar. Nükleer santraller yerine çevreci olan yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanıldığı santraller kurulmalı bence. Güneş, rüzgâr, dalga enerji santralleri kurmalıyız. Çok ciddi riskler içeren nükleer santralleri kurmamalıyız.” (F<sub>64</sub>)

Fen Bilgisi öğretmen adaylarına termik santrallerinin çevresel boyutuyla ilgili görüşlerini yazmaları istenmiş olup öğretmen adaylarının verdikleri cevapların frekans dağılımları Tablo 6’da verilmiştir.

**Tablo 6: Fen Bilgisi öğretmen adaylarının termik santrallerinin çevresel boyutuyla ilgili görüşleri**

| Çevresel Boyut   | Cevaplama sıklığı (f) |
|--|-----------------------|
| Termik santraller hava kirliliğine neden olur.   | 91                    |
| Termik santraller fosil yakıt kullandığından sera gazı salınımını ve sera etkisini arttırır. | 88                    |
| Termik santraller küresel ısınmayı arttırır.   | 86                    |
| Termik santraller ekolojik dengeyi bozar.  | 83                    |
| Termik santraller iklim değişikliğine yol açar.  | 81                    |
| Termik santraller asit yağmurlarına neden olur.  | 80                    |
| Termik santraller ormanların yok olmasına neden olur.  | 80                    |
| Termik santraller toprak kirliliğine neden olur.   | 76                    |
| Termik santraller ozon tabakasına zarar verir.   | 74                    |
| Termik santraller su kirliliğine neden olur.   | 69                    |
| Termik santraller toprağın yapısını bozar.   | 67                    |
| Termik santrallerden çıkan atıklar çevre kirliliğine neden olur.                             | 66                    |
| Termik santraller çölleşmeye neden olur.   | 53                    |
| Termik santraller nehir, göl ve denizlerin sıcaklığını arttırır.                             | 8                     |

Tablo 6 incelendiğinde, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun termik santrallerin hava kirliliğine neden olduğunu, fosil yakıt kullandığından sera gazı salınımını ve sera etkisini, küresel ısınmayı arttırdığını, ekolojik dengeyi bozduğunu, iklim değişikliğine yol açtığını, asit yağmurlarına, ormanların yok olmasına ve toprak kirliliğine neden olduğunu, ozon tabakasına zarar verdiğini düşündüklerini ifade ettikleri belirlenmiştir. Ayrıca az sayıdaki öğretmen adayının ise termik santrallerin su ortamlarının sıcaklığını arttırdığını ifade ettikleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının soruya verdikleri cevaplardan yapılan doğrudan alıntılara örnekler aşağıda verilmiştir.

“Termik santrallerde fosil yakıt kullanılmakta, bu da sera gazı salınımına neden olmaktadır. Sera etkisinin artması, küresel ısınmaya ve küresel iklim değişimine neden olmaktadır. Hava, su, toprak, çevre kirliliğine ve ozon tabakasının incelmeye neden olmaktadır. Hava kirliliği ile asit yağmurları oluşmakta, bu da toprağın yapısının ve ekolojik dengenin bozulmasına, ormanların yok olmasına neden olmaktadır.” (F<sub>26</sub>)

“Hava kirliliğine yol açıyor termik santraller. CO, CO<sub>2</sub> gibi sera gazlarını atmosfere saldığı için sera etkisini arttırıyor. Bu da küresel ısınmaya iklim değişikliğine neden oluyor. Asit yağmurları oluşuyor. Ozon tabakasına zarar veriyor. Ormanlara zarar veriyor. Toprağa zarar veriyor. Çölleşme başlıyor. Hava, su, toprak, çevre kirliliğine neden oluyor. Doğanın dengesi bozuluyor.” (F<sub>88</sub>)

Fen Bilgisi öğretmen adaylarına termik santrallerinin biyolojik boyutuyla ilgili görüşlerini yazmaları istenmiş olup öğretmen adaylarının verdikleri cevapların frekans dağılımları Tablo 7’de verilmiştir.

**Tablo 7: Fen Bilgisi öğretmen adaylarının termik santrallerinin biyolojik boyutuyla ilgili görüşleri**

| Biyolojik Boyut   | Cevaplama sıklığı (f) |
|---|-----------------------|
| Termik santraller insan sağlığına zarar verir.  | 91                    |
| Termik santrallerin bacalardan çıkan küller, partiküller ve gazlar kanser vakalarını arttırır.        | 87                    |
| Termik santrallerden çıkan gazlar canlı hayatını olumsuz etkiler.                                     | 84                    |
| Termik santraller bitki örtüsüne zarar verir.   | 80                    |
| Termik santraller insanlarda üst solunum (akciğer kanseri, astım, bronşit) hastalıklarına neden olur. | 74                    |
| Termik santraller insanlarda kalp krizine neden olur.   | 69                    |
| Termik santraller erken ölümlere neden olur.  | 49                    |
| Termik santraller erken doğumlara neden olur.   | 43                    |

Tablo 7 incelendiğinde, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun kömürle çalışan termik santrallerin insan sağlığına zarar vereceğini, termik santrallerin bacalardan çıkan küllerin, partiküllerin ve gazların kanser vakalarını arttıracaklarını, termik santrallerden çıkan gazların canlı hayatını olumsuz etkilediğini ve insanlarda akciğer kanseri, astım ve bronşit gibi üst solunum hastalıklarına, kalp krizine, erken ölüm ve doğumlara neden olacağını ifade ettikleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının soruya verdikleri cevaplardan yapılan doğrudan alıntılara örnekler aşağıda verilmiştir.

*“Termik santrallerin insan sağlığına ciddi zararlar vereceğini düşünüyorum. Termik santraller kömürle çalıştığı için çıkan gazların, küllerin doğaya zarar vereceğini ve insanlarda kansere özellikle akciğer kanserine, astıma, bronşite neden olacağını düşünüyorum.” (F<sub>13</sub>)*

*“Termik santraller canlıları olumsuz etkiler. Bitki örtüsünü tahrip eder. Bu santrallerin bacalarından çıkan gazlar insanlarda kanser gibi ciddi hastalıklara neden olur. İnsanlarda kalp krizine neden olarak erken ölümlere neden olabilir. Erken doğumlara da neden olabilir.” (F<sub>93</sub>)*

Fen Bilgisi öğretmen adaylarına termik santrallerinin ekonomik boyutuyla ilgili görüşlerini yazmaları istenmiş olup öğretmen adaylarının verdikleri cevapların frekans dağılımları Tablo 8’de verilmiştir.

**Tablo 8: Fen Bilgisi öğretmen adaylarının termik santrallerinin ekonomik boyutuyla ilgili görüşleri**

| Ekonomik Boyut  | Cevaplama sıklığı (f) |
|---|-----------------------|
| Termik santrallerin fosil yakıt kullanması nedeniyle üretilen enerji ucuzdur.                 | 82                    |
| Termik santrallerin kurulması pahalı değildir.  | 75                    |
| Termik santrallerden kaynaklanan sağlık giderleri ülke ekonomisine katkısından daha fazladır. | 73                    |
| Termik santrallerin ülke ekonomisine çok büyük katkısı yoktur.                                | 68                    |

Tablo 8 incelendiğinde, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun termik santrallerin fosil yakıt kullanması nedeniyle üretilen enerjinin ucuz olduğunu, kurulmasının pahalı olmadığını, bu santrallerden kaynaklanan sağlık giderlerinin ülke ekonomisine katkısından daha fazla olduğunu ve ülke ekonomisine çok büyük katkısı olmadığını ifade ettikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının soruya verdikleri cevaplardan yapılan doğrudan alıntılara örnekler aşağıda verilmiştir.

*“Termik santrallerde kömür kullanıyor. O nedenle üretilen enerji daha ucuza mal oluyor. Santrallerin kurulmasının da fazla pahalı olduğunu düşünmüyorum. Ama canlılara olan zararlarının çok olduğunu düşünüyorum. Hava kirliliğine neden oluyor ve bu nedenle solunum yolu hastalıkları artıyor. Akciğer kanserine yakalanan insanlar artıyor. İnsanlar kazandıklarını hastaneye yatırmak zorunda kalıyor.” (F<sub>5</sub>)*

*“Kurulumu daha az maliyetli sanırım diğer santrallerin kurulumuna göre. Fosil yakıt kullanıldığı için enerji üretimi de daha ucuz. Ekonomiye çok büyük bir katkısı olduğunu sanmıyorum. Tam tersine sağlık sorunlarına neden oluyor bu nedenle sağlığa harcanan para artıyor.” (F<sub>19</sub>)*

Fen Bilgisi öğretmen adaylarına termik santrallerinin güvenlik boyutuyla ilgili görüşlerini yazmaları istenmiş olup öğretmen adaylarının verdikleri cevapların frekans dağılımları Tablo 9’da verilmiştir.

**Tablo 9: Fen Bilgisi öğretmen adaylarının termik santrallerinin güvenlik boyutuyla ilgili görüşleri**

| Güvenlik Boyutu   | Cevaplama sıklığı (f) |
|---|-----------------------|
| Kömürle çalışan termik santraller azaltılmalı ya da kullanımından vazgeçilmelidir.  | 90                    |
| Termik santrallerde çevreye en az zarar veren yakıtlar kullanılmalıdır.             | 89                    |
| Termik santrallerin sera gazı emisyonu konusunda ülkelere kısıtlama getirilmelidir. | 67                    |
| Termik santrallerle ilgili uluslararası alanda protokoller imzalanmalıdır.          | 62                    |

Tablo 9 incelendiğinde, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun kömürle çalışan termik santrallerin azaltılması ya da kullanımından vazgeçilmesi gerektiğini ve bu santrallerde çevreye en az zarar veren yakıtların kullanılması gerektiğini ifade ettikleri belirlenmiştir. Ayrıca, öğretmen adaylarının termik santrallerin sera gazı emisyonu konusunda ülkelere kısıtlama getirilmesi ve termik santrallerle ilgili uluslararası alanda protokollerin imzalanması gerektiğini ifade ettikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının soruya verdikleri cevaplardan yapılan doğrudan alıntılara örnekler aşağıda verilmiştir.

*“Bence fosil yakıt tüketimi azaltılmalı, termik santraller azaltılmalı, kullanılmamalı. İlla kullanılacaksa da çevreye daha az zarar veren yakıtlar tercih edilmeli. Küresel ısınmaya neden olan sera gazı salınımına kısıtlama getirilmeli, bu yönde zirveler yapılarak anlaşmalar imzalanmalı.” (F<sub>27</sub>)*

*“Termik santrallerin kapatılması gerekiyor bence. Kapatılmıyorsa kömürden daha az çevreye zarar veren yakıt kullanılmalı. Ülkeler hava kirliliğini ve küresel ısınmayı önlemek adına anlaşmalar imzalamalılar. Kyoto protokolü var ama çok etkili olduğunu düşünmüyorum. İklim değişikliğinin dünyayı nasıl etkilediğini haberlerden çok net görüyoruz. Bir yerde kuraklık yaşanırken, bir yerde sel felaketleri oluyor. Buzullar eriyor. Deniz suları yükseliyor ve bazı ülkeler su altında kalacak gelecekte. Sera gazı salınımına ülkelere daha fazla kısıtlama getirmeliler. Bu yönde anlaşmalar imzalamalılar. Yaptırımlar getirilmeli.” (F<sub>39</sub>)*

Fen Bilgisi öğretmen adaylarına termik santrallerinin sosyal boyutuyla ilgili görüşlerini yazmaları istenmiş olup öğretmen adaylarının verdikleri cevapların frekans dağılımları Tablo 10’da verilmiştir.

**Tablo 10: Fen Bilgisi öğretmen adaylarının termik santrallerinin sosyal boyutuyla ilgili görüşleri**

| Sosyal Boyut  | Cevaplama sıklığı (f) |
|---|-----------------------|
| Termik santrallerin kurulmasını desteklemiyorum.              | 93                    |
| Termik santrallerin kurulmasına insanlar tepki gösterir.      | 85                    |
| Termik santrallerin zararları, yararlarından daha fazladır.   | 79                    |
| Termik santrallerin kurulması insanları tedirgin eder.        | 74                    |
| İnsanlar yaşadıkları yerde termik santralin olmasını istemez. | 70                    |

Tablo 10 incelendiğinde, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının termik santrallerin kurulmasını desteklememede hemfikir olduğu belirlenirken, öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun termik santrallerin kurulmasına insanların tepki göstereceğini, termik santrallerin zararlarının yararlarından daha fazla olduğunu, kurulmasının insanları tedirgin ettiğini ve insanların yaşadıkları yerde termik santralin olmasını istemeyeceğini ifade ettikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının soruya verdikleri cevaplardan yapılan doğrudan alıntılara örnekler aşağıda verilmiştir.

*“Ben şahsen termik santrallerin kurulmasını istemiyorum. Ülkemde ciddi zararları olan bu santrallerin kurulması taraftarı değilim. Çünkü doğaya ve canlılara ciddi zararları var. Toplumunda kurulmasını istediğini düşünmüyorum. Çünkü insanlar bu santrallerin vereceği zararlardan tedirgin olduğunu düşünüyorum. Bu santrallerin kurulduğu şehirlerdeki halkın tepki gösterdiğini görüyorum. Ben de olsam yaşadığım şehirde termik santral istemezdim. Neden rüzgâr, güneş, dalga gibi kaynaklarımız varken, atıklardan bile enerji üretebilecekken bu santralleri kurmaya çalışıyoruz anlamıyorum.” (F<sub>67</sub>)*

*“Kesinlikle termik santrallerin kurulmasını desteklemiyorum. Çevreye ve insanlara verdikleri zararların yararlarından daha fazla olduğunu düşünüyorum. Çoğu insanın da böyle düşündüğünü görüyorum ki kimse*



*memleketinde bu santrallerin kurulmasını istemiyor. Vereceği zararlardan insan tedirgin oluyor. Enerji üretmek için güneş, rüzgâr gibi çevreci santrallerin kurulması taraftarıyım.” (F<sub>72</sub>)*

#### **4. SONUÇ VE ÖNERİLER**

Araştırma sonucunda, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının nükleer ve termik santrallerin çevreye verdiği zararların, risklerinin ve canlılar üzerindeki olası etkilerinin farkında oldukları belirlenmiştir. Bunun yanı sıra ekonomik boyutu ile ilgili öğretmen adaylarının nükleer ve termik santrallerin ekonomik gelişmeye katkısı olabileceğini belirtmekle birlikte insan sağlığına olan olumsuz etkilerinden dolayı sağlık maliyetlerini arttıracığı yönünde bir düşünceye sahip oldukları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının santrallerde güvenliğin çok önemli olduğunu belirttikleri, santrallerin çevreye ve canlılara en az zarar verecek şekilde güvenlik uygulamalarının oluşturulması, uluslararası ortak ve güçlü güvenlik protokollerin imzalanmasının önemli olduğu görüşünde oldukları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının nükleer ve termik santrallerin çevresel, ekonomik, güvenlik ve biyolojik boyutlarının göz önünde bulundukları, olası riskleri nedeniyle kaygı duydukları, olası risklerinin ve zararlarının yararlarından daha fazla olduğunu ve bu nedenle bu santrallerin kurulmasına olumsuz baktıkları belirlenmiştir. Ayrıca, insanların nükleer ve termik santrallerin kurulmasından endişe duydukları, yaşadıkları yerde istemeyecekleri ve bu nedenle desteklemeyeceği görüşünde oldukları görülmüştür. Benzer şekilde, Ateş ve Saraçoğlu (2013) yaptıkları araştırmasında, öğretmen adaylarının nükleer santrallerin çevre ve canlıları olumsuz etkilediği, nükleer santraller ile ilgili gerekli önlemlerin alınmadığını, nükleer santral kazalarında radyoaktif maddelerin sızacağını ve bölgede yaşayan bebek ve çocuklarda kansere neden olacağını bununla birlikte dış ülkelere olan bağımlılığı azaltacağını düşündüklerini belirlemiştir. Palabıyık, Yavaş ve Aydın (2010a) yaptıkları çalışmada da benzer sonuçlara ulaştıkları görülmektedir. Yine Kılıç, Boyes ve Stanisstreet (2013) tarafından yapılan çalışmada da öğrencilerin nükleer santrallerin canlılara zarar vereceğine inandıkları belirlenmiştir.

Öğretmen adaylarının özellikle Çernobil, Fukushima nükleer santral kazalarını ifade etmeleri, nükleer santrallere karşı olumsuz tutum sergilemelerine neden olduğunu göstermektedir. Nitekim, Palabıyık, Yavaş ve Aydın (2010b) Türkiye’de nükleer santral kurulması planlanan illerde toplumun görüşlerini inceledikleri araştırmalarında, Çernobil nükleer santralindeki patlamanın bireylerin nükleer santral ile ilgili görüşlerini olumsuz etkilediğini belirledikleri görülmektedir.

Öğretmen adaylarının sera gazı salınımının, küresel ısınmanın ve iklim değişikliğinin dünya üzerindeki etkilerine yönelik ve nükleer santral kazaları ile ilgili hazırlanan belgesellerden ve yapılan haberlerden bahsetmeleri küresel çevre konularına yönelik farkındalık oluşturmada medyanın ne derece önemli olduğunu göstermektedir. Akçöltekin ve Doğan (2013)’ın araştırmasında da öğretmenlerin nükleer enerji hakkında bilgi edinme kaynağı olarak televizyon ve interneti kaynak olarak göstermesi bu sonucu desteklemektedir. Nitekim, Çolakoğlu (2000) da kitle iletişim araçlarının insanlar üzerinde etkili olabileceğini belirtmektedir.

Öğretmen adaylarının enerji ihtiyacını karşılamak için termik ve nükleer santraller yerine çevreci olan yenilenebilir enerji santrallerin kurulması gerektiğini belirttikleri görülmektedir. Benzer şekilde, farklı kademe ve yaş gruplarında yapılan araştırma sonuçlarında da yenilenemez enerji kaynakları yerine yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması gerektiğinin vurgulandığı görülmektedir (Greenberg ve Truelove, 2011; Burger, 2012; Bilen, Özel ve Sürücü, 2013; Çelikler, Yılmaz ve Aksan, 2016; Çelikler, Aksan ve Yılmaz, 2017). Bununla birlikte, Pimental ve arkadaşları (2002) da fosil yakıtların kullanımından kaynaklanan birçok problemi hafifletmek için yenilenebilir enerji teknolojilerinin kullanılması gerektiğini belirtmektedir. Bu sonuçlar, öğretmen adaylarının yenilenebilir enerji santrallerin farkında, çevresel duyarlılıkta olduklarını ve sürdürülebilirlik anlayışını benimsediklerini göstermektedir. Öğretmen adaylarının termik ve nükleer santrallerin avantaj ve dezavantajlarına, olası risklerine yönelik farkındalıklarının yüksek olması, yenilenebilir enerji santrallerine yönelik olumlu tutuma sahip olmalarının, lisansta çevre konularının ayrıntılı işlendiği dersleri almalarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Yaşamın vazgeçilmez unsurlarından biri olan enerjinin, dünyanın ve insanlığın geleceğindeki belirleyici konumu göz önüne alındığında enerji politikalarının toplumların eğitimleriyle doğru orantılı olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda nitelikli çevre eğitimi ile çevre bilinci olan, bu bilinci yaşam tarzı haline getiren duyarlı toplumların oluşması sağlanabilir. Çevre bilincine sahip bireylerin karşılaşılabilecek problemlere akılcı ve çevresel duyarlılıkla, sürdürülebilirlik bilinciyle çözümler üretmesi ve çevre sorunlarının çözümünde aktif rol üstlenmeleri ancak ve ancak çevresel farkındalığı yüksek, donanımlı öğretmenler ile mümkün olacağı düşünülmektedir. Bu nedenle üniversite eğitimleri boyunca müfredatta bu konuları içeren dersler konularak, çeşitli eğitim aktiviteleriyle öğretmen adaylarının bilgilendirilmesinin ve bilinçlendirilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir.

**KAYNAKÇA**

- Akçöltekin, A. ve Doğan, S. (2013). Sınıf öğretmenlerinin yenilenebilir enerji hakkındaki tutumlarının belirlenmesi. **Journal of Academic Social Science Studies**, 6(1), 143-153.
- Ateş, H. ve Saraçoğlu, M. (2013). Fen Bilgisi öğretmen adaylarının gözünden nükleer enerji. **Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)**, 14(3), 175-193.
- Bilen, K., Özel, M. ve Sürücü, A. (2013). Fen Bilgisi öğretmen adaylarının yenilenebilir enerjiye yönelik tutumları. **Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 36, 101-112.
- Bozkurt, U. (2008). **Yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji verimliliği açısından değerlendirilmesi**. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Burger, J. (2012). Rating of worry about energy sources with respect to public health, environmental health and workers. **Journal of Risk Research**, 15(9), 1159-1169.
- Christensen, L.B., Johnson, R.B. ve Turner, L.A. (2015). **Araştırma yöntemleri desen ve analiz (Research methods design and analysis)**. (Çeviri Editorü: Ahmet Alpay). Ankara: Anı.
- Çelikler, D., Yılmaz, A. ve Aksan, Z. (2016). Determining the attitudes towards renewable energy sources of twelfth grade students attending different types of high schools. **Journal of Educational and Instructional Studies in the World**, 6, Special Issue 1, 103-113.
- Çelikler, D., Aksan, Z. ve Yılmaz, A. (2017). Ortaokul öğrencilerinin yenilenebilir enerji kaynakları konusundaki farkındalıkları. **IV. International Eurasian Educational Research Congress (EJER)**, 11-14 Mayıs, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Çolakoğlu, T. (2000). **Sporun topluma yaygınlaştırılmasında medyanın etkisi (Güreş örneği)**. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Durmuş, A. (2011). Enerji üretim yöntemleri ve nükleer enerji gerçeği. **Samsun Sempozyumu**, 13-16 Ekim, Samsun.[http://www.samsunsempozyumu.org/Makaleler/1733314793\\_01\\_Prof.Dr.Ayd%C4%B1n%20Durmu%C5%9F.pdf](http://www.samsunsempozyumu.org/Makaleler/1733314793_01_Prof.Dr.Ayd%C4%B1n%20Durmu%C5%9F.pdf)
- Greenberg, M. ve Truelove, H.B. (2011). Energy choices and risk beliefs: Is it just global warming and fear of a nuclear power plant accident? **Risk Analysis**, 31(5), 819-831.
- Karagöz, C. (2007). Kimya öğretmen adaylarının nükleer enerjiye karşı ilgi ve tutumları. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara.
- Kılınc, A., Boyes, E. ve Stanisstreet, M. (2013). Exploring students' ideas about risks and benefits of nuclear power using risk perception theories. **Journal of Science Education and Technology**. 22(3), 252-266.
- Magnus, V.J., Martinez, P. ve Peduya, R. (1997). Analysis of enviromental concepts and attitudes biology degree students. **Journal of Enviromental Education**, 29(1), 28-33.
- Palabıyık, H., Yavaş, H. ve Aydın, M. (2010a). Nükleer enerji ve sosyal kabul sorunu: NIMBY sendromu üzerine kritik bir literatür incelemesi. **Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 15(1), 45-66.
- Palabıyık, H., Yavaş, H. ve Aydın, M. (2010b). Türkiye'de nükleer santral kurulabilir mi? Çatışmadan uzlaşmaya: Türkiye'de nükleer enerji projelerinde sosyal kabul sorunu ve halkın reddetme sendromunun araştırılması. **Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi**, 5(2), 175-201.
- Pimental, D., Herz, M., Glickstein, M., Zimmerman, M., Allen, R., Becker, K., Evans, J., Hussain, B., Sarsfeld, R., Grosfled, A. ve Seidel, T. (2002). Renewable energy: Current and potential issues. **Bioscience**, 52(12), 1111-1120.
- Pooley, J.A. ve O'Connor, M. (2000). Enviromental education and attitudes: Emotions and beliefs are what is needed. **Environment and Behavior**. 32(5), 711-723.
- Stapp, W.B., Bennett, D., Bryan, W.Jr., Fulton, J., MacGregor, J., Nowak, P., Swan, J., Wall, R. ve Havlick, S. (1967). The concept of enviromental education. **Journal of Enviromental Education**, 1, 30-31.