

**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ NÜKLEER
SANTRALLER HAKKINDAKİ TUTUMLARI: GÜLNAR AKKUYU
ÖRNEĞİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SÜLEYMAN TOLGA TEKGÖZ

**MERSİN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**MERSİN
ARALIK - 2022**

**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ NÜKLEER
SANTRALLER HAKKINDAKİ TUTUMLARI: GÜLNAR AKKUYU
ÖRNEĞİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SÜLEYMAN TOLGA TEKGÖZ

**MERSİN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**Danışman
Prof. Dr. Bengü KAPLAN**

**MERSİN
ARALIK - 2022**

ÖZET

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ NÜKLEER SANTRALLER HAKKINDAKİ TUTUMLARI: GÜLNAR AKKUYU ÖRNEĞİ

Bu çalışmanın amacı, fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer santraller hakkındaki tutumlarının cinsiyet, sınıf, yaş, ikamet ettikleri şehirler ile nükleer santral ve nükleer enerji konusunda ders veya eğitim alıp almadıkları değişkenler açısından incelemektir. Çalışma 2020-2021 akademik yılında Mersin Üniversitesi'nde öğrenim gören 69 gönüllü fen bilgisi öğretmen adayından oluşmaktadır. Bu araştırma nicel bir çalışma olup tarama modeli ile gerçekleştirilmiştir. Verilerin toplanmasında; öğretmen adaylarına demografik sorularla birlikte Üner, Kan ve Akkuş (2017) tarafından geliştirilen "Nükleer santrale yönelik tutum ölçeği" kullanılmıştır. Çalışmada ölçeğin Cronbach's alpha değeri .914 olarak belirlenmiştir. Araştırma verileri SPSS 23 programı ile analiz edilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre, öğretmen adaylarının nükleer santrale yönelik tutumlarının düşük ve orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer santrale yönelik tutumları cinsiyete göre incelendiğinde anlamlı bir fark görülmüştür. Erkek öğretmen adaylarının kadın öğretmen adaylarına göre daha olumlu olduğu tespit edilmiştir. Yaş, sınıf düzeyleri ve ikamet ettikleri şehirler açısından öğretmen adaylarının tutumları incelendiğinde anlamlı bir fark bulunamamıştır. Fakat ikamet ettikleri şehirler açısından elde edilen grafiklerde nükleer santralden uzaklaştıkça tutumlarının arttığı söylenebilir. Nükleer santral ve nükleer enerji ile ilgili eğitim veya ders alıp almadıkları açısından tutumları incelendiğinde olumlu cevap verenlerin lehine istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaştığı elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Nükleer Enerji, Nükleer Santraller, Sosyobilimsel Konular, Fen Bilgisi Öğretmen Adayları

Danışman: Prof. Dr. Bengü KAPLAN, Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü/ Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Mersin.

ABSTRACT

SCIENCE TEACHER CANDIDATES' ATTITUDES ABOUT NUCLEAR PLANTS: THE CASE OF GÜLNAR AKKUYU

The aim of this study is to examine the attitudes of pre-service science teachers about nuclear power plants in terms of variables such as gender, class, age, city of residence and whether they have taken courses or training on nuclear power plants and nuclear energy. The study consists of 69 volunteer science teacher candidates studying at Mersin University in the 2020-2021 academic year. This research is a quantitative study and was carried out with the screening model. In data collection; "Attitude scale towards nuclear power plant" developed by Üner, Kan and Akkuş (2017) was used with demographic questions to prospective teachers. In the study, the Cronbach's alpha value of the scale was determined as .914. Research data were analyzed with SPSS 23 program. According to the findings of the study, it was determined that the attitudes of the teacher candidates towards the nuclear power plant were at low and moderate levels. When the attitudes of pre-service science teachers towards nuclear power plant were analyzed by gender, a significant difference was observed. It has been determined that male teacher candidates are more positive than female teacher candidates. When the attitudes of pre-service teachers were examined in terms of age, class level and city of residence, no significant difference was found. However, in the graphs obtained in terms of the cities they reside, it can be said that their attitudes increase as they move away from the nuclear power plant. When their attitudes are examined in terms of whether they have received education or lessons related to nuclear power plant and nuclear energy, it has been found that there is a statistically significant difference in favor of those who give positive answers

Keywords: Nuclear Energy, Nuclear Power Plants, Socioscientific Issues, Science Teacher Candidates

Advisor: Prof. Dr. Bengü KAPLAN, Institute of Educational Sciences, Department of Mathematics and Science Education, Mersin University, Mersin.

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimim boyunca ve çalışmalarım sırasında yardımını ve değerli zamanını esirgemeyen, pandemi döneminde olumsuz düşüncelerimde bile yapabileceğimi söyleyen, bana hep destek olan danışmanım Prof. Dr. Bengü KAPLAN'a,

Benimle beraber olan ve beni destekleyen bütün arkadaşlarıma,

Beni bu günlere getiren ve desteklerini esirgemeyen değerli hocalarıma,

Hayatım boyunca aldığım kararlarda her zaman arkamda duran beni her zaman destekleyen anneme, babama, abilerime ve yeğenlerime çok teşekkür ederim.

Süleyman Tolga TEKGÖZ



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇ KAPAK	
ONAY	
ETİK BEYAN	
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
TABLolar DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
KISALTMALAR ve SİMGELER	viii
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	3
1.3. Araştırmanın Önemi	3
1.4. Problem Cümlesi	3
1.4.1. Alt Problem Cümlesi	3
1.5. Araştırmanın Sayıtları	4
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları	4
2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR/ ALANYAZIN	5
2.1. Sosyobilimsel Konular	5
2.2. Nükleer Enerji	6
2.3. Nükleer Santral ve Çalışma Prensibi	7
2.4. Nükleer Enerjinin Yararları	7
2.5. Nükleer Enerjinin Zararları	8
2.6. Nükleer Enerji Santralleri ve Türkiye	9
2.7. İlgili Araştırmalar	9
3. YÖNTEM	12
3.1. Araştırma Modeli	12
3.2. Evren ve Örneklem	12
3.3. Veri Toplama Araçları	13
3.3.1. Nükleer Santrale Yönelik Tutum Ölçeği	13
3.3.2. Testin Geçerlik Çalışmaları	14
3.3.2.1. Kapsam Geçerliği	14
3.3.2.2. Ölçüt Geçerliği	14
3.3.2.3. Yapı Geçerliği	14
3.3.2.3.1. Açımlayıcı faktör analizi (AFA)	14
3.3.2.3.2. Doğrulamalı faktör analizi (DFA)	17
3.3.3. Testin Güvenirlik Çalışmaları	18
3.3.3.1. İç Tutarlılık (Cronbach Alpha) Analizi	18
3.3.3.2. Madde Test Korelasyonu	19
3.4. Veri Toplama Süreci	20
3.5. Verilerin Analizi	20
4. BULGULAR	22
4.1. Ana Probleme Ait Bulgular	22
4.2. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular	22
4.3. İkinci Alt Probleme Dayalı Bulgular	25
4.4. Üçüncü Alt Probleme Dayalı Bulgular	28
4.5. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular	31
4.6. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular	34
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	37
5.1. Tartışma ve Sonuç	37

5.1.1. "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Nükleer Santrallere Yönelik Tutumları Ne Düzeydedir?" Ana Problemine Ait Sonuçlar	37
5.1.2. "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Nükleer Santrallere Yönelik Tutumları Cinsiyet Değişkenine Göre İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir?" Alt Problemine Ait Sonuçlar	37
5.1.3. "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Nükleer Santrallere Yönelik Tutumları Yaşlarına Göre İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir? Alt Problemine Ait Sonuçlar	37
5.1.4. "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Nükleer Santrallere Yönelik Tutumları Sınıf Düzeylerine Göre İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir?" Alt Problemine Ait Sonuçlar	38
5.1.5. "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Nükleer Santrallere Yönelik Tutumları İkamet Ettikleri Şehirlere Göre İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir?" Alt Problemine Ait Sonuçlar	38
5.1.6. "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Nükleer Santrallere Yönelik Tutumları Nükleer Santral ve Nükleer Enerji ile İlgili Eğitim veya Ders Alıp Almamaları Değişkenine Göre İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Farklılık Göstermekte midir?" Alt Problemine Ait Sonuçlar	38
5.2. Öneriler	38
KAYNAKÇLAR	40
EKLER	44
ÖZGEÇMİŞ	48

TABLÖLER DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 3.1.Öğretmen Adaylarının Demografik Özellikleri	13
Tablo 3.2.KMO ve Barlett's Test Değerleri	15
Tablo 3.3.NSYTÖ Açıklanan Toplam Varyans	15
Tablo 3.4.Ölçeğin Faktör Yapısı ve Madde Faktör Yükleri	16
Tablo 3.5.DFA Sonucunda Elde Edilen Faktör Yükleri	18
Tablo 3.7.Faktörlerin Cronbach's Alpha Değerleri	19
Tablo 3.8.Düzeltilmiş Madde Test Korelasyonu	19
Tablo 4.1.Düzy aralıkları Frekans Tablosu	22
Tablo 4.2.Nükleer Santrale Yönelik Tutum Ölçeği Toplam Puan Frekans Analizi Tablosu	22
Tablo 4.3.Birinci Alt Probleme Ait Betimsel İstatistik Analiz Tablosu	23
Tablo 4.4.İlişkisiz Örneklem t-Testi Levene's Test Tablosu	24
Tablo 4.5.İlişkisiz Örneklem t-Testi Tablosu	24
Tablo 4.6.İkinci Alt Probleme Ait Betimsel İstatistik Analizi	25
Tablo 4.7.ANOVA Testi Levene's İstatistik Tablosu	27
Tablo 4.8.ANOVA Tablosu	27
Tablo 4.9.Üçüncü Alt Probleme Ait Betimsel İstatistik Analizi	28
Tablo 4.10.ANOVA Testi Levene's İstatistik Testi	31
Tablo 4.11.ANOVA Tablosu	31
Tablo 4.12.Dördüncü Alt Probleme Ait Betimsel İstatistik Analizi	31
Tablo 4.13.ANOVA Testi Levene's İstatistik Tablosu	33
Tablo 4.14.ANOVA Tablosu	33
Tablo 4.15.Beşinci Alt Probleme Ait Betimsel İstatistik Analizi	34
Tablo 4.16.İkişisiz Örneklem t-Testi Levene's Test Tablosu	35
Tablo 4.17.İlişkisiz Örneklem t-Testi Tablosu	35

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Oluşan Faktörlere Ait Scree Plot Grafiği	16
Şekil 3.2. NSYTÖ'nün Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA)	17
Şekil 4.1. Kız Öğretmen Adaylarının Histogram Grafiği	23
Şekil 4.2. Erkek Öğretmen Adaylarının Histogram Grafiği	24
Şekil 4.3. 18-19 Yaş Öğretmen Adaylarının Histogram Grafiği	25
Şekil 4.4. 20 Yaş Öğretmen Adaylarının Histogram Grafiği	26
Şekil 4.5. 21 Yaş Öğretmen Adaylarının Histogram Grafiği	26
Şekil 4.6. 21 Yaş ve Üzeri Öğretmen Adaylarının Histogram Grafiği	27
Şekil 4.7. 1. Sınıf Öğretmen Adaylarının Histogram Grafiği	29
Şekil 4.8. 2. Sınıf Öğretmen Adaylarının Histogram Grafiği	29
Şekil 4.9. 3. Sınıf Öğretmen Adaylarının Histogram Grafiği	30
Şekil 4.10. 4. Sınıf Öğretmen Adaylarının Histogram Grafiği	30
Şekil 4.11. Mersinde İkamet Eden Öğretmen Adaylarının Histogram Grafiği	32
Şekil 4.12. Adana, Osmaniye ve Hatay'da İkamet Eden Öğretmen Adaylarının Histogram Grafiği	32
Şekil 4.13. Diğer Şehirlerde İkamet Eden Öğretmen Adaylarının Histogram Grafiği	33
Şekil 4.14. Nükleer santral ve nükleer enerji ile ilgili eğitim veya ders alan Öğretmen Adaylarına Ait Histogram Grafiği	35
Şekil 4.15. Nükleer Santral ve Nükleer Enerji ile İlgili Eğitim veya Ders Almayan Öğretmen Adaylarına Ait Histogram Grafiği	35

KISALTMALAR ve SİMGELER

Kısaltma / Simge	Tanım
NSYTÖ	Nükleer Santrale Yönelik Tutum Ölçeği
GDO	Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar
AFA	Açımlayıcı Faktör Analizi
DFA	Doğrulayıcı Faktör Analizi
KMO	Kaiser-Meyer-Olkin Değeri
%	Yüzde
f	Frekans
N	Kişi Sayısı
t	t Değeri
X	Ortalama
Ss	Standart Sapma
p	Anlamlılık Düzeyi
df	Gruplardaki Kişi Sayısı
SPSS	Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı

1. GİRİŞ

Bu bölümde; araştırmaya ait problem durumu, araştırmanın amacı ve önemi, sayıtlar, sınırlılıklar ve tanımlara yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Bilim ve teknolojinin gelişmesi ile yaşam şartlarında ki değişimler yeni durumları da ortaya çıkarmaktadır (Herawati ve Ardianto, 2017). Diğer bir ifade ile günümüz dünyasında sosyal yapı, bilim ve teknoloji bir arada tutulmakta ve bilim ile ilgili çalışmalar bütün toplumu etkilemektedir (Tekgöz ve Ercan Yalman, 2020). Bu nedenle toplum ve bilimin bir arada olması düşünülmektedir (Sürmeli, Duru ve Duru, 2017). Teknolojik, bilimsel ve sosyal içeriklerin hepsini içerisinde barındıran konular toplumlar arasında karşılıklı zıt görüşler oluşturabilmektedir (Ateş ve Saraçoğlu, 2013; Evren Yapıcıoğlu, 2016). Literatürde sosyobilimsel konular olarak isimlendirilen ve zıt görüşler barındıran bazı konular; nükleer enerji, küresel iklim değişikliği, pandemik aşılar, genetiği değiştirilmiş organizmalar vb. konulardır (Eş, Mercan ve Ayas, 2016; Zeidler, Walker, Ackett ve Simmons, 2002). Bahsi geçen bu konular toplumu, çevreyi ve bireyi ilgilendiren fayda ve zarar çerçevesinde çözüme kavuşturulması beklenen konulardır (Ateş, 2013; Özdemir, 2014; Ratcliffe ve Grace, 2003). Bu nedenle sosyal bilimsel konular kesin bir cevabı olmayan, çoğunlukla tartışmalı, doğası gereği karmaşık, faydaları ve riskleri olan ve ihtimalleri barındıran konulardır (Topçu, 2015). Örneğin Kolsto (2001) ve Sadler ve Zaidler'e (2005) göre, "GDO lu besinlerin tüketimi, klonlama, hastalıklara karşı geliştirilen aşıların uygulanması ve nükleer santraller gibi birçok konu sadece bilim insanlarının kararlaştıracığı durumlar olmaktan çıkmakta, devletlerin ve toplumların inisiyatifindeki konular olmaktadır". Tartışmaya açık bu konularda son nokta konulamamakta ve bu konular sürekli yenilenen yorumlar ve görüşler oluşturmaktadır. (Atabey, 2016; Kolsto, 2001; Neilsen, 2012; Sadler ve Zaidler, 2005; Topçu, 2015). Tartışmaya açık olan bu konular fen öğretim programında yerini almıştır ve fen okuryazarlığı ile sıklıkla birlikte anılmaktadır (Tekgöz ve Ercan Yalman, 2020). Bu nedenle son yıllarda oluşturulan öğretim programlarında hem fen okur yazarı bireyler yetiştirme hem de sosyal bilimsel konular üzerinde durulmaktadır (Seçkin Karaca, 2018). Fen okuryazarı olarak yetiştirilen bireylerin fen ile günlük hayatı ilişkilendirmeleri beklenmektedir (Demircioğlu ve Uçar, 2014). Araştırmacılar tarafından öğretilen sosyo bilimsel konuların fen okur yazarı bireyler üzerinde karar verebilme ve yorum yapabilme yeteneklerinin arttığından bahsedilmektedir (Kinslow, Sadler ve Nguyen, 2019; Kolsto, 2006; Okada, 2008; Sadler ve Donnelly, 2006; Sadler ve Zeidler, 2005; Wu ve Tsai, 2011; Zohar ve Nemet, 2002). Bu doğrultuda kişilerin karar verme özelliklerinin gelişebilmesi için sosyo bilimsel konuların öğretilmesinin öneminin arttığı düşünülmektedir (Dawson ve Carson, 2017; Driver, Newton ve Osborne, 2000; Özdemir, 2014; Topçu, 2015; Zaidler ve Nichols, 2009).

Diğer bir ifade ile sosyal bilimsel konularının öğretim programlarında sadece isim olarak değil içeriğinin daha ayrıntılı bir şekilde ele alınması gerektiği ve konuların argümantasyon ve muhakeme yaparak daha ayrıntılı bir şekilde öğretim programlarında yer alması gerektiği düşünülmektedir (Saunders ve Rennie, 2013). Bu doğrultuda öğretim programlarında yer alan sosyo bilimsel konular ve kazanımların amacına uygun bir şekilde ulaşabilmesi için öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının sosyo bilimsel konulardaki bilgi birikimleri ve görüşleri büyük önem taşımaktadır (Borgerding ve Dağıstan, 2018; Pitiporntapin, Yutakom ve Sadler, 2016; Saunders ve Rennie, 2013).

Fen öğretim programlarında sosyo bilimsel konu olarak gösterilen nükleer enerji ülkemiz gündeminde de yer almaktadır. Hızla artan dünya nüfusu ile teknolojinin de gelişmesiyle enerjiye duyulan ihtiyaçta artmıştır, enerji ihtiyacını karşılamak için nükleer enerji adından sürekli bahsedilmiştir (Jho, Yoon ve Kim, 2013). 1970'ten sonra yaşanan enerji üretimi kaynak sıkıntıları birçok ülkenin nükleer enerjiye ilgisini arttırmıştır. Enerji sorununun ilerleyen yıllarda büyük bir problem oluşturmaması için olumlu bir çözüm yolu olarak nükleer enerji kullanımı olarak görülmektedir (Jawell ve Ateş, 2015; Temurçin ve Aliagaoglu, 2003; Udum, 2010). Toplumun bir kısmı nükleer santrallerin ve nükleer enerjinin faydalı olabileceğini ve enerji açısından dışarıya bağımlılıktan kurtulacağı düşünülmektedir. Bu nedenle nükleer santrallerin açılması ve artırılması toplumun bir kısmı tarafından desteklenmektedir. Toplumun diğer bir kısmı ise nükleer santrallerin kurulması ile çevreye daha fazla zarar verileceği ve insan yaşamının zarar göreceğini düşünmektedirler. Bu nedenle nükleer santrallerin kurulumuna karşı çıkmaktadırlar (Tekgöz ve Ercan Yalman, 2020). Nükleer santrallerde meydana gelebilecek bir patlama atom bombası etkisi yaratacağından dolayı etkileri yıllarca hem insanlarda hem de doğada büyük zararlar oluşturacaktır. Günümüz tarihinin en önemli örneklerinden birisi olarak gösterilen Çernobil faciasıdır (Yıldırım ve Örnek, 2007). Çernobil faciası gibi bir facianın Akkuyu'da da gerçekleşmesi durumunda sadece Akkuyu çevresi değil birçok bölgede zararlarının görülebileceği ileri sürülmektedir. Fukushima'da yaşanan nükleer sızıntısında olduğu gibi sızıntının denize karışması ile bütün Akdeniz tehlikede olabilecektir. Bir diğer yandan Çernobil'de yaşanan nükleer sızıntısında olduğu gibi havaya karışan sızıntıların rüzgarla ve yağmurla başka ülkelere veya başka bölgelere taşınabileceği ve etkilenebileceği ileri sürülmektedir (Yapıcı, 2015). Nükleer santrallerin yararlarına ve zararlarına biraz daha değinmek gerekirse daha fazla enerji ve daha az karbon salınımı yaptığı söylenebilir (Jho, Yoon ve Kim, 2013; Kubato, 2012). Buna karşılık sızıntı oluşma tehlikesi radyoaktif atıkların yok edilmesi ve depolama problemi, deniz ekosistemindeki değişim ve diğer ekosistemlerdeki değişimler ile birçok canlı türlerinin etkileneceğinden bahsedilmektedir. Nükleer santrallerin yapılması bu nedenlerle yıllardır tartışılan ve tartışmaya devam edilen bir durumdur (Lee ve Yang, 2013). Toplumda ve bilim adamlarınca tartışmaya devam edilse de

Türkiye'de Akkuyu bölgesindeki nükleer santralin yapımına hızla başlanmıştır (Aydın, 2020). Devlet yetkilileri tarafından yapılan açıklamalarda enerjiye ihtiyaç duyulduğu ve ülkemizin sonraki yıllarda daha fazla nükleer santrallerin yapılmasıyla enerji sorunlarının bir kısmının çözülebileceği belirtilmektedir (Furuncu, 2016). Bu şartlarda ülkemizin enerji ihtiyacının en az %10'unu nükleer santrallerle karşılanacağı ve nükleer santrallerin ilk olarak Akkuyu ve Sinop'ta kurulması ve faaliyete geçirilmesi planlanmaktadır (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2014; Sürmeli, Duru ve Duru, 2017; Tekgöz ve Ercan Yalman, 2020).

Literatür incelendiğinde farklı enerji kaynakları ile ilgili çok fazla çalışma yer almaktadır ve bu enerji kaynaklarının içerisinde nükleer santraller de bulunmaktadır. Yapılan çalışmalardan çıkarılan sonuçlara göre toplumun/halkın büyük çoğunluğunun nükleer santrallere karşı olumsuz görüşler ve kaygı içerisinde oldukları görülmektedir (Ansolanewhere ve Konisky, 2009; Burger, 2012; Greenberg ve Truelove, 2011).

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı öğretmen adaylarının Mersin ilinde kurulacak olan nükleer santrale ilişkin bakış açılarının ve tutumlarının nasıl olduğunu incelemektir.

1.3. Araştırmanın Önemi

Ülkemizde inşaat çalışmalarına başlanan nükleer santraller ile yeni bir sosyo bilimsel bir tartışma konusunun temelleri atılmıştır. Bu nedenle Nükleer santrallerin olumlu yönleri olduğu kadar olumsuz yönlerinin de olması nedeniyle insanların nükleer enerjiye olan tutumlarını da etkileyebilir. Bu nedenle insanların nükleer santraller ve nükleer enerji hakkında yeterli şekilde bilgilendirilmesi gerekmektedir.

Gelecek nesilleri yetiştirecek olan öğretmen adaylarının nükleer santraller ve nükleer enerji ile ilgili tutumlarının belirlenmesinin oldukça önemli olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle öğretmen adaylarının tüm dünyayı etkileyen bu konu hakkındaki görüşlerinin belirlendiği bu araştırmanın alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.4. Problem Cümlesi

“Öğretmen adaylarının nükleer santrallere yönelik tutumları ne düzeydedir?” Problem cümlesine cevap aranması amaçlanmıştır.

1.4.1. Alt Problem Cümlesi

1. Öğretmen adaylarının nükleer santrallere yönelik tutumlarının cinsiyete göre değişimi ne düzeydedir?
2. Öğretmen adaylarının nükleer santrallere yönelik tutumlarının yaşa göre değişimi ne düzeydedir?

3. Öğretmen adaylarının nükleer santrallere yönelik tutumlarının sınıf düzeyine göre değişimi ne düzeydedir?
4. Öğretmen adaylarının nükleer santrallere yönelik tutumlarının ikamet ettiği illere göre değişimi ne düzeydedir?
5. Öğretmen adaylarının nükleer santrallere yönelik tutumlarının daha önce nükleer santral ve nükleer enerji ile ilgili eğitim veya ders alıp almadıklarına göre değişimi ne düzeydedir?

1.5. Araştırmanın Sayıtları

1. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının, ölçeklerde yer alan tüm maddeleri samimi olarak cevapladıkları,
2. Araştırmada alınan örneklemin evrenin tüm özelliklerini taşıdığı ve evreni yeterli oranda temsil ettiği,
3. Kaynaklardan elde edilen bilgilerin objektif olduğu,
4. Değerlendirmenin yansız bir şekilde yapıldığı,
5. Çalışma grubunun çalışmaya gönüllü olarak katıldığı varsayılmıştır.

1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Çalışma Mersin İli ile sınırlıdır.
2. Çalışma 2020/2021 Eğitim-Öğretim yılı ile sınırlıdır.
3. Çalışma kullanılacak ölçekle sınırlıdır.
4. Çalışma kullanılan veri araçları ile sınırlıdır.
5. Bu çalışma Mersin Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi öğretmen adayları ile sınırlıdır.
6. Bu çalışma 69 fen bilgisi öğretmen adayı ile sınırlıdır.

2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR/ ALANYAZIN

Bu bölümde sosyobilimsel konular, nükleer santraller, nükleer santrallerin çalışma prensibi, nükleer santrallerin faydaları ve zararları ile nükleer santraller ve Türkiye konuları ele alınarak ilgili konulara değinilmiştir.

2.1. Sosyobilimsel Konular

Sosyobilimsel konular; sosyal ve bilimsel konuları içinde barındıran, sosyal ikilemleri içeren, kesin bir cevabı olmayan, tartışmaya açık, değerlendirmelere açık, ahlaki ve etik konular içeren ve çevreyi göz önünde bulunduran konulardır (Sadler, 2004; Sadler ve Zeidler, 2005). Ratcliffe ve Grace (2003) sosyobilimsel konuları tanımlarken, toplumun etik, inançları ve ahlaki değerlerini içeren, tartışmaya açık, taraf olamayan ve net bir karar verilemeyen, faydaları ve zararları tartışmaya açık, sosyal ve bilimsel boyutları olan teknolojik konulardır. Özden (2015)'e göre, pek çok fikir üretilen güncel olaylardan net bir sonuca ulaşamamış, birçok olasılıklar barındıran, ahlaki açıdan düşündüren, birçok çözümü olan özelliklerden oluşmaktadır. Bir konunun sosyobilimsel olabilmesi için fen ile ilgili olması ve toplum değerlerine ait olması gerekmektedir (Topçu, Muğaloğlu ve Güven, 2014). Sosyobilimsel konular; toplumun ahlaki ve etik değerlerini de gözetenek tartışılan bilimsel konuları sosyobilimsel olarak adlandırmaktadırlar (Powell, 2014). Sosyobilimsel konuların özellikleri:

- Bilimsel bilgiler etrafında toplanan ve bilim temelli olmalıdır.
- Toplumsal değerlere ve ahlak kurallarına uygun olmalıdır.
- Medyanın gündeminde olan ve yayılan konulardır.
- Günlük yaşam üzerinde yer alan konulardır.
- Faydalarını ve zararlarını göz önünde tutan konulardır.
- Bilimsel kanıtlar ile fikir çatışmalarına açık konulardır.
- Sürdürülebilir kalkınma için dikkate alınan konulardır.
- Fikirler üretilmesi, kişisel ve toplumsal ölçüde kararlar oluşturmayı içeren konulardır.

Toplumsal ve politik düzeylerle toplumsal boyutlarda, ulusal boyutlarda, yerel boyutlarda olduğunu belirten konulardır.

Risk ve değerler açısından karşılıklı birbirlerini etkileme durumlarına bağlantılı olarak fayda ve zarar analizini içeren konulardır (Sürmeli, 2008).

Bu özellikleri içeren sosyobilimsel konular; bireylerin öz yeterlilik inançlarıyla birbirini karşılaştırması, bilimsel kavramların anlamları ve bilimsel kavramları geliştirmelerini, dünya ile fen arasında ilişki kurmalarını, ahlaki ve eleştirel açıdan düşünce üretmelerini sağlamaktadır

(Fowler, Zeidler ve Sadler, 2009; Zeidler, Sadler, Applebaum ve Callahan, 2009). Sosyobilimsel bir konu olabilmesi için fen konuları ile ilişki içerisinde olması ve günlük yaşam ile bağlantılı olmalıdır (Eastwood, Sadler, Zeidler, Lewis, Amiri ve Applebaum, 2012). Bu nedenden dolayı; nükleer santraller, klonlama, ötenazi, asit yağmurları, organ bağıışı, sera etkisi, küresel ısınma, genetiği değiştirilmiş organizmalar, hayvanların deneylerde kullanılması vb. konular sosyobilimsel konular olarak karşımıza sıkça çıkmaktadır (Topçu, 2015). Ülkelerin kendi değerlerine ve inançları göz önünde tutulduğunda tüm dünyayı etkileyen sosyobilimsel konuların daha iyi anlaşılması sağlanacak ve kolaylaşacaktır (Topçu, Muğaloğlu ve Güven, 2014).

2.2. Nükleer Enerji

Nükleer enerji 20. yüzyılın başlarında keşfedilmiştir. Ağır radyoaktif atomların bir nötron ile çarpıştırılması ile daha küçük atomlara parçalanması olayına fisyon, hafif radyoaktif atomların birleştirilerek daha ağır bir atoma dönüştürülmesine füzyon adı verilmektedir. Fisyon ve füzyon olayları sonucunda ortaya çok büyük miktarda enerji açığa çıkmaktadır, bu enerjiye nükleer enerji denir. Nükleer reaktörlerde kullanılan reaksiyon fisyon reaksiyonudur. Reaksiyon sonucunda açığa çıkan enerji elektrik enerjisine çevrilir (TEİAŞ, 2011). Nükleer enerji elde etmek için kullanılan en önemli maddeler uranyum, plütonyum ve toryum bileşikleridir (Karadaş, 2008; Doğanay ve Çoşkun, 2017).

Nükleer enerji kullanılması atom bombası silahlarının üretilmeye başlamasıyla ortaya çıkmıştır. II. Dünya Savaşı'nda Amerika Birleşik Devletleri tarafından üretilen nükleer silahlar Japonya'nın Hiroşima (6 Ağustos 1945) ve Nagazaki (9 Ağustos 1945) kentlerine Amerika Birleşik Devletleri tarafından atılmıştır. Bu saldırıda 150 bine yakın insan hayatını kaybederken 125 bine yakın insan yaralanmıştır. Bu olumsuz durumun tam tersi olarak 1950 yılından sonra Amerika Birleşik Devletleri elektrik üretilmesi adına ilk çalışmaları başlatmıştır (Doğanay ve Çoşkun, 2017). Enerji üretimi dışında atom çekirdeği reaksiyonu çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Bunlar (Bilir ve Esin, 2004):

Sağlık hizmetleri: Radyoizotop maddeler ve röntgen ışınları hem tanı konulması adına hem de tedavi amaçlı kullanılmaktadır.

Sanayi: Kalite kontrol işlemlerinde, fotosellerde, bazı ölçme aletlerinde ve maden aramalarında kullanılmaktadır.

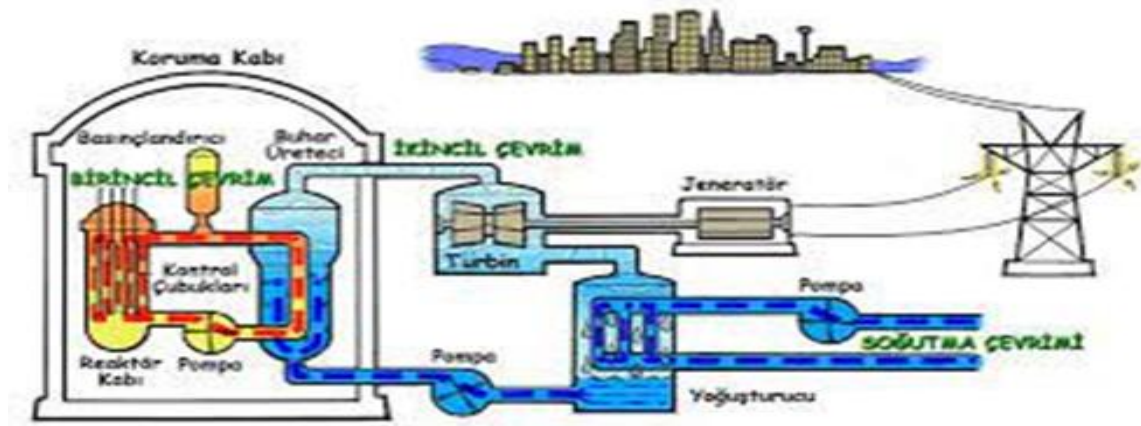
Tarım: Tohumlardan daha kaliteli ve daha verimli ürünler elde etmek amacıyla radyasyon ve mutasyon işlemleri yapılmaktadır.

Arkeoloji: Buluntuların yaşlarını belirlemede kullanılır.

Adli tıp alanında kullanılmaktadır.

2.3. Nükleer Santral ve Çalışma Prensibi

"Nükleer santrallerde fisyon tepkimesi sonucu açığa çıkan nötronların kontrollü olarak tekrar fisyon tepkimelerine neden olması sağlanarak (zincirleme tepkime gerçekleştirilerek) nükleer enerji üretiminin sürekliliği sağlanır. Daha sonra elde edilen nükleer enerji, nükleer yakıt ve diğer malzemeler içerisinde ısı enerjisine dönüştürülür. Bu ısı enerjisi buhar üreticisiyle ikincil çevrilme (Şekil 2.1 buhar üretici, türbin, yoğusturucu ve pompa ekipmanlarını içeren mavi oklarla gösterilen çevrim) aktarılacak türbin sistemindeki kinetik enerjiye ve daha sonra da jeneratör sisteminde elektrik enerjisine dönüştürülür. Türbinden geçen ve enerjisi alınan buhar, soğutma çevrimiyle (Şekil 2.1 deniz veya nehir suyundan alınan suyla gerçekleştirilen çevrim) yoğusturularak tekrar su formuna dönüştürülüp pompa yardımıyla buhar üreticisine iletilir" (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Yayın No:1:47). "Nükleer enerji günümüz elektrik ihtiyacının yaklaşık %17'sini karşılamaktadır. Bazı ülkeler enerjilerinin büyük bir kısmını nükleer santrallerden üretmektedir. Örneğin, Fransa Uluslararası Atom Enerji Ajansı verilerine göre elektrik enerjisinin %75'ini nükleer enerjiden sağlamaktadır. Amerika Birleşik Devletleri ise enerjisinin %15'ini buradan karşılamakta fakat bazı bölgelerinde santraller daha yoğun biçimde enerji üretimi yapmaktadır. Dünya çapında 400'den fazla nükleer santral bulunmakta ve bunların 100'den fazlası sadece Amerika'da yer almaktadır" (TEİAŞ, 2011).



Şekil 2.1. Nükleer güç santrallerinin çalışma prensibi (Basınçlı Su Reaktörü -PWR)
(Enerji ve Tabii kaynaklar Bakanlığı, Yayın No:1: 48)

2.4. Nükleer Enerjinin Yararları

1 kilogram uranyum ile üretilen enerjinin elde edilebilmesi için 3000000 kilogram kömür veya 2700000 kilogram petrol kullanılması gerekmektedir. Nükleer enerjinin oluşturduğu atık miktarı da diğer ürünlerin oluşturduğu atık miktarından çok daha azdır. Bu nedenle atık miktarının az olması depolama yerinde az olacağı demektir (T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Yayın No:1). Yenilenebilir enerji kaynakları ile nükleer enerji karşılaştırılırsa, 10000MW nükleer güç santraline denk olabilmesi için, 30000MW rüzgar santrali veya 38000MW güneş santrali kurulması gerektiğinden dolayı yenilenebilir enerji

kaynakları nükleer enerji ile karşılaştırmak yerine birbirinin tamamlayıcısı özelliğindedir (T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Yayın No:2).

Dünyadaki sera gazı salınımı nükleer santraller sayesinde %17 azalma meydana gelmiştir bu da yılda 1.2 milyar ton karbon dioksit yayılmasını engellemek demektir. Nükleer enerji üretiminin tümü göz önüne alındığında sera gazını en az yayan enerji türü olduğu görülmüştür (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Yayın No:1). Türkiye’de kurulmaya başlanan Akkuyu Nükleer Enerji Santrali tam kapasiteyle üretime başladığında yılda yaklaşık 19.5 milyon ton karbon dioksit yayılımı engellenecektir (Ülgen, 2012).

“Nükleer santraller için diğer santrallere göre daha az araziye ihtiyaç vardır. Akkuyu Nükleer Santrali yerine rüzgar santrali kurulacak olsa Yalova’nın tamamının rüzgar panelleri ile kaplanması, hidroelektrik santrali kurulacak olsa Düzce’nin tamamının da sular altında kalması gerekirdi” (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Yayın No:2: 10; Muradov, 2012; Temurçin ve Ağaoğlu, 2003).

“Nükleer enerjide yakıt on yıl depolanabilir. Bu yüzden dışa bağımlılığı azaltma imkanı bulunmaktadır. Nükleer santrallerin işletmesinde uzun yıllar boyunca ihtiyaç duyulacak nükleer yakıtı depolamak kolay ve ekonomik olduğundan, nükleer santraller enerji arz güvenliğinin sağlanmasına önemli katkı sağlayacaktır” (Muradov, 2012; Temurçin ve Ağaoğlu, 2003).

“Nükleer atıkların geri dönüşümü söz konusudur. İleri teknolojilerde yeniden işleme ve yanmış yakıtın içinde kalan fosil malzeme (uranyum, plütonyum) fisyon ürünlerinden ayrılıp yakıt üretiminde kullanılabilir. Bundan dolayı dünya uranyum kaynakları bire yüz daha fazla değerlendirilebilecektir. Böyle olunca dünya doğal uranyum kaynakları bin yıla kadar yetebilecektir” (Temurçin ve Ağaoğlu, 2003; Yarman, 2011).

2.5. Nükleer Enerjinin Zararları

Nükleer santrallerin çevresinde oluşabilecek doğal afetlerin (deprem, heyelan, sel, kasırga, fırtına, çığ) oluşturabileceği bir arıza, çatlak ve en kötüsü patlama gibi olası risklere karşı hemen aktif olabilecek ekipmanlar aktif halde bulunmalıdır. Bu durum gerçekleşmezse veya önlem alınmazsa radyoaktif kirleticiler geniş alana yayılarak büyük zararlara sebep olabilir (Ülgen, 2011; Sağlam, 2016).

Kurulacak nükleer santrallerin arazi seçimleri doğru ve iyi bir yerde olmalıdır. Yapılacak yerlerin faaliyet halindeki durumda ve görevini tamamlayan nükleer santrallerin uzun süreli enerjilerinin yok edilerek güvenilir bir ortam oluşturulması ve geçici atık toplama havuzlarının afetlere karşı tehlike altında olduğu göz önünde bulundurulmalıdır (Ülgen, 2011; Sağlam, 2016).

Nükleer santrallerden oluşan atık ürünler yok edilmezse veya önlem alınmazsa atık ürünlerin yer altı sularına karışması o bölgenin turizmini ve orada yaşayan halkın sağlığını tehdit edeceği düşünülmektedir (Ülgen, 2011; Eş, Mercan ve Ayas, 2016; Sağlam, 2016; Sürmeli,

Duru ve Duru, 2017; Kaplan, 2019). Çevreye yayılabilecek radyoaktif maddeler bütün canlıları etkileyebileceği ve besin zincirini etkileyeceği göz önünde bulundurularak nükleer santraller doğru yerlere kurulmalıdır (Yıldırım ve Örnek, 2007; Ülgen, 2011).

Günlük işleyişinde kusursuz çalışan nükleer santrallerin çevreye yaydığı radyasyon, canlıları etkileyebilir ve zehirleyebilir (Yıldırım ve Örnek, 2007).

En çok korkulan durumlardan biri de olası bir terör saldırısıdır. Nükleer santrallerin kurulumundan sonra olası bir terör saldırısı sonucunda oluşabilecek tehlikenin en aza indirilmesi gerekmektedir. Atık depolarına olabilecek saldırılar, siber saldırılar ve radyoaktif maddelerin çalınması gibi olayları engellemek için önemli tedbirler alınmalıdır (Ülgen, 2011).

Nükleer santrallerin kurulma aşamasında ve nükleer enerji üretilme aşamasında; kurulum süresinin uzatılması maliyeti, atıkların depolanmasının maliyeti, farklı ülkelerin işletmesinden dolayı oluşan maliyet ve işleyiş süreci biten nükleer santralleri sökme maliyeti bütçe sorunları oluşturacaktır (Yıldırım ve Örnek, 2007; Sağlam, 2016).

2.6. Nükleer Enerji Santralleri ve Türkiye

Ülkemizin 2023'te ithal edilecek enerji kaynaklarına olan ihtiyacı incelendiğinde %98 doğalgaz, %92 petrol, %30 kömür ve ilave olarak yenilenebilir enerji kaynaklarımızda incelendiğinde %72'lik bir oranla enerji ithalat etmek gerektiği görülmektedir. 2023 yılında faaliyete geçirilmesi düşünülen Akkuyu ve Sinop nükleer santrallerinin devreye girmesi durumunda 2023 yılındaki enerji ihtiyacımızın %10'u karşılanmış olacaktır. Nükleer santraller devreye girdiğinde doğalgaza ödenecek olan para miktarının 7,2 milyar doları devletimizde kalacaktır (T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Yayın No:2; Sağlam, 2016). Dünya atmosferinde gitgide artan karbondioksit gazı nedeniyle ilk olarak Dünya Meteoroloji Örgütü'nün 1979 yılında "Birinci Dünya İklim Konferansı" düzenleyerek dünyamızı kötüye sürükleyen fosil yakıtlar sebebiyle küresel iklim değişikliği gündeme getirilmiştir (Ulutaş ve Demirci, 2013). Atmosferde aslında karbondioksit bulunmaktadır fakat insan faktörüyle fazladan 20 milyar ton karbondioksit dünya atmosferine eklenmektedir (TMMOB, 2007). Karbondioksit miktarını engellemek ve sera gazını engellemek için dünyada nükleer santrallerin katkısıyla %17 azalma sağlanmaktadır, bu da her yıl 1,2 milyar ton karbondioksit gazının engellendiğini gösterir (T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Yayın No:1). Ülkemizde kurulacak olan nükleer santraller sayesinde kazanılan enerjinin yanı sıra yılda yaklaşık olarak 19,5 milyon ton karbondioksit gazının dünyaya salınması engellenecektir (Ülgen, 2012).

2.7. İlgili Araştırmalar

Can (2017), 7. sınıf öğrencilerini kapsayan bir araştırma yapmıştır. Bu çalışmada yarı deneysel desen kullanmıştır. Araştırmada kanıtlarla birlikte zihinlerinde oluşan nükleer enerjiyi öğrenmelerini, fayda ve risk algıları ile nükleer santrallerin kurulması hakkındaki kavramlarının

değişip değişmediğini incelemek amaçlanmıştır. Deneysel grup ile kontrol grubu arasında anlamlı fark görülmektedir. Ülkemizde nükleer santral kurulması hakkında kontrol grubunda artış görülürken deney grubunda azalma görülmüştür. Elde edilen verilere göre argümantasyonu desteklediği ve geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Sürmeli, Duru ve Duru (2017), araştırmalarında fen bilgisi ve sınıf öğretmenlerinin nükleer enerji kullanılması, nükleer santrallerin kurulması hakkındaki düşünceleri ve düşüncelerini etkileyen faktörlerin neler olduğunu belirlemek amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Bu çalışmada verilerin toplanması için demografik bilgi formlarından faydalanılmıştır. Araştırma sonucuna göre öğretmenlerin nükleer enerjilerin kullanılması ve nükleer santrallerin kurulması hakkında olumsuz tutumlara sahip oldukları görülmektedir. Araştırmada olumsuz düşüncelere sahip olmalarının nedenleri; ekolojinin bozulması, nükleer kazaların oluşabilmesi, canlıları olumsuz etkileyeceği olumsuz etkileri ile ilişkili olduğu ifade edilmektedir. Ayrıca araştırmada öğretmenlerin tutumlarının cinsiyet, branş ve çalıştıkları kuruma göre de değiştiği görülmektedir. Bu duruma göre erkek öğretmenler kadın öğretmenlere göre daha olumlu düşüncede, fen bilgisi öğretmenlerinin sınıf öğretmenlerine göre daha olumlu, ortaokuldaki öğretmenlerin ilkokuldaki öğretmenlere göre daha olumlu olduğu görülmektedir.

Eş, Mercan ve Ayas (2016), araştırmalarında sosyobilimsel tartışma konularından olan nükleer ile yaşam konusunu ele almışlardır. Öğretmen adayları ile yapılan bu çalışmada, nükleer kavramı ile bilgileri ve nükleer enerji ile yaşam hakkındaki düşünceleri incelenmiştir. Çalışma Sinop Üniversitesi 2014-2015 yılında farklı bölümlerde eğitim gören öğretmen adaylarıyla yapılmıştır. Veri aracı olarak araştırmacının geliştirdiği açık uçlu sorular kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının sınırlı bilgi düzeyine sahip oldukları, daha önceden edindikleri bilgilerin büyük kısmını medya ile edindikleri, nükleer santralin olduğu şehirlerde yaşamak istemedikleri, fakat Türkiye’de nükleer santralin kurulması ve kurulmaması düşüncelerinde eşitlik olduğu görülmüştür. Farklı bölümlerde eğitim gören öğretmen adaylarının da farklı görüşlerde olduğu görülmektedir.

Tekgöz ve Ercan Yalman (2020)’ın çalışmaları, nükleer santralin kurulacağı Mersin ilinin Gülnar ilçesinde yapılmıştır. Gülnar ilçesindeki fen bilgisi öğretmenleri ile yapılan bu çalışmada Gülnar- Akkuyu bölgesine yapılacak olan nükleer santral ile ilgili görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Nitel araştırma kullanılan durum çalışmasıdır. Araştırma sonucunda fen bilgisi öğretmenlerinin nükleer santral ile istenilen bilgi düzeyine sahip olduğu görülmüştür. Genellikle internet aracılığıyla bilgi edinmektedirler. Enerji ihtiyacını karşılamak ve dışa olan bağımlılığın azalması yönünde nükleer santrale olumlu baktıkları sonucuna varılmıştır. Diğer yandan patlama olasılığında uzun süreli etkilerden ve ekosistemin bozulabileceği söylenmiştir. Öğretmenlerin önceki yıllarda nükleer santral kurulması yönünde tedirgin oldukları fakat

ilerleyen zamanlarda tanıtımlar ve kampanyalar etkisiyle kısmen ikna oldukları söylenmekte ve öğretmenlerin genel olarak olumlu bakış açısına sahip oldukları görülmektedir.

Tokmak (2019)'ın çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer santrallere yönelik tutumları sınıf ve cinsiyet düzeyleri açısından ele alınmıştır. Bu çalışma 2018-2019 yılı Türkiye'de eğitim gören 605 öğretmen adayı ile yapılmış olup, Bhanthumnavin ve Bhanthumnavin (2014) tarafından üretilen "Nükleer Santrallere Yönelik Tutum Ölçeği" ile yürütülmüştür. Araştırma sonucuna göre, fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer santrallere olan tutumlarının olumlu olduğu görülmüştür. Sınıf düzeyleri açısından incelendiğinde anlamlı bir farkın olmadığı, cinsiyet düzeyleri bakımından incelendiğinde ise erkek öğretmen adaylarının kız öğretmen adaylarına göre daha olumlu tutum sergiledikleri görülmektedir.

Aksan ve Çelikler (2018), araştırmalarında fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer ve termik santrallerle ilgili görüşlerini, tarama modeli ile yapmışlardır. Nükleer ve termik santrallerin farklı boyutlarla ve 10 adet açık uçlu sorular kullanarak 93 fen bilgisi öğretmen adayı ile yapmışlardır. Araştırma sonucuna göre nükleer ve termik santrallerin canlıları ve çevreyi olumsuz yönde etkileyeceği ve riskli olduklarını düşündükleri elde edilmiştir. Öğretmen adaylarının nükleer ve termik santrallerinde güvenlik önlemlerinin alınması ve oluşabilecek riskler açısından endişeli oldukları sonucuna varılmıştır.

3. YÖNTEM

Bu araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer santrallere yönelik tutumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu bölümde araştırma modeli, evren ve örneklem, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve verilerin analizinden bahsedilmiştir.

3.1.Araştırma Modeli

Nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli ile gerçekleştirilen bu çalışma, betimsel bir çalışmadır ve tarama yönteminde amaç elde edilen verilerin toplanarak analiz edilmesidir. Tarama modeli, nicel araştırma yöntemlerinin oldukça yaygın kullanılan bir türüdür. Bu çalışmalarda bireyler anket doldurur ya da tutumları, faaliyetleri, düşünceleri ve inanışları hakkında kendileri ile ilgili görüşmeler yapılır (Christensen, Johnson ve Turner, 2015). Bir diğer anlamıyla tarama modeli, bireylerin belirli konulardaki tutum, inanç, görüş, davranış, beklenti ve özelliklerini çeşitli yollarla tespit etme amacıyla kullanılır (Gürbüz ve Şahin, 2017).

Tarama modelleri genel anlamda var olan bir durumu veya bir realiteyi olduğu biçimde inceleyip tanımlamayı amaçlamaktadır. Tarama modeli; bir kişi, nesne, olgu vs. hakkında günümüzde veya geçmişte var olan verilerin tümünün gözden geçirilmesi mantığına dayanır (Şimşek 2012). Tarama modellerine uygun olarak yapılan araştırmalarda veri toplama aracı olarak çoğunlukla görüşme teknikleri ve anketler kullanılmaktadır (Gökçe 1998).

Bu araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer santrallere yönelik tutumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmamızda, nicel araştırma yöntemlerinden tarama (survey) yöntemi kullanılarak, Üner, Kan ve Akkuş(2017)'un geliştirdikleri Nükleer Santrale Yönelik Tutum Ölçeği (NSTÖ) kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından da "Kişisel Bilgi Formu" hazırlanarak bu ölçeğe eklenmiş ve birlikte uygulanmıştır.

3.2.Evren ve Örneklem

Araştırmanın örneklemi, 2020-2021 eğitim-öğretim yılında Mersin Üniversitesi'nde öğrenim gören 69 Fen bilgisi öğretmen adayından oluşmaktadır. Bu çalışma grubundaki öğretmen adayları tesadüfi olmayan uygun örneklem yöntemiyle seçilmiştir. Uygun örnekleme, halihazırda mevcut olan, gönüllü ya da kolaylıkla örnekleme dahil edilebilecek katılımcılar ile çalışılacağı durumlarda tercih edilir (Christensen, Johnson ve Turner, 2015). Bu amaçla çalışmaya gönüllü olarak katılan öğretmen adaylarına hazırlanan ölçek uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının demografik özellikleri Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1.
Öğretmen Adaylarının Demografik Özellikleri

DEĞİŞKEN	KATEGORİ	f	%
CİNSİYET	KIZ	51	73.9
	ERKEK	18	26.1
YAŞ	18-19	15	21.7
	20	17	24.6
	21	25	36.2
	22 ve üstü	12	17.4
SINIF DÜZEYİ	1	13	18.8
	2	23	33.3
	3	29	42.1
	4	4	5.8
İKAMET ETTİĞİ İL	MERSİN	28	40.6
	ADANA-OSMANİYE-		
	HATAY	24	34.8
	DİĞER İLLER	17	24.6
NÜKLEER SANTRAL VE NÜKLEER ENERJİ İLE İLGİLİ EĞİTİM VEYA DERS ALIP ALMAMALARI	EVET	7	10.2
	HAYIR	62	89.8

Tablo incelendiğinde öğretmen adaylarının 51'i (%73.9) kız ve 18'i (%26.1) erkektir. Öğretmen adaylarının 15'i (18.8) 18-19 yaşlarında, 17'si (33.3) 20 yaşında, 25'i (36.2) 21 yaşında ve 12'si (17.4) 22 yaşından büyüklerdir. Öğretmen adaylarının 13'ü (18.8) 1. sınıf, 23'ü (33.3) 2. sınıf, 29'u (42.1) 3. sınıf ve 4'ü (5.8) 4. sınıfta eğitim görmektedirler. Öğretmen adaylarının 28'i (40.6) Mersin ilinde, 24'ü (34.8) Adana, Osmaniye ve Hatay illerinde ve 17'si (24.6) Şanlıurfa, Gaziantep, İzmir, Adıyaman, Mardin, Antalya ve Kahramanmaraş illerinde ikamet etmektedir. Öğretmen adaylarının 7'si (10.2) nükleer santral ve nükleer enerji ile ilgili eğitim veya ders aldıklarını söylerken 62 (89.8) öğretmen adayı ise nükleer santral ve nükleer enerji ile ilgili eğitim veya ders almadıklarını söylemektedirler.

3.3. Veri Toplama Araçları

3.3.1. Nükleer Santrale Yönelik Tutum Ölçeği

Bu araştırmada kullanılan ölçek Üner, Kan ve Akkuş (2017) tarafından geliştirilip literatüre kazandırılmıştır. Öğretmen adaylarının nükleer santrale yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla oluşturulmuştur.

Nükleer santrallere yönelik tutum ölçeği 5'li likert tipinde 21 maddeden oluşmaktadır. Ölçek "Kesinlikle Katılıyorum", " katılıyorum", " Kararsızım", " Katılmıyorum" ve "Kesinlikle Katılmıyorum" şeklindedir. Veriler analiz edilirken "kesinlikle katılıyorum" beş puan, "katılıyorum" dört puan, "kararsızım" üç puan, "katılmıyorum" iki puan ve "kesinlikle

katılmıyorum” bir puan şeklinde puanlanırken; olumsuz tutum maddelerinin puanlanmasında bunun tam tersi bir yol izlenmiştir. Ölçekte alınacak en düşük puan 21, en yüksek puan 105 puan olarak hesaplanmıştır.

Likert tipi maddelerin betimsel analizinin yapılması için Kartal vd, (2013)'in çalışmasında kullandığı Ranj (dizi genişliği)/ Grup sayısı formülü kullanılarak aralıklar belirlenmiştir (Turgut,1992; Arseven, 1993; Taşdemir, 2003; Ateş, 2013).

$1.00 \leq \text{Madde} \leq 1.79$; Kesinlikle Katılmıyorum

$1.80 \leq \text{Madde} \leq 2.59$; Katılmıyorum

$2.60 \leq \text{Madde} \leq 3.39$; Kararsızım

$3.40 \leq \text{Madde} \leq 4.19$; Katılıyorum

$4.20 \leq \text{Madde} \leq 5.00$; Kesinlikle Katılıyorum.

3.3.2. Testin Geçerlik Çalışmaları

3.3.2.1. Kapsam Geçerliği

Ölçeğin kapsam geçerliliğini sağlamak amacıyla fen eğitiminde uzman 2 akademisyenin görüşlerine başvurulmuştur. Uzmanlara ölçek sunulmuştur ve maddeler hakkında geri dönütler alınmıştır ve alınan geri dönütler sonucunda ölçek direkt olarak kullanılmıştır.

3.3.2.2. Ölçüt Geçerliği

Ölçüt geçerliliği, testi/ölçek puanlarının belirlenen bir ya da daha fazla ölçüt ile ilişkisinin bir göstergesidir (Büyüköztürk, 2012). Çalışmada kullanılan Nükleer Santrallere Yönelik Tutum Ölçeği'nin ölçüt geçerliliğini sağlamak için bu ölçeğe ait Cronbach alpha katsayısı ile ölçeği geliştiren Üner, Kan ve Akkuş (2017) tarafından yapılan Cronbach alpha katsayısı karşılaştırılmıştır. Üner, Kan ve Akkuş (2017) tarafından yapılan Cronbach alpha katsayısı .944 bulunmuşken, bu çalışmada .914 bulunmuştur. Her iki çalışmanın da güvenilirlik katsayılarının oldukça yüksek olduğu ortaya çıkmıştır.

3.3.2.3. Yapı Geçerliği

“Nükleer Santrale Yönelik Tutum Ölçeği” nin yapı geçerliliğini sağlamak amacıyla, SPSS programında açıklayıcı faktör analizi (AFA) ve LISREL programında doğrulayıcı faktör analizi (DFA) yapılmıştır.

3.3.2.3.1. Açımlayıcı faktör analizi (AFA)

Faktör analizi yapılırken, faktör sayısı orijinal ölçekteki faktör sayısı olan ikiye sınırlandırılmıştır. Ölçekteki faktörler ve her faktörün altındaki sorular belirlenerek, faktörlere isimler verilmiştir. Faktör 1 “olumlu tutum” ve faktör 2 “olumsuz tutum” olarak isimlendirilmiştir.

Tablo 3.2.
KMO ve Bartlett's Test Değerleri

Kaiser-Meyer-Olkin Örnekleme Ölçüsü Yeterliliği		,805
Bartlett'in Küresellik Testi	Approx. Chi-Square	811,154
	df	210
	Sig.	,000

KMO değeri 0 ile 1 arasında değer almaktadır ve elde edilen değer 1 e yakın olması örneklem büyüklüğünün yeterli düzeyde olduğunu belirtmektedir. Pallant (2001)'a göre KMO değerinin en az 0.60 ve üzerinde, Bartlett testinin ise 0.05 den küçük olması gerekmektedir. Tablo 3.2'de görüldüğü üzere KMO değeri ,805 olduğu için örneklem sayısı yeterlidir Bartlett testi anlamlıdır ($p < .05$). Bu veriler doğrultusunda ölçek, faktör analizine uygundur.

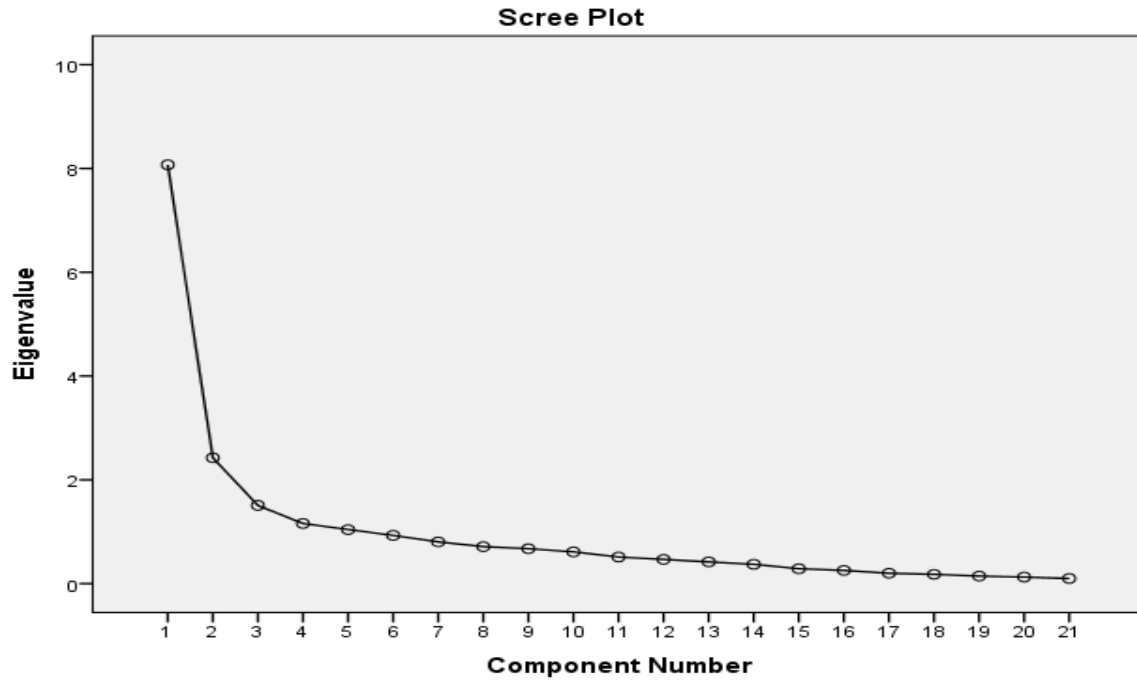
Nükleer Santrale Yönelik Tutum Ölçeği için faktör analizi sonucu bulunan toplam varyans Tablo 3.3'de verilmiştir. Tablo 3.3'de görüldüğü gibi Verimax Dik Döndürme Tekniği kullanılarak maddelerin faktörlere dağılımına bakıldığında iki faktörde toplandığı görülmektedir. Tabloda görüldüğü gibi bu 2 faktör toplam varyansın % 50'lik kısmını açıklamaktadır ve bu değer kabul edilebilir seviyededir.

Tablo 3.3.
NSYTÖ Açıklanan Toplam Varyans

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings ^a
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total
1	8,071	38,432	38,432	8,071	38,432	38,432	7,565
2	2,425	11,549	49,981	2,425	11,549	49,981	4,337

Birinci faktöre ait özdeğer 8,071 olarak bulunmuştur. Birinci faktör toplam 9 maddeden (ölçeğin 1, 6, 9, 12, 13, 14, 16, 17 ve 18 numaralı maddeleri) oluşmaktadır. Birinci faktörde yer alan maddeler incelendiğinde; nükleer santrale yönelik olumlu tutum ifadelerinden oluştuğu görülmüştür ve birinci faktör olumlu tutum olarak isimlendirilmiştir. Birinci faktör tek başına varyansın %38,432'sini açıklamaktadır. İkinci faktöre ait özdeğer 2,425 olarak bulunmuştur. İkinci faktör toplam 12 maddeden (ölçeğin 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 15, 19, 20 ve 21 numaralı maddeleri) oluşmaktadır. İkinci faktörde yer alan maddeler incelendiğinde; nükleer santrale yönelik olumsuz tutum ifadelerinden oluştuğu görülmüştür ve ikinci faktör olumsuz tutum olarak isimlendirilmiştir. İkinci faktör tek başına varyansın %11,549'unu açıklamaktadır. İki faktör birlikte varyansın %49,981'ini açıklamaktadır.

Nükleer Santrale Yönelik Tutum Ölçeği için oluşturulan Scree Plot Şekil 3.1’de verilmiştir. Bu şekil incelendiğinde genel olarak ölçeğin 2 faktöre ayrıldığı görülmektedir



Şekil 3.1. Oluşan Faktörlere Ait Scree Plot Grafiği

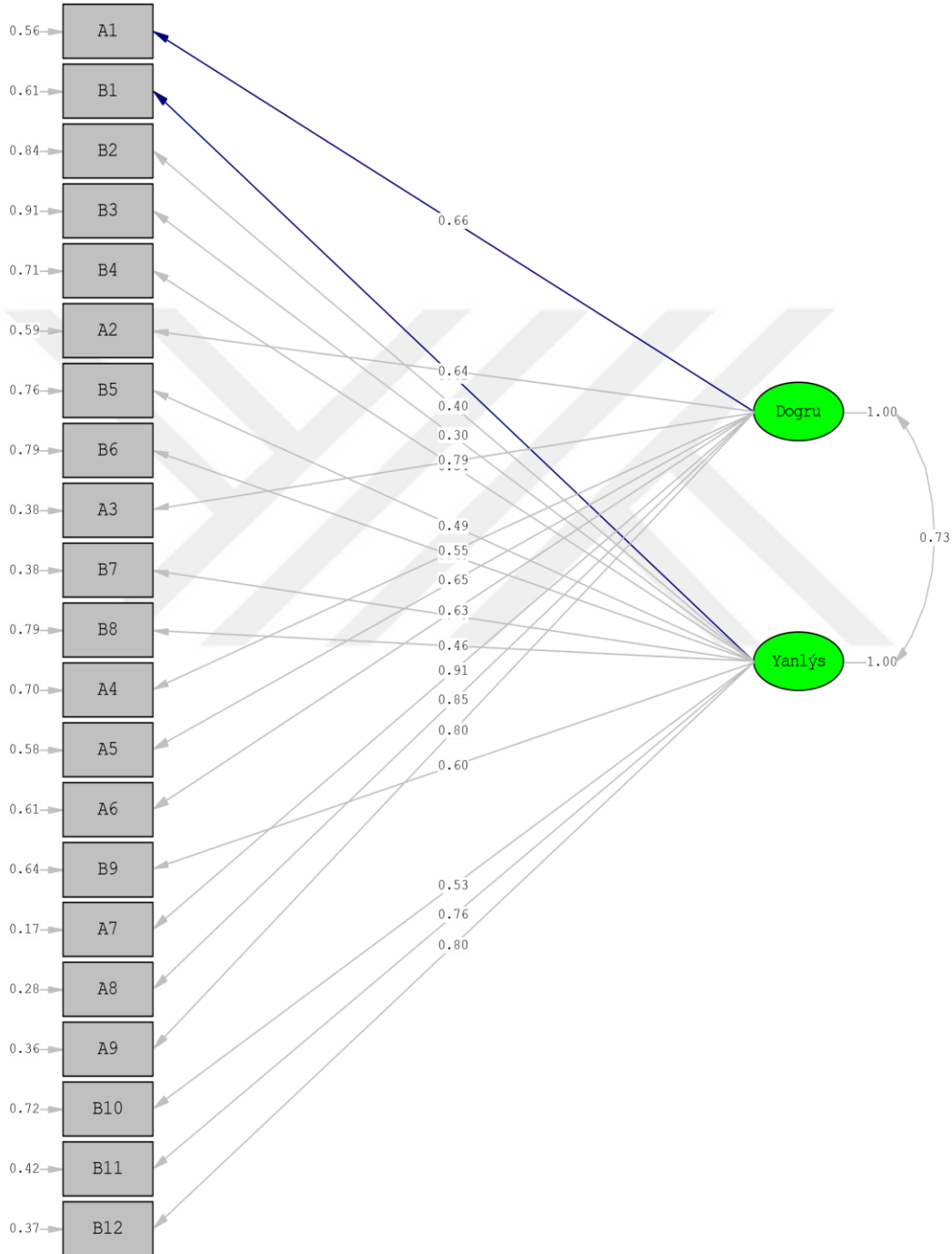
Tablo 3.4.
Ölçeğin Faktör Yapısı ve Madde Faktör Yükleri

	Component	
	1	2
16. madde	,876	,400
17. madde	,818	
18. madde	,814	,289
9. madde	,799	
1. madde	,727	
10. madde	,721	,545
6. madde	,695	
20. madde	,666	,532
14. madde	,666	
13. madde	,661	,323
12. madde	,536	,401
19. madde	,515	,349
7. madde	,515	,201
8. madde	,443	,286
5. madde	,285	,759
3. madde		,754
15. madde	,407	,666
4. madde		,651
21. madde	,594	,646
2. madde	,484	,551
11. madde	,343	,446

* Herhangi bir faktöre verdiği yük değeri 0.200'nin altında olan değerler tabloda yer almamaktadır.

3.3.2.3.2. Doğrulayıcı faktör analizi (DFA)

Nükleer Santrale Yönelik Tutum Ölçeği'nin doğrulayıcı faktör analizi (DFA) 21 maddelik ölçek üzerinden yürütülmüştür. Faktör 1 (olumlu tutum) 9 maddeden (1, 6, 9, 12, 13, 14, 16, 17 ve 18), faktör 2 (olumsuz tutum) 12 maddeden (2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 15, 19, 20 ve 21) oluşmaktadır. Şekil 3.2'de doğrulayıcı faktör analizi ile faktörlerin doğrulandığı görülmektedir.



Şekil 3.2. NSYTÖ'nün Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA)

Doğrulayıcı faktör analizi sonucunda elde edilen sonuçlar doğrultusunda; maddelerin iki faktörlü yapıya uygun oldukları görülmektedir. Doğrulayıcı faktör analizi sonucunda elde edilen faktör yükleri Tablo 3.6'da verilmiştir.

Tablo 3.5.
DFA Sonucunda Elde Edilen Faktör Yükleri

MADDELER	FAKTÖR YÜKLERİ
1. Nükleer santralin ülke ekonomisine katkı sağlayacağını düşünüyorum.	0.66
2. Nükleer santralde kaza riskinin oldukça fazla olduğuna inanıyorum.	0.62
3. Nükleer santrallerin oluşturduğu atıkların toprağa gömülmesine karşıyım.	0.40
4. Nükleer santralin bulunduğu bölgeye zorunlu olmadıkça gitmem.	0.30
5. Nükleer santral insan sağlığı açısından sakıncalıdır.	0.54
6. Nükleer santral politik açıdan güç kazanmamızı sağlar.	0.64
7. Nükleer santrallerin oluşturduğu atıklar güvenli bir şekilde saklanamaz.	0.49
8. Nükleer santraldeki denetlemelerin düzgün bir şekilde yapılacağını düşünmüyorum.	0.45
9. Nükleer santral ekonomik açıdan daha güçlü bir ülke olmamızı sağlar.	0.79
10. Yaşadığım ilde nükleer santral kurulmasına karşıyım.	0.79
11. Nükleer santral yerine yenilenebilir enerji kaynaklarının kurulmasını desteklerim.	0.46
12. Nükleer santral daha ucuz enerji elde etmemizi sağlar.	0.55
13. Nükleer santral enerji açısından dışa bağımlılığımızı azaltır.	0.65
14. Nükleer santral diğer ülkeler arasında daha gelişmiş bir toplum olmamızı sağlar.	0.63
15. Nükleer santralin olduğu bölgede denize girmem.	0.60
16. Ülkemizde nükleer santral kurulması gereklidir.	0.91
17. Nükleer santralin enerji açığımızı gidereceğini düşünüyorum.	0.85
18. Nükleer santral yaşam kalitemizi artırır.	0.80
19. Nükleer santral biyolojik çeşitliliği azaltır.	0.53
20. Nükleer santral karşıtı imza kampanyasına katılırım.	0.76
21. Nükleer santralin insan neslinin devamlılığı açısından bir kabaşa dönmesinden korkuyorum.	0.80

3.3.3. Testin Güvenirlik Çalışmaları

3.3.3.1. İç Tutarlılık (Cronbach Alpha) Analizi

Bu çalışmada, 69 fen bilgisi öğretmen adayından elde edilen verilerin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Ölçekte yer alan her bir faktörün Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı değerleri hesaplanarak Tablo 3.7 de sunulmuştur. İç tutarlık katsayısının 0.90 civarında olması mükemmel, 0.80 civarında olması çok iyi ve 0.70 civarında olması ise yeterli olarak kabul edilmektedir (Kline, 2011). Ölçeğin iç tutarlılık katsayısını tespit etmek amacıyla ölçeğin tamamı için ve her bir faktör için ayrı ayrı α değerleri hesaplanmıştır. Ölçeğin tamamına ait α değeri 0.944 iken; birinci faktöre ait α değeri 0.946 ve ikinci faktöre ait α değeri

0.910 olarak bulunmuştur. Hesaplanan bu değerler ölçeğin yüksek düzeyde güvenilir olduğunu göstermektedir.

Tablo 3.7.
Faktörlerin Cronbach's Alpha Değerleri

Faktör 1	Faktör 2
.946	.910

3.3.3.2. Madde Test Korelasyonu

Nükleer Santrale Yönelik Tutum Ölçeği'nin düzeltilmiş madde-toplam korelasyon katsayılarının 0,235 ile 0,831 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Madde-toplam korelasyonu değeri her bir maddenin toplam puan ile arasındaki ilişkiyi belirler. Bu değer 0,30'dan küçük olması, maddenin ölçekten farklı bir değeri ölçtüğünü gösterir (Pallant, 2017). Çalışmamızda 0,30'un altında değere sahip olan iki madde yer almakta olup bunlar 3. ve 4. maddelerdir. Ancak, bu maddeler silindiğinde iç tutarlılık (Cronbach α) değerinde önemli bir değişim yani önemli bir artış görülmediği için Tablo 3.8'de görüldüğü gibi silinmemiştir. Bu bilgiler doğrultusunda ölçekte yer alan maddelerin güvenilirliği yüksektir sonucuna ulaşılabilir.

Tablo 3.8.
Düzeltilmiş Madde Test Korelasyonu

	Corrected Item- Total Correlation
1. Nükleer santralin ülke ekonomisine katkı sağlayacağını düşünüyorum.	,542
2. Nükleer santralde kaza riskinin oldukça fazla olduğuna inanıyorum.	,558
3. Nükleer santrallerin oluşturduğu atıkların toprağa gömülmesine karşıyım.	,284
4. Nükleer santralin bulunduğu bölgeye zorunlu olmadıkça gitmem.	,245
5. Nükleer santral insan sağlığı açısından sakıncalıdır.	,460
6. Nükleer santral politik açıdan güç kazanmamızı sağlar.	,498
7. Nükleer santrallerin oluşturduğu atıklar güvenli bir şekilde saklanamaz.	,454
8. Nükleer santraldeki denetlemelerin düzgün bir şekilde yapılacağını düşünmüyorum.	,425
9. Nükleer santral ekonomik açıdan daha güçlü bir ülke olmamızı sağlar.	,669
10. Yaşadığım ilde nükleer santral kurulmasına karşıyım.	,748
11. Nükleer santral yerine yenilenebilir enerji kaynaklarının kurulmasını desteklerim.	,401
12. Nükleer santral daha ucuz enerji elde etmemizi sağlar.	,534
13. Nükleer santral enerji açısından dışa bağımlılığımızı azaltır.	,616
14. Nükleer santral diğer ülkeler arasında daha gelişmiş bir toplum olmamızı sağlar.	,510
15. Nükleer santralin olduğu bölgede denize girmem.	,528
16. Ülkemizde nükleer santral kurulması gereklidir.	,831
17. Nükleer santralin enerji açığımızı gidereceğini düşünüyorum.	,693
18. Nükleer santral yaşam kalitemizi artırır.	,731
19. Nükleer santral biyolojik çeşitliliği azaltır.	,496
20. Nükleer santral karşıtı imza kampanyasına katılırım.	,695
21. Nükleer santralin insan neslinin devamlılığı açısından bir kabusu dönmesinden korkuyorum.	,670

3.4. Veri Toplama Süreci

Bu araştırmadaki veriler nükleer santrale yönelik tutum ölçeği kullanılarak toplanmıştır ve veri toplama sürecinde araştırmacı pandemi nedeni ile etkin rol oynayamamıştır.

Pandemi öncesi nükleer santrale yönelik tutum ölçeği fen bilgisi, sınıf öğretmenliği, okul öncesi öğretmenliği, ilköğretim matematik öğretmenliği ile rehberlik ve psikolojik danışma öğretmenliği bölümlerinde uygulanacaktı. Fakat Covid-19 pandemisinden dolayı tüm eğitim kurumları kapatılmış ve dersler çevrim içi olarak yapılmıştır. Bundan dolayı, tutum ölçeği sadece fen bilgisi öğretmen adaylarına uygulanmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Bu çalışmada elde edilen verileri analiz etmek için betimsel istatistik ve çıkarıma dayalı istatistik veri analizi yöntemleri SPSS 23 programı ile yapılmıştır. Betimsel istatistik analizinde katılımcıların puanlarının cinsiyet, yaş, sınıf, ikamet ettiği şehir ve daha önce nükleer ile ilgili bir ders alıp almaması düzeylerinde normal dağılıp dağılmadığı belirlenmiştir. Bu amaçla ölçek toplam puanları ile cinsiyet, sınıf, yaş, ikamet ettiği şehir ve nükleer ile ilgili bir ders alıp almaması bazındaki toplam puanların normal dağılım değerlerine bakılmıştır. Analizi yorumlamak için aritmetik ortalama, mod, medyan, basıklık, çarpıklık değerleri ve histogram grafikleri belirlenen aralıklar kapsamında incelenmiştir. Yapılan işlemler doğrultusunda verilerin normal dağıldığı gözlemlenmiştir.

Çıkarıma dayalı istatistiksel analizi yürütmek için her parametrik testin karşılığı olan araştırma sorusu ve hipotezi yazılmıştır. Kadın ve erkek fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer santrale yönelik tutum ölçeğinden almış oldukları toplam puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığını gözlemlemek için ilişkisiz örneklem t-testi kullanılmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer santrale yönelik tutum ölçeğinden almış oldukları toplam puanların sınıf düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için tek yönlü varyans analizi (One-Way ANOVA) yapılmıştır. ANOVA testinin uygulanabilmesi için gerekli olan varsayımlar test edilmiştir. İkamet ettikleri şehirler bakımından nükleer santrale yönelik tutum ölçeğinden almış oldukları toplam puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığını gözlemlemek için tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Sınıf düzeyleri bakımından fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer santrale yönelik tutum ölçeği neden almış oldukları toplam puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığını gözlemlemek için tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Daha önce nükleer ile ilgili bir ders veya bir eğitim alıp almadıklarına göre fen bilgisi öğretmen adaylarına nükleer santrale yönelik tutum ölçeğinden almış oldukları toplam puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığını gözlemlemek için t-testi kullanılmıştır.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının düzeylerini belirlemek amacıyla ölçekten elde edilen en yüksek ve en düşük puan tespit edilmiştir. En yüksek ve en düşük puan arasındaki fark alınarak beşli derecelendirme ölçeği olduğu için beşe bölünmüş ve çıkan sonucu en düşük puana ekleyerek en yüksek puana doğru derecelendirilmiştir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının tutum düzeyleri çok düşükten çok yükseğe doğru sınıflandırılmıştır (Büyüköztürk, 2012).



4. BULGULAR

Araştırmanın bu kısmında, çalışmanın ana problem ve alt problemleri ile ilgili veri analizleri sonucunda ulaşılan bulgular incelenmiştir.

4.1. Ana Probleme Ait Bulgular

Fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer santrallere yönelik tutumları ne düzeydedir? Ana problem için öncelikle öğretmen adaylarının ölçekten alacakları minimum ve maksimum puanlar belirlenmiştir. Ölçek 21 maddeden oluşan 5'li likert tipi olduğu için, ölçekten alınabilecek minimum puan 21, maksimum puan ise 105 olarak belirlenmiştir. Belirlenen bu puanlar üzerinden 5 düzey ortaya çıkarılmıştır ve bu düzeyler Tablo 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4.1.
Düzyer aralıkları Frekans Tablosu

	Frekans	Yüzde
Çok Düşük	9	13.0
Düşük	29	42.0
Orta	25	36.2
Yüksek	6	8.7
Çok Yüksek	0	0.0
Toplam	69	100

Tablo 4.1'de görüldüğü üzere ölçekten alınan toplam puanlara göre; çok düşük düzeyde (21 – 37.7 puan aralığında) 9 öğretmen adayı, düşük düzeyde (37.8 – 54.5 puan aralığında) 29 öğretmen adayı, orta düzeyde (54.6 - 71.3 puan aralığında) 25 öğretmen adayı, yüksek düzeyde (71.4 - 88.1 puan aralığında) 6 öğretmen adayı ve çok yüksek düzeyde (88.2 - 105 puan aralığında) ise 0 öğretmen adayı bulunmaktadır.

Tablo 4.2.
Nükleer Santrale Yönelik Tutum Ölçeği Toplam Puan Frekans Analizi Tablosu

	N	Ortalama	Mod	Medyan	Basıklık	Çarpıklık
Nükleer Santrale Yönelik Tutum Ölçeği	69	53,13	51	53	-.151	.392

Tablo 4.2, 69 öğretmen adayının Nükleer Santrale Yönelik Tutum Ölçeği'nden almış oldukları toplam puanların ortalama (53,13), mod (51) ve medyan (53) değerlerinin birbirine yakın olduğunu, basıklık (-.151) ve çarpıklık (.392) değerlerinin -1 ile + 1 aralığında olduğunu göstermektedir.

4.2. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

"Fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer santrallere yönelik tutumları cinsiyet değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?" sorusuna cevap bulmak için ilişkisiz örneklem t- testi yapılmıştır. İlişkisiz örneklem t- testi yapabilmek için

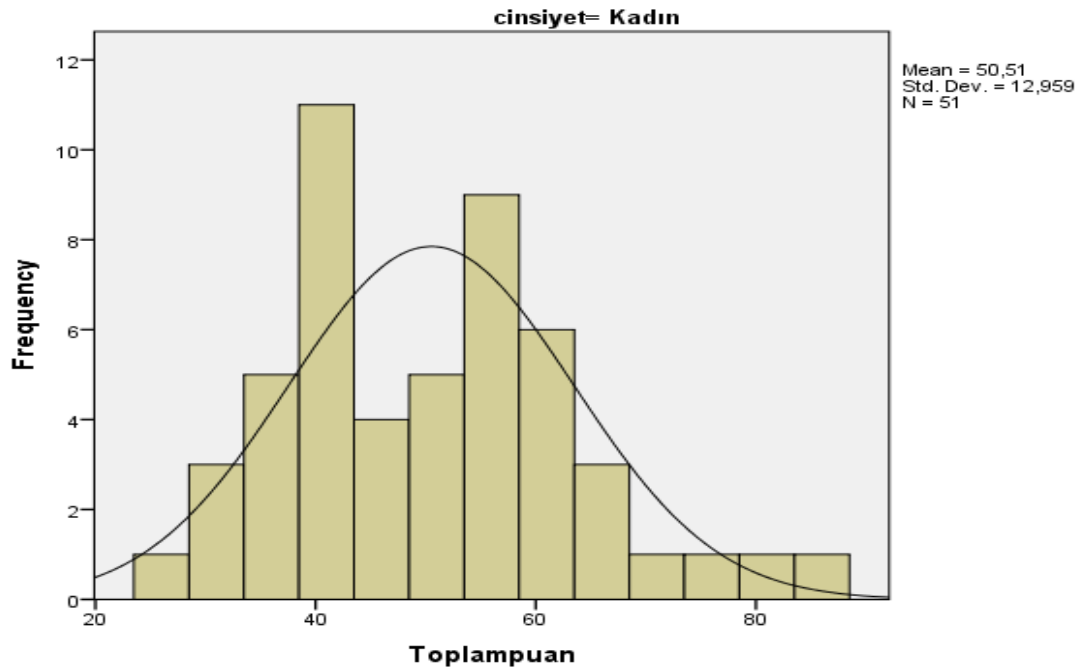
ilişkisiz örneklem t-testinin üç varsayımının karşılanması gerekmektedir. Bu üç varsayım; örneklem büyüklüğü ($N > 15$), normal dağılım ve varyansların eşitliğidir. Varsayımlar sağlanmadan ilişkisiz örneklem t-testi yapılamaz. Varsayımlardan örneklem büyüklüğü ve normal dağılım için betimsel istatistik analizleri kullanılmıştır.

Tablo 4.3.

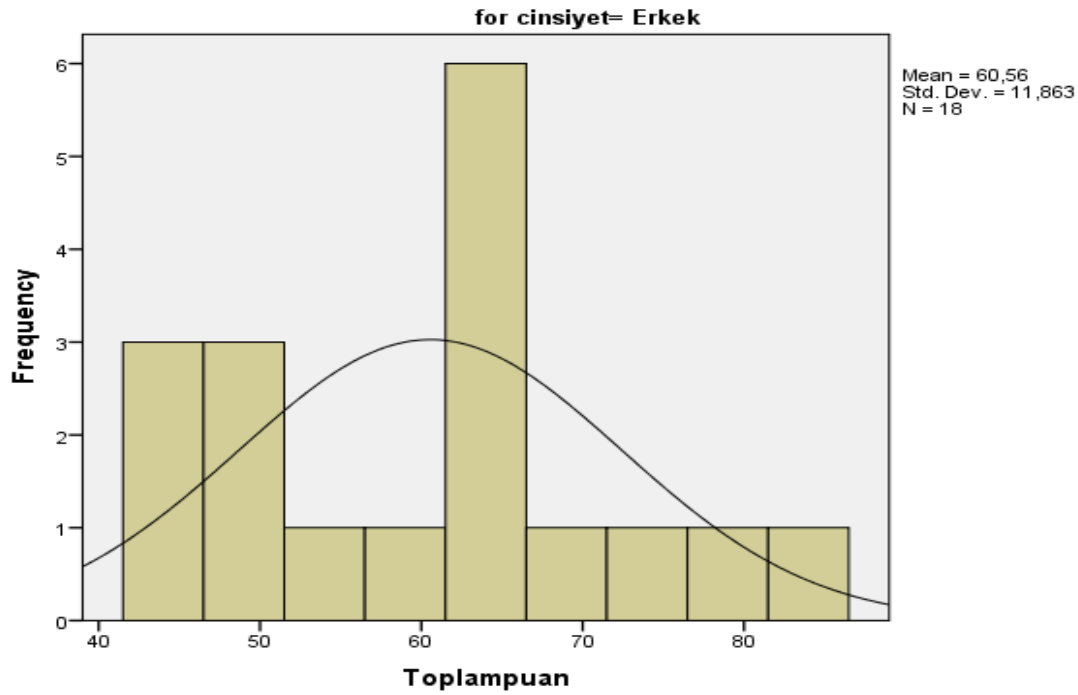
Birinci Alt Probleme Ait Betimsel İstatistik Analiz Tablosu

	N	Ortalama	Mod	Medyan	Basıklık	Çarpıklık
Kız	51	50.51	41	51	,116	,530
Erkek	18	60.56	63	62	-,230	,496

Tablo 4.3'e bakıldığında kız ve erkek öğretmen adaylarının yeterli örneklem sayısı varsayımını karşıladığı görülmektedir. Kız ve erkek öğretmen adaylarına NSYTÖ'den almış oldukları toplam puanların mod, medyan ve ortalama değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Basıklık ve çarpıklık değerleri -1 ile + 1 arasındadır. Bu iki varsayım göz önüne alındığında kız ve erkek öğretmen adaylarının NSYTÖ'den almış oldukları toplam puanların normal dağılım gösterdiği sonucuna ulaşmaktadır. Normal dağılımın incelenmesinin bir diğer yolu da histogram grafikleridir. Şekil 4.1 ve Şekil 4.2 incelendiğinde kız ve erkek öğretmen adaylarının toplam puanlarının normal dağılım gösterdiği görülmektedir.



Şekil 4.1. Kız Öğretmen Adaylarının Histogram Grafiği



Şekil 4.2. Erkek Öğretmen Adaylarının Histogram Grafiği

Tablo 4.4.
İlişkisiz Örneklem t-Testi Levene's Test Tablosu

Levene's Test	
f	Sig.
.407	.525

Levene's testinden elde edilen sonuçlar bize üçüncü varsayımımız olan varyansların eşitliği hakkında bilgi verecektir. Tablo 4.4'de görüldüğü üzere Sig. değeri $p=.05$ değerinden büyüktür. Bu durumda varyansların eşitliği koşulunun sağlandığı görülmektedir. Yapılan analizler sonucunda 3 varyans da karşılandığı için t- testi yapılabilir. Varyansların eşit olması durumunda t-testi yorumu yapılırken ilişkisiz örneklem t- testi tablosunda ilk satırda yer alan değerler incelenebilir (Pallant, 2017).

Tablo 4.5.
İlişkisiz Örneklem t-Testi Tablosu

	N	Mean	Std. Deviation	t	df	Sig. (2-tailed)
Kadın	51	50,51	12,96			
Erkek	18	60,56	11,86	-2,888	67	.005

"Fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer santrallere yönelik tutumları cinsiyet değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?" sorusuna cevap bulmak için ilişkisiz örneklem t-testi yürütülmüştür. Tablo 4.5 incelendiğinde p değerinin .05'ten küçük olduğu görülmektedir. Tabloda verilen sonuçlara göre kızların ($M=2,4052$, $SD=.61709$) ve erkeklerin ($M=2,8836$, $SD=.56491$) $t(69)=-2,888$, $p=0,005$ elde etmiş oldukları

toplam puanlar arasında anlamlı bir fark vardır. Bu farklılaşma erkek öğretmen adaylarının lehinedir ($X_{\text{Erkekler}} > X_{\text{Kadınlar}}$). Ortalamalar arasındaki farkların büyüklüğü (ortalama fark= -10,05, 95% Güven aralığı: -,80905'ten -,14769'a) Cohen'in ifadesi ile yüksek düzeye yakın bir etki büyüklüğü olarak kabul edilir (eta kare= ,11). Cohen, 0,01'i küçük etki, 0,06'yı orta düzey etki ve 0,14'ü büyük etki olarak sınıflandırılmaktadır (Pallant, 2017).

4.3. İkinci Alt Probleme Dayalı Bulgular

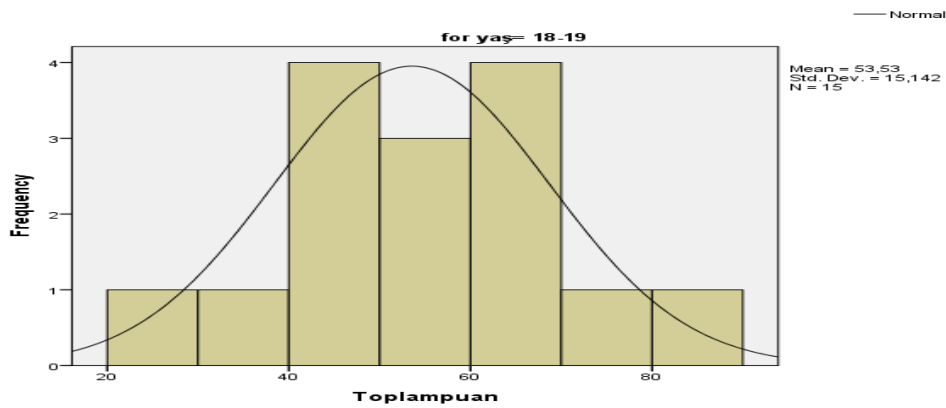
Fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer santrallere yönelik tutumları yaşlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir? Sorusuna cevap verebilmek için tek faktörlü varyans analizi (One-way ANOVA) yapılmıştır. Varsayımlardan örneklem büyüklüğü ve normal dağılım için betimsel istatistik analizi kullanılmıştır.

Tablo 4.6.

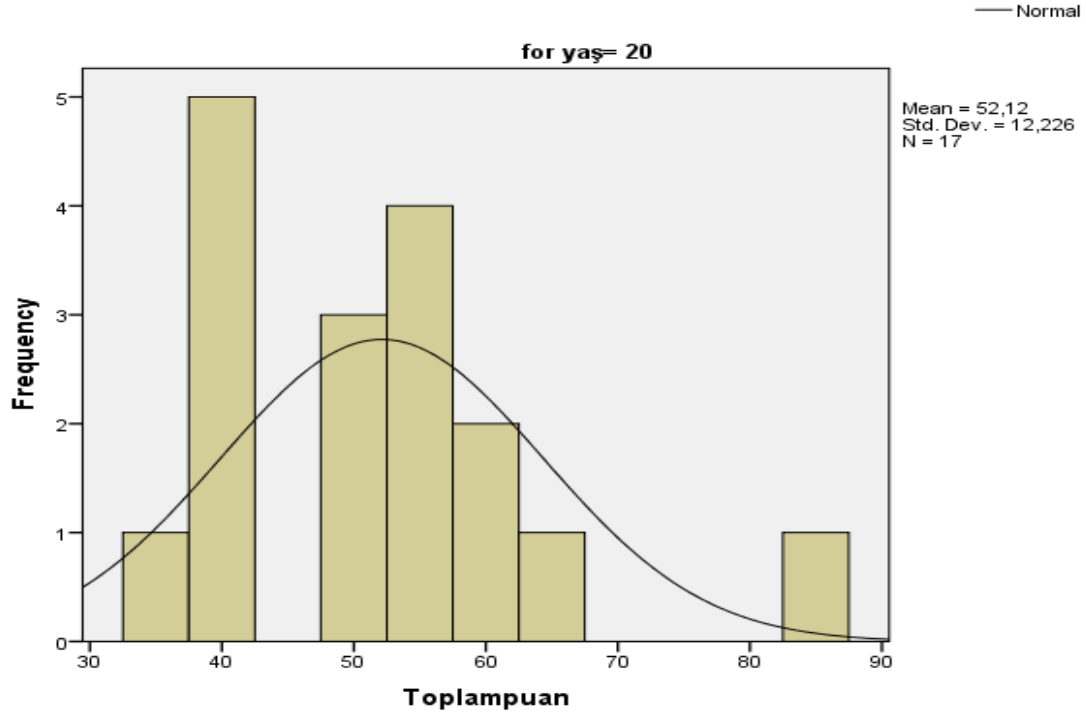
İkinci Alt Probleme Ait Betimsel İstatistik Analizi

Yaş	N	Ortalama	Mod	Medyan	Basıklık	Çarpıklık
18-19	15	53,53		51	,312	,320
20	17	52,12		51	2,495	1,188
21	25	52,24		51	-,480	,398
22-...	12	55,92		57,5	-,626	-,257

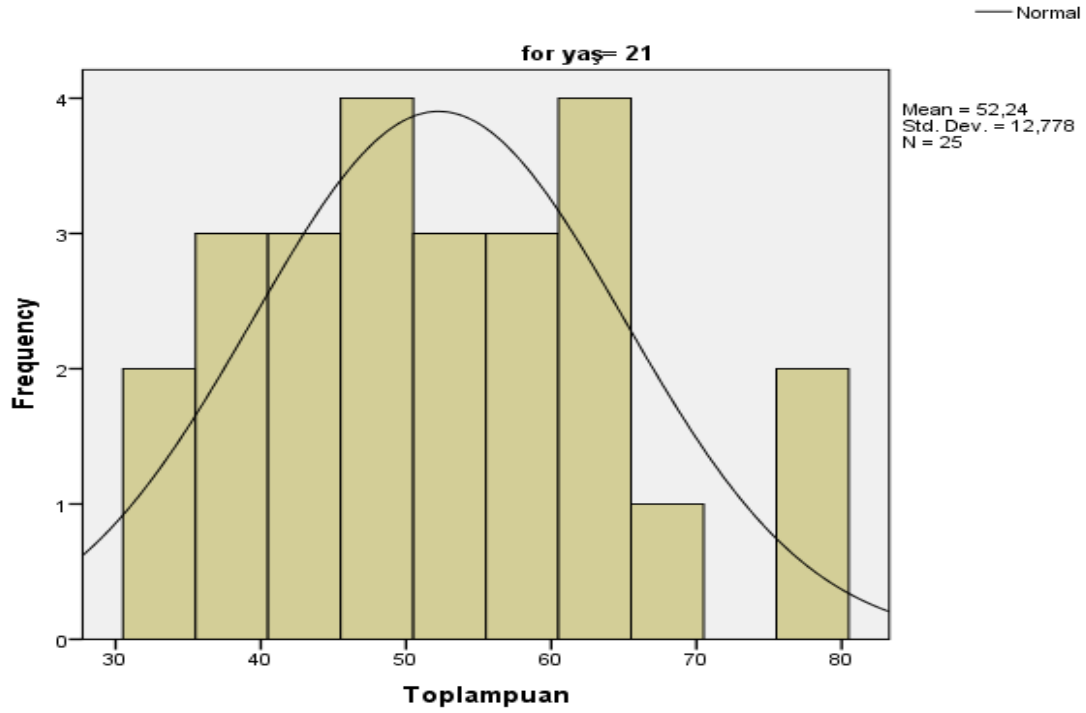
Tablo 4.6'ya bakıldığında öğretmen adaylarının yaş değişkenine bağlı olarak öğretmen adaylarının almış oldukları toplam puanların mod, medyan ve ortalama değerlerini göstermektedir. Basıklık ve çarpıklık değerlerine bakıldığında -1 ile +1 değerleri arasında beklenirken 20 yaşındaki öğretmen adaylarının basıklık değeri 2,495, çarpıklık değeri ise 1,188 olarak bulunmuştur. Şekiller 4.3, 4.4, 4.5 ve 4.6'dan oluşan Histogram grafikleri incelendiğinde 20 yaşındaki öğretmen adaylarının sağa doğru kaydığı, diğer yaş gruplarının ise normal dağılım gösterdiği görülmektedir.



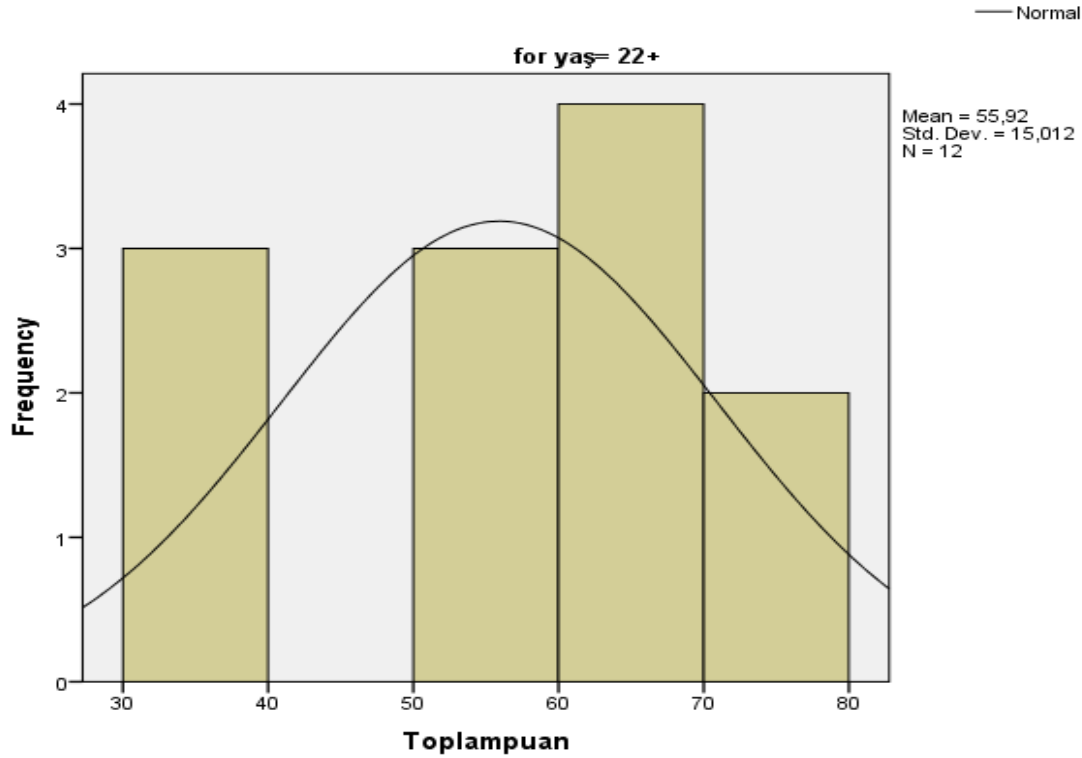
Şekil 4.3. 18-19 Yaş Öğretmen Adaylarının Histogram Grafiği



Şekil 4.4. 20 Yaş Öğretmen Adaylarının Histogram Grafiğı



Şekil 4.5. 21 Yaş Öğretmen Adaylarının Histogram Grafiğı



Şekil 4.6. 21 Yaş ve Üzeri Öğretmen Adaylarının Histogram Grafiği

Levene's testinden elde edilen sonuçlar bize varyansların eşitliği hakkında bilgi verecektir. Tablo 4.7 incelendiği zaman levene's testinde Sig. değeri $p > .05$ 'dir. Bu durum varyansların eşit olduğunu göstermektedir. Bunun sonucunda ANOVA testi yapılmıştır.

Tablo 4.7.

ANOVA Testi Levene's İstatistik Tablosu

Test of Homogeneity of Variances			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,452	3	65	,717

Tablo 4.8.

ANOVA Tablosu

	Sum of Squares	df	Mean Square	f	Sig.
Between Groups	132,851	3	44,284	,240	,868
Within Groups	11998,975	65	184,600		
Total	12131,826	68			

"Fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer santrallere yönelik tutumları yaş değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?" sorusuna cevap bulmak için tek faktörlü gruplar arası varyans analizi yürütülmüştür. Katılımcılar yaş düzeylerine göre dört gruba ayrılmıştır. Bunlar Grup 1: 18-19 yaşındaki öğretmen adayları, Grup 2: 20 yaşındaki öğretmen adayları, Grup 3: 21 yaşındaki öğretmen adayları, Grup 4: 22 ve üzeri yaştaki öğretmen adaylarıdır. Dört yaş düzeyi için NSYTÖ puanlarında $p > .05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Tablo 4.8'de verilen sonuçlara göre 18-19 yaş için ($M =$

53,53, SD = 15,142), 20 yaş için (M = 52,12, SD = 12,226), 21 yaş için (M = 52,24, SD = 12,778), 22 ve üzeri yaşlar için (M = 55,92, SD = 15,012) değerleri bulunmuştur. Eta kare kullanılarak hesaplanan etki büyüklüğü 0,01 olarak bulunmuştur. Bu değer Cohen'in ifadesi ile küçük bir etki büyüklüğü olarak kabul edilir. Cohen 0.01'i küçük etki, 0.06'yı orta düzey etki ve 0.14'ü büyük etki olarak sınıflandırmaktadır (Pallant, 2017).

4.4. Üçüncü Alt Probleme Dayalı Bulgular

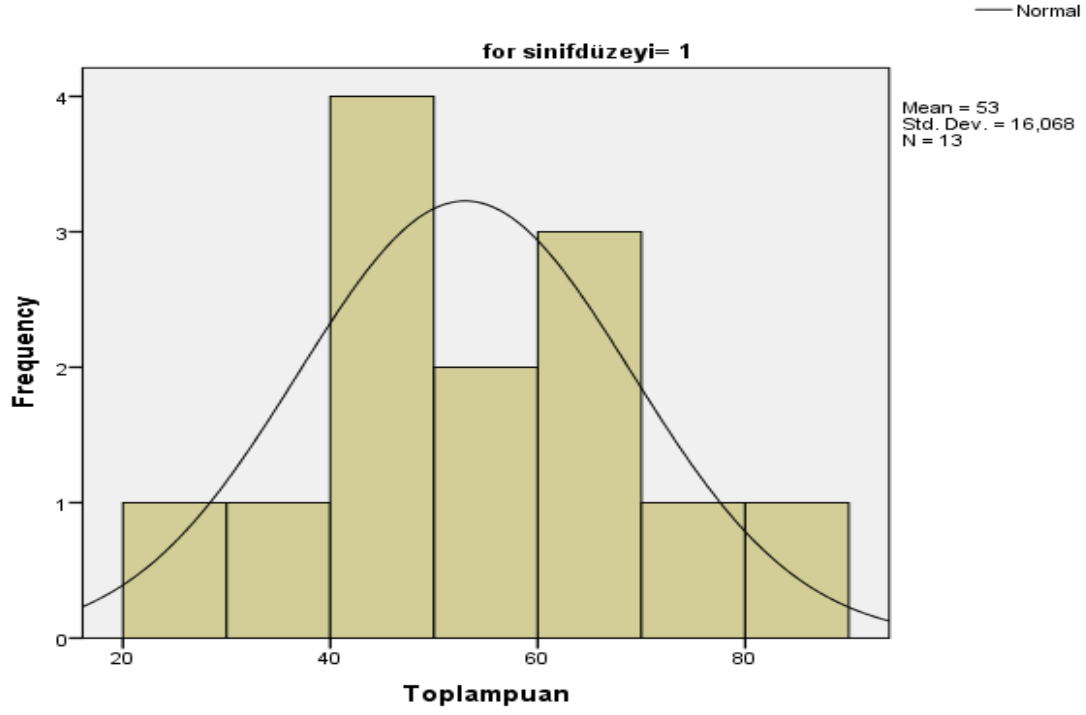
“Fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer santrallere yönelik tutumları sınıf düzeylerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” sorusuna cevap verebilmek için tek faktörlü varyans analizi (One-way ANOVA) yapılmıştır. Varsayımlardan örneklem büyüklüğü ve normal dağılım için betimsel istatistik analizi kullanılmıştır.

Tablo 4.9.

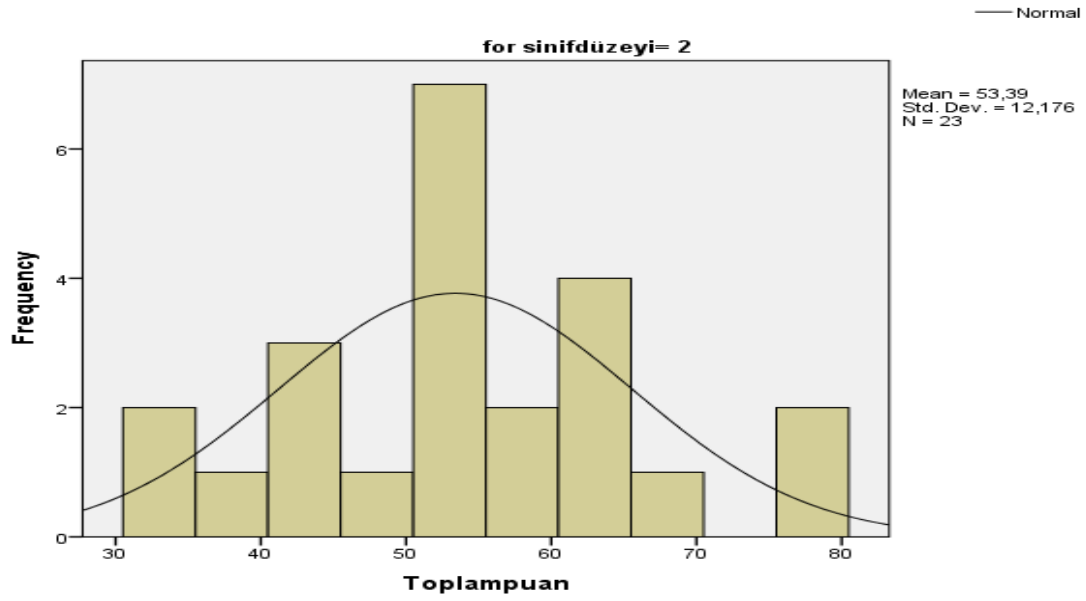
Üçüncü Alt Probleme Ait Betimsel İstatistik Analizi

Sınıflar	N	Ortalama	Mod	Medyan	Basıklık	Çarpıklık
1	13	53	63	51	,145	,410
2	23	53,39	51	54	-,148	,277
3	29	52,41	-	50	,026	,484
4	4	57,25	-	55,50	1,558	,620

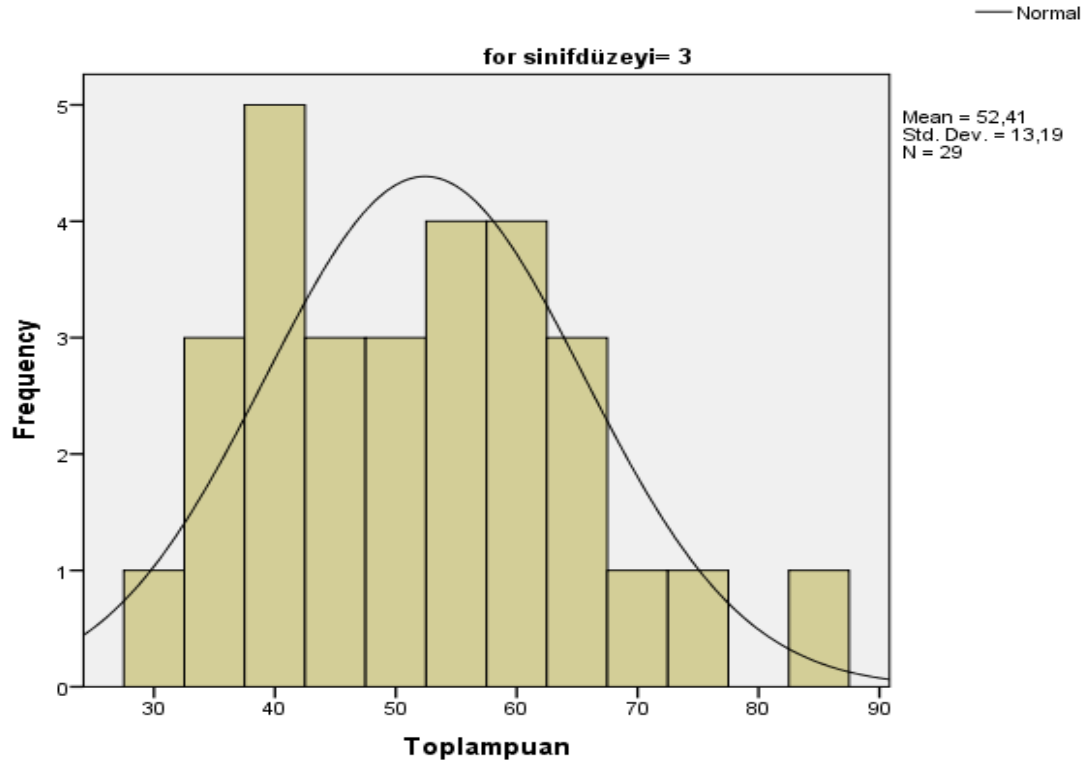
Tablo 4.9, öğretmen adaylarının sınıf düzeyi değişkenine bağlı olarak almış oldukları toplam puanların mod, medyan ve ortalama değerlerini göstermektedir. Basıklık ve çarpıklık değerlerine bakıldığında -1 ile +1 değerleri arasında beklenirken 4. sınıfların basıklık değeri 1,558 olarak bulunmuştur. Histogram grafikleri olan Şekiller 4.7, 4.8, 4.9 ve 4.10 incelendiğinde, farklı sınıflarda öğrenim gören öğretmen adaylarının almış oldukları toplam puanlarının normal dağılım gösterdiği görülmektedir.



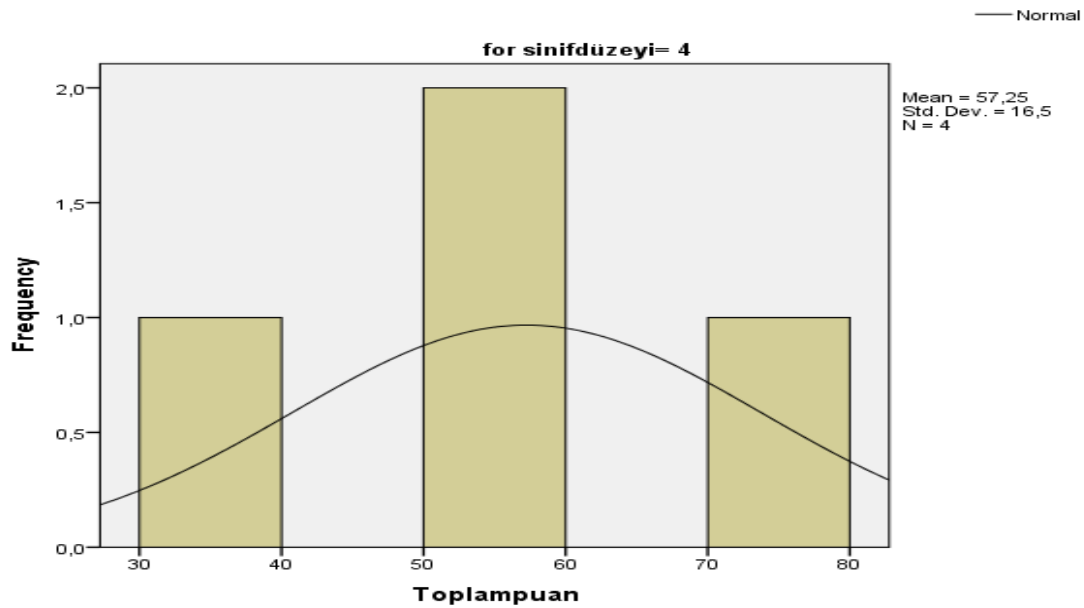
Şekil 4.7. 1. Sınıf Öğretmen Adaylarının Histogram Grafiği



Şekil 4.8. 2. Sınıf Öğretmen Adaylarının Histogram Grafiği



Şekil 4.9. 3. Sınıf Öğretmen Adaylarının Histogram Grafiği



Şekil 4.10. 4. Sınıf Öğretmen Adaylarının Histogram Grafiği

Levene's testinden elde edilen sonuçlar bize varyansların eşitliği hakkında bilgi vermektedir. Tablo 4.10 incelendiği zaman levene's testinde Sig. değeri $p > .05$ 'dir. Bu durum varyansların eşit olduğunu göstermektedir. Bunun doğrultusunda ANOVA testi yapılmıştır.

Tablo 4.10.

ANOVA Testi Levene's İstatistik Testi

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,460	3	65	,711

Tablo 4.11.

ANOVA Tablosu

	Sum of Squares	df	Mean Square	f	Sig.
Between Groups	84,563	3	28,188	,152	,928
Within Groups	12047,263	65	185,343		
Total	12131,826	68			

"Fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer santrallere yönelik tutumları sınıf düzeylerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?" sorusuna cevap bulmak için tek faktörlü gruplar arası varyans analizi yürütülmüştür. Katılımcılar sınıf düzeylerine göre dört gruba ayrılmıştır. Bunlar Grup 1: 1. sınıf öğretmen adayları, Grup 2: 2. sınıf öğretmen adayları, Grup 3: 3. sınıf öğretmen adayları, Grup 4: 4. sınıf öğretmen adaylarıdır. Dört sınıf düzeyi için NSYTÖ puanlarında $p>.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Tablo 4.11'de verilen sonuçlara göre 1. sınıflar için ($M = 53,00$, $SD = ,76512$), 2. sınıflar için ($M = 53,39$, $SD = ,57980$), 3. sınıflar için ($M = 52,41$, $SD = ,62808$), 4. sınıflar için ($M = 57,25$, $SD = ,78571$) değerleri bulunmuştur. Eta kare kullanılarak hesaplanan etki büyüklüğü 0,01 olarak bulunmuştur. Bu değer Cohen'in ifadesi ile küçük bir etki büyüklüğü olarak kabul edilir. Cohen 0.01'i küçük etki, 0.06'yı orta düzey etki ve 0.14'ü büyük etki olarak sınıflandırmaktadır (Pallant, 2017).

4.5. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular

"Fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer santrallere yönelik tutumları ikamet ettikleri şehirlere göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?" sorusuna cevap verebilmek için tek faktörlü varyans analizi (One-way ANOVA) yapılmıştır. Varsayımlardan örneklem büyüklüğü ve normal dağılım için betimsel istatistik analizi kullanılmıştır.

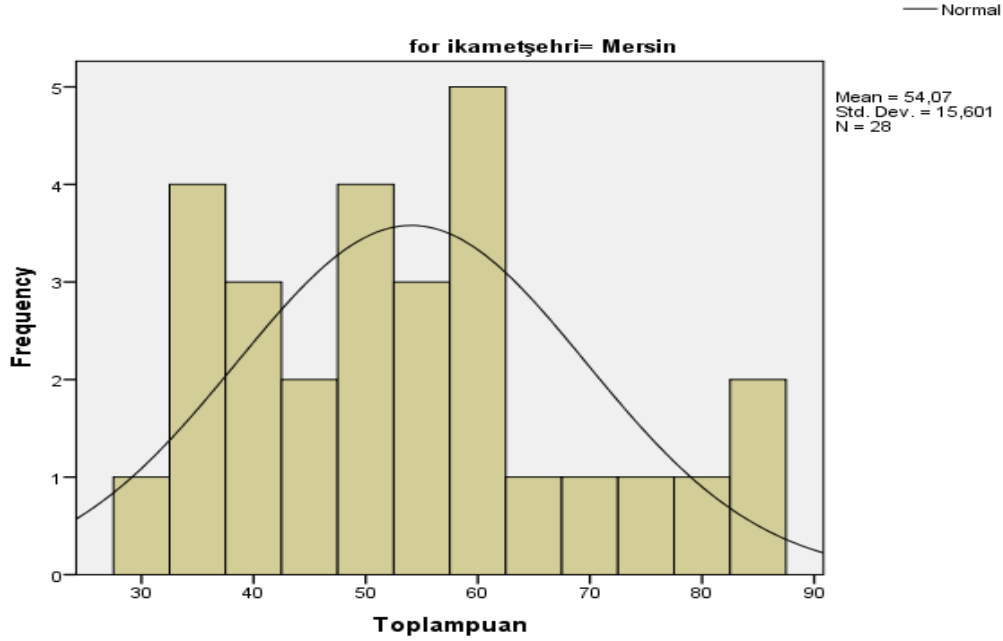
Tablo 4.12.

Dördüncü Alt Probleme Ait Betimsel İstatistik Analizi

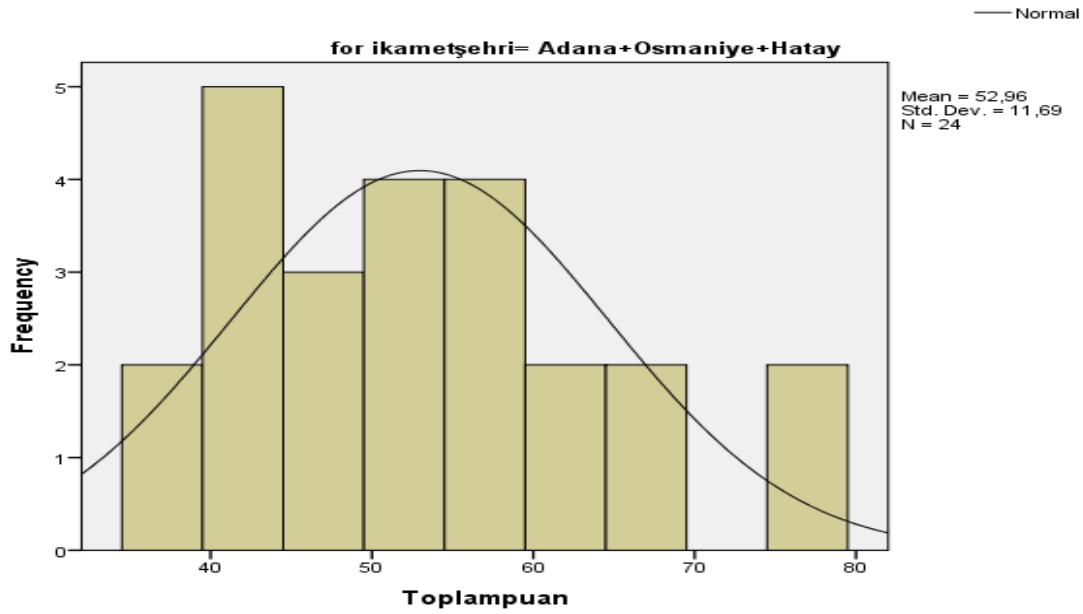
Şehirler	N	Ortalama	Mod	Medyan	Basıklık	Çarpıklık
Mersin	28	54,07		52,50	-,396	,470
Adana+Osmaniye+Hatay	24	52,96		51	-,101	,719
Diğer Şehirler	17	51,82		54	-,632	-,591

Tablo 4.12, öğretmen adaylarının ikamet ettikleri şehirlere bağlı olarak almış oldukları toplam puanların mod, medyan ve ortalama değerlerini göstermektedir. Basıklık ve çarpıklık değerlerine bakıldığında -1 ile +1 değerleri arasındadır. Farklı şehirlerde yaşayan öğretmen adaylarının almış oldukları toplam puanlar normal dağılım göstermektedir. Normal dağılıma

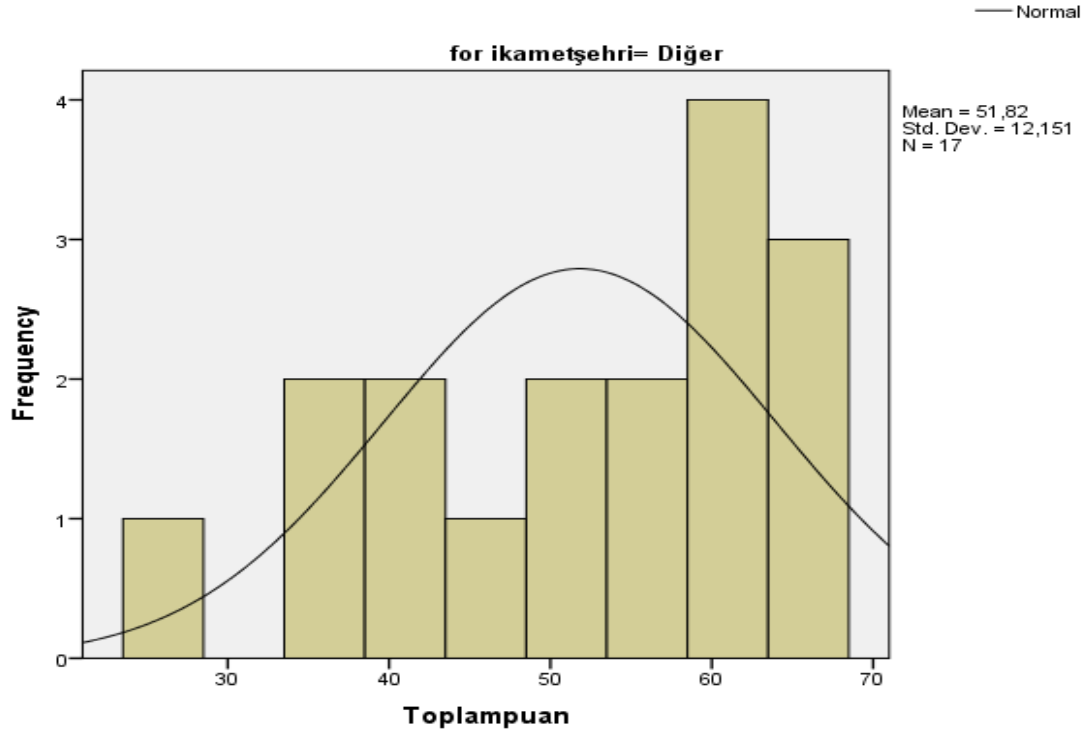
bakmanın bir diğer yolu da histogram grafikleridir. Şekil 4.11, Şekil 4.12 ve Şekil 4.13 incelendiğinde sınıf düzeylerinin normal dağılım gösterdiği gözlenmektedir.



Şekil 4.11. Mersinde İkamet Eden Öğretmen Adaylarının Histogram Grafiği



Şekil 4.12. Adana, Osmaniye ve Hatay'da İkamet Eden Öğretmen Adaylarının Histogram Grafiği



Şekil 4.13. Diğer Şehirlerde İkamet Eden Öğretmen Adaylarının Histogram Grafiği

Levene's testinden elde edilen sonuçlar bize varyansların eşitliği hakkında bilgi verecektir. Tablo 4.13 incelendiği zaman levene's testinde Sig. değeri $p > .05$ 'dir. Bu durum varyansların eşit olduğunu göstermektedir. Bunun doğrultusunda ANOVA testi yapılmıştır.

Tablo 4.13.

ANOVA Testi Levene's İstatistik Tablosu

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,226	2	66	,300

Tablo 4.14.

ANOVA Tablosu

	Sum of Squares	df	Mean Square	f	Sig.
Between Groups	54,540	2	27,270	,149	,862
Within Groups	12077,286	66	182,989		
Total	12131,826	68			

"Fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer santrallere yönelik ikamet ettikleri şehirlere göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?" sorusuna cevap bulmak için tek faktörlü gruplar arası varyans analizi yürütülmüştür. Katılımcılar ikamet ettikleri şehirlere göre üç gruba ayrılmıştır. Bunlar Grup1: Mersin ilinde ikamet eden öğretmen adayları, Grup2: Adana, Osmaniye ve Hatay illerinde ikamet eden öğretmen adayları, Grup3: diğer şehirlerde ikamet eden öğretmen adaylarıdır. İkamet ettikleri şehirler için NSYTÖ puanlarında $p > .05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Tablo 4.14' te verilen sonuçlara göre Mersin ilinde ikamet edenler için ($M = 54,07$, $SD = ,74292$), Adana, Osmaniye ve Hatay illerinde ikamet

edenler için ($M = 52,96$, $SD = ,55665$), diğer illerde ikamet edenler için ($M = 51,82$, $SD = ,57863$) değerleri bulunmuştur. Eta kare kullanılarak hesaplanan etki büyüklüğü 0,01 olarak bulunmuştur. Bu değer Cohen'in ifadesi ile küçük bir etki büyüklüğü olarak kabul edilir. Cohen 0.01'i küçük etki, 0.06'yı orta düzey etki ve 0.14'ü büyük etki olarak sınıflandırmaktadır (Pallant, 2017).

4.6. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular

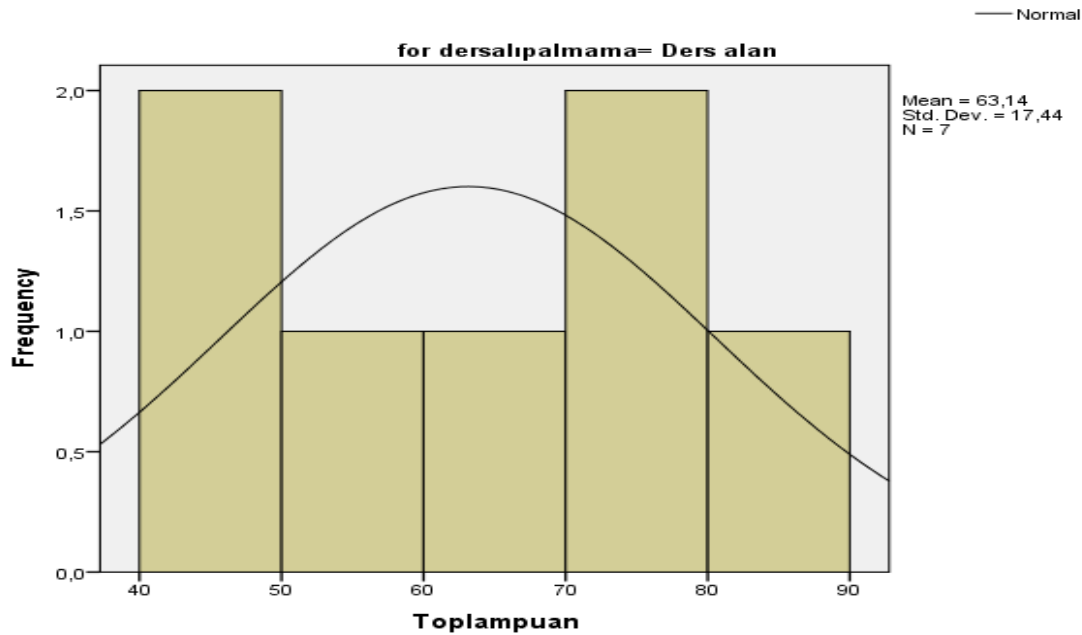
"Fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer santrallere yönelik tutumları nükleer santral ve nükleer enerji ile ilgili eğitim veya ders alıp almamaları değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?" sorusuna cevap bulmak için ilişkisiz örneklem t- testi yapılmıştır.

Tablo 4.15.

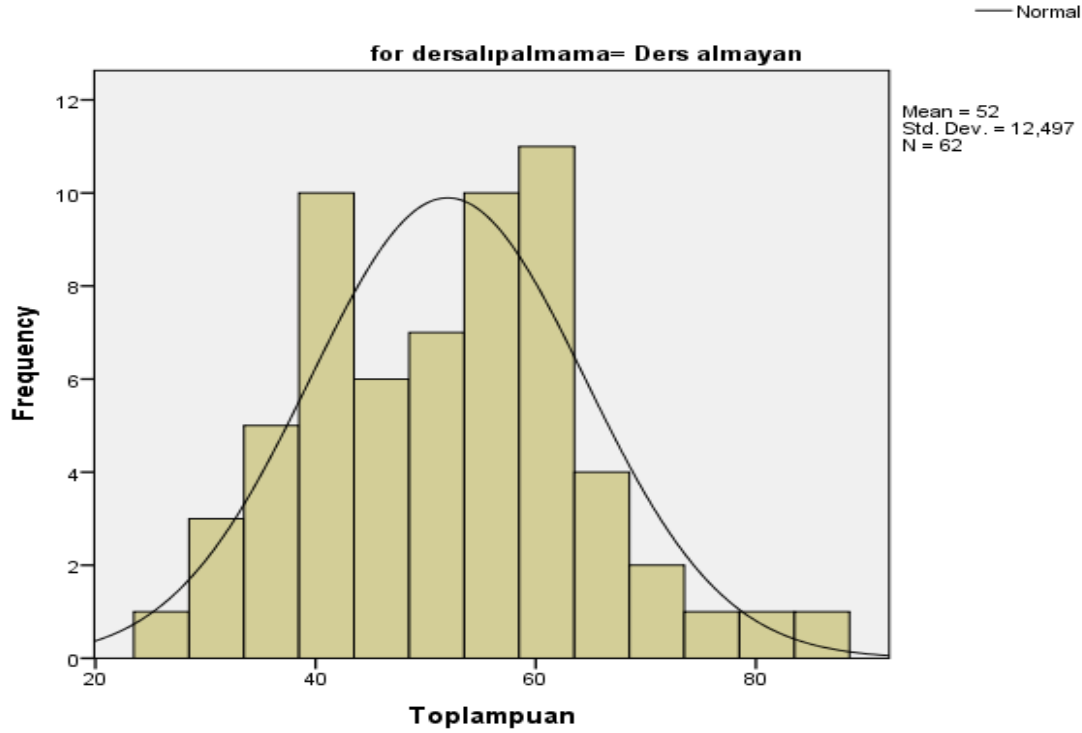
Beşinci Alt Probleme Ait Betimsel İstatistik Analizi

Nükleer santral ve nükleer enerji ile ilgili eğitim veya ders alıp almamaları	N	Ortalama	Mod	Medyan	Basıklık	Çarpıklık
Evet	7	63,14	-	60	,148	-2,094
Hayır	62	52,00	51	52	,250	-,174

Tablo 4.15, nükleer santral ve nükleer enerji ile ilgili eğitim veya ders alıp almamaları değişkenine bağlı olarak öğretmen adaylarının almış oldukları toplam puanların mod, medyan ve ortalama değerlerini göstermektedir. Basıklık ve çarpıklık değerlerine bakıldığında -1 ile +1 değerleri arasında beklenirken evet yanıtı verenlerin çarpıklık değeri -2,094 olarak bulunmuştur. Şekil 4.14 ve Şekil 4.15 incelendiğinde evet ve hayır seçeneklerinin normal dağılım gösterdiği görülmektedir.



Şekil 4.14. Nükleer santral ve nükleer enerji ile ilgili eğitim veya ders alan Öğretmen Adaylarına Ait Histogram Grafiği



Şekil 4.15. Nükleer Santral ve Nükleer Enerji ile İlgili Eğitim veya Ders Almayan Öğretmen Adaylarına Ait Histogram Grafiği

Tablo 4.16.

İkişsiz Örneklem t-Testi Levene's Test Tablosu

Levene's Test	
f	Sig.
2,949	,091

Tablo 4.16'da görüldüğü üzere Sig. değeri $p=0.05$ değerinden büyüktür. Bu durumda varyansların eşitliği koşulunun sağlandığı görülmektedir. Sig. değeri 0,05 değerinden yüksek olması sonucunda t testi yorumu yapılırken ilişkisiz örneklem t- testi tablosunda ilk satırda yer alan değerler incelenebilir (Pallant, 2017).

Tablo 4.17.

İlişkisiz Örneklem t-Testi Tablosu

	N	Mean	Std. Deviation	t	df.	Sig. (2-tailed)
Evet	7	63,12	17,440	2,147	67	,035
Hayır	62	52,00	12,497			

"Fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer santrallere yönelik tutumları nükleer santral ve nükleer enerji ile ilgili eğitim veya ders alıp almamaları değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?" sorusuna cevap bulmak için ilişkisiz örneklem t-testi

yürütülmüştür. Tablo 4.17 incelendiğinde p değerinin .05'ten küçük olduğu görülmektedir. Ayrıca elde edilen sonuçlara göre evet diyenlerin ($M= 63,12$, $SD=17,440$) ve hayır diyenlerin ($M=52,00$, $SD=12,497$) $t(69)=-2,147$, $p=0,005$ elde etmiş oldukları toplam puanlar arasında anlamlı bir fark vardır. Bu farklılaşma evet diyen öğretmen adaylarının lehinedir ($X_{\text{Evet}} > X_{\text{Hayır}}$). Ortalamalar arasındaki farkların büyüklüğü (ortalama fark= 11,12, 95% Güven aralığı: ,784'ten 21,502'ye) Cohen'in ifadesi ile orta düzey bir etki büyüklüğü olarak kabul edilir (eta kare= ,06). Cohen, 0,01'i küçük etki, 0,06'yı orta düzey etki ve 0,14'ü büyük etki olarak sınıflandırmaktadır (Pallant, 2017).



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmanın bu kısmında elde edilen verilerin doğrultusunda sonuç ve öneriler sunulmuştur.

5.1. Tartışma ve Sonuç

Fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer santrallere yönelik tutumlarının incelenmesi amacıyla yapılan çalışma sonucunda;

5.1.1. “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Nükleer Santrallere Yönelik Tutumları Ne Düzeydedir?” Ana Problemine Ait Sonuçlar

Çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının ana problem olan “Fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer santrale yönelik tutumları ne düzeydedir?” probleminde almış oldukları puanlar doğrultusunda tutum düzeyleri düşük ve orta düzeyde (%78,2) bulunmuştur. İlgili çalışmalara bakıldığında farklı sonuçların elde edildiği çalışmaların bulunduğu görülmektedir. Nükleer santrallere yönelik tutumların ele alındığı araştırmalardan olumlu tutumlara sahip kişilerin bulunduğu (Kenar,2013; Yener, Aksüt ve Somuncu Demir, 2017; Tekgöz ve Ercan Yalman, 2020) ve olumsuz tutumlara sahip kişilerin bulunduğu (Ateş ve Saraçoğlu, 2013; Kılınç, Boyes ve Stanisstreet, 2013; Cansız ve Cansız, 2015; Şenyuva ve Bodur, 2016; Turan, 2017) çalışmalar bulunmaktadır. Olumsuz tutuma sahip bireylerin genellikle nükleer santrallerin insan sağlığına ve çevreye zarar verebileceği hatta ekosistemin bozulacağını düşünmektedirler (Şenyuva ve Bodur, 2016). Olumlu tutuma sahip bireyler ise ülke kalkınması ve artan enerji ihtiyacına büyük katkı sağlayacağını düşünmektedirler (Tekgöz ve Ercan Yalman, 2020).

5.1.2. "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Nükleer Santrallere Yönelik Tutumları Cinsiyet Değişkenine Göre İstatistiksel Olarak Anlamli Bir Farklılık Göstermekte midir?" Alt Problemine Ait Sonuçlar

Çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer santrale yönelik tutumları cinsiyet değişkenine göre istatistiksel olarak incelendiğinde, erkeklerin kadınlara göre nükleer santrallere daha olumlu tutum gösterdikleri söylenebilir.

5.1.3. “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Nükleer Santrallere Yönelik Tutumları Yaşlarına Göre İstatistiksel Olarak Anlamli Bir Farklılık Göstermekte midir? Alt Problemine Ait Sonuçlar

Çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer santrale yönelik tutumları yaş değişkenine göre istatistiksel olarak incelendiğinde, 20 yaşındaki öğretmen adaylarının

diğerlerine (18-19 yaş grubu, 21 yaş grubu ve 22 ve daha yüksek yaş grubu) oranla daha düşük tutum gösterdikleri söylenebilir.

5.1.4. “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Nükleer Santrallere Yönelik Tutumları Sınıf Düzeylerine Göre İstatistiksel Olarak Anlamli Bir Farklılık Göstermekte midir?” Alt Problemine Ait Sonuçlar

Çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer santrale yönelik tutumları sınıf düzey değişkenine göre istatistiksel olarak incelendiğinde, 3. sınıf öğretmen adaylarının tutumları diğer sınıfların (1. sınıf, 2. sınıf, 4. sınıf) tutumlarına oranla daha düşük tutum sergiledikleri söylenebilir.

5.1.5. “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Nükleer Santrallere Yönelik Tutumları İkamet Ettikleri Şehirlere Göre İstatistiksel Olarak Anlamli Bir Farklılık Göstermekte midir?” Alt Problemine Ait Sonuçlar

Çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer santrale yönelik tutumları öğretmen adaylarının ikamet ettikleri şehir değişkenine göre istatistiksel olarak incelendiğinde, Mersin ilinde ikamet eden öğretmen adaylarının tutumları diğer gruplara göre daha düşük tutumda olduğu yani nükleer santrale olan uzaklık arttıkça nükleer santrale yönelik tutumlarında artış gösterdiği söylenebilir.

5.1.6. “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Nükleer Santrallere Yönelik Tutumları Nükleer Santral ve Nükleer Enerji ile İlgili Eğitim veya Ders Alıp Almamaları Değişkenine Göre İstatistiksel Olarak Anlamli Bir Farklılık Göstermekte midir?” Alt Problemine Ait Sonuçlar

Çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer santrale yönelik tutumları nükleer santral ve nükleer enerji ile ilgili eğitim veya ders alıp almamaları değişkenine göre istatistiksel olarak incelendiğinde, nükleer santral ve nükleer enerji ile ilgili eğitim veya ders alan öğretmen adayları ve almayan öğretmen adaylarının orta düzey tutum sergiledikleri görülmektedir.

5.2. Öneriler

Araştırmanın bu kısmında bulgulardan yola çıkarak elde edilen sonuçlar doğrultusunda önerilerde bulunulmuştur. Bu öneriler;

Fen bilgisi öğretmen adaylarının büyük bir kısmının nükleer santrallere olan tutumlarının düşük ve orta seviye olduğu görülmektedir. Bu tutumun elde edilmesinin sebebi olarak öğretmen adaylarının nükleer santrallerle bilgi birikimine sahip oldukları düşünülmektedir. Öğretmen adaylarının bu bilgi birikimlerinin yetersiz olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle gelecek nesilleri yetiştirecek olan öğretmen adaylarının sosyobilimsel konular hakkında yeterli bilgi birikimine sahip olmaları gerekmektedir. Fen bilgisi

öğretmen adaylarına enerji kaynakları hakkında daha kapsamlı eğitimler verilmesi gerektiği ve çevreye olan etkileri üzerine daha kapsamlı eğitimler verilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Çalışmada elde edilen bulgulara göre fen bilgisi öğretmen adaylarının sınıf düzeyleri, yaş ve cinsiyet tutum düzeylerine bakıldığında anlamlı bir fark görülmediği ve bu durumun lisans eğitimi boyunca enerji kaynakları ve çevre derslerinin her sınıf düzeyini kapsayacağı dersler eklenebilir.

Çalışmada elde edilen bulgulara göre fen bilgisi öğretmen adayları ikamet ettikleri şehirler açısından incelendiğinde ikamet ettikleri şehirler nükleer santralden uzaklaştıkça olumlu tutumun arttığı görülmektedir ve bu durumda bütün illerdeki öğretmen adaylarını kapsayacak çalışmalar yapılabilir.

Çalışmada elde edilen bulgulara göre fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer santral ve nükleer enerji ile ilgili ders veya eğitim alıp almadıkları açısından incelendiğinde evet yanıtı verenlerin çok düşük olduğu görülmektedir. Bu durumun lisans eğitimi boyunca sosyobilimsel konular ve çevre derslerinin her sınıf düzeyini kapsayacağı dersler eklenebilir.

Yapılan bu araştırma sadece fen bilgisi öğretmen adaylarını kapsamaktadır. Üner, Kan ve Akkuş (2017) tarafından geliştirilen “Nükleer santrale yönelik tutum ölçeği” kullanılmıştır. Bundan sonra yapılacak çalışmalar farklı alanlardaki öğretmen adaylarını kapsayabilir. Sosyobilimsel bir konu olan nükleer santrallerle ilgili sadece öğretmen adayları değil aynı zamanda öğretmenler, ortaokul ve liselerde öğrenim gören öğrencilerle de nicel ve nitel çalışma yapılarak daha kapsamlı sonuçlar elde edilebilir.

KAYNAKÇLAR

- [1]. Aksan, Z., & Çelikler, D. (2018). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Nükleer ve Termik Santraller ile İlgili Görüşleri. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (32), 363-372.
- [2]. Ansolabehere, S., & Konisky, D. M. (2009). Public attitudes toward construction of new power plants. *Public Opinion Quarterly*, 73(3), 566-577.
- [3]. Arseven, A. D. (1993). *Alan araştırma yöntemi*. Ankara: Gül Yayınevi.
- [4]. Atabey, N. (2016). *Sosyobilimsel konu temelli bir ünitenin geliştirilmesi: 7. sınıf öğrencilerinin konu alan bilgisi ve argümantasyon nitelikleri*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- [5]. Ateş, H. (2013). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer enerji hakkındaki düşünceleri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- [6]. Ateş, H., & Saraçoğlu, M. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının gözünden nükleer enerji. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(3), 175-193.
- [7]. Aydın, C. İ. (2020). Nuclear energy debate in Turkey: Stakeholders, policy alternatives, and governance issues. *Energy Policy*, 136, 1-17.
- [8]. Bilir, N., & Esin, A. (2004). Dünyada Nükleer Kazalar ve Sonuçları. *Standart Dergisi*, Y, 43, 506.
- [9]. Borgerding, L. A., & Dagistan, M. (2018). Preservice science teachers' concerns and approaches for teaching socioscientific and controversial issues. *Journal of Science Teacher Education*, 29(4), 283-306
- [10]. 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.
- [11]. Büyükoztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- [12]. Can, Ş. N. (2017). Using A Model-Evidence Link Diagram To Explore Nuclear Energy: The Effects On Seventh Graders' Risk Perception And Understanding Of The Issues, Boğaziçi University Graduate Studies in Social Sciences, İstanbul.
- [13]. Cansız, N. & Cansız, M. (2015). Views and knowledge of preservice science teachers about nuclear power plants. *International Journal on New Trends in Education & their Implications (IJONTE)*, 6(2).
- [14]. Christensen, L. B., Johnson, R. B. ve Turner, L.A. (2015). *Araştırma yöntemleri desen ve analiz (Research methods, design and analysis)*. (Çeviri Ed.: A. Aypay). Ankara: Anı Yayıncılık
- [15]. Dawson, V., & Carson, K. (2017). Using climate change scenarios to assess high school students' argumentation skills. *Research in Science & Technological Education*, 35(1), 1- 16.
- [16]. Demircioğlu, T., & Uçar, S. (2014). Akkuyu nükleer santrali konusunda üretilen yazılı argümanların incelenmesi. *İlköğretim Online*, 13(4), 1373-1386.
- [17]. Doğanay, H. Ve Coşkun, O. (2017). *Enerji Kaynakları*. Ankara: Pegem Akademi.
- [18]. Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312.
- [19]. Eastwood, J. L., Sadler, T. D., Zeidler, D. L., Lewis, A., Amiri, L. ve Applebaum, S. (2012). Contextualizing Nature of Science Instruction in Socioscientific Issues. *International Journal of Science Education*, 34(15), 2289-2315.
- [20]. Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı (2014). Nükleer santraller ve ülkemizde kurulacak nükleer santrallere ilişkin bilgiler (Rapor No: 1). *Ankara: Nükleer Enerji Proje Uygulama Dairesi Başkanlığı*.
- [21]. Eş, H., Mercan, S. I., & Ayas, C. (2016). Türkiye için yeni bir sosyo-bilimsel tartışma: nükleer ile yaşam. *Turkish Journal of Education*, 5(2), 47-59.

- [22]. Evren-Yapıcıoğlu, A. (2016). Fen bilimleri öğretmen adaylarının sosyobilimsel durum temelli öğretim yaklaşımı uygulama modellerine yönelik görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 132-151.
- [23]. Furuncu, Y. (2016). Türkiye'nin enerji bağımlılığı ve Akkuyu nükleer enerji santrali. *Cumhuriyet Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Bilimleri Dergisi*, 37, 198-207.
- [24]. Fowler, S. R., Zeidler, D. L., Sadler, T. D. (2009). Moral Sensitivity in the Context of Socioscientific Issues in High School Science Students. *International Journal of Science Teacher Education*, 31(2), 279-296.
- [25]. Gökçe B, (1998). Toplum Bilimlerinde Araştırma, Ankara: Savaş Yayınları.
- [26]. Greenberg, M. & 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.
- [27]. Gürbüz, S., ve Şahin, F. (2017). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık
- [28]. Jewell, J., & Ates, S. A. (2015). Introducing nuclear power in Turkey: a historic state strategy and future prospects. *Energy Res. Soc. Sci.* 10, 273-282.
- [29]. Jho, H., Yoon, H. G., & Kim, M. (2013). The relationship of science knowledge, attitude and decision making on socio-scientific issues: The case study of students' debates on a nuclear power plant in Korea. *Science & Education*, 23, 1131-1151.
- [30]. Kaplan, E. M. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin nükleer enerji hakkındaki kavramsal yapıları*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- [31]. Karadağ F. (2008), *Sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde Türkiye'de enerji sektörü ve politikaları*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gaziantep.
- [32]. Kenar, I. (2013). Nuclear energy reality in Turkey and the attitude of the science teachers towards the issue. *The Anthropologist*, 16(1-2), 153-165.
- [33]. Kılınç, A., Boyes, E. & 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.
- [34]. Kinslow, A. T., Sadler, S. D., & Nguyen, H. T. (2019) Socio-scientific reasoning and environmental literacy in a field-based ecology class. *Environmental Education Research*, 25(3), 388-410,
- [35]. Kolsto S. D. (2001). 'To trust or not to trust,...'-Pupils' ways of judging information encountered in a socio-scientific issue. *International Journal of Science Education*, 23(9), 877-901.
- [36]. Kolsto, S. D. (2006). Patterns in students' argumentation confronted with a risk focused socio scientific issue. *International Journal of Science Education*, 28(14), 1689-1716.
- [37]. Kubota, Y. (2012). Facing a crisis with calmness? The global response to the fukushima nuclear disaster. *Japanese Journal of Political Science*, 13(3), 441-466.
- [38]. Lee, L. S., & Yang, H. C. (2013). Technology Teachers' Attitudes toward Nuclear Energy and Their Implications for Technology Education. Paper presented *Pupils' Attitude Towards Technology (PATT). Technology Education for the Future: A Play on Sustainability Conference*, New Zealand.
- [39]. Muradov, E. (2012). Almanya'nın Nükleer Enerji Politikasını Etkileyen Faktörler. *Öneri Dergisi*, 10 (38) , 105-111.
- [40]. [40]. Nielsen, J. A. (2012). Science in discussions: an analysis of the use of science content in socio-scientific discussions. *Science Education*, 96(3), 428-456.
- [41]. Okada, A. (2008). *Scaffolding school pupils' scientific argumentation with evidence based dialogue maps*. Knowledge cartography: Software tools and mapping techniques, (Ed.) Okada, A., Buckingham Shum, S. & Sherborne, T. (p.131-162). London: Springer.
- [42]. 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.

- [43]. Özdemir, N. (2014). Sosyobilimsel esaslar çerçevesinde sosyobilimsel konuları tartışmak tutumları nasıl etkiler? *Nükleer Santraller. Turkish Studies*, 9(2), 1197-1214.
- [44]. Özden, M. (2015). Prospective elementary school teachers' views about socioscientific issues: A concurrent parallel design study, *International Electronic Journal of Elementary Education*, 7(3), 333.
- [45]. Pallant, P. (2016). SPSS Kullanma Klavuzu SPSS ile Adım Adım Veri Analizi. (Çeviri Ed.: S. Balci ve B. Ahi). Ankara: Anı Yayıncılık.
- [46]. Pitipornatapin, S., Yutakom, N., & Sadler, T. D. (2016). Thai pre-service science teachers' struggles in using Socio-scientific Issues (SSIs) during practicum. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 17(2), 1-20.
- [47]. Powell, W.A. (2014). *The Effects of Emotive Reasoning on Secondary School Students' Decision-Making in the Context of Socioscientific Issues*. Unpublished doctoral dissertation, University of South Florida.
- [48]. Ratcliffe, M., & Grace M. (2003). *Science education for citizenship*. Open University Press, Maidenhead.
- [49]. Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socio scientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 513-536.
- [50]. Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2005). Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision making. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(1), 112-138.
- [51]. Sadler, T. D., & Donnelly, L. A. (2006). Socioscientific Argumentation: The Effects of Content Knowledge and Morality. *International Journal of Science Education*. 28(12), 1463-1488.
- [52]. Sağlam, H.İ., (2016), Öğretmen Adaylarının Nükleer Enerji Kullanımına Yönelik İnfomal Muhakemeleri Üzerine Karma Yöntem Araştırması, Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.
- [53]. Saunders, K. J., & Rennie, L. J. (2013). A pedagogical model for ethical inquiry into socioscientific issues in science. *Research Science Education*, 43, 253-274.
- [54]. Seçkin Karaca, H. (2018). *Yapılandırmacı yaklaşım yoluyla sosyobilimsel konulara dayalı fen eğitiminin 7. sınıf öğrencileri üzerine etkileri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- [55]. 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.
- [56]. Şenyuva, E. & Bodur, G. (2016). Üniversite öğrencilerinin nükleer santrallere ilişkin görüşleri ile çevre okuryazarlık düzeyleri ilişkisi. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 17(1), 1-8.
- [57]. Şimşek A. (2012). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. 1.Baskı, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- [58]. Taşdemir, M. (2003). *Eğitimde planlama ve değerlendirme*. (2.Basım). Ankara: Ocak Yayınevi.
- [59]. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, Nükleer Santraller ve Ülkemizde Kurulacak Nükleer Santrale İlişkin Bilgiler (Yayın No:1).
- [60]. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. Nükleer Enerji Proje Uygulama Daire Başkanlığı, Nükleer Güç Santralleri ve Türkiye (Yayın No:2).
- [61]. Tekgöz, S. T. & Ercan Yalman, F. (2020). Nükleer Santraller Hakkında Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Görüşü: Akkuyu Örneği. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7 (2), 144-158
- [62]. Temurçin, K., & Aliağaoğlu, A. (2003). Nükleer enerji ve tartışmalar ışığında Türkiye'de nükleer enerji gerçeği. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 1(2), 25-39.
- [63]. TMMOB (Türkiye Mühendis ve Mimar Odaları Birliği). (2007). Küresel Isınma, İklim Felaketleri, Dünya ve Türkiye. Jeoloji Mühendisleri Odası Öğretici Üye Kurultayı Bildiriler Kitabı. 156-163. Ankara.
- [64]. Tokmak, P. (2019). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer santrallere yönelik tutumlarının belirlenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

- [65]. Topçu, M. S. (2015). *Sosyobilimsel konular ve öğretimi*. (1. Baskı), Ankara: Pegem Akademi
- [66]. Topçu, M. S., Muğaloğlu, E. Z., ve Güven, D., (2014). Fen eğitiminde sosyobilimsel konular: Türkiye örneği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14, 6, 2327-2348.
- [67]. Turan, İ. (2017). Sınıf öğretmeni adayların nükleer santralle ilgili metaforları. *Uluslararası Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 3(4), 14-28.
- [68]. Turgut, M. F. (1992). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Metotları*. Ankara: Saydam Matbaası.
- [69]. Türkiye Elektrik İletim A.Ş. (TEİAŞ) (2011). <http://www.teias.gov.tr/ebulten/makaleler/2011/NUKLEER%20ENERJİ%20NEDİR/NUKLEER%20ENERJİ%20NEDİR.htm> sayfasından erişilmiştir.
- [70]. Udum, Ş. (2010). Turkey's nuclear comeback. *The Nonproliferation Review*, 17(2), 365-377.
- [71]. Ulutaş, K., Demirci, B., (2013). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin küresel ısınma hakkındaki bilgi düzeyleri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya
- [72]. Ülgen, S. (Ed.). (2011). *Nükleer enerjiye geçişte Türkiye modeli* (1. Baskı). İstanbul: Tor Ofset
- [73]. Ülgen, S. (Ed.). (2012). *Nükleer enerjiye geçişte Türkiye modeli II* (1. Baskı). İstanbul: Tor Ofset
- [74]. Üner, S., Kan, A. & Akkuş, H. (2017). Nükleer Santrale Yönelik Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenlik Çalışması. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 33-48.
- [75]. Wu, Y. T., & Tsai, C. C. (2011). High school students' informal reasoning regarding a socio scientific issue, with relation to scientific epistemological beliefs and cognitive structures. *International Journal of Science Education*, 33(3), 371-400.
- [76]. Yapıcı, G. (2015). Nükleer enerji ve Türkiye'nin ilk nükleer santrali "Akkuyu". *Toplum ve Hekim*, 30(1), 42-55.
- [77]. Yarman, T. (2011). *Geçmişte ve bugün nükleer enerji tartışması* (1. Baskı). İstanbul: Okan Üniversitesi Yayınları.
- [78]. Yener, D., Aksüt, P. & Somuncu Demir, N. (2017). Science teacher candidates' attitudes and opinions concerning nuclear power plants: A nuclear research reactor trip. *International Journal of Environmental and Science Education*, 12(5), 1283-1297.
- [79]. Yıldırım, M., & Örnek, İ. (2007). Enerjide son seçim: Nükleer enerji. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(1), 32-44.
- [80]. Zeidler, D. L., & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific theory and practice. issues: *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49-58.
- [81]. Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Applebaum, S ve Callahan, B. E. (2009). Advancing reflective Judgment through Socioscientific Issues. *Journal of Research in Science Teaching*, 46, 74-101.
- [82]. Zeidler, D., Walker, K., Ackett, W., & Simmons, M. (2002). Tangled up in views: Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. *Science Education*, 86(3), 343-367.
- [83]. Zohar, A., & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*. 39, 36- 62.

EKLER**EK-1: NÜKLEER SANTRALE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ (NSTÖ)****Açıklama**

Öğretmen adaylarının nükleer santrale yönelik tutumlarını tespit etmek amacıyla bir çalışma yürütmekteyim. Sizden istenen ilk olarak bu formda yer alan yerleri eksiksiz bir şekilde doldurunuz. Ardından size verilmiş olan ölçekteki ifadelerden, her bir ifadeyi okuyarak “Kesinlikle Katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum” ve “Kesinlikle Katılmıyorum” ifadelerinden size en uygun gelen seçeneği (X) ile işaretlemenizdir. Her ifade için sadece bir işaretleme yapınız ve cevapsız madde bırakmayınız. Verdiğiniz cevaplar bilimsel amaçlı kullanılacak ve gizli tutulacaktır. Adınız ve soyadınız gizli tutulacaktır, ankete fazla katılımı engellemek amacıyla alınmaktadır. Zaman ayırdığınız ve verdiğiniz samimi cevaplar için teşekkür ederim.

Adınız ve Soyadınız:**Cinsiyet:** Kız () Erkek ()**Yaş:****Sınıf Düzeyi:****İkamet Ettiğiniz Şehir:****Nükleer santral ve nükleer enerji ile ilgili eğitim veya ders aldınız mı?**

TUTUM İFADELERİ	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1. Nükleer santralin ülke ekonomisine katkı sağlayacağını düşünüyorum.					
2. Nükleer santralde kaza riskinin oldukça fazla olduğuna inanıyorum.					
3. Nükleer santrallerin oluşturduğu atıkların toprağa gömülmesine karşıyım.					
4. Nükleer santralin bulunduğu bölgeye zorunlu olmadıkça gitmem.					
5. Nükleer santral insan sağlığı açısından sakıncalıdır.					
6. Nükleer santral politik açıdan güç kazanmamızı sağlar.					
7. Nükleer santrallerin oluşturduğu atıklar güvenli bir şekilde saklanamaz.					
8. Nükleer santraldeki denetlemelerin düzgün bir şekilde yapılacağını düşünmüyorum.					
9. Nükleer santral ekonomik açıdan daha güçlü bir ülke olmamızı sağlar.					
10. Yaşadığım ilde nükleer santral kurulmasına karşıyım.					
11. Nükleer santral yerine yenilenebilir enerji kaynaklarının kurulmasını desteklerim.					
12. Nükleer santral daha ucuz enerji elde etmemizi sağlar.					
13. Nükleer santral enerji açısından dışa bağımlılığımızı azaltır.					

14. Nükleer santral diğer ülkeler arasında daha gelişmiş bir toplum olmamızı sağlar.					
15. Nükleer santralin olduğu bölgede denize girmem .					
16. Ülkemizde nükleer santral kurulması gereklidir.					
17. Nükleer santralin enerji açığımızı gidereceğini düşünüyorum.					
18. Nükleer santral yaşam kalitemizi artırır.					
19. Nükleer santral biyolojik çeşitliliği azaltır.					
20. Nükleer santral karşıtı imza kampanyasına katılırım.					
21. Nükleer santralin insan neslinin devamlılığı açısından bir kabaşa dönmesinden korkuyorum.					



EK-3 : ÖLÇEK KULLANIM İZNİ

5 Ağu 2019 09:17 ☆ ↩ ⋮

Ali: ben ▼

Hocam merhaba,

Nükleer Santrale Yönelik Tutum Ölçeğini kullanmanız beni mutlu eder. Ölçeğin kullanılması için izin veriyorum. Ölçekle ilgili herhangi bir sorunuz olursa yardımcı olmaya çalışırım. Teşekkür ederim, iyi çalışmalar dilerim.

Ali Tolga

