

T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ
KOORDİNASYON BİRİMİ



**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ NÜKLEER ENERJİ HAKKINDAKİ
DÜŞÜNCELERİ**

Proje No: SYL-2013-4338

Proje Türü
Yüksek Lisans Tez Projesi

SONUÇ RAPORU

Proje Yürütücüsü:
Doç. Dr. Murat SARAÇOĞLU
Eğitim Fakültesi/Fen Bilgisi Öğretmenliği

Hüseyin ATEŞ
Eğitim Fakültesi/Fen Bilgisi Öğretmenliği

Ekim 2013
KAYSERİ

TEŞEKKÜR

Bu çalışma; Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından SYL-2013-4338 kodlu proje ile desteklenmiştir. Bu nedenden dolayı sağladığı maddi destekten dolayı Erciyes Üniversitesi Araştırma Projeleri Birimine teşekkür ederiz.

Nükleer enerjinin fayda ve risk analizleri ile ilgili fen bilgisi öğretmenliğinde okuyan öğretmen adayların görüşlerinin alındığı bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde çok kişinin bana katkısı olmuştur. Yüksek lisans eğitimi akademik çalışmaların başlangıcı olduğu için konu seçimi, araştırma yöntemleri, istatistiksel çalışma alanlarında hiçbir bilgim olmadığı için çok zorlandım. Hem yüksek lisans yaptığım Erciyes Üniversitesi'nde hem çalıştığım Ahi Evran Üniversitesi'nde öğrenme konusunda değerli öğretim elemanlarının kapılarını defalarca çaldım. Her bir akademisyenden altın değerinde bilgiler edindim. Eminim ki bu tezden sonra yaptığım her çalışmamda da onların etkisi olacaktır. Bu zorlu süreçte benim en önemli avantajım bir üniversitede çalışmak oldu. Yine de kendimi şanslı sayıyorum. Çünkü üniversite yerine Milli Eğitim Bakanlığına bağlı bir okulda öğretmen olarak çalışsaydım bu tez sürecinde çok daha fazla zorluk yaşayacaktım. Yaşadığım zorlukların içinde en sıkıntılı olanı ise dönemin yarısında aylarca üzerinde çalışma yaptığım ilk tez konum tablet bilgisayarların MEB'e bağlı ortaokullarda uygulamasından vazgeçilmesinden dolayı değişti. Fakat bu süreci atlatmamda ilk olarak akademik dünya için kısa olan fakat benim için uzun olan bu araştırma sürecinde araştırmamın başından sonuna kadar desteğini, ilgisini gördüğüm, her türlü fiziksel ortamı hazırlayan danışmanım Sayın Doç. Dr. Murat SARAÇOĞLU'na teşekkür ediyorum.

Çalışmam sırasında akademik anlamda ihtiyaç duyduğum anlarda yardımını esirgemeyen, araştırma yöntemimin seçilmesinde, anket uygulamaları esnasında değerli katkılarını aldığım Sayın Yrd. Doç. Dr. Oktay BEKTAŞ'a, araştırmamın başında pek çok şey öğrendiğim, anket bulmam konusunda bana yardımcı olan, yol gösteren Sayın Doç. Dr. Ahmet KILINÇ'a, analizlerim sırasında bilgilerinden yararlandığım Sayın Yrd. Doç. Dr. Dilber POLAT'a, teşekkürü borç bilirim.

Hayatımın bütün anlarında olduğu gibi tez döneminde de bana destek olan anneme, babama ve kardeşime çok teşekkür ederim.

Hüseyin ATEŞ

08.06.2013

ONAY SAYFASI

Doç. Dr. Murat Saraçoğlu danışmanlığında Hüseyin ATEŞ tarafından hazırlanan “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Nükleer Enerji Hakkındaki Düşünceleri” adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

21 / 06 / 2013

JÜRİ:

Danışman :Doç. Dr. Murat SARAÇOĞLU

Üye :Yrd. Doç. Dr. Cenk AKBIYIK

Üye :Yrd. Doç. Dr. Oktay BEKTAŞ

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun 23/07/2013 tarih ve25..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

23 / 07 / 2013

Prof. Dr. Ahmet SAHİN

Enstitü Müdür Vekili

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ NÜKLEER ENERJİ HAKKINDAKİ DÜŞÜNCELERİ

Hüseyin ATEŞ

Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Yüksek Lisans Tezi, Haziran 2013

Danışman: Doç. Dr. Murat SARAÇOĞLU

KISA ÖZET

Bu araştırmanın amacı, fen bilgisi öğretmenliği 3. sınıfında okuyan öğretmen adaylarının nükleer enerji ile ilgili düşüncelerini belirlemektir. 3. sınıfta okuyan öğretmen adaylarının seçilmesinin nedeni; nükleer enerji konusunun 3. sınıfta yer alan ‘Kimyada Özel Konular’ dersinde ve nükleer enerji çevre ilişkisinin ‘Çevre Bilimi’ dersinde işlenmesidir.

Araştırmanın amacına yönelik verileri elde edebilmek için karma yöntem (mixed-method research) olarak adlandırılan, nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin beraber kullanıldığı araştırma modeli yer almaktadır. Araştırmanın nicel verilerini toplamak için anket, nicel verilerden elde edilen sonuçları desteklemek ve açıklamak amacıyla toplanan nitel verileri elde etmek için ise görüşme türlerinden biri olan yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinden yararlanılmıştır (Güven, 2011).

Nicel çalışmanın pilot ve asıl uygulama bölümleri farklı katılımcılar ile yürütülmüştür. Çalışmanın pilot uygulaması Ahi Evran Üniversitesinde okuyan toplam 208 fen bilgisi öğretmen adayının katılımı ile gerçekleşmiştir. Pilot çalışmanın analizleri SPSS 20 programı ile gerçekleşmiştir. Yapılan analiz sonucunda çalışmanın güvenilirliğinin test edilmesi için kullanılan Cronbach Alpha değeri ,84 çıkmıştır. Çalışmanın asıl uygulaması ise, Erciyes ve Ahi Evran Üniversitelerinin eğitim fakültelerinde öğrenim gören toplam 214 (155 Kız, 59 Erkek) öğretmen adayı ile gerçekleşmiştir. Nicel verilerin analizden elde edilen bulgular göz önüne alınarak, anket maddelerine verilen cevaplar doğrultusunda en yüksek puana sahip (üst %27’lik dilim) 6, en düşük puana sahip (alt %27’lik dilim) 4 öğretmen adayı seçilerek görüşme için iletişime geçilmiştir. Görüşmede öğretmen adaylarına sorulacak sorular ve

görüşme planı görüşmenin uygulanmasından önce araştırmacı tarafından hazırlanmış olup katılımcılar ile yüz yüze yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilerek araştırmanın nitel verileri toplanmıştır.

Sonuç olarak öğretmen adayları genel olarak nükleer enerji santralinin uygulanmasını desteklemektedir. Fakat çevreye etkisi ve doğal afetlerden etkilenmesi anlamında tereddüt içindedirler.

Değişkenler açısından incelendiğinde ise şu sonuçlar ortaya çıkmaktadır.

- Erkekler kızlara göre nükleer enerjiye daha olumlu bakmaktadır.
- Öğretmen adaylarının yaşları ile nükleer enerjiye bakışları olumsuz yönde doğru orantılı olacak şekilde artmaktadır.
- Erciyes Üniversitesinde okuyanlar Ahi Evran Üniversitesinde okuyanlara göre nükleer enerjiye daha olumlu bakmaktadır.
- Köyde yaşayanlar şehir merkezinde ve kasabada yaşayanlara göre nükleer enerjiye daha olumsuz bakmaktadır. Kasabada yaşayanlar diğer iki yerleşim biriminde yaşayanlara göre nükleer enerjiye karşı daha olumlu bakmaktadır.
- Nükleer enerji hakkında bilgisi olduğunu düşünenler düşünmeyenlere göre nükleer enerjiye daha olumlu bakmaktadır.
- Nükleer enerjiye en olumlu bakan bölge Karadeniz iken onu sırasıyla Akdeniz, Güneydoğu, Doğu Anadolu, Ege, Marmara, İç Anadolu takip etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fayda, Risk, Nükleer Enerji, Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Görüşleri

VIEWS OF PRE-SERVICE SCIENCE TEACHERS ABOUT NUCLEAR ENERGY

Hüseyin ATEŞ

Erciyes University, Institute of Educational Sciences

M.Sc. Thesis, June 2013

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Murat SARAÇOĞLU

ABSTRACT

The purpose of this study is to determine the views of pre-service science teachers who are juniors about nuclear energy. The reason why juniors were chosen is that nuclear energy is instructed in the lesson of ‘Special Topics in Chemistry’ and ‘Environmental Science’.

In this research, as research model, mixed method which has both quantitative and qualitative research methods was applied. In order to collect quantitative datas questionnaire was used. and to support and explain quantitative datas interview technique was used.

There were different participants in the pilot and main study. The pilot application of research was conducted with 208 pre-service science teachers who study in Ahi Evran University. To analyze pilot application, SPSS 20 was used. To test reliability of research, it was investigated value of the cronbach alpha which was found as ,84. The main application of research was applied with 214 (155 Girls, 59 Boys) pre-service science teachers who study in Ahi Evran University and Erciyes University. Considering the findings of the quantitative data analysis, Six preservice science teachers who had highest score in the questionnnaire and four pre-service science teachers who had lowest score were conducted semi-structured interviews

In this research before interviews, implementation of the plan and the interview questions were prepared by the researcher and then semi-structured interviews were performed with the participants face-to-face. Thus qualitative data was collected in this way.

In the result of research, it is understood that mainly pre-service teachers support nuclear power plant. However, they are in hesitation in terms of impact on the environment and affected by natural disasters.

When it is analyzed in terms of the variables these results revealed about nuclear energy.

- Boys are more positive than girls.
- When the age increases, negative view increases.
- Pre-service teachers who study in Erciyes University are more positive than pre-service teachers who study Ahi Evran University.
- Pre-service teachers who live in village are the most negative. In the contrary, Pre-service teachers who live in small town are the most positive.
- Pre-service teachers who think as knowledgeable their selves are more positive than Pre-service teachers who do not think as knowledgeable themselves.
- The most positive region is Black Sea and respectively these regions follows Black Sea are Mediterranean Sea region, Southeast, Eastern Anatolia, Aegean, Marmara and Central Anatolia.

Key Words: Benefit, Risk, Nuclear Energy, Views of Pre-Service Science Teachers

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	iii
ONAY SAYFASI.....	iv
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ NÜKLEER ENERJİ HAKKINDAKİ DÜŞÜNCELERİ.....	v
VIEWS OF PRE-SERVICE SCIENCE TEACHERS ABOUT NUCLEAR ENERGY ..	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
KISALTMALAR.....	xii
TABLolar LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xv
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	1
1.3. Araştırma Soruları	2
1.3.1. Nicel Verilere İlişkin Alt Problemler	2
1.3.2. Nitel Verilere İlişkin Alt Problemler.....	3
1.4. Varsayımlar.....	3
1.5. Sınırlılıklar	3
BÖLÜM II.....	4
KAVRAMSAL ÇEVREVE	4
2.1. Enerji.....	4
2.2. Nükleer Enerji.....	6
2.3. Nükleer Santrallerde Üretim	9
2.4. Nükleer Enerjinin Temel Faydaları	9
2.5. Nükleer Enerjinin Riskli Yönleri	10
2.6. Enerjinin Eğitimsel Boyutu	11
2.7. İlgili Araştırmalar	12
BÖLÜM III	25
YÖNTEM.....	25
3.1. Araştırmanın Modeli	25
3.1.1. Karma Yöntem.....	27

3.1.1.1. Açıklayıcı Karma Yöntem Deseni	28
3.2. Çalışma Grubu	29
3.3. Çalışmada Etkisi İncelenen Değişkenler	29
3.4. Veri Toplama Araçları	31
3.4.1. Nükleer Enerji Hakkında Riskler ve Faydalar Ölçeği	32
3.4.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme	32
3.5. Geçerlilik ve Güvenilirlik Çalışmaları	32
3.5.1. Nicel Verilerin Geçerlilik ve Güvenilirlik Çalışmaları	33
3.5.2. Nitel Ölçme Araçlarının Geçerlilik ve Güvenilirlik Çalışmaları	36
3.6. Çalışma Sürecince Yapılan İşlemler	37
3.6.1. Anket Uygulaması İçin Yapılan İşlemler	37
3.6.2. Mülakat Uygulaması İçin Yapılan İşlemler.....	37
3.7. Verilerin Analizi	38
3.7.1. Nicel Verilerin Analizi	38
3.7.2. Nitel Verilerin Analizi	40
3.7.2.1. Görüşme Formu	41
BÖLÜM IV	43
BULGULAR	43
4.1. Nicel Verilere İlişkin Bulgular.....	43
4.1.1 Araştırmanın Birinci Alt Amacına İlişkin Bulgular	43
4.1.2 Araştırmanın İkinci Alt Amacına İlişkin Bulgular.....	44
4.1.2.1 Araştırmanın İkinci Alt Amacına İlişkin Etki Büyüklüğünün Hesaplanması	45
4.1.3 Araştırmanın Üçüncü Alt Amacına İlişkin Bulgular	45
4.1.4 Araştırmanın Dördüncü Alt Amacına İlişkin Bulgular	46
4.1.4.1 Araştırmanın Dördüncü Alt Amacına İlişkin Etki Büyüklüğünün Hesaplanması.....	48
4.1.5 Araştırmanın Beşinci Alt Amacına İlişkin Bulgular	48
4.1.6 Araştırmanın Altıncı Alt Amacına İlişkin Bulgular	49
4.1.6 Araştırmanın Yedinci Alt Amacına İlişkin Bulgular	50
4.1.7.1 Nükleer Enerji İle İlgili Risk Analizlerin Betimsel Analizine İlişkin Bulgular	50
4.1.7.2 Nükleer Enerji İle İlgili Fayda Analizlerin Betimsel Analizine İlişkin Bulgular	53
4.1.7.3 Nükleer Enerji İle İlgili Risk Analizleri İle İlgili Maddelerin Değişkenler Açısından Betimsel Analizine İlişkin Bulgular.....	54
4.1.7.4 Nükleer Enerji İle İlgili Fayda Analizleri İle İlgili Maddelerin Değişkenler Açısından Betimsel Analizine İlişkin Bulgular.....	59

4.2 Nitel Verilere İlişkin Bulgular	62
4.2.1 Birinci Soruya İlişkin Bulgular	63
4.2.2. İkinci Soruya İlişkin Bulgular ve Yorum.....	64
4.2.3. Üçüncü Soruya İlişkin Bulgular ve Yorum.....	66
4.2.4. Dördüncü Soruya İlişkin Bulgular ve Yorum	68
4.2.5. Beşinci Soruya İlişkin Bulgular ve Yorum.....	69
4.2.6. Altıncı Soruya İlişkin Bulgular ve Yorum.....	70
4.2.7. Yedinci Soruya İlişkin Bulgular ve Yorum	71
4.2.8. Sekizinci Soruya İlişkin Bulgular ve Yorum	73
4.2.9. Dokuzuncu Soruya İlişkin Bulgular ve Yorum	73
4.2.10. Onuncu Soruya İlişkin Bulgular ve Yorum	75
4.2.11. On Birinci Soruya İlişkin Bulgular ve Yorum	76
4.2.12. On İkinci Soruya İlişkin Bulgular ve Yorum	78
BÖLÜM V.....	80
SONUÇ ve TARTIŞMA.....	80
5.1. Sonuçlar.....	80
5.1.1. Nicel Bulgulara İlişkin Sonuçlar.....	80
5.1.2. Nitel Bulgulara İlişkin Sonuçlar	86
5.2. Tartışma.....	90
KAYNAKÇA	93
EKLER.....	98
Ek 1	98
Anket Kullanım İzni (Danışman ve Araştırmacı)	98
Ek 2	99
Anket Uygulama İzni (Erciyes Üniversitesi)	100
Ek 3	102
ÖĞRETMEN ADAYI GÖRÜŞME FORMU	102
GÖRÜŞME SORULARI	102
ÖZGEÇMİŞ	105

KISALTMALAR

$\bar{X}$: Ortalama

IAEA: *International Atomic Energy Agency*

TAEK: Türkiye Atom Enerjisi Kurumu

EBOSS: The Extended Baryon Oscillation Spectroscopic Survey

f: Frekans

%: Yüzde

p: Anlamlılık Düzeyi

Lİ: Levene İstatistiği

Ss: Standart Sapma

t: T Değeri (t-Testi Değeri)

Sd: Serbestlik Derecesi

N: Denek Sayısı

KO: Kareler Ortalaması

KT: Kareler Toplamı

F: F testi

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.1 Türkiye'nin Birincil Enerji Kaynakları Tüketim Hedefleri

Tablo 2.2 Toplam Elektrik Üretimindeki Paylarına Göre Sıralı, 2008 Sonu

Tablo 2.3 Öğrencilerin Tehlikeli Işınlara İle İlgili Verdiği Cevaplar

Tablo 2.4 Öğrencilerin “Nükleer Enerji Hakkında Ne Düşünüyorsunuz?” Sorusu Hakkındaki Düşünceleri

Tablo 2.5 Halk Oylaması Özeti

Tablo 2.6 Bölgelere göre Halkın Nükleer Enerjiye Bakışı

Tablo 2.7 2002 ve 2007 Yıllarındaki Halkın Nükleer Enerji Zararına Yönelik Düşüncesi

Tablo 3.1 Nicel ve Nitel Araştırma Yöntemlerinin Karşılaştırılması

Tablo 3.2 Karma Yöntemlerin Avantaj ve Dezavantajları

Tablo 3.3 Öğretmen adaylarının Üniversite ve Cinsiyetine İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları

Tablo 3.4 Öğretmen Adayların Ailelerin Yaşadığı Bölgeye İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları

Tablo 3.5 Öğretmen Adayların Ailelerin Yaşadığı Yerleşim Birimine İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları

Tablo 3.6 Öğretmen Adayların Yaş Aralıklarına İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları

Tablo 3.7 Öğretmen Adayların Ailelerin Nükleer Enerji İle İlgili Bilgi Olduğunu Düşünme Durumuna İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları

Tablo 3.8 Analiz Sonucu Verilerin Faktör Yükleri

Tablo 3.9 Normallik Testi Sonuçları

Tablo 3.10 Verilerin Sisteme Girişi İçin Kullanılan Kodlar

Tablo 3.11 Alt Ve Üst Yüzdelik Dilimler Bazında Seçilen Öğretmen Adayları ve Puanları

Tablo 4.1 Fayda ve Risk Analizlerin Cinsiyete Göre Karşılaştırılması

Tablo 4.2 Fayda ve Risk Analizlerin Eğitim Aldığı Üniversiteye Göre Karşılaştırılması

Tablo 4.3 Fayda ve Risk Analizlerin Yaşlara Göre Karşılaştırılması

Tablo 4.4 Fayda ve Risk Analizlerin Yaşadıkları Bölgeye Göre Karşılaştırılması

Tablo 4.5 Bölge Değişkenine İlişkin Betimsel Veriler

Tablo 4.6 Fayda ve Risk Analizlerin Yaşadıkları Yerleşim Birimine Göre Karşılaştırılması

Tablo 4.7 Fayda ve Risk Analizlerin Bilgi Durumlarına Göre Karşılaştırılması

Tablo 4.8 Nükleer Enerji İle İlgili Risk Analizlerin Betimsel Analiz Sonuçları

Tablo 4.9 Nükleer Enerji İle İlgili Fayda Analizlerin Betimsel Analiz Sonuçları

Tablo 4.10 Risk Analizleri İle İlgili Maddelerin Değişkenler Açısından İncelenmesi

Tablo 4.11 Fayda Analizleri İle İlgili Maddelerin Değişkenler Açısından İncelenmesi

Tablo 4.12 Birinci Soruya İlişkin Yanıtların Yüzde Frekans Dağılımları

Tablo 4.13 İkinci Soruya İlişkin Yanıtların Yüzde Frekans Dağılımları

Tablo 4.14 Üçüncü Soruya İlişkin Yanıtların Yüzde Frekans Dağılımları

Tablo 4.15 Dördüncü Soruya İlişkin Yanıtların Yüzde Frekans Dağılımları

Tablo 4.16 Beşinci Soruya İlişkin Yanıtların Yüzde Frekans Dağılımları

Tablo 4.17 Altıncı Soruya İlişkin Yanıtların Yüzde Frekans Dağılımları

Tablo 4.18 Yedinci Soruya İlişkin Yanıtların Yüzde Frekans Dağılımları

Tablo 4.19 Sekizinci Soruya İlişkin Yanıtların Yüzde Frekans Dağılımları

Tablo 4.20 Dokuzuncu Soruya İlişkin Yanıtların Yüzde Frekans Dağılımları

Tablo 4.21 Onuncu Soruya İlişkin Yanıtların Yüzde Frekans Dağılımları

Tablo 4.22 On birinci Soruya İlişkin Yanıtların Yüzde Frekans Dağılımları

Tablo 4.23 On ikinci Soruya İlişkin Yanıtların Yüzde Frekans Dağılımları

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1 Fisyon Tepkimesi

Şekil 2.2 Nükleer Yakıt Çevrimi

Şekil 2.3 Öğrencilerin Nükleer Enerji İstasyonlarına Verdiği Cevapların Ortalama Değerlerin Dağılımı

Şekil 3.1 Fayda Analizine Ait Maddeler ve Faktör Yükleri

Şekil 3.2 Risk Analizine Ait Maddeler ve Faktör Yükleri

Şekil 4.1 Üniversite Bazında Anlamlı Fark Çıkan Grupların Aritmetik Ortalamalarına Göre Karşılaştırılması

Şekil 4.2 Bilgi Düzeyleri Bazında Anlamlı Fark Çıkan Grupların Aritmetik Ortalamalarına Göre Karşılaştırılması

Şekil 5.1 Ankete Verilen Cevapların Değişkenler Açısından Değerlendirilmesi

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Bugünün vatandaşları çok sayıda sosyo-bilimsel olgu ile iç içedir. Bu sosyo-bilimsel olgular bilimde temel oluşturan durumlardır. Ayrıca, bu durumlar sosyal ya da bireysel çerçevede fikirlerin oluşmasına zemin hazırlıyor. Oluşturulan bu fikirler insan ve çevreyi ilgilendiren fayda-zarar türü analizlerin yapılmasını gerektiriyor. Bu tür sosyo-bilimsel olgular aynı zamanda bazı risklerin ve ihtimallerin anlaşılmasını gerektiriyor (Ratcliffe ve Grace 2003).

Toplum genetiği değiştirilmiş organizma, nanoteknoloji gen terapisi ve nükleer enerji gibi sosyo-bilimsel alanlarla hayatları boyunca sürekli karşılaşmaktadır. Nükleer enerji sosyo-bilimsel alanların karakterini gösteriyor. Özellikle Türkiye’de ilk nükleer santrallerin kurulması konusunda çalışıldığı için bu konu öğrencilerin dikkatini çekiyor. Gerçekte nükleer santrallerin hem faydası hem de zararı bulunmaktadır. Nükleer santraller elektrik üretimi açısından karbon temelli kaynaklardan daha az sera gazı üretmektedir (Kılınç vd, 2012). Yenilenebilir enerji kaynakları dünyanın enerji ihtiyacını karşılamasına rağmen, onların yakın geleceği belli değildir. Fakat nükleer santraller enerji ihtiyacını gidermede tek yol gibi görünmektedir (Pagnamenta, 2009; Ulutas, 2005’den aktaran Kılınç vd, 2012). Bunun yanında Three Mile adasında meydana gelen kazalarda önemli bir gerçek şu ki; Nükleer santrallerden enerji üretimi ciddi risk taşımaktadır (Sjoberg, 2000).

1.2. Araştırmanın Amacı

Nükleer teknolojinin tüm dünyadaki sahip olduğu önem çok fazladır. Yapılan çalışmalarda görüldüğü gibi ekonomi ve sanayinin temel noktası olan enerjiyi bu şekilde üretmek avantajlı olmaktadır (Karagöz, 2007).

Erciyes Üniversitesi ve Ahi Evran Üniversitesi fen bilgisi öğretmenliği 3. sınıfında okuyan öğretmen adaylarının yıllardır tartışması süren nükleer enerji ile ilgili düşüncelerini belirlemektir. 3. sınıfta okuyan öğretmen adaylarının seçilmesinin nedeni; nükleer enerji konusunun 3. sınıfta yer alan ‘Kimyada Özel Konular’ dersinde ve nükleer enerji çevre

ilişkisinin 3. Sınıf ‘Çevre Bilimi’ dersinde işlenmesidir. Çalışma sonucunda fen bilgisi öğretmenliğinde okuyan öğretmen adaylarının görüşleri doğrultusunda nükleer enerji ile ilgili düşünceler belirlenip bir liste oluşturulacaktır. Çalışma sırasında fayda ve risk analizlerine yönelik maddeler vardır.

Bu araştırma ile birlikte toplanacak olan verilerin özellikle Türkiye’de kurulacak olan bir nükleer santralin tanıtım çalışmalarında kapsam ve yöntemin hedef kitleye yönelik en faydalı olacak biçimde belirlenebilmesinde kullanılacağı umulmaktadır (Karagöz, 2007). Ayrıca bu çalışma sonucunda nükleer enerjinin görüşüldüğü ortamlarda kaynak görevi görmesi düşünülmektedir. Bu sayede günümüzde çok tartışılan nükleer enerji uygulamalarında yöntem belirlenirken bir dayanak oluşturabilecektir. Bu çalışma daha da geliştirilerek bütün öğretmen adaylarının görüşleri alınması sonucunda nükleer enerji uzmanlarına yol gösterici olarak sunulabilir.

1.3. Araştırma Soruları

Araştırmada nicel ve nitel problem cümleleri ile ilgili olarak iki başlıkta alt problemlere cevap aranmaktadır.

1.3.1. Nicel Verilere İlişkin Alt Problemler

Bu çalışmanın nicel verilerinin ve bu doğrultuda elde edilen nicel sonuçlarının elde edilmesine yönelik belirlenen alt problemler aşağıda yer almaktadır.

- Bu amaç doğrultusunda “Kayseri ve Kırşehir’deki 3. Sınıf fen Bilgisi öğretmen adaylarının nükleer enerjiye yönelik görüşleri nelerdir?”

Bu ana problem çerçevesinde ayrıca aşağıda yer alan alt problemlere cevap aranacaktır.

1. Farklı cinsiyetteki öğretmen adaylarının görüşleri arasında anlamlı fark var mıdır?
2. Farklı üniversitede okuyan öğretmen adaylarının görüşleri arasında anlamlı fark var mıdır?
3. Farklı yaş aralığına sahip öğretmen adaylarının görüşleri arasında anlamlı fark var mıdır?
4. Farklı bölgede yaşayan öğretmen adaylarının görüşleri arasında anlamlı fark var mıdır?
5. Farklı yerleşim biriminde yaşayan öğretmen adaylarının görüşleri arasında anlamlı fark var mıdır?

6. Nükleer enerji hakkında bilgili olduğunu düşünme durumuna göre öğretmen adaylarının görüşleri arasında anlamlı fark var mıdır?
7. Öğretmen adaylarının nükleer enerji ile ilgili risk ve fayda analizlerine yönelik görüşlerinin maddeler açısından incelenmesi sonucu nasıl bir sonuç ortaya çıkmaktadır?

1.3.2. Nitel Verilere İlişkin Alt Problemler

Bu çalışmada nitel veri ve sonuçların elde edilmesine yönelik belirlenen alt probleme aşağıda yer verilmektedir.

Fen bilgisi öğretmen adayların nükleer enerjiye ilişkin görüşleri nasıldır? Ankette yer alan maddeleri desteklemekte midir?

1.4. Varsayımlar

1. Öğretmen adaylarının ankette yer alan maddeleri doğru bir şekilde anladığı varsayılmıştır.
2. Öğretmen adaylarının mülakat ölçeğinde bulunan maddeleri doğru bir şekilde anladığı varsayılmıştır.
3. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının, veri toplama aracındaki soruları objektif, hiçbir etki altında kalmadan ve içtenlikle yanıtladığı varsayılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

1. Erciyes Üniversitesi ve Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliğinde öğrenim gören öğretmen adayı,
2. Mülakat ölçeği,
3. Anket,
4. Öğretmen adaylarının tutum ölçeğine vermiş oldukları 5 madde,
5. 2012- 2013 öğretim yılı

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇEVREVE

2.1. Enerji

Enerji, gelişmiş ve gelişmekte olan yerlerde ekonomik etkinliklerde şart olmakla birlikte korunma, barınma ve beslenme gibi yaşamın ana unsurlarını içeren, yaşam kalitesini yükselten, bununla birlikte ülkelerin milli güvenliği ile ilgili bir güçtür (TAEK, 2000; Akt. Karagöz, 2007). Bu gücün kullanımında etken sayısı çok fazladır. 18. yüzyılda Dünya nüfusu bir milyardı. 200 yılda bu nüfus en az 5 milyarlık artışla 6 milyar geçmiştir. Böylesine hızlı yükselen nüfusun beslenmesi, barınması, temel gereksinimlerinin giderilmesinde doğaya ihtiyaç vardır. Fakat Dünya'ya toprak eklenmediği gibi yeni bir gökyüzü de bulunamıyor. Her ülkenin enerji sorunu ve bu sorunun çözümü kendine özgüdür. Enerji sorununun çözümünde ihtiyaç duyulan şey doğru bilgidir. Aynı zamanda bu bilginin bilimsel metodoloji ile kullanılması ile doğru sonuca ulaşılabilecektir. Birleşmiş Milletler 2025 yılında Dünya nüfusunun 9 milyara ulaşacağını tahmin etmektedir. Artışın 2,8 milyarı gelişen ülkelerde olması beklenmektedir. Gelişmekte olan ülkelere şu anda dünyada bulunan nüfusun % 75'i yaşamaktadır. Dünyada çapında OECD ülkelerinin nüfusu % 16 iken dünya enerjisinin hemen hemen % 60'ını tüketmektedirler. Dünya'daki nüfusun hızlı yükselişi, ekonominin küresel olarak gelişmesi, şehirleşmenin artması gibi sebeplerden dolayı, Dünya Enerji Konseyi elektrik enerjisi kullanımında 2020 yılı içinde % 50 ile % 75 arasında bir yükseliş olacağını tahmin etmektedir. Gelişmiş, sanayisi yüksek olan ülkelerdeki nüfus artışının olmaması, enerjideki kullanımın daha verimli olmasından dolayı, ilerleyen yıllarda enerjide belirgin artış beklenmemektedir (Bayraktar, 1997). Enerji sektörü, ülkelere yer alan kalkınma politikalarında hayati önem taşıyan stratejik bir alan durumundadır. Enerjideki fiyat artışı, iklimde meydana gelen değişiklik ve küresel ısınma konularında gelişmekte olan duyarlılık vb. her geçen gün daha da artırmaktadır (Yıldız, 2010). Enerji, gelişmekte ve gelişmiş olan ülkelerin bütününde yer alan ekonomik faaliyetlerdeki temel koşuldur (Temurçin ve Aliagaoglu 2003).

Dünya nüfusunda meydana gelen hızlı yükseliş çok sayıda sorunu da beraberinde getirmektedir. Bu sorunların başında enerji kaynaklarına duyulan ihtiyaç vardır. Ülkeler bu ihtiyaçlarını karşılama adına farklı enerji kaynaklarından yararlanmaktadır. Bu kaynaklar insanların gereksinim duyduğu ihtiyaçları karşılamakla birlikte çok sayıda çevre sorununu da beraberinde getirmektedir. Bundan dolayı, ülkeler enerji politikalarını belirleme sırasında hem duyduğu enerji ihtiyacını en güzel şekilde giderebilen hem de çevre sorunlarını en düşük düzeye indirmeyi sağlayan çeşitli enerjileri kullanmayı hedefler (Özdemir ve Çobanoğlu 2008).

Yerli üretimdeki enerji gereksinimini karşılama oranı 2000’li yıllarda sürekli azalmıştır. Bu yıllardan sonrada enerjiye duyulan ihtiyaç zamanla artacaktır. Enerji konusunda ithalata verilen önemin azaltılması için yapılacak bütün yöntemler kullanılmalı ve bu yönde gerçekleştirilen çalışmalara hız kazandırılmalıdır. Giderek azalmakta olan fosil kaynaklara ek olarak yeni enerji kaynakları üzerinde ve çoğalan enerji gereksinimini çeşitli kaynaklardan elde edilenler üzerinde durulmalıdır (Temurçin ve Aliagaoglu 2003). Tablo 2.1’de Türkiye’nin Birincil Enerji Kaynakları Tüketim Hedefleri verilmiştir.

Tablo 2.1 Türkiye’nin Birincil Enerji Kaynakları Tüketim Hedefleri (Koçak ve Altun 2003)

Kaynaklar	Birimler	2005	2010	2020
Taş kömürü	Bin Ton	29026	51837	147035
Linyit	Bin Ton	100691	160542	18455
Asfalt	Bin Ton	100	100	100
Doğalgaz	Milyon m ³	46.382	55156	82749
Petrol	Bin Ton	38560	44656	64364
Nükleer	GWh	-	14035	63159
Hidrolik	GWh	48398	65387	97456
Jeotermal	Elektrik (GWh)	90	90	90
Jeotermal	Isı (Bin TEP)	1303	2877	6269
Odun	Bin Ton	19819	11275	10250
Hayvansal ve Bitkisel Atıklar	Bin Ton	5127	4493	3696
Güneş ve Diğer	Bin TEP	759	1312	2756
Toplam	Bin TEP	129625	171339	298448

TEP: Ton Eşdeğer Petrol

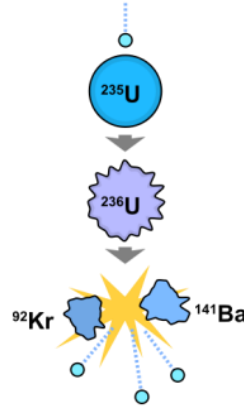
GWh: Gigavatsaat

Enerjide 2030 yılında şuan olduğundan % 60 daha çok gereksinim duyulması, petrol ve doğalgaza daha fazla ihtiyaç duyulmasına yol açmış, dünyadaki enerji politikalarını yeniden düşündürmeye itmiştir. Oluşan enerji sorunları ile birlikte rekabetçi bir enerji sektörü meydana getirmek, enerji çeşitliliğini sağlamak, sürekli gelişen teknoloji ve uygun olan enerji kaynaklarını kullanmak ülkelerin birincil hedeflerini oluşturmuştur. Enerjiye duyulan önemin artması ve çıkan sorunlardan dolayı ülkeler nükleer enerji için çalışmalar yürütmüşlerdir. Asya ülkeleri, AB ülkeleri ve ABD yeni nükleer santrallerinin yapımı, gelişimi konusunda değerlendirmelerde bulunmuşlardır. Ulusal kalkınma durumlarında ve sanayileşmede en fazla enerjiye ihtiyaç duyulduğunu, ülkelerin ulusal plan ve programlarında önceden de var olan enerji kaynaklarının yanı sıra, yeni enerji kaynaklarına yöneldikleri, bu enerji kaynakları içinde ise nükleer enerjinin çok fazla önem taşıdığı bilinmektedir (Yıldırım ve Örnek 2007).

2.2. Nükleer Enerji

Nükleer enerji, atomun çekirdeğinden oluşturulan bir enerji türüdür. Kütlenin enerjiye dönüşümünü açıklayan, Albert Einstein'a ait olan $E=mc^2$ formülü ile bağlantılıdır. Bununla birlikte, kütle-enerji denklemi, tepkimenin nasıl ortaya çıktığını açıklamamaktadır. Bunun nasıl ortaya çıktığını nükleer kuvvetler açıklar (Web 1, 2012). Fisyon; bir nötronun, uranyum gibi ağır bir element atomunun çekirdeğine çarparak kaybolması ve bunun neticesinde de atomun kararsız hale geçerek iki veya daha fazla farklı çekirdeğe bölünmesi reaksiyonudur. Zincirleme reaksiyon, fisyon sonucunda meydana gelen nötronların, ortamda bulunan ve fisyon yapabilen atom çekirdekleri tarafından yok edilerek, var olanları da aynı reaksiyona sokması ve bunun sürekli art arda tekrarlanması olayıdır. Füzyon ise, hafif radyoaktif atom çekirdeklerinin bir araya gelerek daha ağır atom çekirdeklerini meydana getirmesi olayıdır (Web 2, 2012).

Ağır radyoaktif maddelerin, dışarıdan çok fazla nötrona maruz bırakılarak daha küçük atomlara parçalanması olayına fisyon, hafif radyoaktif atomları bir araya gelerek daha ağır atomları oluşturduğu nükleer tepkimelere ise füzyon tepkimesi adı verilir. Füzyon tepkimelerinde enerji eldesi, fisyon tepkimelerinden daha fazladır. Güneş patlamaları füzyona, nükleer santrallerde kullanılan tepkimeler ve atom bombası teknolojisi gibi durumlar da fisyonla örnek olarak gösterilebilir (Web 1, 2012). Fisyon tepkimesi Şekil 2.1'de verilmiştir.



Şekil 2.1 Fisyon Tepkimesi

Petrol, kömür ve doğalgaz maliyetinin artması, Rusya’da var olan doğal gaz kaynaklarının güvenilir olmadığını ortaya çıkması sonucu, enerji arz güvenliğinde yaşanan gelişmeler, dünyada var olan nükleer tartışmalarını yeniden ortaya çıkarmıştır. Türkiye’de de nükleer enerjiye ihtiyaç olduğunu düşünenler ve düşünmeyenler meydana gelmiş ve dolayısıyla tartışılan önemli bir konu haline almıştır. Dünya’da elektrige duyulan ihtiyacın yaklaşık % 17’sini karşılamasının yanında tıp ve endüstride de kullanılmasının nükleer enerjiyi çok önemli bir konuma getirdiği görülmüştür. Ancak bu konuda, ülkemizde nasıl bir durumun izleneceği gözlenememesiyle birlikte, çevre sorunları yaratacağı düşüncesiyle de herhangi bir sonuca ulaşamamıştır (Yıldırım ve Örnek 2007).

Ülkemizde, son zamanlarda daha fazla tartışılan nükleer enerji konusu, nükleer santrallerin turizmi olumsuz etkileyeceği, bitki örtüsüne zarar vereceği, deprem riski gibi konularda eleştiriler yapılmasına da yol açmıştır. Fakat bunun gerçeklikle hiçbir ilişkisi bulunmamaktadır. Avrupa ve ABD’deki en bilinen turistik merkezlerde ve etrafındaki nükleer santraller uzun süredir olarak çalışmakta ve turizme olumsuz yönde etkisi görülmemektedir. Dünya’da 440 nükleer santralin bulunmaktadır. Bunların büyük bir kısmı tarım alanlarına yakın bölgeler de kurulmuştur. Günümüze kadar, tarımsal üretimin nükleer santrallerden olumsuz bir şekilde etkilenmiş olduğu görülmemiştir. Oluşabilecek bir depremde, nükleer santrallerin durumları da topluma yanlış aktarılan bir konudur. Dünya’da en fazla deprem riski taşıyan yer Japonya olmasına rağmen, 54 adet santral işletmede olup, iki santralinde inşaatı devam etmektedir. Japonya’da ki reaktörler, uzun zamandır depremden kaynaklanan herhangi bir sorunla karşılaşmadan çalışmalarını sürdürmüşlerdir. Ülkemizin kısıtlı ve ithalata dayalı enerji kaynakları sorunu olması nedeniyle, yüksek teknoloji ve çevreci enerji üretimi olan nükleer enerjiye adım atması gerekmektedir. Nükleer enerji, enerji sorunlarının tek

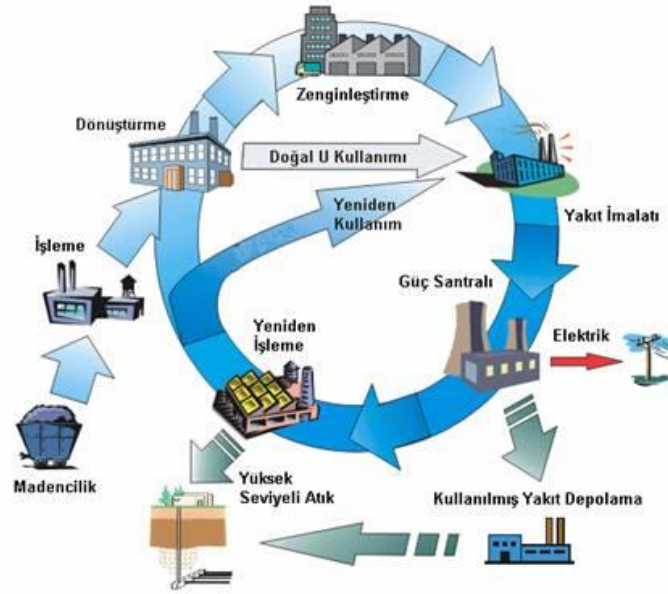
çözüm kaynağı değildir, ancak çözümde oldukça önemli bir etkidir. Nükleer teknoloji, ülkemizin elektrik ihtiyacını güvenle karşılanmasına önemli bir destek verecek ve bütçeye uygun ekonomik elektrik sağlayacak, yüksek teknoloji kazandıracak, sanayi için karşıt bir güç oluşturarak, yeni iş alanları açılacaktır (İskender, 2005). Tablo 2.2’de ülkelerin elektrik üretimindeki paylarına yönelik işletme halindeki reaktör sayısı, 2005 ve 2008 yıllarındaki toplam elektrik üretimindeki payı yüzde olarak verilmiştir.

Tablo 2.2 Toplam Elektrik Üretimindeki Paylarına Göre Sıralı, 2008 Sonu (IAEA, 2008)

Ülkeler	İşletme halindeki reaktörlerin sayısı	İnşa halinde veya işletme öncesi testleri tamamlanan reaktörler	Toplam elektrik üretimindeki payı (%)	
			2005	2008
Litvanya	2		85,6	77,2
Fransa	58	1	76,1	75,8
Belçika	7		55,5	55,2
İsveç	12		46,5	45,8
Ukrayna	16	4	37,8	45,4
Slovakya	5	3	44,1	43,8
Bulgaristan	6		46,4	41,5
Güney Kore	14	3	36,1	41,4
İsviçre	5		39,9	41,1
Slovenya	1		39,5	38,3
Japonya	52	2	33,4	35,9
İspanya	1		34,1	35,7
Macaristan	9		42,3	35,6
Almanya	4		29,6	28,3
Finlandiya	20		29,9	27,4
İngiltere	35		24,9	27,1
Tayvan	6	1	28,8	24,8
Ermenistan	1		-	24,7
Çek Cum.	4	2	20,1	20,5
ABD	104		22,5	18,7
Rusya	26	4	11,8	13,1
Kanada	14		17,3	12,4
Romanya	1	1	-	10,3
Arjantin	2		11,8	10,0
Hollanda	1		4,90	4,10
Çin	3	6	1,20	1,20
Brezilya	1	1	1,00	1,10
Kazakistan	1	-	0,10	0,20
İran	-	2	-	-
TOPLAM	434	36	17,0	15,9

2.3. Nükleer Santrallerde Üretim

Nükleer santralin iç yüzeyine baktığımızda, uranyumun fisyon tepkimesine girmesiyle gerçekleşen enerji su buharının yüksek sıcaklıklara ulaşınca kadar ısıtılmasını sağlar. Yüksek sıcaklıkta bulunan bu buhar, elektrik jeneratörüne bağlı olan yerlere aktarılır. Yüksek enerjili buhar türbin kanatçıklarına çarpmasıyla, türbin şaftını çevirerek jeneratörden elektriğin üretilmesi sağlanır. Jeneratörde meydana gelen elektrik ise iletim bağlantıları denilen iletken teller yardımıyla kullanılacağı yere iletilir. Türbinden çıkan basınç ve sıcaklığı azalmış buhar, tekrardan kullanılması için yoğunlaştırıcıya giderek su halini alarak tekrar bölünme ile birlikte ortaya çıkan enerji ile ısıtılarak buhar haline getirilerek döngü devam eder (Web 1, 2012)



Şekil 2.2 Nükleer Yakıt Çevrimi (TAEK, 2012)

2.4. Nükleer Enerjinin Temel Faydaları

Nükleer enerjinin, elektrik üretim sistemine dâhil edilmesinde beklenen temel olumlu kazanımlar aşağıda belirtilmiştir:

- Nükleer santrallerin işletmesinde uzun senelerce gereksinim duyulacak nükleer yakıtı depolamak kolaydır ve ekonomik olduğundan dolayı nükleer santraller enerji arz güvenliğinin sağlanmasına önemli bir işlev kazandıracaktır.
- Nükleer santrallerin elektrik sistemine dahil edilmesiyle, elektrik üretimi sırasında kullanılacak yurt dışından getirilen kaynaklarda çeşitlilik meydana getirilecektir.

- Nükleer santraller, iklim değişikliğine yol açan ve ilk sırada karbon dioksit (CO₂) olmak üzere sera gazı gibi bir soruna yol açmaz. Bu itibarla, nükleer santraller çoğalan elektrik ihtiyacının olumsuz çevresel sorunlara sebep olmayacak şekilde karşılanmasında önemli bir etken olacaktır.
- Nükleer teknolojide, daha fazla ilerleyecek olan teknolojiye yatırım yapılması ile enerji ithaline olan yoğunluk azaltılacaktır. Dolayısıyla da, yeri geldiğinde, başka yüksek teknolojilere talebin artması da mümkün hale gelecektir. Kalite farkının ve insan gücüyle yapılan niteliklerin artması, güvenlik kültürü ve prosedürlere sadık kalma disiplini ile tanışma, sanayi sektörünün elde edeceği en önemli kazanımlar olacaktır.
- Nükleer santraller fosil yakıtlı santrallere göre, daha fazla inşa ve yüksek yatırım masrafı gerektirir. Nükleer enerji programının ilk safhasında, gerekli olan organizasyonların kurulması için daha fazla yatırım ve bunun yanında maliyetler söz konusu olacaktır. Beraberinde ise, nükleer enerji santralleri, uzun süreli elektrik üretim maliyetlerinin kararlılığının sağlanmasına katkıda bulunulacaktır.
- Bir nükleer enerji programının başarıyla tamamlanması için, süreç başlamadan önce ülke çağında var olan konuyla ilgili hem fikir olunması büyük önem taşımaktadır. Bu kararlılığa paralel olarak hazırlanacak politika belgeleri, uzun süreli enerji planlama çalışmalarına büyük bir destek sağlayacaktır.
- Nükleer santrallerde, tasarım, inşa ve işletme süreçlerinde kalite alınması ve kalite kontrol gereklerine uzun sürede bağlı kalınması gerekmektedir. Nükleer teknolojinin geliştirilmesi, sanayileşme aşamasını bitirmiş ülkelerde bulunan kalite kültürünün ve bilimsel yönetim sistemlerinin yerel endüstri tarafından halledilmesine yardımcı bulunacaktır (Web 3, 2013).

2.5. Nükleer Enerjinin Riskli Yönleri

Nükleer enerjinin meydana getireceği zararlar aşağıda listelenmiştir:

- Ülkemizde nükleer santralin kurulacağı yanlış bölgeler seçilmiştir. Seçilen bölge, deprem bölgesinde bulunmakta olup sismik analizleri tamamlanmamıştır.
- Ülkelerin uzun süreç içindeki nükleer teknoloji politikası ve bu doğrultudaki insan kaynağı ve bununla birlikte altyapı geliştirme stratejisinin olmadığı zamanda dışa bağımlılık eskiden olduğundan daha fazla tehdit oluşturacağı göz önündedir.

- Yakıt söz konusu olduğunda anlaşmalar daha fazla önem taşıyacaktır. Uranyum madenciliği ve yakıt imali artık uluslararası çeşitli boyutlardaki şirketlerin elindedir. Bu şirketlerle yapılacak anlaşmalar sonucunda arzda meydana gelecek güvenlik temin edilecektir.
- Nükleer atıklar konusu ülkemiz tarafından ayrıntılı bir biçimde analiz edilmemesi sonucunda büyük riskler taşıması söz konusu olacaktır. Ortalama olarak gücü 1000 MegaWatt olan bir nükleer santral, yaklaşık 27 ton yüksek düzeyde, 250 ton orta düzeyde, 450 ton az düzey atık üretmektedir. Bu atıklar ve tükenmiş yakıt çubukları, 10-20 reaktörün içindeki ya da yanındaki havuzlarda bekletilerek radyasyon seviyesi en aza indirilmelidir. Şu anda dünyanın hiçbir yerinde, nükleer atıkların saklanması ve yok edilmesi için, lisanslı kesin bir çözüm ve depolama alanı bulunmamaktadır.
- Olabilecek nükleer sızıntı tehdidi, ülkemizde ve santrallerin bulunduğu bölgelerde turizmi olumsuz etkileyebilecek önemli faktörler arasındadır.
- Nükleer santrallerin yapımında ortaya çıkabilecek kaza riski: Atom Enerjisi Kurumu için hazırlanan bir raporda, santrallerde oluşabilecek en kötü kazanın yakıt çekirdeği erimesi olacağı üzerinde karara varılmış, olasılıklar göz önünde bulundurularak bu şekildeki bir kazada 90.000 kişinin ölebileceği, 156.000 kişinin ise zarar görme ihtimalinin olacağı belirtilmiştir (TAEK, 2006; EMO, 2006; Hangi Nükleer ..., 2006'den akt. Yıldırım ve Örnek 2007).

2.6. Enerjinin Eğitimsel Boyutu

Bireyin ve toplumun gelişmesinde rol oynayan, ekonomide meydana gelen kalkınmayı destekleyen, kültürel değerlerin korunup geliştirilmesinde süreç olan eğitim, gelecek nesillere aktarılmasını sağlar (Dinçer, 2012).

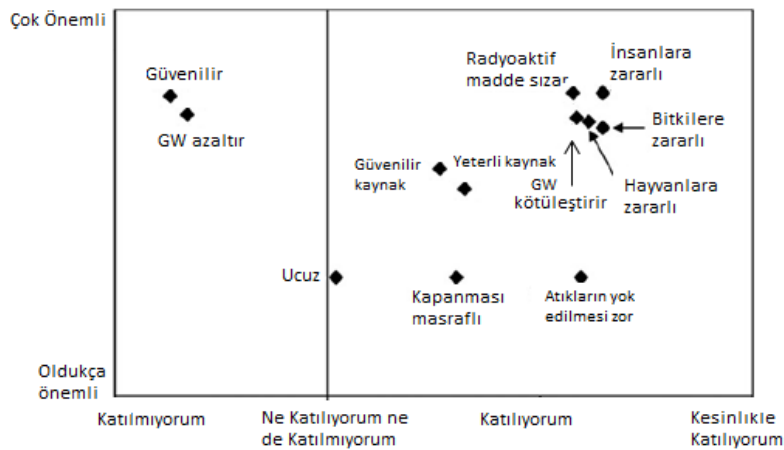
Bir toplumda bulunan eğitim ve enerji politikası o toplumdaki endüstriyel, teknolojik, kültürel ve sosyal temeli meydana getirir. Toplamların eğitim alanındaki yeterlilikleri enerjiye yönelik teknoloji, endüstri, sosyal ve kültürel alanlardaki gelişmişliklerinin bir göstergesidir. Çevreye yönelik olumlu şekilde meydana getirilecek sorumluluk duygusu, devamı sağlanabilir bir kalkınmaya uygun yapılacak enerji atılımları, yeterli bir eğitim almış bireylerden oluşan toplumlarca sağlanacaktır. Öyle ise meydana gelecek olan yenileşmenin temelinde eğitim, bunun beraberinde oluşan gelişmenin temelinde de enerji var olacaktır (Karagöz, 2007).

2.7. İlgili Araştırmalar

Kılınç, Boyes, Stanisstreet (2012) tarafından gerçekleştirilen “Risk Algılama Teorilerini Kullanarak Nükleer Enerjinin Faydaları ve Zararları ile İlgili Öğrencilerin Görüşlerini Alma” isimli makalede, artan enerji talebinden dolayı Türkiye’nin nükleer enerjiye yakın bir politika çizmesinden bahsediliyor. Genel olarak halkın nükleer enerjiye bakışının olumsuz olmasının sebebi, kültürel faktörlere bağlanıyor. Yapılan çalışmada; Türkiye’de 3 bölgede eğitim alan öğrencilerin nükleer enerji ile ilgili görüşleri incelenmiştir. Bu bölgelerden iki tanesi nükleer enerji santralının kurulması düşünülen merkezlere yakın yerler olup, buralarda oturan öğrencilerin görüşleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda ise; öğrencilerin hemen hemen yarısı nükleer enerjinin sürekli enerji sağlayacağına ve yeterli elektriğin üretilebileceğine inanıyor. Ayrıca öğrencilerin % 75’i nükleer gücün o bölgede yaşayan insanlar dâhil canlılara zarar vereceğine inanıyor. Az bir kısım nükleer gücün küresel ısınmayı azaltmaya yardımcı olacağına ve iklim değişikliğini azaltacağını düşünüyor, büyük çoğunluğu nükleer güç kullanılırsa küresel ısınmanın etkisinin daha da kötüleşeceğine inanıyor ve nükleer santrallere olumsuz bakıyor.

Yapılan çalışma sonucunda nükleer enerjide önem sırası ve bu önem sırasına bağlı olarak öğrencilerin bu fikirlere katılıp katılmadığı aşağıdaki grafikte yer almaktadır. Örneğin, hemen hemen bütün öğrenciler nükleer gücün bitkilere zarar verdiğini düşünmekle birlikte verilen bu zararın çok önemli olduğu vurgulanıyor.

Öğrencilerin nükleer enerji istasyonlarına verdiği cevapların ortalama değerlerin dağılımı Şekil 2.3’te verilmiştir.



Şekil 2.3 Öğrencilerin Nükleer Enerji İstasyonlarına Verdiği Cevapların Ortalama Değerlerin Dağılımı

İşeri (2012) tarafından Gerçekleştirilen “Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Nükleer Enerji Konusunun Riskleri ve Faydaları Hakkındaki Düşüncelerine Farklı Bilgi Kaynaklarının Etkileri” isimli Yüksek Lisans tezi ile ilgili yapılan çalışmada;

“Sosyobilimsel bir konu olan nükleer enerjinin riskleri ve faydaları ile ilgili olarak, fen ve teknoloji öğretmen adaylarının düşünceleri incelenmiş ve bu düşüncelere farklı etkileri test edilmiştir. Bu amaçla; öncelikle Türkiye’de nükleer enerji hakkındaki farklı paydaşlardan Devlet Destekli Elektrik Üretim şirketi (DDEÜ) ve Mersin Tema temsilcileri ile bağımsız bir üniversitede nükleer enerji üzerine çalışan bir bilim insanı ile, bir muhalefet partisinde enerji komisyonlarında görev alan bir başka bilim insanı ile görüşmeler yapılmış ve bu görüşmelerden nükleer enerjinin riskleri ve faydaları ile ilgili 40 maddelik bir ölçek (NERF1) geliştirilmiştir. Bu ölçek Ahi Evran Üniversitesi Fen ve Teknoloji Öğretmenliği ABD’da okuyan toplam 222 öğretmen adayına uygulanmıştır. Yaklaşık iki aylık bir aradan sonra NERF1, ön kısmında farklı bilgi kaynakları ile yapılan görüşmelerin transkriptleri olacak şekilde (NERF2) yeniden uygulanmış ve bu bilgi kaynaklarının öğretmen adaylarının risk ve fayda algılarına olan etkileri “duygu heuristik” adlı risk algısı teorisi çerçevesinde incelenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre; “fayda yüksek” bilgi kaynakları olan DDEÜ ve üniversite-bilim insanı Tema’da duygu heuristiğe uygun olarak fayda algıları artarken risk algıları azalmıştır. “Risk yüksek” bilgi kaynaklarında ise duygu heuristik teorisi beklenen sonuçları vermemiştir. Örneğin, Mersin Tema’da riskler artarken fayda algısı da artmıştır. Bu durum Mersin Tema’ya olan güvenin diğer kaynaklara göre az olmasından kaynaklanmış olabilir. Muhalefet-bilim insanı adlı bilgi kaynağında ise hem risk algılarında hem de fayda algılarında anlamlı bir değişim olmamıştır. Bu durumda ilgili bilgi kaynağının riskleri yüksek bulmasına rağmen, nükleer santrallere sıcak bakması ile açıklanabilir. Buna göre; farklı bilgi kaynakları risk-fayda içerikleri açısından incelenmeli ve bu tip sosyobilimsel konuların kullanıldığı ortamlar öğretmen eğitimi ile ilgili derslere dâhil edilebilir. Ayrıca farklı ideolojiler, değerler ve sosyal boyutlar içeren bu tip bilgi kaynakları öğretmenlerin bilimin doğası ile ilgili algılarını da güçlendirebilir.”

Cooper, Yeo, Zadnik (2003) tarafından gerçekleştirilen “Nükleer Durumlarla İlgili Avustralyalı Öğrencilerin Görüşleri: Öğretim Önceki İnanışları Değiştirir mi?” isimli makaledeki çalışma 78 Avustralya’lı lise öğrencisine uygulanmıştır. 16 yaşındaki öğrencilere uygulanan bu çalışma da, nükleer enerji ile ilgili birkaç başlıkta onların kavramsal anlayışları ve bilgileri araştırılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda; öğrencilerin nükleer teknoloji konusunda

çok şeyin öğrenildiği saptanmış, fakat öğrencilerin, yayılan radyasyonun insan vücudu üzerindeki etkilerini açıklamada hala yetersiz oldukları görülmüştür.

Tablo 2.3’de ışınlarının tehlike sırası hakkında öğrenci görüşleri yer almaktadır.

Tablo 2.3 Öğrencilerin Tehlikeli Işınlar İle İlgili Verdiği Cevaplar

Kategori	Öğrencilerin Cevapları
1	Alfa
2	Beta
3	Gamma

Tablo 2.3’e göre öğrenciler radyasyon anlamında en tehlikeli gördüğü ışın sırasıyla; alfa, beta ve gamma olarak değerlendirmişlerdir.

Atila (2004) tarafından gerçekleştirilen “Ortaöğretim Kurumlarında Görev Yapan Öğretmenlerin Nükleer Konulardaki Bilgi Birikimi” isimli yüksek lisans çalışmasında şu amacı vurgulamaktadır; “Ortaöğretim Kurumlarında görev yapan öğretmenlerin, nükleer konulardaki bilgi birikimini saptamaktır. Araştırma evrenini; İstanbul ve İzmir illerinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı ortaöğretim kurumlarında görev yapan öğretmenler oluşturmaktadır. Araştırmanın çalışma grubu ise; İstanbul’un Beşiktaş ve Fatih, İzmir’in Buca ve Bergama ilçelerinde bulunan ortaöğretim kurumlarında görev yapan toplam 434 öğretmeni kapsamaktadır. Bu çalışma 2003-2004 öğretim yılı bahar döneminde gerçekleştirilmiştir. Bu araştırma bulgularından elde edilen sonuca göre; genel olarak ortaöğretimde görev yapan öğretmenlerin nükleer konularda yeterli bilgi birikimine sahip olmadığı ve Türkiye Atom Enerjisi Kurumu’nun görevlerinden biri olan nükleer konularda halkın bilgilendirilmesi hususunda bu kuruma çok fazla görev düştüğü anlaşılmaktadır. Özellikle; nükleer teknolojinin kullanım alanları, radyasyon ve etkileri, doğal radyasyon kaynakları, radyasyondan korunma yolları, Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK)’in tanıtımı ve görev kapsamı, nükleer santraller, nükleer reaktör kazaları ve risk analizleri konularında orta öğretim kurumlarında görev yapan öğretmenlerin bilgilendirilmesi gereği ortaya çıkmıştır. Ortaöğretimde görev yapan öğretmenlerin nükleer alandaki bilgi birikimleri, bazı konularda, cinsiyetlerine göre anlamlı farklılıklar göstermektedir. Bayan öğretmenler, yaşam boyunca en riskli olanın nükleer reaktör kazaları olduğu, ülkemizin gelecekteki enerji probleminin çözümünde doğal gaz santrallerin en iyi alternatif olduğu, nükleer santrallerin en tedirgin edici yönünün kaza ihtimali ve atıkların yanı sıra depremde yıkılması olduğu konularında erkeklere göre daha

farklı düşüncelere sahiptir ve bu fark anlamlıdır. Türkiye’de nükleer güç reaktörünün var olduğu konusunda ise, erkek öğretmenlere göre daha fazla bilgi birikimine sahiptir. Ortaöğretim Kurumlarında görev yapan ve fakülte mezunu olan öğretmenlerin, doğal radyasyon kaynakları ve radyoaktif madde sembolü konusunda yüksekokul mezunlarına göre daha fazla bilgiye sahip olduğu saptanmıştır. Bergama’da görev yapan öğretmenlerin, nükleer teknolojinin ülkemizdeki kullanım alanları ve ortada bırakılmış ve üstünde radyoaktif madde işareti bulunan bir malzeme gördüklerinde TAEK’nu arayacakları konusunda diğer ilçelerde görev yapan öğretmenlere göre daha bilgili olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca Türkiye’de nükleer santral kurulması en uygun yer konusunda da, diğerlerinden farklı olarak, İç Anadolu Bölgesini (özellikle Konya) belirtmişler ve bu fark anlamlı bulunmuştur. Radyoaktif madde sembolü ve Türkiye’de bulunan nükleer güç reaktörleri konusunda ise, Fatih’te görev yapan öğretmenler diğerlerine göre daha fazla bilgiye sahiptir. Ayrıca yine diğerlerinden farklı olarak, ülkemizdeki enerji açığının kapatılması için çözümün nükleer santraller kurmak olduğunu düşünmektedirler. Doğal radyasyon kaynakları konusunda ise, Beşiktaş’ta görev yapan öğretmenler diğerlerine göre daha fazla bilgi birikimine sahiptir. Ayrıca nükleer santrallerin en tedirgin edici yönü olarak, yine diğerlerinden anlamlı bir farkla, kaza ihtimali ve atıklar konusunu çok daha riskli görmektedirler. Beşiktaş’ta görev yapan öğretmenlerin ülkemizdeki nükleer santrallere ilişkin bilgi düzeyleri ise, diğerlerine göre daha azdır. Bu konuda bilgi birikimi en yüksek ve yeterli öğretmenler, Buca’da görev yapanlardır. Bu araştırma ile varılan önemli bir başka sonuç ise, nükleer teknoloji ve uygulamaları konusunda yetersiz, yanlış ve saptırılmış bilgi birikimine rağmen, öğretmenlerimizin, elektrik enerjisi üretim seçenekleri içinde nükleer enerjiye oldukça büyük bir önem verdiğidir.”

Özdemir, Çobanoğlu (2008) tarafından gerçekleştirilen “Türkiye’de Nükleer Santrallerin Kurulması ve Nükleer Enerji Kullanımı Konusundaki Öğretmen Adaylarının Tutumları” isimli çalışma son zamanlarda Türkiye’de medyanın gündemini meşgul eden nükleer santraller ve nükleer enerji kullanımı konusunda öğretmen adaylarının tutumlarını belirlemek için yapılmıştır. “Bu amaç için oluşturulan ölçekte 13 demografi sorusunun yanı sıra 20 tane beşli Likert tipi soru bulunmaktadır. Ölçme aracının geçerliliğini test etmek için yansız olarak seçilen 124 öğretmen adayına anket uygulanmış, faktör analizi ve temel bileşenler analizi tekniği kullanılarak testin geçerliliği belirlenmiş; hazırlanan anketin güvenilirliği .88 bulunmuştur. Gruplar arası anlamlılık testlerinde $\alpha = .05$ anlamlılık düzeyi esas alınmıştır. Hazırlanan ölçek Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi’nin Sosyal Bilgiler Öğretmenliği ve Fen Bilgisi Öğretmenliği programlarına devam eden 506 öğretmen adayına

uygulanmıştır. Çalışma sonuçları katılımcıların öğrenim gördükleri alan, sınıf ve sosyo ekonomik özelliklerine göre anlamlı farkın olduğunu göstermiştir. Nükleer enerji konusunda katılımcıların büyük bir kısmı (% 51), ön bilgisinin olmadığını ifade etmiştir. Sorulan soruya ön bilgisinin olduğunu belirten öğrenciler ise kitle iletişim araçlarını, çevre bilimi derslerini ve okul kitaplarını kaynak göstermişlerdir.”

Karagöz (2007) tarafından gerçekleştirilen “Kimya Öğretmen Adaylarının Nükleer Enerjiye Karşı İlgi ve Tutumları” isimli yüksek lisans çalışmasında şu amacı vurgulamaktadır; “Bu araştırmanın amacı; kimya öğretiminde öğretmen adaylarının nükleer enerjiye karşı ilgi ve tutumlarını belirlemektir. Bu araştırma, 2005–2006 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi’nde yapılmıştır. Araştırmanın veri toplama süreci Ekim 2005- Mayıs 2006 dönemleri arasındadır. Araştırmada öğrencilere uygulanan ölçek ve testten elde edilen nicel verilerin analizi ile elde edilen bulgular, öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen nitel bulgularla desteklenmiştir. Bu araştırma ile varılan önemli sonuç; nükleer teknoloji ve uygulamaları konusunda yetersiz, yanlış ve saptırılmış bilgi birikimine rağmen, öğretmenlerimizin elektrik enerjisi üretim seçenekleri içinde nükleer enerjiye oldukça büyük bir önem verdiğidir”.

Mulder (2012) tarafından gerçekleştirilen “Nükleer Enerji Üzerindeki Kamuoyunun Dinamikleri. Hollanda’da Bir Deney Yorumlama” isimli çalışması 1970’lerde ve 1980’lerde Hollanda’da kurulan nükleer güç santrallerine karşı halkın görüşlerinin belirlenmesinde oynadığı rolü açıklamayı amaçlayan bu çalışmada, özellikle 1980 ve 1985 arasındaki enerji politikası ile ilgili halkın düşüncelerine odaklanılmıştır.

Görüşmelerde halkın geçmişten ders çıkarma meyilinde oldukları ve az bir kısmın nükleer yenilik lehinde görüşlerini belirttikleri açıklanıyor. İlk olarak Hollanda’da sürdürülen nükleer güç tartışması kısaca açıklanarak 1974 ve 2006 arasındaki nükleer enerji durumları hakkında halk görüşleri yeniden yapılandırılıyor. Son olarak da yorumsal paket (interpretive package) açısından halk görüşünün oluşumunun açıklaması diğer açıklayıcı modellerle karşılaştırılıyor.

Komiya, Torii, Fujii, Hayashizaki (2008) tarafından gerçekleştirilen “Öğrencilerin Nükleer Enerji Üretimine Yönelik Fen ve Davranış Arasındaki İlişki” isimli çalışmasında; çocuklar için etkili bir nükleer güç eğitiminin katkısı incelendiğinden dolayı öğrencilerin bilme ve

nükleer santrale karşı tutumları arasındaki ilişkiyi çözümlemeyi amaçlanıyor. Lise son sınıf öğrencilerine iki çalışma uygulanıyor.

1. Çalışma: Nükleer santraller ve diğer bilimlerle ilgili tutumda meydana gelen değişimler,
2. Çalışma: Öğrencilerin bilime ve nükleer santrale karşı tutumları arasındaki ilişki.

Uygulanan ankette 4 sorudan oluşan nükleer santrale yönelik tutumlar ölçülüyor.

1. Lehte ve aleyhte olanlar,
2. Güvenlik,
3. Gereklilik,
4. Nükleer enerji ile ilgili olan mühendisler ve bilim adamlarının güvenilirliği.

Ayrıca tutum ölçekleri 3 alanda uygulanmıştır. Bunlar;

1. Genetiği değiştirilmiş organizmalar,
2. Nükleer Enerji Santral,
3. Kocakarı tedavisi.

1. Çalışmada; öğrencilerin nükleer enerji santrali ile alakalı olarak “güvenliğe” yönelik cevapların yaklaşık % 80’ini olumsuz olurken, nükleer enerji santraline yönelik “gerekliliği” konusunda ise yaklaşık % 75 oranda olumlu olduğu belirtilmiştir.

2. Çalışmada; öğrencilerin bilime olan ilgisi nükleer enerji santraline yönelik tutumu etkiler nitelikte ortaya çıkmaktadır.

Gökmen, Atik, Ekici, Çimen, Altunsoy (2010) tarafından gerçekleştirilen “Çevresel Değerler Açısından Lisede Okuyan Öğrencilerin Nükleer Enerjinin Faydaları ve Zararları İle İlgili Düşünceleri” isimli çalışmasının amacı, çevresel değerler açısından nükleer enerjinin yararları ve zararları ile ilgili lise öğrencilerinin görüşlerini analiz etmektir. Ayrıca bu çalışma betimsel bir alan araştırmasıdır. Çalışma 176 lise öğrencisinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Verileri toplamak için açık uçlu ve 3’lü likert tipi değerlendirme çalışması yapılmıştır. Veriler içerik analizi yöntemi ile tahlil edilmiştir. Çalışma sonucuna göre, öğrencilerin % 95,40’ı nükleer enerji ile ilgili bilgi seviyelerini yetersiz, % 52,84’ü ise nükleer enerjinin zararlı olduğunu belirtmişlerdir. Üstelik öğrenciler nükleer santral ile nükleer enerji durumlarını karşılaştırmışlardır. Diğer bir deyişle, öğrenciler nükleer enerjinin temelde radyasyonu çağrıştırdığını ve zihinlerinde kanser olaylarını arttırdığını şeklinde geçirdiklerini belirtmişlerdir.

Tablo 2.4’de nükleer enerji ile ilgili öğrenci görüşleri yer almaktadır.

Tablo 2.4 Öğrencilerin “Nükleer Enerji Hakkında Ne Düşünüyorsunuz?” Sorusu Hakkındaki Düşünceleri

Nükleer Enerji Nedir? Bilmiyorum	Cinsiyet Kız Erkek	9. Sınıf (f)	%	Cinsiyet Kız Erkek	10. Sınıf (f)
Enerji atomların birleşmesinden oluşur mu?	Kız	1	0,76	Kız	4
	Erkek	1	0,76	Erkek	6
Enerji radyasyonla ilgili midir?	Kız	3	2,30	Kız	6
	Erkek	0	0	Erkek	3
Kimyasal enerji parçası mıdır?	Kız	0	0	Kız	8
	Erkek	4	3	Erkek	1
Elektrik enerjisi ondan elde edilir.	Kız	4	6,90	Kız	2
	Erkek	7	1,50	Erkek	1
Savunma sanayinde kullanılır.	Kız	0	0	Kız	3
	Erkek	5	3,80	Erkek	1
Enerji sağlar.	Kız	7	5,30	Kız	2
	Erkek	0	0	Erkek	2
Çevre ve doğaya zararlıdır.	Kız	1	0,76	Kız	1
	Erkek	3	2,30	Erkek	1
İnsan sağlığına zararlıdır.	Kız	1	0,76	Kız	1
	Erkek	1	0,76	Erkek	2

Öğrencilerin “Nükleer Enerji hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusu hakkında düşüncelerinin dağılımının incelendiği Tablo 2.4’te genel olarak şu sonuçlar ortaya çıkıyor.

1. Enerjinin kaynağı ile ilgili olarak;
 - Atom,
 - Radyasyon,
 - Kimyasal Enerji,
 - Yenilenebilir enerji kaynağı şeklinde belirtilen kaynakların içerisinde öğrenciler içerisinde 9. sınıflar “yenilenebilir enerjiyi” belirtirken 10. sınıflar atomlardan oluştuğunu belirtiyor.
2. İnsanlar ve çevreye sağladığı faydalar ile ilgili olarak;
 - Elektrik enerjisinin üretilmesi,
 - Savunma sanayinde kullanılması,
 - Enerji sağlaması şeklinde belirtilen faydaların içerisinde öğrenciler içerisinde 9. sınıflar elektrik enerjisinin üretilmesini belirtirken 10. Sınıflar enerji sağlamasını savunuyorlar.
3. İnsanlar ve çevreye karşı zararları ile ilgili olarak;
 - Çevre ve doğa,

- İnsan şeklinde belirtilen zararların içerisinde öğrenciler içerisinde hem 9. sınıflar hem de 10. sınıflar çevre ve doğayı belirtmişlerdir.

Kasperson, Berk, Pijawka, Sharaf, Wood (1980) tarafından gerçekleştirilen “Public Opposition to Nuclear Energy: Retrospect and Prospect” isimli çalışmada nükleer çalışmalar ile ilgili düşüncelerinden, kullanım şekline ve halkın görüşlerinden ve ABD için kullanımının öneminden bahsedilmiştir. Bu durum Tablo 2.5’te görülmektedir.

Tablo 2.5 Halk Oylaması Özeti (Kasperson vd. 1980)

Eyalet	Destek (%)	Karşıt (%)
Kaliforniya	33	67
Arizona	30	70
Colorado	29	71
Montana	42	58
Oregon	42	58
Ohio	32	68
Washington	33	67

Tablo 2.5’e göre örneğin Kaliforniya eyaletindeki insanların % 33’i nükleer enerjiyi desteklerken % 67’si karşı çıkmaktadır. Aynı şekilde Oregon eyaletindeki insanların % 42’si desteklerken % 58’i karşı çıkmaktadır.

Daniel, Stanissstreet, Boyes (2007) tarafından gerçekleştirilen “Küresel Isınmayı En İyi Nasıl Azaltırız? Öğrencilerin Düşünceleri ve Kavram Yanılgıları” isimli anket-tabanlı çalışmada, küresel ısınmayı azaltmaya yönelik katkıda bulunabilecek öğrenci düşünceleri hem bilimsel hem de kendine özgü çeşitli faaliyetler ile keşfedildi. Birçok öğrenci araç ve endüstri emisyonundaki azalmanın yenilenebilir kaynakları açısından iyi fikir olduğunu düşünüyor. Çok az öğrenci elektrik tasarruf etmek, geri dönüşümlü kâğıt kullanmak gibi faaliyetleri takdir ediyor. Gençler bu konu ile ilgili kendilerini güçsüz hissediyorlar. Çalışmada görülen bir büyük yanlış algılama nükleer enerjiyi azaltmanın küresel ısınmayı da azaltacağı yönündedir. Hâlbuki gerçekte nükleer enerji çevresel zararlarına rağmen karbon temelli ve yenilenebilir enerji kaynakları arasındaki boşluğu kapatma da bir seçenek olabilir.

Ediger, Kentmen (2010) tarafından gerçekleştirilen “Enerjinin Toplumsal Boyutu ve Türk Halkının Enerji Tercihleri” isimli çalışmada Türk toplumunun enerji tercihlerini, geleceğin enerjisi, enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji kaynakları başlıkları altında incelemektedir.

“2005–2006 yıllarında AB tarafından düzenlenmiş üç farklı Avrobarometre anketinin enerjiyle ilgili bölümlerinin kullanıldığı bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre, Türk halkı güneş ve nükleer enerjiye hayli destek vermekte, fakat enerji verimliliğinin ve yenilenebilir enerjinin payının artırılması için gerekli olan teşviklerin maddi yükünü üstlenmeye razı değildir. Bunun yanı sıra, Türk toplumunda enerji kaynakları konusunda ciddi eksikliği bulunmaktadır ve hükümetin kendisine daha çok bilgi sağlamasını talep etmektedir. Mersin ve Sinop’ta kurulması planlanan nükleer santrallerin bölge halkı tarafından desteklenip desteklenmediği, başka bir deyişle yöre halkının görüşlerinin Türkiye genelinden ne kadar yansıttığıdır. Karadeniz ve Akdeniz halkının nükleer enerjiye bakışı ve önümüzdeki 20 yıl içerisinde nükleer enerjinin yaşam şekillerini nasıl etkileyeceğini dair düşünceleri bölgelere göre dağılımı Tablo 2.6’da incelenmiştir.

Tablo 2.6 Bölgelere Göre Nükleer Enerjiye Bakış (Ediger, Kentmen 2010)

Elektrik üretimi için nükleer enerji	Akdeniz Bölgesi	Karadeniz Bölgesi
	(%)	(%)
Çok olumlu bir etki	50	31,3
Biraz olumlu bir etki	9,9	26,4
Biraz olumsuz bir etki	7,5	20,0
Çok olumsuz bir etki	13,1	5,3
Bir etkisi olmaz	5,1	3,6
Bilmiyorum	14,4	13,4

Ambusaidi, Boyes, Stanisstreet, Taylor (2012) tarafından gerçekleştirilen “Küresel Isınma Hakkında Ummanlı Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Görüşleri: Faaliyetler ve Faaliyete Geçme İstekleri ile İlgili İnançları” isimli çalışmasında 44 maddeli anket, hizmet öncesi öğretmenlerin çeşitli davranışların küresel ısınmayı azaltmaya nasıl yardım ettiğini ve hangi oranda ilişkili olduğunu belirlemek için kullanılmıştır. Veri toplama aracı, Umman sultanlığındaki, Sultan Qaboos Üniversitesindeki fen öğretmen adaylarına (n=104) uygulanmıştır. Sonuçlar, Ummanlı fen öğretmen adaylarının çoğunun küresel ısınmanın ve ilişkili iklim değişikliğinin şu anda gerçekleştiğini inandıklarını ve öğretmen adaylarının konu ile ilgili kaygılı olduklarını göstermiştir. Ayrıca, öğretmen adayları, insanların bu problemi düzeltmeye yardımcı olmak için alacakları tedbirlerin de farkındadırlar. Buna rağmen, bazı anahtar alanlara yönelik davranış göstermede isteksizdirler. Örneğin, toplu taşıma araçlarının kullanımı ve yakıt tasarruflu küçük araç satın alma gibi. Bu sonuç, öğretmen adaylarının küresel ısınmayı azaltmaya yardımcı olacak davranışlar ile ilgili anlayışa sahip ve bu konular

ile ilgili kendi öğrencilerini bilgilendirmek için donanımlı görünmelerine rağmen, eğer kendi davranışları anlayışları ile paralellik göstermezse, rol model olarak kendi potansiyellerinin tehlikede olduğu anlamına gelmektedir.

Ansolabeher (2007) tarafından gerçekleştirilen “Amerika'nın Enerji Seçeneklerine Yönelik Halkın Tutumları: Nükleer Enerji Anlayışları” isimli çalışmasında 2002 yılında *Massachusetts Institute of Technology (MIT)* de öğrencilere nükleer enerji ile ilgili görüşlerini almak üzere bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada enerji santralinin çevreye zararlı ve maliyetinin yüksek olduğu görüşü ön plana çıkmaktadır. Aynı çalışma 2007 yılında aynı yöntem, aynı anket ile tekrar yapılmış olup sadece küresel ısınma, nükleer enerji ile ilgili anketteki madde sayısı artırılmıştır.

5 yılda ankete verilen cevaplar arasında önemli ölçüde sabitlik vardır. Amerikalılar güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi ve hidroelektrik gibi alternatif enerji kaynaklarına özellikle maliyet olarak olumlu bakmaktadırlar. Öğrenciler geleneksel yakıtlar ile ilgili gerçekçi düşüncelere sahiptirler. Özellikle, halk bu enerji kaynaklarının çevresel zararlarına ve maliyetine büyük önem vermektedirler. Küresel ısınma ile ilgili endişeler 2007 yılında 2002 yılına göre artmaktadır. Fakat elektrik üretimiyle ilgili fikirleri değişmemektedir.

2002 ile 2007 arasındaki en dikkat çeken değişiklik petrolün popülaritesindeki düşüştür. Amerikalılar güçlü bir şekilde petrolün kullanılmasının azaltılmasını istiyorlar ve bu enerji kaynağını diğer enerji kaynaklarına göre daha az uygun bulmaktadırlar. Halk tarafından hoş karşılanmayan kömür fiyatı çok uygun olmasına rağmen çevreye çok zarar vermektedir. 2002 yılında nükleer enerji az tercih edilirken, 2007 yılına gelindiğinde durum değişmekte olduğu görülmekte ve halk tarafından desteklenmektedir.

Tablo 2.7’de halkın nükleer enerji zararına yönelik düşüncelerindeki değişimin yıllara göre oranları verilmiştir.

Tablo 2.7 2002 ve 2007 Yıllarındaki Halkın Nükleer Enerji Zararına Yönelik Düşüncesi (Ansolabeher, 2007)

2002 Örneği						
	Çok	Bazen	Oldukça	Az	Hiç	Ortalama
Kömür	32,9	31,7	24,2	9,00	2,30	2,20
Nükleer	45,1	22,5	17,3	10,4	4,70	2,10
2007 Örneği						
	Çok	Bazen	Oldukça	Az	Hiç	Ortalama

Kömür	33,5	27,4	24,9	9,70	4,50	2,20
Nükleer	36,8	17,1	17,9	17,5	10,7	2,50

Ansolabehere'in çalışmasında yer olan Tablo 2.7'e göre halkın 2002 yılında % 45,1 oranında nükleer enerjinin çok zararlı olduğunu düşünürken, 2007 yılında ise bu oran % 36,8'e düşmüştür.

Renn (1982) tarafından gerçekleştirilen "Nükleer Enerji ve Halk: Risk Algısı, Tutum ve Davranış" isimli çalışmasında nükleer enerji kabulü ile ilgili şu şekilde bahsedilmektedir. Hemen hemen bütün batı ülkelerinde nükleer faaliyetlerin riskleri ile ilgili halk görüşü psikolojiktir. Önceki yapılan çalışmaların paralelinde bu çalışmada nükleer enerjiye yönelik halkın düşünceleri alınmış olup enerji sorunlarındaki görüşleri ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca nükleer uzmanların nükleer tartışma ile ilgili tavsiyeleri alınmıştır. Bu çalışmada halkın görüşleri değerlendirilmemekte ve onlarla ilgili yorum yapılmamaktadır. Çalışmacıların amacı tutumların yapısına bakmak yaygın olan görüşleri belirlemek ve nükleer enerji ile ilgili zihinlerde yer alan işlemleri araştırmaktır. Sonuç olarak, halkın tutumlarını etkileyen psikolojik ve sosyolojik faktörler incelenmiştir.

Yang, Anderson (2003) tarafından gerçekleştirilen "Son Sınıf Lise Öğrencilerinin Tercih ve Nükleer Enerji Kullanımı Hakkındaki Muhakeme Modu" isimli çalışmasında lise son sınıfta okuyan öğrencilerin nükleer enerji kullanımına yönelik bilimsel ve sosyal bilgilerin ölçülmesi amaçlanmıştır. Bazı akademik bilgilerin ve kişisel geçmişin özellikleri dikkate alınmıştır. Verilerin toplanması için anket ve mülakat yöntemleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin bilimsel bilgisi ve sosyal etkileşiminin iyi seviyede olduğu ortaya çıkmıştır.

Yim, Vaganov (2003) tarafından gerçekleştirilen "Nükleer Risk Algısı ve Tutumunda Eğitimin Etkisi: Teori" isimli çalışmasında eğitimin nükleer enerjiye yönelik tutumlarının veya risk algılarının değişmesinde anahtar görevi gördüğünden bahsedilmektedir. Bu bağlamda halkı eğitmek amacıyla büyük gayretler sarf edilmiştir. Nükleer enerjiye yönelik muhalefet görüşünün bilgisizlikten kaynaklandığı ve bilgilerin çoğaldıkça tutumun da değiştiği görülmüştür. Aynı zamanda, bazı çalışmalar insanların tutumlarını değiştirmede eğitimin pozitif etkisi olduğunu gösterdi.

Bu çalışma; tutum oluşum teorilerini, risk algılarını ve halkın nükleer enerji eğitimi ile ilişkilerini yeniden gözden geçiriyor. Aynı zamanda görünürde bulgulardaki uyumsuzluğu açıklama çabalarını da yeniden gözden geçiriyor.

Choi, Holee, Whilee (1999) tarafından gerçekleştirilen “Nükleer Enerji İçin Uzman Yargısı” isimli çalışmasında; nükleer enerji üzerine halk görüşlerinin nükleer karşıtı gruplar ya da medyada yer alan duygulu, dramatik haberlerden etkilendiğinden bahsediliyor. Fakat nükleer enerji hakkındaki uzmanlar bilimsel gerçeklere bağılı olarak mantıklı açıklamalar yapmaktadırlar. Bu yüzden onların düşünceleri nükleer enerji politikaları oluşturma sürecinde dikkate alınması gerekiyor. Uzmanların görüşlerinin ortaya çıkarılması için elektronik sistem üzerinden eBOSS isimli bir anket geliştirilmiştir. Bu sistemi kullanarak uzmanların görüşleri halkın görüşleri ile uyduruluyor, analiz ediliyor ve karşılaştırılıyor. Anket sonuçları temelinde Kore’deki bilgilendirme programlarında geleceğın çalışmaları hakkında tavsiyelerde bulunuluyor.

Luoma-aho, Vos (2009) tarafından gerçekleştirilen “Nükleer Güç ve Halk” isimli çalışmasında; kuruluşlar ve paydaşlar arasındaki etkileşim bugün sanal ve fiziksel “sorunu arenalar” da yer aldığından bahsedilmektedir. Bu çalışma nükleer enerji ile ilgili halkın görüşlerinden bahsetmekte ve Finlandiya’daki nükleer enerji tartışmalarında rol alan bireyleri sorgulamaktadır. İçerik analizi yöntemi uygulanarak politikacılara, santral şirketlerine düzenleyicilere anket ve mülakat yapılmıştır. Bu çalışma halkla ilişkiler uzmanlarının doğıru çalışma alanlarını bulmayı amaçlamakta ve bu alanlardaki iş birliğini kolaylaştırmaktadır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin çözümlenmesinde kullanılan istatistiksel çözümleme teknikleri ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Fen bilgisi öğretmen adaylarının nükleer enerji ile ilgili görüşlerinin alındığı bu araştırmada araştırmanın amacına yönelik verileri elde edebilmek için karma yöntem (mixed-method research) olarak adlandırılan, nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin beraber kullanıldığı araştırma modeli yer almaktadır. Araştırmanın nicel verilerini toplamak için anket, nicel verilerden elde edilen sonuçları desteklemek ve açıklamak amacıyla toplanan nitel verileri elde etmek için ise görüşme türlerinden biri olan yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinden yararlanılmıştır (Güven, 2011).

Tablo 3.1’de Nicel ve Nitel Araştırma Yöntemlerinin Karşılaştırılması verilmiştir.

Tablo 3.1 Nicel ve Nitel Araştırma Yöntemlerinin Karşılaştırılması (Yıldırım, Şimşek, 2011)

NİCEL ARAŞTIRMA	NİTEL ARAŞTIRMA
Varsayım	
Gerçeklik nesneldir.	Gerçeklik oluşturulur.
Asıl olan yöntemdir.	Asıl olan çalışılan durumdur
Değişkenler kesin sınırlarıyla saptanabilirler ve bunlar arasındaki ilişkiler ölçülebilir.	Değişkenler karmaşık ve iç içe geçmiştir ve bunlar arasındaki ilişkileri ölçmek zordur
Araştırmacı olay ve olgulara dışardan bakar, nesnel bir tavır geliştirir.	Araştırmacı olay ve olguları yakından izler, katılımcı bir tavır geliştirir.
Amaç	
Genelleme	Derinlemesine betimleme
Tahmin	Yorumlama
Nedensellik ilişkisini açıklama	Aktörlerin bakış açılarını anlama
Yaklaşım	
Kuram ve denence ile başlar	Kuram ve denence ile son bulur
Deney; manipülasyon ve kontrol	Kendi bütünlüğü içinde ve doğal
Standardize edilmiş veri toplama araçları kullanma	Araştırmacı kendisinin veri toplama aracı olması
Parçaların analizi	Örüntülerin (pattern) ortaya çıkarılması
Uzlaşma ve norm arayışı	Çokluluk ve farklılık arayışı
Verinin sayısal göstergelere indirgenmesi	Verinin, derinliği ve zenginliği içinde betimlenmesi
Araştırmacı Rolü	
Olay ve olguların dışında, yansız ve nesnel	Olay ve olgulara dâhil, öznel bakış açısı olan ve empatik

3.1.1. Karma Yöntem

Karma yöntem (mixed-method), araştırmacının nicel ve nitel verileri birlikte kullanılarak araştırmadaki sorulara cevap araması şeklinde tanımlanmaktadır (Nagy ve Biber, 2010: 3). Karma yöntem araştırmaları bir araştırmacının belirlediği araştırma probleminin daha iyi anlaşılmasının sağlanması adına sadece tek tip veri kullanmak yerine hem nicel hem de nitel verilerin kullanılması için uygun çalışmalardır. (Creswell, 2005). Nitel ve nicel yöntemlerin birlikte kullanıldığı mixed method (karma yöntem) çalışması, her iki yaklaşımın beraber kullanılmasıyla daha doğru bir araştırma sağlayacağından, zamanla daha çok kullanılır hale gelmektedir (McMillan ve Schumacher, 2010: 25). Karma yöntemin (mixed-method) en büyük faydalarından biri nicel ve nitel çalışmaların güçlü yanlarını aktifleştirmesidir. Örnek olarak; istatistiksel anlamda analiz edilen bir nicel veri, fazla miktardaki insanı tanımlamakta faydalı bilgiler almaya yardımcı olur. Bunun yanında nitel veri, açık uçlu görüşmeler gibi metotlarla kişilerin durumlarla alakalı olarak kendi görüş açılarını belirtmelerini sağlar. Bu iki veri beraber kullanılarak elde edilen çalışma alanıyla alakalı olarak çok güçlü bir bilgi birikimine ulaştırır (Creswell, 2005). Karma yöntemlerin avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır. Bu yöntemin avantaj ve dezavantajlarına Tablo 3.2’de yer verilmektedir (McMillan ve Schumacher, 2010: 397’den aktaran Güven, 2011).

Tablo 3.2 Karma Yöntemlerin Avantaj ve Dezavantajları

Avantajları	Dezavantajları
Daha kapsamlı veri sağlar ve tek bir metodun kullanılmasıyla elde edilen bulguların güvenilirliğini artırır.	Araştırmacının eğitimi tek bir çalışmada iki tip araştırma yürütmek için yeterli olmayabilir.
Sonuçlar kadar süreç üzerine çalışmaya izin verir.	Genel olarak daha kapsamlı veri toplamayı gerektirir.
Tek bir yöntemin kullanılması ile oluşan sınırlamaları telafi eder.	Genel olarak daha fazla zaman ve kaynak gerektirir.
Farklı tipteki araştırma sorularını araştırmaya olanak verir.	Rapor yazma ve sonuçları şekillendirme oldukça zordur.
Karmaşık araştırma sorularını araştırma fırsatı tanır.	Eğer yaklaşım her iki tip deseni tamamen tümlemiyorsa okuyucuları yanıltabilir.

Güven, 2011 yaptığı literatür taraması sonucunda 3 çeşit mixed method araştırma deseninin olduğundan bahsetmektedir. Aşağıda bu desenlerden açıklayıcı karma yöntem yer almaktadır.

3.1.1.1. Açıklayıcı Karma Yöntem Deseni

McMillan (2004) açıklayıcı karma yöntemi en popüler karma yöntem deseni olarak belirtir. Bu desende araştırmacı ilk olarak nicel verileri elde eder, sonrasında ise elde ettiği nicel verilerin sonuçları açıklamak, desteklemek veya ayrıntılı olarak ortaya koymak için nitel verileri toplar. Veri toplama sıralı olarak veya iki ayrı aşamada yapılabilir. Bu yaklaşımın mantığı nicel veri ve verilerin analiz sonuçlarının ana odağının görülmesi, nitel veri ve analizlerinin, nicel bulguların ayrıntılı olarak açıklanmasında kullanılmasıdır (Creswell, 2005). Bu desende nicel veriler kesin olarak elde edilir, fakat analizlerden sonra kullanılacak olan nitel veriler, nicel verilerin bulgularını aydınlatmak için kullanılır (McMillan ve Schumacher, 2010: 401).

- Nicel veri ve sonuçlar → takip eder → nitel veri ve sonuçlar

Araştırmacı tarafından yapılan literatür çalışması sonucunda ise açıklayıcı karma yöntem deseninde uygulama amacını ve işlemini anlatan çalışmaların birinde; iki aşamadan oluşan açıklayıcı karma yönteminde öncelikle nicel veriler toplanır. Sonrasında bu verileri açıklamaya ve değerlendirmeye yardımcı olan nitel veriler elde edilir. Bu yaklaşımın gerekçesi bir kaynakta nicel veri ve sonuçlar ile ilgili olarak genel bir durum sunması, nitel verilerin de bu genel durumu ayrıntılı olarak incelemeye olanak tanımasıdır (Çelik, 2009) şeklinde bahsedilirken başka bir kaynakta ise ilk olarak nicel veriler toplanır ve analiz edilir, ardından bu verileri tamamlamak ve rafine edebilmek için nitel verileri toplarlar (Büyüköztürk vd. 2013) şeklinde bahsedilmektedir.

Bu araştırmada başlangıç olarak nicel veriler toplanmış, analizi yapılmış sonrasında ise elde edilen bulguları açıklamak, anlamlandırmak ve desteklemek amacıyla nitel veriler elde edilmiştir. Bu da açıklayıcı karma yöntem deseninin kullanılmasını gerektirmektedir.

Ayrıca Güven, (2011), Kar vd. (2011) ve Çelik, (2009) de çalışmalarında açıklayıcı karma yöntemini kullanmışlardır.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2012-2013 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Erciyes ve Ahi Evran Üniversitelerinin Eğitim Fakültelerinde 3. sınıfta öğrenim gören Fen ve Teknoloji öğretmen adayları oluşturmaktadır. Tablo 3.3'te öğretmen adaylarının üniversite ve cinsiyetine ilişkin frekans ve yüzde dağılımları verilmiştir.

Tablo 3.3 Öğretmen adaylarının Üniversite ve Cinsiyetine İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları

		Öğrencinin Cinsiyeti		Toplam	
		Erkek	Kız		
Okuduğu Üniversite	Ahi Evran Üniversitesi	f	28	72	100
		%	13,1	33,6	46,7
	Erciyes Üniversitesi	f	31	83	114
		%	14,5	38,8	53,3
	Toplam	f	59	155	214
		%	27,6	72,4	100

Araştırmanın çalışma grubunu Erciyes ve Ahi Evran Üniversitelerinin eğitim fakültelerinde öğrenim gören toplam 214 (155 Kız, 59 Erkek) öğretmen adayı oluşturmaktadır. 214 öğretmen adayının seçilmesindeki amaç çalışmanın uygulanması için kişi sayısı madde sayısının en az 5 katı olması gerektiği içindir. Bu öğretmen adaylarının %47'si Ahi Evran Üniversitesinde, % 53'ü Erciyes Üniversitesinde okumaktadır. Ayrıca mülakat yapılan 10 kişinin ise 6'sı Ahi Evran Üniversitesinde 4'ü Erciyes Üniversitesinde okumaktadır.

Araştırmada bu üniversitelerin tercih edilme sebepleri şunlardır.

- Yazarın Ahi Evran Üniversitesi'nde görev yapması,
- Danışmanın ise Erciyes Üniversitesi'nde görev yapmasıdır.

3.3. Çalışmada Etkisi İncelenen Değişkenler

Nükleer enerji ile ilgili öğretmen adaylarının görüşlerinin incelendiği bu çalışmada analizler bazı değişkenler dikkate alınarak yapılmıştır. Çalışmada kullanılan değişkenler de öğretmen adayların;

- Cinsiyeti,
- Bulunduğu yaş aralığı,
- Eğitim aldığı üniversite,
- Ailesiyle yaşadığı bölge,

- Ailesiyle yaşadığı yerleşim birimi,
- Nükleer enerji ile ilgili bilgi durumu incelenmiştir.

Öğretmen adayların aileleriyle yaşadığı bölgeye ilişkin frekans ve yüzde dağılımları Tablo 3.4'te verilmiştir.

Tablo 3.4 Öğretmen Adayların Ailelerin Yaşadığı Bölgeye İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları

Aile Yaşadığı Bölge	f	%
İç Anadolu	143	66,8
Marmara	9	4,20
Ege	12	5,60
Doğu Anadolu	6	2,80
Güneydoğu Anadolu	9	4,20
Akdeniz	30	14,0
Karadeniz	5	2,30
Toplam	214	100

Öğretmen adayların aileleriyle yaşadıkları bölge incelendiğinde en yüksek oran İç Anadolu Bölgesi (% 66,8) olup onu sırasıyla Akdeniz Bölgesi (% 14), Ege Bölgesi (% 5,60), Güneydoğu Anadolu Bölgesi ve Marmara Bölgesi (% 4,20), Doğu Anadolu Bölgesi (% 2,80) ve en son olarak Karadeniz Bölgesi (% 2,30) olacak şekilde dağılım göstermektedir. Buradan Ahi Evran ve Erciyes Üniversitelerinde okuyan öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun çevre illerden geldikleri anlaşılmıştır. Öğretmen adayların ailelerin yaşadığı yerleşim birimine ilişkin frekans ve yüzde dağılımları Tablo 3.5'te verilmiştir.

Tablo 3.5 Öğretmen Adayların Ailelerin Yaşadığı Yerleşim Birimine İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları

Aile İle Yaşadığı Yerleşim Birimi	%	f
Şehir Merkezi	80,8	173
Köy	8,40	18
Kasaba	10,7	23
Toplam	100	214

Öğretmen adayların aileleriyle yaşadıkları yerleşim birimine göre en yüksek oran şehir merkezi (% 80,80) olup onu sırasıyla kasaba (% 10,7) ve köy (% 8,40) takip edecek şekilde bir dağılım göstermektedir .

Öğretmen adayların yaş aralıklarına ilişkin frekans ve yüzde dağılımları Tablo 3.6’da verilmiştir.

Tablo 3.6 Öğretmen Adayların Yaş Aralıklarına İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları

Öğrencinin Yaş Aralığı	f	%
18-20	22	10,3
21-23	178	83,2
24-26	14	6,50
Toplam	214	100

Öğretmen Adayların yaş aralıklarına göre en yüksek oran 21-23 (% 83,2) olup onu sırasıyla 18-20 (% 10,30), 24-26 (% 6,50) takip edecek şekilde bir dağılım göstermektedir

Öğretmen adayların ailelerin nükleer enerji ile ilgili bilgi olduğunu düşünme durumuna ilişkin frekans ve yüzde dağılımları Tablo 3.7’de verilmiştir.

Tablo 3.7 Öğretmen Adayların Ailelerin Nükleer Enerji İle İlgili Bilgi Olduğunu Düşünme Durumuna İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları

Bilgili Olduğunu Düşünme Durumu	f	%
Evet	104	48,6
Hayır	110	51,4
Toplam	214	100

Tablo 3.7’ye göre öğretmen adayların % 48,6’sı Nükleer Enerji ile ilgili yeterli bilgisi olduğunu düşünürken % 51,4’ü düşünmemektedir.

3.4. Veri Toplama Araçları

Bu araştırma kapsamında veri toplama aracı olarak İşeri, 2012 tarafından geliştirilen ‘Nükleer Enerji Hakkında Riskler ve Faydalar’ anketi ve araştırmacı tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme tekniği uygulanmıştır.

3.4.1. Nükleer Enerji Hakkında Riskler ve Faydalar Ölçeği

Nükleer enerji ile ilgili öğretmen adaylarının fikirlerinin alındığı ölçek 5’li likert tipinde 30 maddeden oluşmaktadır. Ölçek “Kesinlikle Katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum”, “Kesinlikle Katılmıyorum” şeklindedir. Öğretmen adaylarının maddelere verdikleri cevaplar kesinlikle katılıyorum (5), katılıyorum (4), kararsızım (3), katılmıyorum (2), kesinlikle Katılmıyorum (1) olacak şekilde 1’den 5’e doğru puanlanarak SPSS 20 ile analiz edilmiştir.

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

$1,00 \leq \text{Madde} \leq 1,79$; 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.

3.4.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme

Nicel verileri desteklemek, ayrıntıya girmek, ankette verilen cevapların sebeplerini öğrenmek amacıyla öğretmen adayları ile yarı yapılandırılmış görüşme uygulanmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşme hem sabit seçenekli cevaplamayı hem de ilgili alanda ayrıntıyı birleştirir. Bu nedenle, bu çeşit görüşmenin diğer iki yöntemle (yapılandırılmış görüşme ve yapılandırılmamış görüşme) göre avantajlarını ve dezavantajları vardır. Analizlerdeki kolaylık, görüşülene kendini ifade etme imkânı, gerektiğinde derinlemesine bilgi sağlama gibi avantajlarının yanında kontrolün kaybedilmesi, önemsiz konularda fazla zaman harcanması, görüşme yapılanlara belli standartlarda yaklaşılmadığından güvenilirliğin azalması gibi de dezavantajları bulunur (Büyüköztürk vd, 2012).

3.5. Geçerlilik ve Güvenilirlik Çalışmaları

Çalışmada anket uygulaması ve mülakat uygulamasının yer aldığı çalışmada nitel ve nicel verilerin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları iki başlık altında toplanmıştır.

3.5.1. Nicel Verilerin Geçerlilik ve Güvenilirlik Çalışmaları

Anket İşeri, 2012 tarafından geliştirilmiş olan anketin güvenilirlik çalışması araştırmacı tarafından yapılmıştır. Ahi Evran Üniversitesinde okuyan toplam 208 fen bilgisi öğretmen adayının katılımı ile ön uygulaması yapılmıştır. Yapılan ön uygulamada elde edilen veriler SPSS 20.00 programı kullanılarak çözümlenmiştir. Bu çözümleme sonucunda Alpha güvenilirlik katsayısı .80 çıkmıştır.

Güvenirlik kavramı yapılan bütün ölçümler için gereklidir. Güvenirlik bir testte ya da ankette bulunan maddelerin birbirleriyle olan tutarlılığını ve kullanılan ölçekteki sorunu ne ölçüde yansıttığını açıklar (Kalaycı, 2006). Güvenirlik testinde kullanılan Alfa modelinde (α) katsayısına bağlı olarak ölçeğin güvenilirliğinin yorumlanması aşağıda belirtilen aralıklara göre yapılır (Kalaycı, 2006).

$0.00 \leq \alpha < 0.40$ ise ölçek güvenilir değildir,

$0.40 \leq \alpha < 0.60$ ise ölçeğin güvenilirliği düşük,

$0.60 \leq \alpha < 0.80$ ise ölçek güvenilir,

$0.80 \leq \alpha < 1.00$ ise ölçek yüksek derecede güvenilir bir ölçektir.

Bu sonuçlara göre Alpha güvenilirlik katsayısı olarak bulunan ,80 değeri ölçeğin yüksek derecede güvenilir olduğunu göstermektedir. Yapılan çalışma sonucunda ,40'ın altında madde olmadığından dolayı hiçbir madde anketten çıkarılmamıştır.

Verilerin kapsam geçerliliği için uzman görüşlerine başvurulmuş olup yapı geçerliliğini sağlamak için ise faktör analizi yapılmasına karar verilmiştir. Fakat verilerin faktör analizine uygun olup olmadığını anlamak için KMO ve Barlett test sonuçlarına bakılmıştır. KMO değeri ,6 ve üzerinde Barlett değeri ,05 ve altında ise veriler faktör analizi için uygundur (Pallant, 2003). Yapılan analiz sonucunda KMO test değeri ,795 Barlett testi sonucu p değeri ,000 çıkmıştır. Bu sonuçlar çalışmadaki verilerin faktör analizi için uygun olduğunu göstermektedir.

Ölçeğin yapı geçerliliğinin sağlanması adına elde edilen faktör yükleri iki boyutta oluşmuştur. Testin birinci boyutu öğretmen adaylarının “**Fayda Analizi**”, ikinci boyutu ise “**Risk Analizi**” ile ilgili düşüncelerini ifade etmektedir. Bu faktör yükleri Tablo 3.8’de verilmiştir.

Tablo 3.8 Analiz Sonucu Verilerin Faktör Yükleri

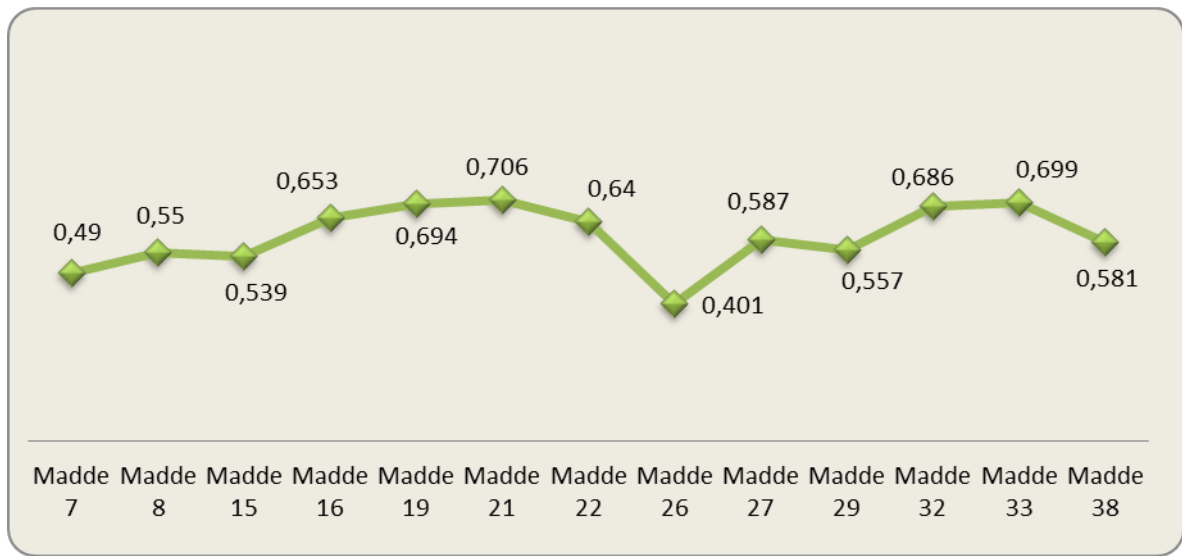
Maddeler	Faktör Yükleri	
	Faktör 1	Faktör 2
Madde 21	,706	-,116
Madde 33	,699	-,044
Madde 19	,694	,034
Madde 32	,686	,073
Madde 16	,653	,178
Madde 22	,640	,003
Madde 27	,587	-,003
Madde 38	,581	-,158
Madde 29	,557	-,115
Madde 8	,550	,020
Madde 15	,539	,149
Madde 7	,490	,058
Madde 26	,401	-,203
Madde 34	,332	-,312
Madde 20	,298	,215
Madde 3	,239	,047
Madde 1	-,193	,695
Madde 14	-,122	,665
Madde 24	-,221	,616
Madde 5	,012	,613
Madde 25	,240	,608
Madde 28	,309	,583
Madde 31	,399	,551
Madde 17	,059	,532
Madde 37	,212	-,529
Madde 6	,008	,527
Madde 40	,381	,507
Madde 4	-,139	,504
Madde 9	-,358	,481
Madde 2	,138	-,461
Madde 30	,386	,433
Madde 12	-,383	,424
Madde 18	,326	,415
Madde 39	,189	,409
Madde 23	,015	,401
Madde 13	,228	,381
Madde 35	,060	,319
Madde 10	,199	-,244
Madde 36	-,053	-,158

- : Çıkarılacak Maddeler
- : 1. Faktör Yükünden Seçilenler
- : 2. Faktör Yükünden Seçilenler

Tablo 3.8'e göre maddeler içerisinde madde 3, madde 13, madde 20, madde 34 ve madde 35 de yer alan faktör yükleri ,400'ün altında olduğu için bu maddeler anketten çıkarılmıştır.

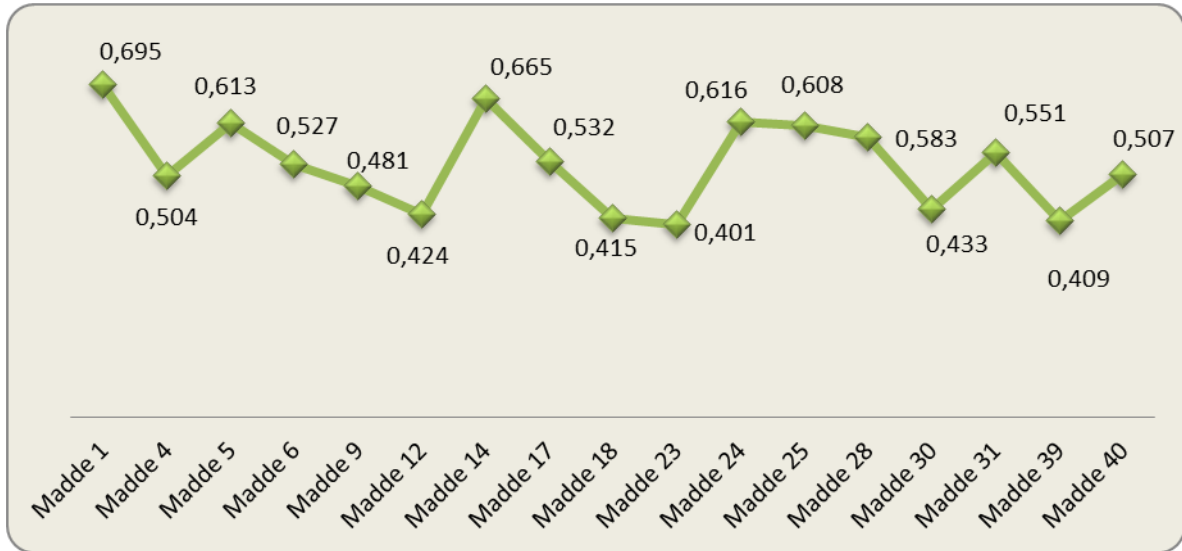
Madde 2, madde 10, madde 36, madde 37'nin faktör yükleri negatif çıktığı için veri girişinde bunlar ters çevrilmiştir (conversion). Ters çevrildikten sonra tekrar analizlerinin yapılmasına rağmen faktör yükleri negatif çıktığı için bu maddeler de anketten çıkarılmıştır. Çıkarılan bu 9 maddenin ardından yapılan güvenirlik testi sonucu Cronbach Alpha değeri ,84 çıkmıştır. Bu sonuç maddelerin gerçekten çıkarılması gerektiğini göstermektedir (,84 > ,80).

Gerekli izinler alınarak ekte yer alan ölçek son kez kontrol edilerek örneklemi oluşturan fen bilgisi öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Fayda analizine ait maddeler ve faktör yükleri Şekil 3.1'de verilmiştir.



Şekil 3.1 Fayda Analizine Ait Maddeler ve Faktör Yükleri

Faktör analizi sonucunda Şekil 3.1'de yer alan maddeler “Fayda Analizi” olarak adlandırılan birinci boyutu oluşturmaktadır. Risk analizine ait maddeler ve faktör yükleri Şekil 3.2’de verilmiştir.



Şekil 3.2 Risk Analizine Ait Maddeler ve Faktör Yüklere

Faktör analizi sonucunda Şekil 3.2’de yer alan maddeler “Risk Analizi” olarak adlandırılan ikinci boyutu oluşturmaktadır.

3.5.2. Nitel Ölçme Araçlarının Geçerlilik ve Güvenilirlik Çalışmaları

İlk olarak araştırmacı tarafından bir görüşme formu hazırlanmış ve görüşmeler sırasında bu formdaki düzen izlenmiştir.

Maddeler, belirtilen konuların değerlendirilmesine uygunluk açısından 4 farklı uzman tarafından incelenmiştir. Uzmanlardan alınan görüşler neticesinde istenilen sonucu tam karşılamayan bazı soruların adaylara sorulmasından vazgeçilmiştir. Ayrıca bazı sorular birleştirilmiş olup anlaşılmasında sorun olan maddeler ise yeniden düzenlenerek araştırmanın nitel verileri toplanmıştır. Görüşmeler sırasında sürede bir kısıtlamaya gidilmemiş olup katılımcılara fikirlerini açıklamaları için yeterli zaman verilmiş ve görüşme ortamı uygun şekilde tasarlanmıştır. Bir öğretmen adayı ile yapılan görüşme ortalama 25 dk sürmüştür. Görüşmeler sonucunda elde edilen veriler, katılımcıların izinlerinin alınmasının ardından veriler ses kayıt cihazı ile kaydedilmiş ve bu veriler bilgisayar ortamında yazılı metne dönüştürülmüştür. Nitel verilerin analizinin nasıl elde edildiği ile ilgili süreçten ‘Nitel Verilerin Analizi’ başlığı altında ayrıntılı olarak bahsedilmiştir.

3.6. Çalışma Sürecince Yapılan İşlemler

Araştırmanın amaçlarını gerçekleştirebilmek için sırasıyla aşağıdaki işlem basamakları gerçekleştirilmiştir:

1. Araştırmanın konusu ile ilgili literatür araştırması yapılmıştır.
2. Konu ile ilgili daha önceki yıllarda yapılmış araştırmaların süreçleri ve sonuçları incelenmiştir.

3.6.1. Anket Uygulaması İçin Yapılan İşlemler

1. Literatür araştırması yapılmıştır.
2. Öğretim elemanlarının görüşleri alınarak gerekli düzeltmelerin ardından anket taranmış ve bulunan anket uygulanmıştır.
3. Anketin sonucu mülakat belirlenmesinde kullanılmıştır.

3.6.2. Mülakat Uygulaması İçin Yapılan İşlemler

1. Öğretmen adayları seçildikten sonra mülakatlar yapılmaya başlanmıştır.
2. Öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmeler sonucu ses kayıtları araştırmacı tarafından yazılı metne dönüştürülmüştür.
3. Ses kayıtlarının yazıya aktarma işlemi bittikten sonra ses kayıtları birkaç kez daha dinlenip önceki kaydedilenlerle karşılaştırılarak olup eksikler veya yanlışlar düzeltilmiştir.
4. Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerden elde edilen veriler soru soru gruplanmıştır.
5. Gruplanan bu veriler araştırmacı tarafından dikkatlice okunduktan sonra kodlamalar yapılmıştır.
6. Yapılan kodlamalar tekrar incelenerek eklemeler, düzenlemeler yapılarak kodlamalara son şekil verilmiştir.

Anket ve mülakatın ardından;

- Veriler analiz edilerek sonuçlar alınmıştır.
- Tezi yazma işleminin ardından tez teslim edilmiştir.

3.7. Verilerin Analizi

Verilerin analizi sırasında nicel ve nitel veriler ayrı ayrı analiz edilerek iki başlık altında toplanmıştır.

3.7.1. Nicel Verilerin Analizi

Uygun analiz türünün belirlenmesinde ilk kriter verilerin çeşididir. Analiz yöntemleri verilerin özelliklerine göre iki temel gruba ayrılır. Bu gruplarda bulunan temel analiz yöntemleri aşağıdaki gibidir.

- Parametrik veriler için kullanılan analiz yöntemleri; Varyans Analizi, T-Testi, Pearson Korelasyonu.
- Parametrik olmayan veriler için kullanılan analiz yöntemleri; Ki-Kare Testleri, Spearman Korelasyonu. (Web 4, 2013)

Çalışmanın verilerinin Parametrik veri olup olmadığını anlamak için Kolmogrow-Simironov testi uygulanmıştır. Bu testin sonuçları 3.9’da verilmiştir.

Tablo 3.9 Normallik Testi Sonuçları

Bağımlı Değişken	N	p
Fayda Analizleri	214	,275
Risk Analizleri	214	,674
p>0,05		

Maddelere uygulanan Kolmogrow-Simironov testi sonucu p değeri Fayda Analizleri için ,275, Risk Analizleri için ,674 olarak bulunmuştur. P değeri 0,05’den büyük olduğu için çalışmanın parametrik bir çalışma olduğu ortaya çıkmaktadır (Pallant, 2003).

Çalışmada yapılan analizler sırasında güven aralığı % 95 ve anlamlılık düzeyi p=0,05 olduğu düşünülerek bulgular değerlendirilmiştir.

Ayrıca çalışmada yüzde, frekans, ortalama ve standart sapma gibi betimsel istatistikler, ikili değişkenlerin analizi için bağımsız örneklem t-testi, ikiden fazla değişkenlerin analizi için tek yönlü varyans analizi (ANOVA), farklılığın sebebini tespit etmek için Scheffe ve LSD çoklu karşılaştırma testi ve etki büyüklüğü ölçümü kullanılmıştır.

Çalışmanın analizi sırasında faktörler arasında anlamlı farkın çıkması durumunda etki büyüklüğüne bakılır. Çok sayıda etki büyüklüğünü ölçen istatistik vardır. En yaygın kullanılanı ‘Cohen d’ ve ‘Cohen d’ dir. Etki büyüklüğü hesaplanması sırasında t-testinde yer alan t ve N değerlerine ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) de yer alan KT değeri kullanılarak aşağıda yer alan formüllerde değerler yerine konularak yapılır (Pallant, 2003).

İki değişken için;

$$\text{Etki Büyüklüğü} = \frac{t^2}{t^2 + (N1 + N2 - 2)}$$

t: T testi değeri

N: Denek

İkiden fazla değişken için;

$$\text{Etki Büyüklüğü} = \frac{\text{Gruplar Arası Karalar Toplamı (KT)}}{\text{Toplam Kareler Toplamı (KT)}}$$

Etki büyüklüğü formüllerine göre değerler 0 ile 1 arasında bulunur. Bu değerler şu şekilde yorumlanır (Cohen, 1988).

- ,01 küçük etki
- ,06 orta etki
- ,14 büyük etki

Ölçme araçları kontrol edilerek bu araçlar Erciyes Üniversitesinde okuyanlar “E”, Ahi Evran Üniversitesinde okuyanlar “A” olacak şeklinde ve yanlarında sıra numaraları verilecek şekilde gruplanmıştır.

Mülakat yapılacak öğretmen adaylarını belirlemek için anket uygulaması sırasında adaylardan isim-soy isim ve iletişim bilgileri istenmiştir.

Verilerin sisteme girişi için kullanılan kodlar Tablo 3.10’da verilmiştir.

Tablo 3.10 Verilerin Sisteme Girişi İçin Kullanılan Kodlar

Madde			Kod
Yaş Aralığı		18-20	1
		21-23	2
		24-26	3
Eğitim Üniversite	Aldığı	Ahi Evran Üniversitesi	1
		Erciyes Üniversitesi	2
Ailenin Yaşadığı Bölge		İç Anadolu	1
		Marmara	2
		Ege	3
		Doğu Anadolu	4
		Güneydoğu Anadolu	5
		Akdeniz	6
		Karadeniz	7
Ailenin Yerleşim Birimi	Yaşadığı	Şehir Merkezi	1
		Köy	2
		Kasaba	3
Nükleer Enerji		Evet	1
Bilgi Seviyesi		Hayır	2

Tablo 3.10’a göre, “18-20” 1, “21-23” 2, “24-26” 3 olarak, öğrencinin eğitim aldığı üniversite “Ahi Evran Üniversitesi” 1, “Erciyes Üniversitesi” 2 olarak, öğrencinin ailesinin yaşadığı Bölge “İç Anadolu” 1, “Marmara” 2, “Ege” 3, “Doğu Anadolu” 4, “Güneydoğu Anadolu” 5, “Akdeniz” 6, “Karadeniz” 7 olarak, öğrencinin ailesinin yerleşim birimi “Şehir Merkezi” 1, “Köy” 2, “Kasaba” 3 olarak, öğrencilerin nükleer enerji ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmalarına göre “Evet” 1, “Hayır” 2 olacak şekilde SPSS programına girilmiştir.

3.7.2. Nitel Verilerin Analizi

Nitel verilerin çözümlenmesi için nitel veri analiz yöntemlerinden biri olan içerik analizi seçilmiştir. İçerik analizi, çok çeşitli söylemlere uygulanan birtakım metodolojik araç ve tekniklerin bütünü olarak tanımlanabilir. İçerik analizi adı altında toplanan bu araç ve teknikler, her şeyden önce kontrollü bir yorum çabası olarak ve tümdengelim dayalı bir “okuma” aracı olarak nitelendirilebilirler. Söz konusu okuma, sınırları belirlenmiş söylem örneklerinin çözümlenmesi esasına dayanmaktadır. İçerik analizi teknikleri, bir söylemi anlamada ve yorumlamada, öznel etkenlerden kurtulmayı sağlamak amacı taşımaktadır (Bilgin, 2006).

Nitel veri analizinde ilk aşama verilerin yazıya dökülmesi işlemidir (Güven, 2011). Araştırmanın nitel verileri öğretmen adayları ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler

sonucunda toplanmıştır. Öğretmen adaylarının sorulara ilişkin vermiş oldukları cevaplar ses kayıt cihazı ile kaydedilerek elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarılmış ve yazılı doküman haline getirilmiştir. Sonraki aşamada öğretmen adaylarının verdiği cevaplar kodlanmış ve temalandırılmıştır.

Likert tipi anket uygulandıktan sonra yarı yapılandırılmış görüşmenin uygulanması için belirli öğrencilerin seçilmesi gerekmektedir. Nicel verilerin analizden elde edilen bulgular göz önüne alınarak, anket maddelerine verilen cevaplar doğrultusunda en yüksek puana sahip (üst % 27'lik dilim) 6, en düşük puana sahip (alt % 27'lik dilim) 4 öğretmen adayı seçilerek görüşme için iletişime geçilmiştir. Görüşmede öğretmen adaylarına sorulacak sorular ve görüşme planı görüşmenin uygulanmasından önce araştırmacı tarafından hazırlanmış, katılımcılar ile yüz yüze yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilerek araştırmanın nitel verileri toplanmıştır. Alt ve üst yüzdelik dilimler bazında seçilen öğretmen adayları ve puanları Tablo 3.11'de verilmiştir.

Tablo 3.11 Alt Ve Üst Yüzdelik Dilimler Bazında Seçilen Öğretmen Adayları ve Puanları

Üst % 27'lik Dilim		Alt % 27'lik Dilim	
Seçilen Öğretmen Adayı	Aldığı Puan	Seçilen Öğretmen Adayı	Aldığı Puan
A35	134	A41	104
A54	130	A38	75
A14	123	A49	86
E42	108	E27	92
E8	129		
E37	136		

3.7.2.1. Görüşme Formu

Görüşmeler; araştırmanın konusu, görüşmenin yapılacağı bireyler ve görüşmenin yapılacağı ortam gibi farklı değişken açısından farklılık gösterebilir. Ayrıca, görüşmeye yön verecek olan formun da farklı özellikler taşıması doğaldır. Görüşme formunun hazırlanmasında dikkate alınması gereken ilkeler şunlardır (Yıldırım ve Şimşek, 2011):

- Kolay anlaşılabilir sorular sorma,
- Odaklı sorular hazırlama,

- Açık uçlu sorular sorma,
- Yönlendirmekten kaçınma
- Çok boyutlu soru sormaktan kaçınma,
- Alternatif soru hazırlama,
- Farklı türden sorular yazma,
- Soruları mantıklı bir şekilde düzenleme,
- Soruları geliştirme (Bogdan ve Biklen, 1992 Brookfield, 1992; Patton, 1987)

Minimum iki araştırmacının veri analizinde birlikte çalışması durumunda, kodlama güvenilirliği ile ilgili olarak bir çalışmanın yapılması gerekir. Bu durumda araştırmacılar, aynı veri setini kodlayarak kodlama benzerliklerini ve farklılıklarını sayısal olarak karşılaştırılmasıyla kodlama yüzdesine ulaşırlar (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Çalışmada araştırmacı tarafından hazırlanan kodlamaların tutarlılığını sağlamak için araştırmacının haricinde alanında uzman üç kişi görüşmede yer alan kod ve temaları incelemiştir. Toplam 3 uzmandan alınan yanıtlar neticesinde uzmanlar ve araştırmacı arasındaki tutarlılıklara bakılarak ölçme aracının güvenilirliği belirlenmiştir. Güvenirliğin belirlenmesi sırasında uyuşma yüzdesinin hesaplanması için Miles ve Huberman, 1994'ün belirttiği formül kullanılmıştır.

$$\text{Uyuşma Yüzdesi} = \frac{\text{Görüş Birliği}}{\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı}} * 100$$

Çalışmada kullanılan kodlama uyuşma yüzdesi % 85 çıkmıştır. Yıldırım ve Şimşek (2011) kodlama uyuşma yüzdesinin % 70 olduğu takdirde kodlamanın güvenilir olduğunu belirtmektedir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Nükleer enerji ile ilgili öğretmen adaylarının görüşlerinin alındığı bu çalışmada karma araştırma yöntemi ile öğretmen adaylarından hem nicel hem de nitel veriler toplanmıştır. Öğretmen adaylarından toplanan nicel ve nitel verilerin analizinden elde edilen bulgular aşağıda yer almaktadır.

4.1. Nicel Verilere İlişkin Bulgular

Araştırmanın nicel verileri, toplam 214 öğretmen adayına uygulanan test ve ölçeklerden elde edilmiştir. Bu verilerin analizinden elde edilen, araştırmanın problem ve alt problemlerine ilişkin ulaşılan nicel bulgular aşağıda verilmektedir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının cevap verdiği maddeler fayda ve risk analizi olarak ikiye ayrılarak daha önce yöntem kısmında bahsedilen değişkenler açısından incelenmiştir. Ayrıca bu maddelerin betimsel analizleri yorumlanarak bazı bulgular elde edilmiştir.

4.1.1 Araştırmanın Birinci Alt Amacına İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci amacı “Farklı cinsiyetteki öğretmen adaylarının görüşleri arasında anlamlı fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

Tablo 4.1’de öğretmen adaylarının tutumlarının cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde farklılaşıp farklılaşmadığı t testi ile karşılaştırılmış ve test sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.1 Fayda ve Risk Analizlerin Cinsiyete Göre Karşılaştırılması

Boyut	Öğrencinin Cinsiyeti	N	$\bar{X}$	Ss	p
Fayda Analizi	Erkek	59	3,71	,401	,091
	Kız	155	3,61	,376	
Risk Analizi	Erkek	59	3,38	,476	,267
	Kız	155	3,29	,519	

Tablo 4.1’de Fen Bilgisi öğretmen adaylarının fayda analizi ile risk analizlerinin cinsiyete bağlı olarak istatistiksel açıdan anlamlı şekilde farklılaşmadığı görülmektedir ($p > 0,05$).

4.1.2 Araştırmanın İkinci Alt Amacına İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci amacı “Farklı üniversitede okuyan öğretmen adaylarının görüşleri arasında anlamlı fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

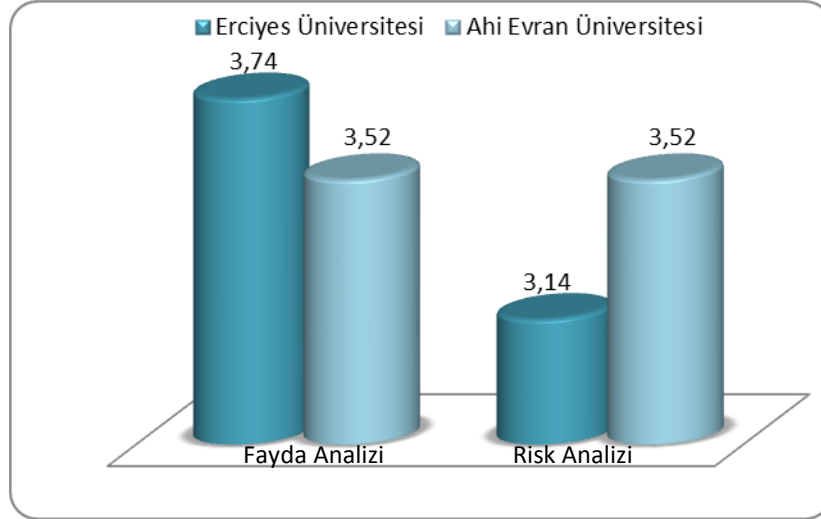
Tablo 4.2’de öğretmen adaylarının tutumlarının eğitim aldığı üniversiteye göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde farklılaşıp farklılaşmadığı t-testi ile karşılaştırılmış ve test sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.2 Fayda ve Risk Analizlerin Eğitim Aldığı Üniversiteye Göre Karşılaştırılması

Boyut	Eğitim alınan Üniversite	N	$\bar{X}$	Ss	p	t
Fayda Analizi	Ahi Evran	100	3,52	,362	,000	4,22
	Erciyes	114	3,74	,377		
Risk Analizi	Ahi Evran	100	3,52	,414	,000	5,94
	Erciyes	114	3,14	,516		

Tablo 4.2’de Fen Bilgisi öğretmen adaylarının fayda analizi ve risk analizlerinin eğitim aldığı üniversiteye bağlı olarak istatistiksel açıdan anlamlı şekilde farklılaştığı görülmektedir ($p < 0,05$). Üniversite bazında anlamlı fark çıkan grupların aritmetik ortalamalarına göre karşılaştırılması Şekil 4.1’de verilmiştir.

Aritmetik ortalamalar dikkate alındığında Erciyes Üniversitesinde okuyan öğretmen adayların fayda analizlerine yönelik algısı ($\bar{X} = 3,74$) Ahi Evran Üniversitesinde okuyan öğretmen adaylara ($\bar{X} = 3,52$) göre daha yüksek iken, Ahi Evran Üniversitesinde okuyan öğretmen adayların risk analizlerine yönelik algısı ($\bar{X} = 3,52$) Erciyes Üniversitesinde okuyan öğretmen adaylara ($\bar{X} = 3,14$) göre daha yüksek çıkmaktadır.



Şekil 4.1 Üniversite Bazında Anlamlı Fark Çıkan Grupların Aritmetik Ortalamalarına Göre Karşılaştırılması

4.1.2.1 Araştırmanın İkinci Alt Amacına İlişkin Etki Büyüklüğünün Hesaplanması

Araştırmanın ikinci alt amacı doğrultusunda Hem fayda hem de risk analizinde değişkenler arasında anlamlı bir ilişki çıktığı için etki büyüklüğü incelenmiştir.

Fayda analizi için etki büyüklüğü .07 çıkmaktadır. Bu sonuç etki büyüklüğünün orta seviye olduğunu göstermektedir.

Risk analizi için etki büyüklüğü .14 çıkmıştır. Bu sonuç etki büyüklüğünün yüksek seviye olduğunu göstermektedir.

4.1.3 Araştırmanın Üçüncü Alt Amacına İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü amacı “Farklı yaş aralığına sahip öğretmen adaylarının görüşleri arasında anlamlı fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

Tablo 4.3’de öğretmen adaylarının tutumlarının yaşlara göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde farklılaşıp farklılaşmadığı tek yönlü varyans analizi(ANOVA) ile karşılaştırılmış ve test sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.3 Fayda ve Risk Analizlerin Yaşlara Göre Karşılaştırılması

		KT	Sd	KO	F	p
Fayda Analizi	Gruplar Arası	,297	3	,099	,665	,574
	Gruplar içi	32,25	210	,149		
	Toplam	31,54	213			
Risk Analizi	Gruplar Arası	,959	3	,320	1,240	,296
	Gruplar içi	54,10	210	,258		
	Toplam	55,05	213			

Tablo 4.3’de Fen bilgisi öğretmen adaylarının hem fayda hem de risk analizlerin yaşlara bağlı olarak istatistiksel açıdan anlamlı şekilde farklılaşmadığı görülmektedir ($p>0,05$).

4.1.4 Araştırmanın Dördüncü Alt Amacına İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü amacı “Farklı bölgede yaşayan öğretmen adaylarının görüşleri arasında anlamlı fark var mıdır? ” şeklinde ifade edilmiştir.

Tablo 4.4’de öğretmen adaylarının tutumlarının yaşadıkları bölgeye göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde farklılaşıp farklılaşmadığı tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile karşılaştırılmış ve test sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.4 Fayda ve Risk Analizlerin Yaşadıkları Bölgeye Göre Karşılaştırılması

		KT	Sd	KO	F	p	Scheffe*
Fayda Analizi	Gruplar Arası	1,89	6	,315	2,20	,044	1-4, 4-5
	Gruplar içi	29,65	207	,143			2-7, 4-7
	Toplam	31,54	213				3-7
Risk Analizi	Gruplar Arası	2,10	6	,352	1,374	,226	-
	Gruplar içi	52,95	207	,256			
	Toplam	55,05	213				

* Scheff sütununda verilen değerlere ilişkin rakamların karşılığı Tablo 4.5’de verilmiştir.

Tablo 4.4’de Fen Bilgisi öğretmen adaylarının fayda analizlerin yaşadıkları bölgeye göre istatistiksel açıdan anlamlı şekilde farklılaştığı görülmekte ($p<0,05$) iken, risk analizlerin yaşadıkları bölgeye göre istatistiksel açıdan anlamlı şekilde farklılaşmadığı görülmektedir ($p>0,05$).

Farkın hangi bölgeler arasında olduğunu belirlemek amacıyla yapılan Scheffe testi sonuçlarına göre,

- İç Anadolu Bölgesinde yaşayan öğretmen adaylarının ortalaması ($\bar{X}=3,67$) ile Doğu Anadolu Bölgesinde yaşayan öğretmen adaylarının ortalamaları ($\bar{X}=3,35$) arasında İç Anadolu Bölgesinde yaşayan öğretmen adaylarının lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu bulgu İç Anadolu Bölgesinde yaşayan öğretmen adaylarının nükleer enerji ile ilgili düşüncelerinin daha olumlu olduğu şeklinde yorumlanabilir.
- Marmara Bölgesinde yaşayan öğretmen adaylarının ortalaması ($\bar{X}=3,46$) ile Karadeniz Bölgesinde yaşayan öğretmen adaylarının ortalamaları ($\bar{X}=3,90$) arasında Karadeniz Bölgesinde yaşayan öğretmen adaylarının lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu bulgu Karadeniz Bölgesinde yaşayan öğretmen adaylarının nükleer enerji ile ilgili düşüncelerinin daha olumlu olduğu şeklinde yorumlanabilir.
- Ege Bölgesinde yaşayan öğretmen adaylarının ortalaması ($\bar{X}=3,48$) ile Karadeniz Bölgesinde yaşayan öğretmen adaylarının ortalamaları ($\bar{X}=3,90$) arasında Karadeniz Bölgesinde yaşayan öğretmen adaylarının lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu bulgu Karadeniz Bölgesinde yaşayan öğretmen adaylarının nükleer enerji ile ilgili düşüncelerinin daha olumlu olduğu şeklinde yorumlanabilir.
- Doğu Anadolu Bölgesinde yaşayan öğretmen adaylarının ortalaması ($\bar{X}=3,35$) ile Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yaşayan öğretmen adaylarının ortalamaları ($\bar{X}=3,78$) arasında Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yaşayan öğretmen adaylarının lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu bulgu Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yaşayan öğretmen adaylarının nükleer enerji ile ilgili düşüncelerinin daha olumlu olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Doğu Anadolu Bölgesinde yaşayan öğretmen adaylarının ortalaması ($\bar{X}=3,35$) ile Karadeniz Bölgesinde yaşayan öğretmen adaylarının ortalamaları ($\bar{X}=3,90$) arasında Karadeniz Bölgesinde yaşayan öğretmen adaylarının lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu bulgu Karadeniz Bölgesinde yaşayan öğretmen adaylarının nükleer enerji ile ilgili düşüncelerinin daha olumlu olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 4.5'te bölge değişkenine ilişkin betimsel veriler verilmiştir.

Tablo 4.5 Bölge Değişkenine İlişkin Betimsel Veriler

	Gruplar	Bölgeler	$\bar{X}$	Ss
Fayda Analizi	1	İç Anadolu	3,67	,368
	2	Marmara	3,46	,365
	3	Ege	3,48	,430
	4	Doğu Anadolu	3,35	,326
	5	Güneydoğu	3,78	,432
	6	Akdeniz	3,56	,416
	7	Karadeniz	3,90	,244

4.1.4.1 Araştırmanın Dördüncü Alt Amacına İlişkin Etki Büyüklüğünün Hesaplanması

Araştırmanın dördüncü alt amacı doğrultusunda fayda analizinde değişkenler arasında anlamlı bir ilişki çıktığı için etki büyüklüğü incelenmiştir.

Fayda analizi için etki büyüklüğü ,06 çıkmaktadır. Bu sonuç etki büyüklüğünün orta seviye olduğunu göstermektedir.

4.1.5 Araştırmanın Beşinci Alt Amacına İlişkin Bulgular

Araştırmanın beşinci amacı “Farklı yerleşim biriminde yaşayan öğretmen adaylarının görüşleri arasında anlamlı fark var mıdır? ” şeklinde ifade edilmiştir.

Tablo 4.6’da öğretmen adaylarının tutumlarının yaşadıkları yerleşim birimine göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde farklılaşıp farklılaşmadığı tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile karşılaştırılmış ve test sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.6 Fayda ve Risk Analizlerin Yaşadıkları Yerleşim Birimine Göre Karşılaştırılması

		KT	Sd	KO	F	p
Fayda Analizi	Gruplar Arası	,423	2	,211	1,43	,241
	Gruplar içi	31,12	211	,148		
	Toplam	31,54	213			
Risk Analizi	Gruplar Arası	,018	2	,009	0,34	,967
	Gruplar içi	55,04	211	,261		
	Toplam	55,05	213			

Tablo 4.6’da fen bilgisi öğretmen adaylarının hem fayda hem de risk analizlerin yaşadıkları yerleşim birimine göre istatistiksel açıdan anlamlı şekilde farklılaşmadığı görülmektedir ($p>0,05$).

4.1.6 Araştırmanın Altıncı Alt Amacına İlişkin Bulgular

Araştırmanın altıncı amacı “Nükleer enerji hakkında bilgili olduğunu düşünme durumuna göre öğretmen adaylarının görüşleri arasında anlamlı fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

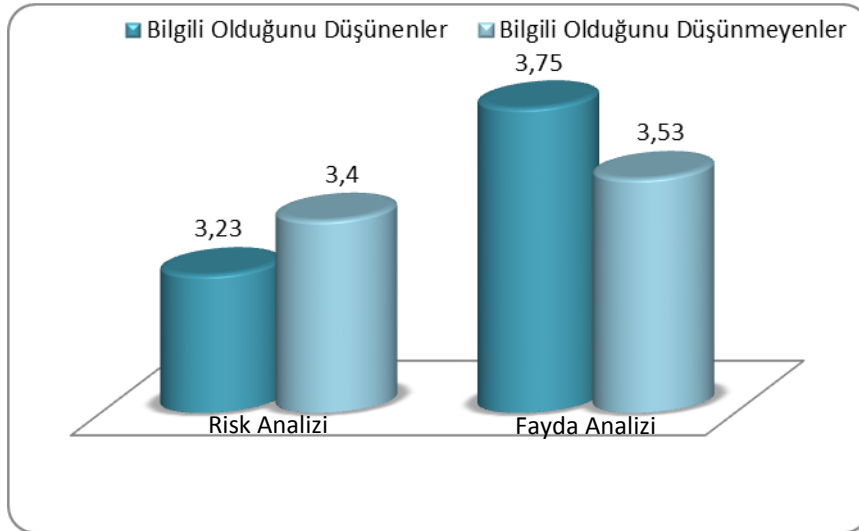
Tablo 4.7’de öğretmen adaylarının tutumlarının bilgi durumlarına göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde farklılaşıp farklılaşmadığı t testi ile karşılaştırılmış ve test sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.7 Fayda ve Risk Analizlerin Bilgi Durumlarına Göre Karşılaştırılması

Boyut	Bilgili Olduğunu Düşünme	N	$\bar{X}$	Ss	p
Fayda Analizi	Evet	104	3,75	,318	,000
	Hayır	110	3,53	,412	
Risk Analizi	Evet	104	3,23	,525	,013
	Hayır	110	3,40	,479	

Tablo 4.7’de Fen Bilgisi öğretmen adaylarının fayda analizi ve risk analizlerinin bilgi durumlarına göre istatistiksel açıdan anlamlı şekilde farklılaştığı görülmektedir ($p<0,05$).

Bilgi düzeyleri bazında anlamlı fark çıkan grupların aritmetik ortalamalarına göre karşılaştırılması şekil 4.2’de verilmiştir.



Şekil 4.2 Bilgi Düzeyleri Bazında Anlamlı Fark Çıkan Grupların Aritmetik Ortalamalarına Göre Karşılaştırılması

Aritmetik ortalamaları dikkate alındığında bilgili olduğunu düşünen öğretmen adayların fayda analizlerine yönelik algısı ($\bar{X}=3,75$) bilgili olduğunu düşünmeyen ($\bar{X}=3,53$) öğrencilere göre daha yüksek iken, bilgili olduğunu düşünmeyen öğretmen adaylarının risk analizlerine yönelik algısı ($\bar{X}=3,40$) bilgili olduğunu düşünenlere ($\bar{X}=3,23$) göre daha yüksek çıkmaktadır.

4.1.6 Araştırmanın Yedinci Alt Amacına İlişkin Bulgular

Araştırmanın altıncı amacı “Öğretmen adaylarının nükleer enerji ile ilgili risk ve fayda analizlerine yönelik görüşlerinin maddeler açısından incelenmesi sonucu nasıl bir sonuç ortaya çıkmaktadır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu alt probleme ilişkin bulgulara betimsel analiz yapılarak ulaşılmıştır.

4.1.7.1 Nükleer Enerji İle İlgili Risk Analizlerin Betimsel Analizine İlişkin Bulgular

Dünya genelinde nükleer enerjinin kullanılması konusuna insanların ilgisi artmaktadır. Özellikle Çernobil, Three Mile Island ve Tokai gibi. Yazılı ve görsel medyanın bu konuları çok sayıda işlemesiyle birlikte insanlar bu çeşit olaylardan etkilenmekte ve nükleer güç istasyonlarında meydana gelebilecek kaza riskinin çok fazla olduğunu düşünmektedir (Arvai ve ark. 2004).

Fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşleri doğrultusunda hazırlanan risk analizleri tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.8 Nükleer Enerji İle İlgili Risk Analizlerin Betimsel Analiz Sonuçları

No	Madde	N	$\bar{X}$	Ss
1	Nükleer santraller çevreyi kirletir.	21 4	2,58	1,12 6
4	Nükleer santraller kuruldukları bölgede turizm faaliyetlerini azaltır.	21 4	3,16	1,03 8
5	Nükleer santraller kuruldukları bölgeye bıraktıkları sıcak sular ile sudaki canlı yaşamını tehdit eder.	21 4	3,38	1,04 9
6	Nükleer santraller elektrik kesintilerinde çalışamazlar ve bu durum soğutma ünitelerinin bozulmasına yol açar.	21 4	2,80	,959
9	Nükleer enerjiye yatırım yapılması rüzgar ve güneş gibi yenilenebilir enerjilere yatırım yapılmasını engeller.	21 4	2,42	1,02 1
12	Nükleer santrallerde kazalar ve risk ihtimalinin hesaplanmasında kullanılan bilgisayar modelleri güvenilir değildir.	21 4	2,43	,862
14	Nükleer atıklar yer altı sularına karışır.	21 4	3,16	1,10 3
17	Nükleer atıkların depolanması konusunda belirsizlikler mevcuttur.	21 4	3,36	,973
18	Nükleer santrallerin yatırım maliyetleri yüksektir.	21 4	3,92	,846
23	Nükleer santrallerde belirli basamaklarda insanların çalışıyor olması hata yapılma olasılığını artırır.	21 4	3,29	,974
24	Nükleer santraller kuruldukları bölgelerdeki bebek ve çocuklarda kanserlere neden olur.	21 4	2,99	,974
25	Nükleer santral kazalarında radyoaktif maddeler sızar.	21 4	3,84	1,02 7
28	Nükleer santrallerin radyoaktif atıkları canlılar için tehlikelidir.	21 4	3,88	1,04 8
30	Nükleer santraller şiddetli deprem ve sel gibi doğal afetlerde yıkılabilir-patlayabilir.	21 4	3,60	,967
31	Nükleer kazalar telafisi mümkün olmayan negatif sonuçlar yaratır.	21 4	4,04	,916
39	Nükleer hammaddelerin taşınması ve ulaşımı maliyetli bir iştir.	21 4	3,59	,882
40	Nükleer enerji kullanılarak birçok insanı etkileyebilecek tehlikeli silahlar üretilir.	21 4	4,00	1,00 5

214 kişi ile yapılan anket çalışması sonucunda daha önce nükleer enerjinin fayda ve risk analizi olarak ikiye ayrılmış olan maddelerden Tablo 4.8’de risk analizleri yer almaktadır. Buna göre;

Öğretmen adayları,

- Nükleer santrallerin çevreyi kirleteceğini ($\bar{X}=2,58$),

- Nükleer enerjiye yatırım yapılmasının rüzgâr ve güneş gibi yenilenebilir enerjilere yatırım yapılmasını engelleyeceğini ($\bar{X}=2,42$),
- Nükleer santrallerde kazalar ve risk ihtimalinin hesaplanmasında kullanılan bilgisayar modelleri güvenilir olmadığını ($\bar{X}=2,43$) düşünmemektedir.

Öğretmen adayları,

- Nükleer santrallerin kuruldukları bölgedeki turizm faaliyetlerinde meydana gelen değişme ($\bar{X}=3,16$),
- Nükleer santrallerin kuruldukları bölgeye bıraktıkları sıcak suların sudaki canlı yaşamı tehdit etmesi ($\bar{X}=3,38$),
- Nükleer santrallerin elektrik kesintilerinde çalışması ve bu durumun soğutma ünitelerinde bozulmaya yol açması ($\bar{X}=2,80$),
- Nükleer atıkların yer altı sularına karışması ($\bar{X}=3,16$),
- Nükleer atıkların depolanması konusundaki belirsizlikler ($\bar{X}=3,36$),
- Nükleer santrallerde belirli basamaklarda insanların çalışıyor olmasının hata yapılma olasılığındaki değişme ($\bar{X}=3,29$),
- Nükleer santrallerin kuruldukları bölgelerdeki bebek ve çocuklarda kanserlere sebep olup olmayacağı ($\bar{X}=2,99$) konularında kararsız kalmaktadır.

Öğretmen adayları,

- Nükleer santrallerin yatırım maliyetlerinin yüksek olduğunu ($\bar{X}=3,92$),
- Kaza durumunda nükleer santralin radyoaktif madde sızacağını ($\bar{X}=3,84$),
- Nükleer santrallerin radyoaktif atıkları canlılar için tehlike oluşturacağını ($\bar{X}=3,88$),
- Nükleer santrallerin şiddetli deprem ve sel gibi doğal afetlerde yıkılıp patlayabileceğini ($\bar{X}=3,60$),
- Nükleer kazaların telafisi mümkün olmayan negatif sonuçlar meydana getireceğini ($\bar{X}=4,04$),
- Nükleer hammaddelerin taşınmasının ve ulaşımının maliyetli bir iş olduğunu ($\bar{X}=3,59$),

- Nükleer enerji kullanılarak birçok insanı etkileyebilecek tehlikeli silahların üretilebileceğini ($\bar{X}=4,00$) düşünmektedir.

4.1.7.2 Nükleer Enerji İle İlgili Fayda Analizlerin Betimsel Analizine İlişkin Bulgular

Fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşleri doğrultusunda hazırlanan fayda analizleri Tablo 4.9'da verilmiştir.

Tablo 4.9 Nükleer Enerji İle İlgili Fayda Analizlerin Betimsel Analiz Sonuçları

No	Madde	N	$\bar{X}$	Ss
7	Nükleer santraller diğer santral tiplerine göre daha fazla enerji üretir.	21 4	4,13	,953
8	Nükleer santraller uzun süre elektrik enerjisi üretebilir.	21 4	4,12	,811
15	Diğer santrallerde (hidrotermik gibi) elektrik üretimi doğa koşullarına (yıllık yağmur oranı gibi) bağlı iken nükleer santraller yılın her dönemi istenen oranda elektrik üretebilir.	21 4	3,91	,832
16	Nükleer silahlara sahip ülkeler uluslararası alanda söz sahibi olur.	21 4	4,19	,714
19	Nükleer enerjiye sahip olmak enerji ihtiyacını gidermede dış ülkelere olan bağımlılığı azaltır.	21 4	4,32	,846
21	Nükleer santraller beraberinde sanayinin de gelişmesine katkıda bulunarak teknolojinin gelişmesini sağlar.	21 4	4,14	,787
22	Nükleer santraller diğer santrallere göre daha uzun süre işletilebilir.	21 4	4,01	,751
26	Nükleer santrallerde elektrik üretimi diğer santrallere göre daha ucuzdur.	21 4	3,59	,934
27	Nükleer enerji günümüzde kullanılan enerjilere alternatifler yaratarak enerji çeşitliliği sağlar.	21 4	4,02	,819
29	Nükleer santrallerde kullanılan hammaddeler satın alındıklarında diğer santrallerdeki hammaddelere (petrol, kömür, vb.) göre daha uzun süre kullanılabilir.	21 4	3,92	,752
32	Nükleer teknolojiye sahip ülkeler uluslararası alanda söz sahibi olur.	21 4	4,27	,794
33	Nükleer santrallerde uzun süre kullanılacak oranda enerji üretir.	21 4	4,10	,631
38	Nükleer enerji Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerin enerji açığını kapatmakta iyi bir alternatiftir.	21 4	4,18	,736

4.9'da yer alan verilere göre öğrencilerin fayda analizlerine bakıldığında;

Öğretmen adayları,

- Nükleer santrallerin diğer santral tiplerine göre daha fazla enerji üreteceğini ($\bar{X}=4,13$),

- Nükleer santrallerin uzun süre elektrik enerjisi üretebileceğini ($\bar{X}=4,12$),
- Nükleer santrallerin uzun süre kullanılabilecek enerji üreteceğini ($\bar{X}=4,10$),
- Diğer santrallerde elektrik üretiminin doğa koşullarına bağlı olduğunu ve nükleer santrallerin yılın her dönemi istenen oranda elektrik üretebileceğini ($\bar{X}=3,91$),
- Nükleer silahlara sahip olan ülkelerin uluslararası alanda söz sahibi olacağını ($\bar{X}=4,19$),
- Nükleer santraller beraberinde sanayinin de gelişmesine katkıda bulunarak teknolojinin gelişmesini sağlayacağını ($\bar{X}=4,14$),
- Nükleer santrallerin diğer santrallere göre daha uzun süre işletileceğini ($\bar{X}=4,01$),
- Nükleer santrallerde elektrik üretiminin diğer santrallere göre daha ucuz olduğunu ($\bar{X}=3,59$),
- Nükleer enerjinin günümüzde kullanılan enerjilere alternatifler yaratarak enerji çeşitliliği sağlayacağını ($\bar{X}=4,02$),
- Nükleer santrallerde kullanılan hammaddelerin satın alındıklarında diğer santrallerdeki hammaddelere göre daha uzun süre kullanılabileceğini ($\bar{X}=3,92$),
- Nükleer enerjinin Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerin enerji açığını kapatmakta iyi bir alternatif olduğunu ($\bar{X}=4,18$) düşünmektedir. Bu maddelere ağırlıklı olarak katılıyorum cevabını vermişlerdir.

Ayrıca “Nükleer enerjiye sahip olmak enerji ihtiyacını gidermede dış ülkelere olan bağımlılığı azaltır ($\bar{X}=4,32$).” ve “Nükleer teknolojiye sahip ülkeler uluslararası alanda söz sahibi olur ($\bar{X}=4,27$).” maddelerine ağırlıklı olarak kesinlikle katılıyorum cevabını vermişlerdir.

4.1.7.3 Nükleer Enerji İle İlgili Risk Analizleri İle İlgili Maddelerin Değişkenler Açısından Betimsel Analizine İlişkin Bulgular

Maddelerin risk analizlere yönelik bulgular Tablo 4.10’da yüzdeleriyle beraber verilmiştir. Tablo 4.10’a göre maddelere ”Kesinlikle Katılıyorum” ya da ”Katılıyorum” şeklinde cevap

veren öğretmen adayların dörtte biri (% 25) nükleer santrallerin çevreyi kirlettiğini düşünmektedir. Bu oran üniversitelerin karşılaştırılması yapıldığında değişmektedir. Ahi Evran Üniversitesinde okuyanlar çevreyi kirletme konusunda ortalamanın üstünde fikir beyan ederken (% 35), Erciyes Üniversitesinde okuyanlar çevre konusunda nükleer enerjiye daha ılımlı bakmaktadır (% 17). Ayrıca nükleer enerji hakkında yeterli bilgisi olduğunu düşünenler (% 17), düşünmeyenlere (% 33) göre çevre konusunda nükleer enerjinin daha az zararlı olduğunu düşünmektedir.

Genel olarak bakıldığında nükleer enerjinin kuruldukları bölgedeki turizm faaliyetlerini azaltmayacağını düşünen öğretmen adayların (% 38) oranı, "24-26" yaş aralığında bulunanlarda (% 58) ve kasabada yaşayanlarda (% 48) artarken Erciyes Üniversitesinde okuyanlarda (% 31) azalmaktadır.

Hemen hemen her iki öğretmen adayından biri (% 55) nükleer santrallerinin bıraktıkları sıcak suların sudaki canlı yaşamını tehdit ettiğini düşünürken Erciyes Üniversitesinde okuyan öğretmen adayları bu soruya biraz daha düşük oranda cevap verirken (% 48), Ahi Evran Üniversitesinde okuyanlar (% 62) ise daha yüksek bir oranda cevap vermiştir. Dikkat çeken diğer bir bulgu ise "18-20" yaş aralığında bulunanlar bu düşünceye (% 41) çok katılmamaktadır.

Öğrencilerin ancak altıda biri (% 17) nükleer enerjiye yatırım yapılmasının yenilenebilir enerjiye yatırım yapılmasını engellediğini düşünmektedir. Burada dikkat çeken bir bulgu erkeklerin verdikleri cevaplardır. Erkeklerin yaklaşık onda biri (% 9) böyle düşünmektedir. Bilgisayar modellerin güvenilir olmadığını düşünen öğretmen adayların oranı (% 10) çok düşüktür. Bu oranın bile altında cevap verenler iki değişken altında yer almaktadır. Bu iki değişkenlerden hem Erciyes Üniversitesinde okuyanların, hem de nükleer enerji hakkında yeterli bilgiye sahip olduğunu düşünenlerin oranı % 6'da kalmaktadır.

Nükleer enerjinin depolanması ile ilgili olarak öğretmen adaylarının yarıya yakını belirsizliğin olduğunu düşünmektedir (% 51). Bu durum üniversiteler açısından da belirsizlik meydana getirerek anlamlı bir farklılığa yol açmıştır (% 60, 49).

Tablo 4.10 Risk Analizleri İle İlgili Maddelerin Değişkenler Açısından İncelenmesi

Risk Analizleri	Ort	Cinsiyet		Yaş Aralığı			Üniversite		Yerleşim Birimi			Bilgi	
		Erkek	Kız	18-20	21-23	24-26	Ahi Evran	Erciyes	Şehir Merkezi	Köy	Kasaba	Evet	Hayır
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
1.Nükleer santraller çevreyi kirletir.	25	22	26	18	26	17	35	17*	25	22	26	17*	33
4.Nükleer santraller kuruldukları bölgede turizm faaliyetlerini azaltır.	38	36	39	27	38	58	46	31*	38	22	48	37	38
5.Nükleer santraller kuruldukları bölgeye bıraktıkları sıcak sular ile sudaki canlı yaşamını tehdit eder.	55	51	56	41	56	50	62	48*	55	50	57	52	57
6.Nükleer santraller elektrik kesintilerinde çalışamazlar ve bu durum soğutma ünitelerinin bozulmasına yol açar.	23	24	32	18	24	8,3	27	18*	23	17	22	30	15
9.Nükleer enerjiye yatırım yapılması rüzgâr ve güneş gibi yenilenebilir enerjilere yatırım yapılmasını engeller.	17	9*	20	9	19	8,3	19	15*	17	11	17	14*	19
12.Nükleer santrallerde kazalar ve risk ihtimalinin hesaplanmasında kullanılan bilgisayar modelleri güvenilir değildir.	10	9	10	9	10	16	13	6*	10	11	4	6*	14
14.Nükleer atıklar yer altı sularına karışır.	41	36	43	45	42	25	57	27*	39	50	48	33	49
17.Nükleer atıkların depolanması konusunda belirsizlikler mevcuttur.	51	51	51	55	49	66	60	49*	51	61	39	51	51
18.Nükleer santrallerin yatırım maliyetleri yüksektir.	76	81	74	73	76	83	83	70	79	61	65	78	75
23.Nükleer santrallerde belirli basamaklarda insanların çalışıyor olması hata yapılma olasılığını artırır.	50	58	47	59	48	58	58	42*	50	56	43	50	49
24.Nükleer santraller kuruldukları bölgelerdeki bebek ve çocuklarda kanserlere neden olur.	30	20	34	23	31	33	44	18*	29	44	26	23	37
25.Nükleer santral kazalarında radyoaktif	71	66	73	64	72	67	74	68	72	83	52	68	74

Tablo 4.10'un devamı

maddeler sıazar.

28.Nükleer santrallerin radyoaktif atıkları canlılar için tehlikelidir.	74	75	73	68	74	83	79	69*	76	78	52	76	72
30.Nükleer santraller şiddetli deprem ve sel gibi doğal afetlerde yıkılabilir-patlayabilir.	58	64	55	59	56	92	58	58	59	55	52	60	56
31.Nükleer kazalar telafisi mümkün olmayan negatif sonuçlar yaratır.	78	80	77	73	77	83	76	79	80	67	70	79	76
39.Nükleer hammaddelerin taşınması ve ulaşımı maliyetli bir iştir.	61	68	59	50	62	67	61	61	64	50	52	64	58
40.Nükleer enerji kullanılarak birçok insanı etkileyebilecek tehlikeli silahlar üretilebilir.	75	80*	74	72	74	92	79	72	75	78	78	70	80

Veriler, nükleer enerji ile ilgili risk analizlerine yönelik ‘Kesinlikle Katılıyorum’ ya da ‘Katılıyorum’ şeklinde öğretmen adaylarının verdiği cevaplar birleştirilmiş yüzdelere göre oluşturulmuştur. Öğrencilerin maddelere verdikleri cevaplar arasındaki farklılıklar tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve bağımsız örneklem t-testi kullanılarak elde edilmiştir. Anlamlı farklılığın kimin lehine olduğu aritmetik ortalamalara bakılarak anlaşılmıştır. Öğrencilerin maddelere verdikleri cevaplar içerisinde anlamlı farklı olanlar kalın yazı tipinde ve *yıldız** işaretiyle gösterilmiştir ($p<0.05$).

Öğretmen adaylarının yaklaşık dörtte üçü (% 76) nükleer santrallerin yatırım maliyetlerinin yüksek olduğunu vurgulamıştır. Fakat bu oran erkeklerde (% 81) ve Ahi Evran Üniversitesinde (% 83) okuyan öğretmen adaylarında artmaktadır.

Genel olarak öğretmen adayları nükleer santrallerin bebek ve çocuklarda kansere sebep olacağını pek düşünmemektedir (% 30). Fakat bu oran cinsiyette, üniversitede, yaşanan bölgede ve nükleer enerji ile ilgili bilgi seviyesi ile ilgili gerçekleştirilen ölçümlerde değişmektedir. Erkekler (% 20) kızlara (% 34), Ahi Evran Üniversitesinde okuyanlar (% 44) Erciyes Üniversitesinde okuyanlara (% 18), köyde yaşayanlar (% 44) diğer yerleşim birimlerinde yaşayanlara ve nükleer enerji ile ilgili yeterli bilgisi olduğunu düşünmeyenler (% 37) düşününlere (% 23) göre maddeye nükleer santral yanlısı cevap vermişlerdir. Ayrıca olası nükleer santral kazalarında radyoaktif madde sızacağını düşünenlerin oranı % 71 olarak tespit edilmiştir.

Maddelere cevap veren öğretmen adaylarının yaklaşık dörtte üçü (% 74) radyoaktif atıkların canlılar için tehlikeli olduğunu düşünürken kasabada yaşayanların ancak yarısı (% 52) böyle düşünmektedir. Analizler sonucu üniversiteler açısından anlamlı fark oluşturan bu maddede Ahi Evran Üniversitesinde okuyanlar (% 79) ortalamanın üstünde cevap verirken Erciyes Üniversitesinde okuyanlar (% 69) ise ortalamanın altında cevap vermişlerdir.

Deprem-sel gibi doğal afetlerde yıkılabileceğini düşünen öğretmen adaylarının oranı (%58) iken bu oran 24-26 yaş aralığında (%92) yükselmektedir.

Nükleer enerji kullanılarak tehlikeli silahlar üretilebileceğini (%75) düşünen öğretmen adayları aynı zamanda kaza durumunda telafisinin mümkün olmayacağı negatif sonuçlar da meydana getirebileceğini (%78) düşünmektedir. Her iki maddede de erkekler (% 80,80) kızlara (% 74, 77) göre bu konuda biraz daha rahat durumdadırlar. 24-26 yaş aralığında bulunan öğretmen adayları ise doğal afetler de sergilediği tutumu (% 92) burada da sergilemekle birlikte ortalamanın çok üstünde fikir beyan etmişlerdir (% 92, 83).

Maddelere cevap veren öğretmen adaylarının yarıdan fazlası nükleer ham maddelerin taşınmasının ve ulaşımının maliyetli iş olduğunu düşünmektedir (% 61). Bu durumun değişkenlerde ciddi farklılık meydana getirmemekte olduğu ve genel olarak benzer cevaplar verildiği görülmektedir.

4.1.7.4 Nükleer Enerji İle İlgili Fayda Analizleri İle İlgili Maddelerin Değişkenler Açısından Betimsel Analizine İlişkin Bulgular

Maddelerin fayda analizlere yönelik bulgular Tablo 4.11’de yüzdeleriyle beraber verilmiştir. Tablo 4.11’e göre maddelere ‘Kesinlikle Katılıyorum’ ya da ‘Katılıyorum’ şeklinde cevap veren öğretmen adayların enerji üretimi açısından verdiği cevaplar incelendiğinde büyük çoğunluğun nükleer santrallerden üretilen elektrik miktarının diğer santrallere göre daha fazla olduğunu (% 83) ve nükleer santrallerin uzun süre elektrik enerjisi üretebildiğini (% 87) düşünmektedir. Bu iki madde bilgi düzeyi açısından incelendiğinde ciddi farklılık vardır (% 86, 80), (% 95, 80).

Nükleer santrallerin yılın her mevsimi elektrik üreteceğini düşünenlerin oranı % 76 da iken, bilgi düzeyi açısından incelendiğinde ciddi farklılık vardır (% 85, 68). Nükleer silahlara ve nükleer teknolojiye sahip ülkeler uluslararası alanda söz sahibi olması ile ilgili iki ayrı maddede verilen cevaplar birbirine yakındır (% 89, 87). Aradaki bu küçük fark bütün değişkenlerde görülmektedir.

Nükleer enerjiye sahip olmanın dış ülkelere karşı bağımlılığı azaltacağını düşünen öğretmen adayların oranı oldukça yüksektir (% 88). Bu oran cinsiyetler açısından anlamlı bir fark oluşturmaktadır (% 85, 91). Öğretmen adayları arasında nükleer santrallerin beraberinde sanayinin de gelişmesine katkıda bulunarak teknolojinin gelişmesini sağlayacağını düşünenlerin oranı % 85 iken üniversiteler açısından anlamlı bir fark oluşturmaktadır. Erciyes Üniversitesinde okuyanlarda bu oran % 89’a, nükleer enerji hakkında bilgisi olduğunu düşünenlerde % 91’e çıkmaktadır.

Çok sayıda öğretmen adayı nükleer santrallerin diğer santrallere göre daha uzun süre işletilebileceğini düşünürken (% 80), nükleer santrallerde elektrik üretiminin diğer santrallere göre daha ucuz olduğu düşünen öğretmen adaylarının oranı (% 58) biraz daha düşüktür. Her iki maddede de bilgi durumları açısından ciddi farklılıkların olduğu anlaşılmıştır (% 90, 71), (% 69, 48).

Ankete katılanların büyük çoğunluğu (% 81) nükleer enerjinin günümüzde kullanılan enerjilere alternatifler yaratarak enerji çeşitliliğini sağlayacağını düşünmekle birlikte bilgi seviyesinde ve üniversite açısından farklılaşmanın olduğu görülmektedir (% 90, 72), (% 77, 84).

Tablo 4.11 Fayda Analizleri İle İlgili Maddelerin Değişkenler Açısından İncelenmesi

Fayda Analizleri	Ort	Cinsiyet		Yaş Aralığı			Üniversite		Yerleşim Birimi			Bilgi	
		Erkek	Kız	18-20	21-23	24-26	Ahi Evran	Erciyes	Şehir Merkezi	Köy	Kasaba	Evet	Hayır
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
7. Nükleer santraller diğer santral tiplerine göre daha fazla enerji üretir.	83	83	83	91	83	67	82	84	81	100	87	86*	80
8. Nükleer santraller uzun süre elektrik enerjisi üretebilir.	87	90	86	91	87	92	85	90	86	94	91	95*	80
15. Diğer santrallerde (hidrotermik gibi) elektrik üretimi doğa koşullarına (yıllık yağmur oranı gibi) bağlı iken nükleer santraller yılın her dönemi istenen oranda elektrik üretebilir.	76	81	74	73	76	83	74	78	75	89	78	85*	68
16. Nükleer silahlara sahip ülkeler uluslararası alanda söz sahibi olur.	89	90*	88	82	89	100	86	91	90	94	78	92	85
19. Nükleer enerjiye sahip olmak enerji ihtiyacını gidermede dış ülkelere olan bağımlılığı azaltır.	88	90	88	82	88	100	85	91*	91	83	69	90	86
21. Nükleer santraller beraberinde sanayinin de gelişmesine katkıda bulunarak teknolojinin gelişmesini sağlar.	85	83	86	86	84	92	80	89*	87	83	70	91	79
22. Nükleer santraller diğer santrallere göre daha uzun süre işletilebilir.	80	83	79	91	79	83	76	84	80	78	87	90*	71
26. Nükleer santrallerde elektrik üretimi diğer santrallere göre daha ucuzdur.	58	61	57	68	55	83	46	69*	58	61	57	69*	48
27. Nükleer enerji günümüzde kullanılan enerjilere alternatifler yaratarak enerji çeşitliliği sağlar.	81	78	82	73	81	92	77	84*	83	78	69	90*	72
29. Nükleer santrallerde kullanılan hammaddeler satın alındıklarında diğer	73	80*	70	82	71	75	65	80*	73	67	74	83*	64

Tablo 4.11'in devamı

santrallerdeki hammaddelere (petrol, kömür, vb.) göre daha uzun süre kullanılabilir.

32. Nükleer teknolojiye sahip ülkeler uluslararası alanda söz sahibi olur.	87	88	87	82	87	100	81	92*	87	94	78	92	82
33. Nükleer santrallerde uzun süre kullanılabilen oranda enerji üretir.	87	88	87	91	87	92	82	92*	88	89	83	95*	80
38. Nükleer enerji Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerin enerji açığını kapatmakta iyi bir alternatiftir.	85	88	85	86	85	83	78	92*	86	48	87	91*	80

Veriler, nükleer enerji ile ilgili risk analizlerine yönelik ‘Kesinlikle Katılıyorum’ ya da ‘Katılıyorum’ şeklinde öğretmen adaylarının verdiği cevaplar birleştirilmiş yüzdelere göre oluşturulmuştur. Öğrencilerin maddelere verdikleri cevaplar arasındaki farklılıklar tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve bağımsız örneklem t-testi kullanılarak elde edilmiştir. Anlamli farklılığın kimin lehine olduğu aritmetik ortalamalara bakılarak anlaşılmıştır. Öğrencilerin maddelere verdikleri cevaplar içerisinde anlamlı farklı olanlar kalın yazı tipinde ve *yıldız** işaretiyle gösterilmiştir ($p<0.05$).

Nükleer santrallerde kullanılan hammaddelerin satın alındıklarında diğer santrallerdeki hammaddelere göre daha uzun süre kullanılabileceğini düşünenler (% 73) tüm maddelere cevap verenlerin yaklaşık dörtte üçünü oluşturmaktadır. Bu maddede ilgi çeken bir özellik birçok değişken açısından farklılık oluşmaktadır. Bu farklılıklar cinsiyet açısından (% 80, 70), eğitim alınan üniversite açısından (% 65, 80) ve bilgi durumu bakımından (% 83, 64) ortaya çıkmaktadır.

Öğretmen adayların yaklaşık onda dokuzu (% 87) nükleer santrallerde uzun süre kullanılabilecek oranda enerji üretileceğini düşünmektedir. Fakat Ahi Evran Üniversitesi'nde okuyanlarda bu oran biraz düşerken (% 82) Erciyes Üniversitesi'nde okuyanlarda yükselmektedir (% 92).

Nükleer enerjinin Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerin enerji açığını kapatmakta iyi bir alternatif olduğunu düşünen öğretmen adaylarının oranı % 85'tir. Bu oran Ahi Evran Üniversitesi'nde okuyanlarda biraz düşerken (% 78) Erciyes Üniversitesi'nde okuyanlarda yükselmektedir (% 92). Ahi Evran ve Erciyes Üniversitelerinde yanında bilgi durumu olarak anlamlı fark olduğu dikkat çekmektedir. Nükleer enerji hakkında bilgili olduğunu düşünenlerin oranı % 91 iken düşünmeyenlerin oranı ise % 80'dir.

4.2 Nitel Verilere İlişkin Bulgular

Nitel veriler, nicel verilerden elde edilen bulguları açıklamak ve desteklemek için ankete cevap verenler içerisinde seçilen 6'sı Ahi Evran Üniversitesinden 4'ü Erciyes Üniversitesinden olmak üzere toplam 10 öğretmen adayının katılımı ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile toplanmıştır. Nitel verileri toplamak için öğretmen adaylarına ankette yer alan 30 maddeyi destekleyen 12 adet açık uçlu soru ve bu 12 sorunun altında ayrıntıya girmeyi sağlayan sorular yöneltilmiştir. Kod ve temaların oluşturulması için öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar ayrıntılı olarak incelenmiştir. Nitel veriler, bu kod ve temalar doğrultusuyla nitel araştırma yöntemleri ile analiz edilmiştir. Görüşmede yer alan sorulara ilişkin bulgulara, öğretmen adaylarının yanıtlarından alıntılar yapılarak aşağıda yer verilmiştir. Bulgularda cevaplar değiştirilmeden aktarılacağı için onların tanınmaması adına her bir öğretmen adayına bir kod verilmiştir. Bu öğretmen adayları Ahi Evran Üniversitesinde okuyanlar A1, A2, A3, A4, A5, A6 ve Erciyes Üniversitesinde okuyanlar E1, E2, E3, E4 ile kodlanmıştır. Nitel verilere ilişkin bulgulara ulaşmak için kod ve temaların yanında yüzde, frekans tablolarını da içeren bulgular bu bölümde yer almaktadır.

4.2.1 Birinci Soruya İlişkin Bulgular

Çalışmada ilk olarak nükleer santralleri çevre kirliliği açısından nasıl değerlendirirsiniz? sorusu yöneltmiş ve bu sorudan alınan cevaplara göre aşağıdaki alt sorular yöneltmiştir.

- Nükleer santrallerin çevreyi kirleteceğini düşünüyor musunuz?
- Sizce nükleer atıklar yer altı sularına karışır mı?
- Nükleer santral kazalarında radyoaktif maddelerin sızacağını düşünüyor musunuz sebebiyle beraber izah eder misiniz?

Öğretmen adaylarının çevre kirliliğine verdikleri yanıtlar incelendiğinde, adaylardan 6'sı nükleer santrallerin çevreyi kirlettiğini düşünürken 4'ü düşünmemektedir. Çevreyi kirlettiğini düşünenlerden 3'ü gerekli önlemin alınmadığını belirtirken, 3'ü çevreye zararlı maddeler yaydığını belirtmektedir. Çevreyi kirletmediğini düşünenlerden 2'si gerekli önlemlerin alındığı için sıkıntı olmayacağını belirtirken 2'si ise diğer santral tiplerine göre çok daha az zararı olduğunu belirtmektedir. Çevreyi kirlettiğini düşünen bazı öğretmen adayların görüşleri değiştirilmeden aşağıda verilmiştir.

A1: *“Nükleer santrallerin çevreyi kirlettiğini düşünüyorum. Sebep olarak da gerekli önlemlerin alınmaması diyebilirim.”*,

A2: *“Çünkü atıklara karşı yeterli önlem alınmadığı için doğaya zarar verdiğini düşünüyorum”*,

A6: *“Gerekli önlemlerin alınmadığı için çevreyi kirlettiğini düşünüyorum.”*

Nükleer santrallerin çevreyi kirletmediğini düşünen öğretmen adaylardan bazılarının görüşleri değiştirilmeden aşağıda verilmiştir.

A3: *“Nükleer santraller tabi ki kirletiyordur ama diğerlerine göre daha az diye biliyorum.”*

E3: *“Yeterli önlemler alırsak, korunursa çevreyi kirletmez diye düşünüyorum.”*

Nükleer atıkların yer altı sularına karışması ile ilgili olarak; 7 öğretmen adayı karışacağını düşünürken 3 öğretmen adayı karışmayacağını düşünmektedir. Öğretmen adaylardan 5 tanesi gerekli önlemler alınmadığı takdirde karışacağını düşünürken 2'si özel kaplar içerisinde saklandığı için karışmayacağını 3'ü toprağa, okyanusa karışan nükleer atıklar buralar vasıtasıyla yer altı sularına karışacağını düşünmektedir. Nükleer santrallerin yer altı sularına karışacağını düşünen ve düşünmeyen öğretmen adaylardan bazılarının görüşleri değiştirilmeden aşağıda verilmiştir.

A4: “Sonuçta hani ülkemizde birçok şey olabiliyor. Kimyasal atıkları toprağa gömüyorlar, sulara karıştırıyor sanayi atıkları karıştırıyor o neden karışmasın ki”

A3: “Tabiki karışabilir. Çünkü ...atıklar suyla karışacak su bir süre sonra toprakla emilim yapacak bu durumda da yer altı sularına karışır.”

E4: “Aslında denizlerde önce muhafaza ediyorlar diye biliyorum radyoaktivitesini tamamen kaybedene kadar. Daha sonra korumalı kaplar içinde saklanıyor diye biliyorum.”

E3: “Korunduktan sonra karışmayacaktır. Diğer ülkelerde bu var demek ki korunuyor, karışmıyor.”

Nükleer santral kazalarında radyoaktif maddelerin sızması ile ilgili olarak; mülakat yapılan öğretmen adaylarının tamamı sızacağını düşünmektedir. Sebepleri ile ilgili olarak öğretmenler ağırlıklı olarak gerekli önlemlerin alınmamasını ve insan kaynağını göstermektedir. Bu madde ile ilgili olarak öğretmen adaylardan bazılarının görüşleri değiştirilmeden aşağıda verilmiştir.

A6: “Çünkü önlemlerin yeteri kadar olmadığını düşünüyorum. Gerekli kontroller, gerekli denetimler sık ve ciddi anlamda yapılmadığı içindir.”

A2: “Çünkü önlemlerin alınmadığı, filtrelerin takılmadığı ve maliyet açısından hiç kimsenin hiçbir fabrikanın da yapmadığını düşünüyorum.”

E2: “Çünkü zaten radyasyon açısından yüksek elementler kimyasallar kullanılıyor bu nükleer santraller oluşumunda. Eğer insan hatasından kaynaklanan bir oluşum söz konusu olursa bu patlamalardan da sızacağını düşünüyorum radyoaktif maddelerin.”

E3: “İnsan kaynaklı oluyor genelde. Bu ilk defa yapılacağı için Türkiye’ye ister istemez bazı sızıntılar olur.”

Birinci soruya ilişkin yanıtların yüzde frekans dağılımları Tablo 4.12’de verilmiştir.

Tablo 4.12 Birinci Soruya İlişkin Yanıtların Yüzde Frekans Dağılımları

Tema	Soru	Yanıtlar	f	%
Çevre Kirliliği	Çevreyi kirletir mi?	Evet	6	60
		Hayır	4	40
	Yer altı sularına karışır mı?	Evet	7	70
		Hayır	3	30
	Radyoaktif maddelerin sızar mı?	Evet	10	100
		Hayır	0	0

4.2.2. İkinci Soruya İlişkin Bulgular ve Yorum

Çalışmada ikinci olarak nükleer santrallerin canlılara etkisini nasıl değerlendirirsiniz? sorusu yöneltilmiş ve bu sorudan alınan cevaplara göre aşağıdaki alt sorular yöneltilmiştir.

- a) Nükleer santrallerin radyoaktif atıkları canlılar için bir tehlike oluşturur mu?
- b) Nükleer santraller kuruldukları bölgelerde bebek ve çocuklarda kanserlere yol açar mı?
- c) Nükleer santraller kuruldukları bölgeye bıraktıkları sıcak sular ile sudaki canlı yaşamını olumsuz yönde etkileyeceğini düşünüyor musunuz?

Öğretmen adaylarının canlılara etkisi ile ilgili sorulara verdikleri yanıtlar incelendiğinde, Öğretmen adayların tamamı radyoaktif atıkların canlılar için tehlikeli olduğunu düşünmektedir. Öğretmen adayları genel olarak radyoaktif atıkların canlılar için tehlike oluşturmasının sebebini yaydığı radyasyona bağlamaktadır. Fakat bu zararın hemen olabileceği gibi zamanla ortaya çıkabileceğini de eklemektedirler.

Adaylardan birazının bu soruya verdiği cevaplar aşağıda yer almaktadır.

A3: *“Uranyum kullanılıyor genelde. Uranyumun da canlılar için zararlı olduğunu biliyorum.”*

E1: *“Canlılarda görünüşe göre bir etkisi yok gibi görünüyor ama zamanla ortaya çıkar. Yarılanma ömürleri var bunların onlar 100 200 yıl sonra ancak ortamda yok oluyor. Mesela toprağa gömülünce. Ama canlılar üzerinde biriken bir etkisi olduğunu düşünüyorum.”*

E3: *“Radyoaktif ışınlar özellikle hücrede bozulmaya yol açıyor. Işınlar hücreden geçtiği için, kanserlere yol açar.”*

Fakat adaylardan biri nükleer santrallerin radyoaktif atıkları ile ilgili olarak A4: *“Tabiki tehlikeli en basiti röntgen çekildiğimiz de ya da tomografi cihazına girdiğimizde buna çok zararlı insan vücuduna çok zararlı olduğunu söylüyorlar. Hani biz gelişmiş bir canlıyız ona rağmen biz bile zarar görüyorsak diğer canlılar da zarar görür.”* söylerken canlılara etkisi ile ilgili genel bir soru sorulduğunda şunları söylemektedir. A4: *“Canlılara etkisi açısından eğer ki enerjiyi kullanan bir canlı düşünürsek biz evimizde kullanıyoruz elektrik su birçok açıdan enerji çeşidi kullanıyoruz. Bizim için çok zararlı olacağını düşünmüyorum. Çünkü bundan fayda sağlayabiliyoruz.”* Adayın bu iki yargısı karşılaştırıldığında A4 genel olarak nükleer santralin bir zararının olmadığını ifade ederken ayrıntıya inip radyoaktif atıkların etkisi sorulduğunda zararlı olduğunu söylemektedir. Nükleer santrallerin bölgelerde bebek ve çocuklarda kanserlere yol açması ile ilgili olarak;

Öğretmen adayların 5’i nükleer santrallerin kanserlere yol açtığını düşünürken 4’ü düşünmemektedir 1 öğretmen adayı ise kararsız kalmaktadır. Kanserlere yol açtığını düşünen

öğretmen adaylara sebepleri sorulduğunda ağırlıklı olarak radyasyon yaydığı için cevabını vermektedirler. Bu öğrencilerden birazının cevapları aşağıda yer almaktadır.

A2: “Yaydıkları radyoaktif ışınlardan dolayı kansere sebep olur diye düşünüyorum.”

E3 ise bu soruya sadece “radyoaktif atıklar” şeklinde cevap vermektedir.

Kanserlere yol açmadığını düşünen öğretmen adaylara sebepleri sorulduğunda günlük hayatta karşılaştıkları durumları örnek göstererek karşılaştırma yapmaktadırlar. Bu soruya ilişkin cevaplar incelendiğinde öğretmen adayları şu şekilde cevap vermişlerdir.

E4: “Patlama ya da sızıntı olduğu zaman olabilir. Ama sonuçta o nükleer santraller çalışırken radyasyon yaymıyorlar ona kalırsa kanserin olma sebebi elektronik aletlerde radyasyon yayıyorlar.”

A4: “Eğer öyle olsaydı hani gerçekten büyük bir zarar verecek olsaydı dünyanın hemen hemen her yerinde nükleer santraller var bütün insanlar kanserden ölürdü.”

A3: “Kanser dediğimiz zaman kansere neden olan birçok şey var mesela bir röntgene girdiğimiz zaman bu bile kansere neden olabilir. Yani bu kanser konusunda çok önemli değil.”

Nükleer santrallerin bıraktıkları sıcak sular ile sudaki canlı yaşamını etkilemesi ile ilgili soruya 6’sı sudaki canlı yaşamını etkiler cevabını verirken 4’ü etkilemez cevabını vermiştir. Etkilediğini düşünen öğretmen adayları bu soruya sebep olarak ise sudaki oksijen miktarının azalacağını gerekçe göstermişlerdir.

İkinci soruya ilişkin yanıtların yüzde frekans dağılımları Tablo 4.13’te verilmiştir.

Tablo 4.13 İkinci Soruya İlişkin Yanıtların Yüzde Frekans Dağılımları

Tema	Soru	Yanıtlar	f	%
Santralin Canlıya Etkisi	Nükleer santrallerin radyoaktif atıkları canlılar için bir tehlike oluşturur mu?	Evet	10	100
		Hayır	0	0
	Nükleer Santraller bebek ve çocuklarda kanserlere yol açar mı?	Evet	5	50
		Hayır	4	40
		Kararsız	1	10
	Bölgeye bıraktıkları sıcak sular ile sudaki canlı yaşamını olumsuz yönde etkiler mi?	Evet	6	60
		Hayır	4	40

4.2.3. Üçüncü Soruya İlişkin Bulgular ve Yorum

Çalışmada; üçüncü olarak olası kaza, deprem veya üretilecek silahların canlı üzerinde nasıl bir etkisinin olacağını düşünüyorsunuz sorusu yöneltilmiş ve bu sorudan alınan cevaplara göre aşağıdaki alt sorular yöneltmiştir.

- a) Sizce nükleer kazalar telafisi mümkün olmayan negatif sonuçlar meydana getirir mi?
- b) Nükleer santrallerin şiddetli deprem ve sel gibi doğal afetlerde yıkılıp-patlayabilir mi?
Bu konuda ne söylersiniz?
- c) Nükleer enerji kullanılarak birçok insanı etkileyebilecek tehlikeli silahların üretilebileceğini düşünüyor musunuz?

Öğretmen adayları kaza, deprem veya üretilecek silahların canlı üzerindeki etkisiyle ilgili olarak olumsuz bir yargıya sahiptir. Adaylar olası kaza ve deprem durumunda sızmaların olacağını, radyasyonun yayılacağını ve bu bahsedilen durumların hem şu anki nesillerde hem de gelecek nesillerde sakat doğum gibi olumsuz durumların ortaya çıkabileceğini belirtmişlerdir. Belirtilen bu görüşlerden üç tanesi aşağıda yer almaktadır.

E1: “Örneğin; atom bombasında kontrol altına alınamadı o kadar insan etkilendi ve hala etkisini sürdürüyor. Bir deprem olmuştu Japonya’daki nükleer santralde.”

A5: “Olası kazalar gerçekten hem şuan olacağını düşünsek bu nesle zarar verebildiği gibi sonraki nesillere de aktarılacak sakat doğumlar bunlar beraberinde çok uzun süre devam edecek kanser hastalıkları oluşturacağını ve zararın uzun dönemde olacağını düşünüyorum.”

E3: “Bu durum bölgede büyük bir kaza olduğu zaman büyük bir felaket doğuracaktır. Canlılar içinde özellikle bitkilerin yetişmesi, yeni doğan çocukların hastalıklı sakat doğması, büyük bir etki doğuracaktır.”

Öğretmen adayları verdikleri cevaplarda nükleer kazaların telafisi mümkün olmayan sonuçlar meydana getireceğini belirtmektedirler. Adaylar bu soruya ilişkin olarak Ukrayna da bir deney sırasında meydana gelen 20. yüzyılın ilk büyük nükleer kazası olan Çernobil reaktör kazasını örnek göstermektedir. Öğretmen adaylarından ikisinin cevabı aşağıda yer almaktadır.

A4: “Japonya da hala eli kolu olmayan sakat çocuklar doğuyor. Karadeniz de Çernobil patladı bizim ülkemize uzak olmasına rağmen hala etkileri görülüyor.”

A3: “Olumsuz durum ortaya çıkarır. Bunların yaşanmışları var biliyoruz... Aklımda kalan Hiroşima vardı... Kalıtsal hastalıklara neden olabiliyor.”

Öğretmen adaylarının yarısı olası deprem, sel gibi doğal afetlerde nükleer santrallerin patlayabileceğini düşünürken yarısı düşünmemektedir. Patlayabileceğini düşünenler yeterince korunamayacağını, insanların hata yapabileceğini söylerken düşünmeyenler ise olası doğal

afetlere karşı gerekli güvenlik önlemin alınacağını söylemektedir. Her iki görüşten birer öğretmen adayının ifadesi aşağıda yer almaktadır.

A4: “Yıkılabilir patlayabilir. Zaten Japonya da bunun örneklerini gördük tüm dünyayı alarma geçirdiler.”

A5: “Ben nükleer santral yapıyorsa buna çok büyük ödenek ayrılarak büyük bir yatırım yapılacaktır. Sonuçta onun için deprem bir bina gibi yapılmaz dayanıklılığı yüksek olacaktır. Bu anlamda bir zarar göreceğini düşünmüyorum.”

Öğretmen adayları genel olarak nükleer enerji kullanılarak birçok insanı etkileyebilecek tehlikeli silahların üretilebileceğini düşünmektedir. Bunun sebebi olarak adaylar genel olarak dünyada süper güç olmak, diğer ülkelere karşı kendilerini korumak için bu tür silahların üretileceğini düşünmektedir. Aşağıda iki öğretmen adayının bu soru ile ilgili cevapları yer almaktadır.

E4: “Kesinlikle var. Mesela radyoaktif madde. Hiroşima’ya atılan atom bombası radyoaktif maddeden yapılmıştı. İnsanlığın yararına ve zararına kullanmak o artık kişiye kalmış bir şey olduğunu düşünüyorum.”

E2: “Sebebi sömürgeciliktir bence... Ülkelerin birbiri üzerinde etkisi olabilir.”

Üçüncü soruya ilişkin yanıtların yüzde frekans dağılımları Tablo 4.14’de verilmiştir.

Tablo 4.14 Üçüncü Soruya İlişkin Yanıtların Yüzde Frekans Dağılımları

Tema	Soru	Yanıtlar	f	%
Kaza, Deprem, Silahın Canlıya Etkisi	Telaşisi mümkün olmayan negatif sonuçlar meydana getirir mi?	Evet	8	80
		Hayır	2	20
	Şiddetli deprem ve sel gibi doğal afetlerde yıkılıp-patlayabilir mi?	Evet	5	50
		Hayır	5	50
	İnsanı etkileyebilen tehlikeli silahlar üretilir mi?	Evet	9	90
		Hayır	0	0
		Kararsız	1	10

4.2.4. Dördüncü Soruya İlişkin Bulgular ve Yorum

Çalışmada dördüncü olarak nükleer santrallerin kuruldukları bölgede yer alan turizm faaliyetlerine nasıl bir etkisinin olacağını düşünüyorsunuz? sorusu yöneltilmiş ve bu sorudan alınan cevaplara göre öğretmen adaylarına aşağıda yer alan alt soru yöneltilmiştir.

a) Sizce nükleer santraller kuruldukları bölgedeki turizm faaliyetlerini azaltır mı?

Öğretmen adayları bu soruyla ilgili olarak ağırlıklı olarak iki düşüncede odaklanmışlardır.

- Nükleer santrallerin zaten turizm faaliyetlerin olduğu yerlere yapılmayacağını, insanlardan uzak yerlere yapılacağını,
- Adaylar eğer nükleer santraller turizm faaliyetlerin olduğu yerde inşa edilirse insanların oraya gitmekten çekineceğini, gitmek istemeyeceğini, ön yargının olduğunu bu durumda bölgede yer alan turizm faaliyetlerini azaltacağını belirtmektedirler.

Aşağıda bu soru ile ilgili olarak iki öğretmen adayının görüşü yer almaktadır.

E4: *“Çok tercih edilmeyebilir. Mesela dışarıdan gelen bir insan burada santral var diye gelmek istemeyebilir.”*

A2: *“İnsanlar zarar göreceklerine inanırlar ve o yerleri tercih etmezler.”*

Dördüncü soruya ilişkin yanıtların yüzde frekans dağılımları Tablo 4.15’te verilmiştir.

Tablo 4.15 Dördüncü Soruya İlişkin Yanıtların Yüzde Frekans Dağılımları

Tema	Soru	Yanıtlar	f	%
Turizm faaliyeti	Nükleer santraller turizm faaliyetini azaltır mı?	Evet	8	80
		Hayır	2	20

4.2.5. Beşinci Soruya İlişkin Bulgular ve Yorum

Çalışmada beşinci olarak nükleer santrallerin yatırım maliyeti, taşınması ile ilgili ne söyleyebilirsiniz? sorusu yöneltilmiş ve bu sorudan alınan cevaplara göre öğretmen adaylarına aşağıda yer alan alt sorular yöneltilmiştir.

- Nükleer santrallerin yatırım maliyetlerinin yüksek olduğunu düşünüyor musunuz?
- Nükleer hammaddelerin taşınması ve ulaşımı sizce maliyetli bir iş midir?

Öğretmen adayları beşinci soruya cevap olarak nükleer hammaddeler ithal edildiği ve az bulunduğu için fiyatının yüksek olması, muhafazasının zor olması, bina güvenliğinin yüksek olmasından dolayı kaliteli, depreme dayanıklı, her türlü tehlikelere karşı korunaklı olması gerektiğini düşünmektedir. Ayrıca taşınması sırasında hammaddelerin korunaklı olması, dışarıdan gelecek olan her türlü tehlikeye karşı güvenli olması gerektiğini düşünmektedir. Bu nedenlerden dolayı adaylar yatırım maliyetinin, taşınmasının, ulaşımının yüksek olduğunu

düşünmektedir. Aşağıda bu soru ile ilgili olarak öğretmen adaylarından birazının görüşü yer almaktadır.

A4: “Çünkü elde edilen ya da çalışılan madde çok tehlikeli bir madde. Birçok önlem gerekiyor hani bu normal bir demir bakır gibi bir şey değil hani çok fazla önlem gerekiyor bu yüzden maliyetinin çok yüksek olduğunu düşünüyorum.”

E1: “Yatırım maliyeti kuruluş aşamasında falan bayağı yüklü bir miktarda paraya ihtiyaç olduğunu düşünüyorum. Çünkü orda atıkların depolanması için çok özel zırhlar kullanılıyordu. Onlara bayağı para gider hani yatırımda pahalı bir enerji türü.”

E4: “Taşınması ya da depolanması ile ilgili çok fazla dikkatli olunması gerekir bence... Radyoaktif maddeler öyle normal kaplarda saklanamaz. Daha çelik mesela daha kuvvetli kurşun öyle kaplarda saklanması gerekir o da maliyeti yüksek şeyler.”

A5: “Sonuçta radyoaktif maddeler özel bir şekilde taşınması gerekiyor öyle kalkıp bir torba şeker taşır gibi değildir yani.”

Beşinci soruya ilişkin yanıtların yüzde frekans dağılımları Tablo 4.16’da verilmiştir.

Tablo 4.16 Beşinci Soruya İlişkin Yanıtların Yüzde Frekans Dağılımları

Tema	Soru	Yanıtlar	f	%
Yatırım, ulaşım maliyeti	Nükleer santrallerin yatırım maliyeti yüksek midir?	Evet	8	80
		Hayır	1	10
		Kararsız	1	10
	Nükleer hammaddelerin taşınması ve ulaşım maliyeti yüksek midir?	Evet	8	80
		Hayır	1	10
		Kararsız	1	10

4.2.6. Altıncı Soruya İlişkin Bulgular ve Yorum

Çalışmada altıncı olarak nükleer enerjiye yatırım yapılması diğer enerji kaynaklarına (rüzgâr ve güneş) yapılan yatırımı etkilemesi konusunda ne söylersiniz? sorusu yöneltilmiş ve bu sorudan alınan cevaplara göre şu bulgular elde edilmiştir.

Öğretmen adaylarının 8’i nükleer santrallerden elde edilen enerjinin yeterli olacağını diğer enerji kaynaklarına çok ihtiyaç kalmayacağını düşündüklerinden dolayı nükleer enerjiye yatırım yapılmasının diğer enerji kaynaklarına yapılan yatırımı azaltacağını düşünürken 1’i olumsuz yönde etkilediğini belirtmiştir. 1 aday ise tam bir fikir beyan edememiştir. Aşağıda üç farklı fikir beyan eden adayların cevapları yer almaktadır.

E4: “Onlara yapılan yatırımı etkileyebilir ama kısmen sonuçta rüzgar santralinden ne kadar elektrik üretebilirsin onu karşılamayacaktır. Nükleer santral çok daha fazlasını elde eder. Nükleer santral olursa güneş enerjisi ya da rüzgar tribünlerine çok daha fazla gerek duyulmayacaktır.”

A6: “Nükleer enerjiye sahip olmadığımız için diğer ülkeler tarafından geri kalmış bir ülke olarak düşünülüyoruz şu an. Ama ülkemizde nükleer santraller olsaydı eğer diğer ülkeler tarafından geri kalmış sayılmayacaktık en azından öyle düşünülmecekti kendi enerjimizi kendimiz üretebilecektik bu da ülkemiz için bir katkı sağlayacaktı.”

A5: “Olumsuz yönde etkiler çünkü nükleer enerjinin ki daha pahalı maliyeti daha yüksek uygulama alanı daha dar ve en önemlisi çevreye verdiği zarar daha çok.”

A1: “Yani bu birazda hani ülkenin tercih meselesi diyebilirim. O yüzden hani onlar aslında neyi tercih “ediyorsa bizde onu kabulleniyoruz.”

Altıncı soruya ilişkin yanıtların yüzde frekans dağılımları Tablo 4.17’de verilmiştir.

Tablo 4.17 Altıncı Soruya İlişkin Yanıtların Yüzde Frekans Dağılımları

Tema	Soru	Yanıtlar	f	%
Nükleer santrale yatırım	Nükleer enerjiye yatırım yapılması	Azaltır	8	80
	diğer enerji kaynaklarına yapılan	Olumsuz Etkiler	1	10
	yatırımını nasıl etkiler?	Kararsız	1	10

4.2.7. Yedinci Soruya İlişkin Bulgular ve Yorum

Çalışmada yedinci olarak uluslararası alanda nükleer santrallere sahip olmanın nasıl bir etkisi vardır? sorusu yöneltilmiş ve bu sorudan alınan cevaplara göre öğretmen adaylarına aşağıda yer alan alt sorular yöneltilmiştir.

- Nükleer teknolojiye sahip ülkelerin uluslararası alanda söz sahibi olacağını düşünüyor musunuz?
- Nükleer silahlara sahip ülkelerin uluslararası alanda söz sahibi olacağını düşünüyor musunuz?
- Sizce nükleer enerjiye sahip olmak enerji ihtiyacını gidermede dış ülkelere olan bağımlılığı azaltır mı?

Öğretmen adayları ağırlık olarak uluslararası alanda nükleer santrallere sahip olmanın çok büyük etkisi olduğunu, ülkenin dikkate alınacağını, dünya çapında saygın bir yere sahip olacağını belirtmektedirler. Adaylardan sekizi hiçbir ülkeye muhtaç olmaması, kendini

koruma gücü, teknolojinin gelişmiş olması vb. sebeplerden dolayı nükleer teknolojiye ve silahlara sahip ülkelerin uluslararası alanda söz sahibi olacağını düşünmektedir. İkisi ise nükleer santrallere sahip olan bütün ülkelerin uluslararası alanda söz sahibi olmak için yetmeyeceği, bunun yanında başka şartların da olması gerektiğini düşünmektedir.

Olumsuz düşünen A4: *“Uluslararası alanda söz sahibi olmak için kolektif açıdan hani kendini yetiştirmen gerekiyor. Sadece nükleer enerjiyle olsa Ermenistan da var Bulgaristan da var ama hala bizim gerimiz de yani bizden altta biye tabir ettiğimiz ülkeler arasında çok fazla söz sahibi olduğunu düşünmüyorum.”* şeklinde fikrini beyan ederek görüşe katılmadığını belirtti. Bu görüşe katılanlardan A5: *“Evet bence olur... Nükleer enerjiye sahipse enerjiyi düşük bir şekilde elde edecek ve ürettiği enerjinin fazlasını yüksek maliyetlerle satacak. Diğer ülke bu ülkeye borçlanacak borçlandığı için bağımlı hale gelecek nükleer silah elde etti mi elde etmedi mi buna izin verilmesi bile içinde bir şüphe olacak ister istemez. Herhangi bir uyumsuzluk durumunda böyle bir tedirgin olacak.”* Şeklinde ifade ederken E2: *“Bir kere savunma anlamındadır. Nükleer enerji hem enerji hem savunma kullanabiliriz. Enerji zaten her şey demek tüm dünya açısından her türlü gelir kaynağı olarak da düşünebiliriz. Enerji bulursak ısınmayı da buluruz ışığı da buluruz. Her türlü enerji sağlanır nükleer santrallerde. Ayrıca savunma sanayinde kullanılıyor. Bu nedenle de işte söz sahibi olur diğer ülkeler açısından siyasi anlamda.”*

Adaylardan 9’u ülkelerin kendi kendine yeteceğini, dışarıya muhtaç olmayacağını düşündüğü için nükleer enerjiye sahip olmanın enerji ihtiyacını gidermede dış ülkelere olan bağımlılığı azaltacağını düşünmektedir. Bu adaylardan A5: *“Bence dışa bağımlılığı azaltır. Yani ülkenin kendi yağıyla kavrulması kendi kendine yetebilmesini artırır... Eğer enerji bakımından dışa bağımlı olmazsak zaten bu bizim için çok önemli bir etken olur.”* derken E4 de *“...Kendi enerjisini kendisi üretecek artık bundan sonra diğer ülkelerden bir şeyler alma ihtiyacı duymayacak elektrik üretme açısından.”* demektedir. Benzer düşünceye sahip E1 ise *“Dışa bağımlılığı azalır. Zaten nükleer enerjiden çok miktarda enerji açığa çıktığı için ihtiyaç kalmaz.”* Bu fikirlere karşıt olan A2 ise *“Bence azaltmaz. Çünkü onun maliyeti falan daha çok hani kurmak yapmak falan daha uzun sürer diye düşünüyorum.”* Şeklinde fikrini açıklamıştır. Yedinci soruya ilişkin yanıtların yüzde frekans dağılımları Tablo 4.18’de verilmiştir.

Tablo 4.18 Yedinci Soruya İlişkin Yanıtların Yüzde Frekans Dağılımları

Tema	Soru	Yanıtlar	f	%
Uluslararası Etki	Nükleer teknolojiye sahip ülkelerin uluslararası alanda söz sahibi olur mu?	Evet	8	80
		Hayır	2	20
	Nükleer silahlara sahip ülkelerin uluslararası alanda söz sahibi olur mu?	Evet	8	80
		Hayır	2	20
	Nükleer enerjiye sahip olmak enerji ihtiyacını gidermede dış ülkelere olan bağımlılığı azaltır.	Evet	9	90
		Hayır	1	10

4.2.8. Sekizinci Soruya İlişkin Bulgular ve Yorum

Çalışmada sekizinci olarak nükleer santraller beraberinde sanayinin de gelişmesine katkıda bulunmaktadır. Sizce bu durum teknolojinin gelişimini nasıl etkiler? ve bu sorudan alınan cevaplara göre şu bulgular elde edilmiştir.

Bu soruya cevap veren adaylardan 9'u teknolojinin gelişimini artırır şeklinde cevap verirken 1 aday bilgisinin olmadığını bildirmiştir.

Sekizinci soruya ilişkin yanıtların yüzde frekans dağılımları Tablo 4.19'da verilmiştir.

Tablo 4.19 Sekizinci Soruya İlişkin Yanıtların Yüzde Frekans Dağılımları

Tema	Yanıtlar	f	%
Teknoloji gelişimi	Atom parçalanmasıyla enerji çıkıyor bundan dolayı diğer teknolojiler gelişir.	1	10
	Sanayiden kastımız eğer teknolojik bir şeylerin üretimiye tabi ki katkıda bulunur.	6	60
	Nükleer enerjiden gelen parayı biz teknolojiye harcarsak bizim bütün paramızın birçoğu enerjiye gidiyor o giden paraları teknolojiye harcarsak gelişecektir.	2	20
	Teknolojinin gelişimini sağlar. Fakat sebebini açıklayamam.	1	10

Öğretmen adayların cevapları incelendiğinde 6 tanesi teknolojik gelişimi teknolojik alet üretimi olarak değerlendirirken 2 si nükleer santralden kazanılan parayı teknolojiye harcanır diye düşünmektedir. 1 aday teknolojinin gelişimini atomun parçalamasına bağlarken 1 aday ise teknolojinin gelişiminin sağlandığını belirtirken açıklama yapamayacağını düşünmektedir.

4.2.9. Dokuzuncu Soruya İlişkin Bulgular ve Yorum

Çalışmada dokuzuncu olarak nükleer santrallerde hammadde, depolama ile ilgili neler söyleyebilirsiniz? sorusu yöneltilmiş ve bu sorudan alınan cevaplara göre öğretmen adaylarına aşağıda yer alan alt sorular yöneltilmiştir.

- a) “Nükleer santraller elektrik kesintilerinde çalışamazlar ve bu durum soğutma ünitelerinin bozulmasına yol açar.” görüşüne katılıyor musunuz?
- b) Nükleer atıkların depolanması konusunda belirsizliklerin mevcut olduğunu düşünüyor musunuz?
- c) Sizce nükleer santrallerde kullanılan hammaddeler satın alındıklarında diğer santrallerdeki hammaddelere (petrol, kömür, vb.) göre daha uzun süre kullanılabilir mi?

Bu soruya ilişkin öğretmen adaylarından 6’sı depolanmanın güvenli şekilde yapıldığını, gömülerek yapıldığını belirtirken 4’ü çok bir bilgisinin olmadığını belirtmektedir. Her iki görüşten birer tane aşağıda yer almaktadır.

E3: “*Depolama konusunda büyük ihtimal tecrübeye ihtiyacımız var ülke olarak. Onun için de yerin altında yapılıyor. Su kaynaklı. Yani bayağı bir yerin altında yapılıyor. Onun için kazaların altında korunmak için iyi bir yer depolama gerekiyor.*

A1: “*Nasıl depolanıyor diye sorduklarında şöyle bir şey aklıma gelir. Hani kocaman artık dış duvarları neyle kaplıysa hani öyle bir hazne içinde depolanıyor diye yer altında diye düşünürüm. Ama bunu hakkında kesin bir bilgim yok, görmüşlüğüm de yok tabi.*”

Adaylardan 7’si jeneratör tarzı yedek bir enerji kaynağı olacağı için elektrik kesintilerinde bir zorlukla karşılaşmayacağına inanırken 2’si uzun süreli etkilerde bir sıkıntının çıkacağını vurgulamaktadır. 1 aday ise fikrinin olmadığını belirtmiştir.

Adaylardan 4’ü nükleer atıkların depolanması konusunda çok dikkatli olunması gerektiği için çok çalışmak gerektiğini ve en iyiyi bulmak gerektiğini düşündüklerinden dolayı bir belirsizliğin olduğunu düşünürken 4 aday yetkililerin bu iş için önlem aldıklarını düşündükleri için belirsizlik olmayacağını düşünmektedir. 2 kişi ise bir fikrinin olmadığını söylemiştir.

Öğretmen adayların 8’i yarılanma ömürlerinden dolayı nükleer santrallerde kullanılan hammaddelerin satın alındıklarında diğer santrallerdeki hammaddelere göre daha uzun süre kullanılabileceğini söylerken 2 öğretmen adayı ise tam bir fikirlerinin olmadığını söylemektedir. Birkaç görüş değiştirilmeden aşağıda yer verilmiştir.

E3: “*Evet zaten yarılanma süreleriyle alakalı yani.*”

E1: “*Daha uzun sürede kullanılabilir... Yarılanma ömürleri falan daha uzundur.*”

A4: “*... süre olarak fark olup olmadığı hakkında bir bilgim yok.*”

Dokuzuncu soruya ilişkin yanıtların yüzde frekans dağılımları Tablo 4.20’de verilmiştir.

Tablo 4.20 Dokuzuncu Soruya İlişkin Yanıtların Yüzde Frekans Dağılımları

Tema	Soru	Yanıtlar	f	%
Depolama	Nükleer santrallerde hammadde, depolama ile ilgili neler söyleyebilirsiniz?	Depolanmanın güvenli şekilde yapıldığını, gömülerek yapıldığını düşünüyorum.	6	60
		Fikrim yok	4	40
	Nükleer santraller elektrik kesintilerinde çalışırlar mı?	Evet	7	80
		Hayır	2	20
		Fikrim yok	1	10
	Atıkların depolanması konusunda belirsiz var mı?	Evet	4	90
		Hayır	4	10
		Fikrim yok	2	20
	Nükleer santrallerde kullanılan hammadde diğer santrallerdeki göre daha uzun süre kullanılabilir mi?	Evet	8	80
		Fikrim yok	2	20

4.2.10. Onuncu Soruya İlişkin Bulgular ve Yorum

Çalışmada onuncu olarak nükleer santrallerden elektrik üretimi ile ilgili olarak ne söyleyebilirsiniz? sorusu yöneltilmiş ve bu sorudan alınan cevaplara göre öğretmen adaylarına aşağıda yer alan alt sorular yöneltilmiştir.

- Nükleer enerji Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerin enerji açığını kapatmakta iyi bir alternatif midir?
- Nükleer santraller uzun süre elektrik enerjisi üretebilir mi?
- Nükleer santrallerde uzun süre kullanılacak oranda enerji üretilir mi?

Öğretmen adayları ağırlıklı olarak nükleer santrallerden çok miktarda elektrik üretileceğini, diğer enerji kaynaklarına çok ihtiyacın duyulmayacağını düşünmektedir.

Adaylardan 8'i Türkiye'de enerji ihtiyacının çok fazla olduğunu bunun da yeterli olmadığını ayrıca diğer ülkelere ihtiyaç duymayacağımızı düşünmektedir. Bu yüzden nükleer santrallerin enerji açığını kapatmakta iyi bir alternatif olduğunu düşünmektedir. 2 aday ise Türkiye'nin kendi enerji kaynaklarının olması gerektiği şekilde kullanılırsa yeteceğini bu yüzden çok gerek duyulmadığını belirtmişlerdir. Her iki görüşe sahip adaylardan birer cevap aşağıda verilmiştir.

E3: *“Benim için en önemli şey doğalgazdan enerji üretiliyor. Nükleer enerjiden de üretilecektir ...Dışarıdan bir enerji kaynağı almak zorunda kalmayacağız.”*

A4: *“Benim fikrim önce var olana enerji kaynaklarını kullanmak daha sonra nükleer enerjiye geçmek.”*

Adaylar kullanılan hammaddenin çok yüksek düzeyde enerji barındırdığını ve nükleer santrallerin kurulum aşamasında çok masraf yapıldığı için nükleer santrallerin uzun süre ve uzun süre kullanılabilecek oranda elektrik enerjisi üretebileceğini düşünmektedir. Bu adaylardan ikisinin cevabı değiştirilmeden aşağıda verilmiştir.

E1: “Uzun süre elektrik elde edilebilir. Yani ortam şartları falan sağlam yapılırsa santralin bozulma ihtimali olmaz. Uranyumda olduğu sürece uzun süre enerji sağlanabilir.”

E3: “Özellikle Amerika’da falan yapılıyor. Zaten ilk başta uranyumu defalarca kullanabiliyoruz. Japonya’da görüldü kaç yıllıktı oradaki reaktör. Onu bir de araştırdığımız zaman ne kadar yıl kullanabileceğimizi öğrenebiliriz.”

Onuncu soruya ilişkin yanıtların yüzde frekans dağılımları Tablo 4.21’de verilmiştir.

Tablo 4.21 Onuncu Soruya İlişkin Yanıtların Yüzde Frekans Dağılımları

Tema	Soru	Yanıtlar	f	%
Elektirik Üretimi	Nükleer santraller ülkelerin enerji açığını kapatmakta iyi bir alternatif midir?	Evet	8	80
		Hayır	2	20
	Nükleer santraller uzun süre elektrik enerjisi üretebilir	Evet	10	100
		Hayır	0	0
	Nükleer santrallerde uzun süre kullanılabilecek oranda enerji üretilir mi?	Evet	10	100
		Hayır	0	0

4.2.11. On Birinci Soruya İlişkin Bulgular ve Yorum

Çalışmada on birinci olarak nükleer santrallerden elde edilen elektrik üretimi ile diğer enerji kaynaklarından (rüzgâr ve güneş) elde edilen enerji üretimini nasıl kıyaslırsınız? sorusu yöneltilmiş ve bu sorudan alınan cevaplara göre öğretmen adaylarına aşağıda yer alan alt sorular yöneltilmiştir.

- Sizce nükleer santrallerden elde edilen elektrik üretimi diğer santrallere göre daha ucuz mudur?
- Nükleer santrallerin diğer santral tiplerine göre daha fazla enerji üreteceğini düşünüyor musunuz?
- Sizce nükleer santraller diğer santrallere göre daha uzun süre işletilebilir mi?
- Nükleer enerji günümüzde kullanılan enerjilere alternatifler yaratarak enerji çeşitliliği sağlayacağını düşünüyor musunuz?
- “Diğer santrallerde (hidrotermik gibi) elektrik üretimi doğa koşullarına (yıllık yağmur oranı gibi) bağlı iken nükleer santraller yılın her dönemi istenen oranda elektrik üretebilir.” cümlesine katılıyor musunuz?

Adayların tamamı nükleer santrallerden elde edilen elektrik üretimi diğer santrallere göre daha ucuz olmadığını düşünmektedir. Bunun sebebini ise ağırlıklı olarak şöyle açıklamaktadırlar. Adaylar nükleer santrallerin kurulumunun maliyetli olduğunu, hammaddesinin pahalı olduğunu, diğer santrallerde üretim için sadece rüzgâr, güneş gibi yenilenebilir enerji kaynakların yeterli olduğunu nükleer santralde ise hammaddeye ihtiyaç duyulduğunu belirtmektedirler.

Mülakat sırasında adayların 9'u nükleer hammaddenin çok fazla enerjiye sahip olmasından, yenilenebilir enerji kaynakların her zaman elektrik üretemeyeceğinden dolayı nükleer santrallerin diğer santral tiplerine göre daha fazla enerji üreteceğini düşünmektedir. 1 öğrenci ise A3: “ *Tam olarak bilmiyorum.*” diyerek tam bir fikrinin olmadığını söylemiştir. Aşağıda fikre katılan bir adayın görüşü değiştirilmeden verilmiştir.

E2: “*Daha fazla enerji üretir... Her zaman güneş bulamayabiliriz. Örneğin: Doğu Anadolu bölgesinde ya da farklı işte Rusya’da iklimsel açıdan, Güneş ışığından yararlanabileceğimiz seviyeden daha fazla yararlanabiliriz. Rüzgârda da aynı şekilde...*”

Adayların 8'i ilk yapım aşamasının çok dikkatli yapıldığını, çok maliyetli yapıldığını belirterek nükleer santraller diğer santrallere göre daha uzun süre işletilebileceğini düşünmektedir. Diğer 2 adaydan E4: “ *Hiçbir fikrim yok.*” , A3: “*Bilmiyorum.*” Diyerek tam bir görüşlerinin olmadığını belirtmişlerdir. Aşağıda fikre katılan iki adayın görüşü değiştirilmeden verilmiştir.

E1: “*İşletilebilir... İlk aşamadaki kurulum aşaması çok iyi yapıldığında bozulmayacak bir sistem olduğunu düşünüyorum.*”

A5: “*Nükleer santraller çok maliyetli bir şekilde yapılıyor. Eğer kısa vadede kullanılacak olsa bu zaten başlı başına bir zarar olur mantıklı olmaz yapılması uzun vade de düşünüldüğü ve uzun vade de yüksek enerjiler elde edileceği için.*”

8 aday enerji ihtiyacının çok fazla olmasından dolayı nükleer enerjinin günümüzde kullanılan enerjilere alternatifler yaratarak enerji çeşitliliği sağlayacağını düşünmektedir. 2 aday ise diğer enerji kaynaklarının yeterli olduğunu düşünmektedir.

Her iki görüşten birer adayın cevabı aşağıda değiştirilmeden verilmiştir.

A4: “*Gerekli bakımlar değişimler onarımlar yapıldıktan sonra elli yıl yüz yıl kullanılabilir.*”

A3: “Enerji çeşitliliği olarak bence çok bir şey sağlanmıyor. Sonuçta güneşten yani rüzgârdan da elektrik enerjisi üretiliyor. Ondan da elektrik enerjisi üretiliyor. Sadece maliyetleri ve koşulları farklı.”

Adaylardan 9’u nükleer santrallerin yağmur, kar gibi etkenlerle hiçbir etkileşiminin olmadığını düşündüğü için nükleer santrallerin yılın her dönemi istenen oranda elektrik üretebileceğini düşünmektedir. 1 aday ise A3: “Hiçbir şey gelmiyor aklıma.” Diyerek fikrinin olmadığını belirtmiştir.

On birinci soruya ilişkin yanıtların yüzde frekans dağılımları Tablo 4.22’de verilmiştir.

Tablo 4.22 On birinci Soruya İlişkin Yanıtların Yüzde Frekans Dağılımları

Tema	Soru	Yanıtlar	f	%
Elektirik üretimini Kıyaslama	Nükleer santrallerden elde edilen elektrik üretimi diğer santrallere göre daha ucuz mudur?	Evet	0	0
		Hayır	10	100
	Nükleer santrallerin diğer santral tiplerine göre daha fazla enerji üreteceğini düşünüyor musunuz?	Evet	9	90
		Fikrim yok	1	10
	Nükleer santraller diğer santrallere göre daha uzun süre işletilebilir mi?	Evet	8	80
		Fikrim yok	2	20
	Nükleer enerji günümüzde kullanılan enerjilere alternatifler yaratarak enerji çeşitliliği sağlayacağını düşünüyor musunuz?	Evet	8	80
		Hayır	2	20
	Diğer santrallerde elektrik üretimi doğa koşullarına bağlı iken nükleer santraller yılın her dönemi istenen oranda elektrik üretebilir?	Evet	9	90
		Hayır	1	10

4.2.12. On İkinci Soruya İlişkin Bulgular ve Yorum

Çalışmada on ikinci olarak nükleer santrallerde güvenlik ile ilgili olarak ne söyleyebilirsiniz? sorusu yöneltilmiş ve bu sorudan alınan cevaplara göre öğretmen adaylarına aşağıda yer alan alt sorular yöneltilmiştir.

- Nükleer santrallerde kazalar ve risk ihtimalinin hesaplanmasında kullanılan bilgisayar modellerinin güvenilir olduğunu düşünüyor musunuz?
- Sizce nükleer santrallerde belirli basamaklarda insanların çalışıyor olması hata yapılma olasılığını artırır mı?

Adaylar ağırlıklı olarak santrallerin temelini güvenilir yapıldığını düşünmektedir. Radyasyon yayılması, deprem, kaza durumlarını genelde güvenlik ile ilgili kavramlar olarak değerlendirmektedirler. Ayrıca insan unsurunun güvenlikte çok önemli bir etken olduğu adaylar tarafından vurgulanmaktadır. Adayların cevapları analiz edildiğinde ne kadar dikkatli

olunursa olunsun insan bir şekilde hata yapar. Adaylardan 9'u bu sebeplerden dolayı insanların çalışıyor olması hata yapılma olasılığını arttıracaklarını düşünmektedir. 1 aday ise E1: *"Bilinçli insan olursa artmaz"* diyerek insan kaynaklı olunca hata yapma ihtimalinin artmayacağını düşünmektedir. Artacağını düşünenlerden A2: *"Evet. Çünkü insanoğludur. Dalgınlığına gelebilir. O an uykusu olabilir en basit örneği."* derken A5: *"İster istemez hani insanda dikkat dağınıklığı olabilir. Her hangi bir unutkanlık olabilir. Bu tür şeylerde bilgisayar kullanımı elektronik cihazların kullanımı çok daha fazladır. Ama insan hata yapabilir."*

Nükleer santrallerde kazalar ve risk ihtimalinin hesaplanmasında kullanılan bilgisayar modellerinin güvenilir olduğunu düşünüyor musunuz sorusuna 6 aday güvenilir olduğunu düşündüğünü belirtirken 4 aday ise güvenilir olmadığını düşünmektedir. Güvenilir olduğunu düşünenler her türlü hatanın en baştan düşünülerek tahmin edileceğini bu yüzden güvendiklerini belirtirken 4 aday ise bilgisayar programlarında da insan faktörünün etken olduğunu düşündüklerinden dolayı güvenilir olmadığını düşünmektedirler.

On ikinci soruya ilişkin yanıtların yüzde frekans dağılımları Tablo 4.23'de verilmiştir.

Tablo 4.23 On İkinci Soruya İlişkin Yanıtların Yüzde Frekans Dağılımları

Tema	Soru	Yanıtlar	f	%
Güvenlik	Nükleer santrallerde belirli basamaklarda insanların çalışıyor olması hata yapılma olasılığını arttırır mı?	Evet	9	90
		Hayır	1	10
	Nükleer santrallerde kazalar ve risk ihtimalinin hesaplanmasında kullanılan bilgisayar modellerinin güvenilir olduğunu düşünüyor musunuz?	Evet	6	60
		Hayır	4	40

BÖLÜM V

SONUÇ ve TARTIŞMA

Bu bölümde araştırmanın nicel ve nitel bulgularından elde edilen sonuçlara, literatür çalışmaları ışığında genel olarak yorumlanmasına ve konu ile ilgili önerilere yer verilmektedir.

5.1. Sonuçlar

Fen bilgisi öğretmen adayların nükleer enerjinin risk ve fayda analizlerine yönelik düşüncelerinin alındığı bu çalışmada nicel ve nitel veri olmak üzere iki çeşit veri toplanmıştır. Çalışmada nitel çalışmanın uygulanmasının amacı nicel verilerden elde edilen sonuçları desteklemektir. Bu amacı gerçekleştirmek için nicel verilerde uygulanan anket maddelerin nedenlerini belirlemek için yarı yapılandırılmış görüşme uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının maddelere verdiği cevaplar sebepleriyle beraber irdelenmiştir. Toplanan verilere ilişkin sonuçlar nicel verilerden elde edilen bulgulara ilişkin sonuçlar ve nitel verilerden elde edilen bulgulara ilişkin sonuçlar olmak üzere iki başlık altında yer verilmektedir.

5.1.1. Nicel Bulgulara İlişkin Sonuçlar

Araştırmada öğretmen adayların nükleer enerjinin risk ve fayda analizlerine yönelik düşüncelerini algılamak için yapılan çalışmada bir ana problem cümlesine bağlı olarak 7 adet alt problem cümlesi belirlenmiştir. Anket uygulama sürecinde öğretmen adaylarından bu alt problemlere ilişkin veriler toplanmış ve bu veriler sonucu elde edilen bulgular 4. Bölümde tablolarla desteklenerek sunulmuştur. Bulgular incelendiğinde araştırmada yer alan 7 adet alt probleme ilişkin sonuçlara ulaşılmakta ve nicel bulgulardan elde edilen sonuçlar aşağıda yer almaktadır.

Araştırmada ilk olarak hangi istatistiksel yöntemin kullanılması gerektiğinin anlaşılması için Kolmogrow-Simirnov testi uygulanmıştır. Tablo 3.8’de yer alan sonuca göre hem fayda hem de risk analizlerinde çalışmanın parametrik bir çalışma olduğu ortaya çıkmaktadır (Pallant, 2003).

Araştırmanın birinci alt probleminde farklı cinsiyetteki öğretmen adaylarının görüşleri arasında anlamlı farkın olup olmadığı araştırılmıştır. Tablo 4.1'e göre yapılan t testi sonucunda fayda analizi ile risk analizlerinin cinsiyete bağlı olarak istatistiksel açıdan anlamlı şekilde farklılaşmadığı görülmektedir. Özdemir, Çobanoğlu (2008) nükleer enerji ile ilgili öğrenci görüşlerinin aldığı çalışmada şu sonuca ulaşmıştır. Erkek öğrenciler Türkiye'ye nükleer santralin kurulması, nükleer santrallerin çevreye olan etkisi, Türkiye'nin enerji politikaları konularında kız öğrencilere göre daha olumlu görüşe sahiptirler.

Bu sonuç iki farklı yönden ele alınabileceği düşünülmektedir (Özdemir, Çobanoğlu 2008).

- Bunlardan birincisi, kızların çevreye karşı duyuşsal anlamdaki tutumların erkeklerden fazla olması ve bunun sonucunda nükleer santrallerin kurulması ile nükleer santrallerin çevreye etkileri ile ilgili olarak olumsuz tutum geliştirmiş olabilecekleri düşünülmektedir.
- İkincisi ise erkeklerin siyasi bilimler ve politikaya ilgi düzeylerinin daha fazla olmasından dolayı, Türkiye'de kurulması planlanan nükleer santrallerin ve nükleer enerjinin kullanılmasıyla ilgili olarak onların görüşlerinde siyasi düşüncelerin etkili olabileceği düşünülmektedir.

Araştırmanın ikinci amacında farklı üniversitede okuyan öğretmen adaylarının görüşleri arasında anlamlı farkın olup olmadığı araştırılmıştır. Tablo 4.2 de Fen Bilgisi öğretmen adaylarının fayda analizi ve risk analizlerinin eğitim aldığı üniversiteye bağlı olarak istatistiksel açıdan anlamlı şekilde farklılaştığı görülmektedir. Farkın kaynağını öğrenmek için ise aritmetik ortalamalara bakılmıştır. Aritmetik ortalamalardan elde edilen sonuca göre Erciyes Üniversitesinde okuyan öğretmen adayların fayda analizlerine yönelik algısı Ahi Evran Üniversitesinde okuyan öğretmen adaylara göre daha yüksek iken, Ahi Evran Üniversitesinde okuyan öğretmen adayların risk analizlerine yönelik algısı Erciyes Üniversitesinde okuyan öğretmen adaylara göre daha yüksek çıkmaktadır. Bu sonuçların ardından değişkenler arasında anlamlı bir ilişki çıktığı için etki büyüklüğü incelenmiştir. Fayda analizi için etki büyüklüğü orta seviye olarak yorumlanırken, risk analizi için etki büyüklüğü yüksek seviye olarak yorumlanmaktadır (Cohen, 1988).

Araştırmanın üçüncü amacında farklı yaş aralığına sahip öğretmen adaylarının görüşleri arasında anlamlı farkın olup olmadığı araştırılmıştır. Tablo 4.3'de Fen Bilgisi öğretmen adaylarının hem fayda hem de risk analizlerin yaşlara bağlı olarak istatistiksel açıdan anlamlı şekilde farklılaşmadığı görülmektedir.

Araştırmanın dördüncü amacında farklı bölgede yaşayan öğretmen adaylarının görüşleri arasında anlamlı farkın olup olmadığı araştırılmıştır. Tablo 4.4’de Fen Bilgisi öğretmen adaylarının fayda analizlerin yaşadıkları bölgeye göre istatistiksel açıdan anlamlı şekilde farklılaştığı görülmekte iken, risk analizlerin yaşadıkları bölgeye göre istatistiksel açıdan anlamlı şekilde farklılaşmadığı görülmektedir. Farkın hangi bölgeler arasında olduğunu belirlemek amacıyla Scheffe testi yapılmıştır. Bu sonuca göre farklılıklar;

- İç Anadolu Bölgesi - Doğu Anadolu Bölgesi,
- Marmara Bölgesi - Karadeniz Bölgesi,
- Ege Bölgesi - Karadeniz Bölgesi,
- Doğu Anadolu Bölgesi - Güney Doğu Anadolu Bölgesi,
- Doğu Anadolu Bölgesi - Karadeniz Bölgesi arasında çıkmaktadır.

Farklılıkların kimin lehine olduğu ile ilgili bilgilere ”4.1.4 Araştırmanın Dördüncü Alt Amacına İlişkin Bulgular” başlığı altında ayrıntılı olarak verilmiştir.

Araştırmanın beşinci amacında farklı yerleşim biriminde yaşayan öğretmen adaylarının görüşleri arasında anlamlı farkın olup olmadığı araştırılmıştır. Tablo 4.6’da fen bilgisi öğretmen adaylarının hem fayda hem de risk analizlerin yaşadıkları yerleşim birimine göre istatistiksel açıdan anlamlı şekilde farklılaşmadığı görülmektedir.

Araştırmanın altıncı amacında nükleer enerji hakkında bilgili olduğunu düşünme durumuna göre öğretmen adaylarının görüşleri arasında anlamlı farkın olup olmadığı araştırılmıştır. Tablo 4.7’de Fen Bilgisi öğretmen adaylarının fayda analizi ve risk analizlerinin bilgi durumlarına göre istatistiksel açıdan anlamlı şekilde farklılaştığı görülmektedir. Aritmetik ortalamalardan elde edilen sonuca göre bilgili olduğunu düşünen öğretmen adaylarının fayda analizlerine yönelik algısı bilgili olduğunu düşünmeyen öğrencilere göre daha yüksek iken, bilgili olduğunu düşünmeyen öğretmen adaylarının risk analizlerine yönelik algısı bilgili olduğunu düşünenlere göre daha yüksek çıkmaktadır. Bu çalışmada 214 öğretmen adayının %48,6’sı nükleer enerji ile ilgili yeterli bilgisi olduğunu düşünürken % 51,4’ü düşünmemektedir. Özdemir, Çobanoğlu (2008) yaptığı çalışmada da bu sonuca çok yakın bir sonuç ortaya çıkmaktadır. Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının büyük bölümü (% 51), nükleer enerji ve nükleer santraller konusunda herhangi bir ön bilgisinin olmadığını belirtmiştir.

Araştırmanın yedinci amacında öğretmen adayların nükleer enerji ile ilgili risk ve fayda analizlerine yönelik görüşlerinin maddeler açısından incelenmesinin ardından ortaya çıkan sonuç incelenmiştir. Bu sonucun irdelenmesi için öncelikle fayda ve risk analizlerin maddeler açısından betimsel analizi yapılmıştır. Sonrasında ise maddeler değişkenlere (cinsiyeti, bulunduğu yaş aralığı, eğitim aldığı üniversite, ailesiyle yaşadığı bölge, ailesiyle yaşadığı yerleşim birimi, nükleer enerji ile ilgili bilgi durumu) göre incelenerek bazı bulgulara ulaşılmıştır.

Nükleer enerji ile ilgili risk analizlerin betimsel analizine ilişkin bulguların sonuçları nitel çalışmalarda yer alan temalar ve sorulara uygun olacak şekilde değerlendirilmiştir.

Çevre açısından;

Genel anlamda nükleer enerjinin çevreyi kirleteceğini düşünmemekte fakat olası kaza durumunda radyoaktif madde sızacağını düşünmektedir. Nükleer atıkların yer altı sularına karışması konusunda ise kararsız kalmaktadırlar.

Canlılara olan etkisi açısından;

Öğretmen adayları nükleer santrallerin canlılar için tehlike oluşturacağını düşünürken, kuruldukları bölgedeki bebek ve çocuklarda kanser oluşturma, bıraktıkları sıcak suların sudaki canlı yaşamını nasıl etkileyeceği konusunda tam olarak bir fikir beyan edememektedirler. Bunun yanında öğretmen adayları olası nükleer kazaların telafisi mümkün olmayan negatif sonuçlar meydana getireceğini, deprem ve sel gibi doğal afetlerde yıkılıp-patlayabileceğini ve nükleer enerji kullanılarak birçok insanı etkileyebilecek tehlikeli silahların üretileceğini düşünmektedirler.

Ekonomi açısından;

Öğretmen adayları nükleer santrallerin yatırımı, taşınması, ulaşımı ile ilgili maliyetin yüksek olduğunu, nükleer santrallere yapılan yatırımın diğer santrallere yapılan yatırımı etkilemeyeceğini düşünürken turizm faaliyetlerine etkisi konusunda kararsız kalmaktadırlar.

Uluslararası etki açısından;

Öğretmen adayları nükleer teknolojiye, nükleer silahlara sahip ülkelerin uluslararası alanda söz sahibi olacağını ve nükleer enerjiye sahip olmanın enerji ihtiyacını gidermede dış ülkelere olan bağımlılığı azaltacağını düşünmektedir.

Depolama, hammadde açısından;

Öğretmen adayları nükleer santrallere ait hammaddelerin diğer santrallerdeki hammaddelere göre daha uzun süre kullanacağını düşünmektedir. Fakat nükleer santrallerin elektrik kesintilerinde çalışması, nükleer atıkların depolanması konusunda belirsizliğin olup olmaması konularında tam bir fikir birliği oluşturamamaktadırlar.

Elektrik üretimi açısından;

Öğretmen adayları nükleer santrallerin gelişmekte olan ülkelerin enerji açığını kapatmada iyi bir alternatif olduğunu, Nükleer santrallerin uzun süre elektrik enerjisi üretebileceğini, uzun süre kullanılacak enerji üreteceğini düşünmektedirler. Bunun yanında nükleer santrallerden elde edilen elektrik üretiminin diğer santrallere göre daha ucuz olduğunu, daha fazla enerji üreteceğini, daha uzun süre işletilebileceğini, enerji çeşitliliği sağlayacağını, yılın her dönemi istenen oranda elektrik üretebileceğini düşünmektedirler.

Güvenlik açısından;

Öğretmen adayları nükleer santrallerde kazalar ve risk ihtimalinin hesaplanmasında kullanılan bilgisayar modellerinin güvenilir olduğunu düşünürken, belirli basamaklarda insanların çalışıyor olmasının hata yapılma olasılığını artırması konusunda ortak bir cevapta buluşamamaktadırlar.

Ankete verilen cevapların değişkenler açısından değerlendirilmesi Şekil 5.1’de verilmiştir.

Olumlu

18-20

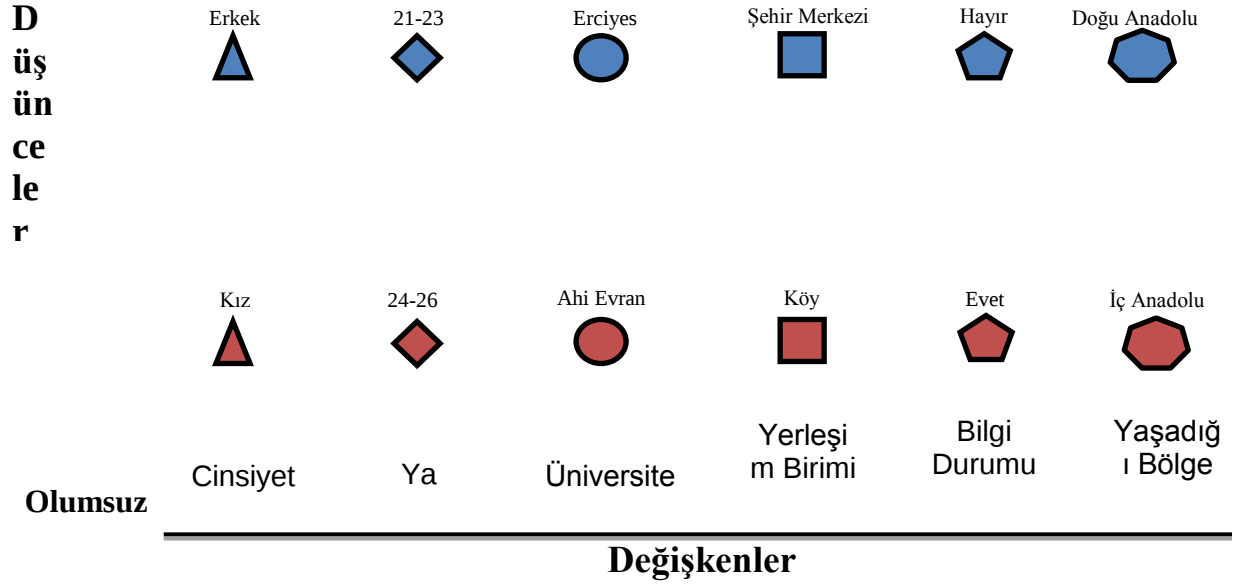


Kasaba



Karadeniz





Şekil 5.1 Ankete Verilen Cevapların Değişkenler Açısından Değerlendirilmesi

- Cinsiyet açısından değerlendirildiğinde erkekler kızlara göre nükleer enerjiye daha olumlu bakmaktadır. Kılınç vd, 2012 yaptığı çalışma sonucunda bulduğu sonuç bu çalışmadaki sonuçla paralel göstermekte erkeklerin kızlara göre nükleer enerjinin faydasına daha çok inandığı sonucuna ulaşmaktadır.
- Yaş aralıkları açısından değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının yaşları ile nükleer enerjiye bakışları olumsuz yönde doğru orantılı olacak şekilde artmaktadır. Kılınç, Boyes, Stanisstreet (2012) tarafından yapılan çalışma sonucunda yaş durumlarına göre nükleer enerjiye yönelik öğrencilerden yaşı büyük olanlar küçük olanlara göre nükleer enerjiye daha olumsuz bakmaktadır. Ayrıca yaşça büyük olan öğrenciler nükleer enerjinin diğer enerji kaynaklarına göre daha pahalı olduğunu, daha az enerji üretilebileceğini, canlılara zarar vereceğini düşünmektedirler.
- Üniversite açısından değerlendirildiğinde Erciyes Üniversitesinde okuyanlar Ahi Evran Üniversitesinde okuyanlara göre nükleer enerjiye daha olumlu bakmaktadır.
- Yerleşim birimi açısından değerlendirildiğinde köyde yaşayanlar şehir merkezinde ve kasabada yaşayanlara göre nükleer enerjiye daha olumsuz bakmaktadır. Kasabada yaşayanlar diğer iki yerleşim biriminde yaşayanlara göre nükleer enerjiye karşı daha olumlu bakmaktadır.
- Bilgi durumu açısından değerlendirildiğinde nükleer enerji hakkında bilgisi olduğunu düşünenler düşünmeyenlere göre nükleer enerjiye daha olumlu bakmaktadır.

- Yaşadığı bölge açısından değerlendirildiğinde nükleer enerjiye en olumlu bakan bölge Karadeniz iken onu sırasıyla Akdeniz, Güneydoğu, Doğu Anadolu, Ege, Marmara, İç Anadolu takip etmektedir. Özdemir, Çobanoğlu (2008) yaptıkları çalışma bu çalışmayı destekler niteliktedir. Araştırmalarında üniversiteden önce eğitim aldıkları bölgelerden Marmara Bölgesinde tamamlayan öğretmen adaylarının nükleer silahlanma ile ilgili düşünceleri, Doğu Anadolu ve Karadeniz Bölgesine göre daha olumsuz olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.

Marmara Bölgesi gibi endüstrinin yüksek seviyede olduğu bölgelerden gelen öğretmen adaylarının, sanayileşmenin çevreye verdiği zararlı etkiler ile ilgili olarak gözlemleri sonucu böyle bir sonuç ortaya çıkarmış olabileceği düşünülmektedir (Özdemir, Çobanoğlu 2008).

Karagöz (2007)'nin yaptığı çalışma sonucunda ise araştırmaya katılan öğretmen adaylarının hemen hemen % 70'inin Türkiye'de nükleer santralin kurulmasını desteklediği sonucuna ulaşmaktadır.

Öğretmen adayları tarafından anket maddelerine verilen cevapların sebepleri nitel çalışma ile araştırılmıştır. Bu sonuçlar nitel bulgulara ilişkin sonuçlar başlığı altında verilmiştir.

5.1.2. Nitel Bulgulara İlişkin Sonuçlar

Nitel verileri desteklemek, ankette verilen cevapların sebebini öğrenmek için anketleri yanıtlayan % 27'lik alt ve % 27'lik üst gruptan toplam 10 öğretmen adayı seçilmiştir. Araştırmanın nitel bulgularından ortaya çıkan sonuçlar aşağıda verilmektedir.

İlk olarak öğretmen adaylarının nükleer santralleri çevre kirliliği açısından değerlendirmeleri istenmiştir. Alınan cevaplara göre şu sonuçlar elde edilmiştir.

- Öğretmen adayları gerekli önlemlerin alınmadığını ve çevreye zararlı maddelerin yayıldığını düşündüklerinden dolayı nükleer santrallerin çevreyi kirlettiğini düşünmektedirler.
- Öğretmen adaylarının bir bölümü gerekli önlemler alınmadığı takdirde nükleer atıkların yer altı sularına karışmayacağını düşünürken, bir bölümü yer altı sularının toprağa, okyanusa karışacağını dolayısıyla da yer altı sularına karışacağını düşünmektedirler.

- Öğretmen adayları nükleer santral kazalarında radyoaktif maddelerin sızacağını düşünmektedir. Böyle düşünmelerinin sebebi olarak ise gerekli önlemlerin alınmaması ve insan faktörünü göstermektedir.

Bu durum; görüşmeye katılan öğretmen adaylarının çevreye karşı olumsuz bakışının olduğunu göstermektedir.

İkinci olarak; öğretmen adaylarının nükleer santrallerin canlılara etkisini değerlendirmeleri istenmiştir. Alınan cevaplara göre şu sonuçlar elde edilmiştir.

- Öğretmen adayları nükleer santrallerin yaydıkları radyoaktif atıkların canlılar için tehlike arz ettiğini ve bölgede yaşayan bebek ve çocuklarda kanserlere sebep olduğunu düşünmektedirler. Bu durumu nükleer santrallerin yaydığı radyasyona bağlamaktadırlar.
- Öğretmen adayları yönde sudaki oksijen miktarının azalacağını düşündükleri için nükleer santrallerin kuruldukları bölgeye bıraktıkları sıcak sular ile sudaki canlı yaşamı olumsuz yönde etkileyeceğini düşünmektedirler.
- Bu durum öğretmen adayların nükleer santrallerin canlı üzerindeki etkisine olumsuz baktığını göstermektedir.

Üçüncü olarak; öğretmen adaylarının olası kaza, deprem veya üretilecek silahların canlı üzerindeki etkisini değerlendirmeleri istenmiştir. Alınan cevaplara göre şu sonuçlar elde edilmiştir.

- Adaylar olası kaza ve deprem durumunda sızmaların olacağını, radyasyonun yayılacağını ve bu bahsedilen durumların hem şu anki nesillerde hem de gelecek nesillerde sakat doğum gibi olumsuz durumlar ortaya çıkabileceğini düşünmektedirler.
- Öğretmen adayları nükleer santrallerin yeterince korunamayacağını, insanların hata yapabileceğini düşündüklerinden dolayı deprem ve sel gibi doğal afetlerde yıkılıp-patlayabileceğini düşünmektedirler.
- Öğretmen adayları dünyada süper güç olmak, diğer ülkelere karşı kendilerini korumak için silahların üretileceğini düşünmektedirler.

Dördüncü olarak; öğretmen adaylarının nükleer santrallerin kuruldukları bölgede yer alan turizm faaliyetlerine olan etkisini değerlendirmeleri istenmiştir. Alınan cevaplara göre şu sonuçlar elde edilmiştir.

- Öğretmen adayları eğer nükleer santraller turizm faaliyetlerin olduğu yerde inşa edilirse ön yargıdan dolayı insanların oraya gitmekten çekineceğini, gitmek

istemeyeceğini düşünmektedirler. Bu durumunda bölgede yer alan turizm faaliyetlerini azaltacağını belirtmektedirler.

- Bu durum nükleer santrallerin yapım yerinin çok önemli olduğu sonucunu ortaya çıkarmaktadır ve adaylar tatil bölgelerine yakın yerlere nükleer santral inşa edilmesine olumsuz bakmaktadır.

Beşinci olarak; öğretmen adaylarının nükleer santrallerin yatırım ve taşınma ile ilgili maliyetleri değerlendirmeleri istenmiştir. Alınan cevaplara göre şu sonuçlar elde edilmiştir.

- Öğretmen adayları nükleer hammaddelerin ithal edilmesi ve az bulunmasından dolayı fiyatının yüksek olduğunu, muhafazasının zor olduğunu, bina güvenliğinin yüksek olmasından dolayı da kaliteli, depreme dayanıklı, her türlü tehlikelere karşı korunaklı olması gerektiğini düşünmektedirler.
- Taşınması sırasında hammaddelerin korunaklı olması, dışarıdan gelecek olan her türlü tehlikeye karşı güvenli olması gerektiğini düşünmektedir. Bu nedenlerden dolayı adaylar yatırım maliyetinin, taşınmasının, ulaşımının yüksek olduğunu düşünmektedir.
- Bu durum eğer bir yerde nükleer santral inşa edilecekse ekonomik anlamda çok iyi hesap yapılması gerektiğini göstermektedir.

Altıncı olarak; nükleer enerjiye yatırım yapılmasının diğer enerji kaynaklarına yapılan yatırımı etkilemesi ile ilgili olarak öğretmen adaylarının görüşleri alınmıştır. Alınan cevaplara göre şu sonuçlar elde edilmiştir.

- Öğretmen adayları nükleer santrallerden elde edilen enerjinin yeterli olacağını diğer enerji kaynaklarına çok ihtiyaç kalmayacağını düşündüklerinden dolayı nükleer enerjiye yatırım yapılmasının diğer enerji kaynaklarına yapılan yatırımı azaltacağını düşünmektedirler.
- Bu durum bir yere nükleer santral yapılırsa diğer santrallerin bundan olumsuz etkileneceğini göstermektedir.

Yedinci olarak; öğretmen adaylarından uluslararası alanda nükleer santrallere sahip olmanın etkisinin değerlendirilmesi istenmiştir. Alınan cevaplara göre şu sonuçlar elde edilmiştir.

Alınan cevaplar neticesinde öğretmen adayları nükleer teknolojiye silaha sahip olan ülkelerin dünya üzerinde söz sahibi olacağını düşünmektedir. Ayrıca adaylar nükleer enerjiye sahip olmanın enerji ihtiyacını gidermede dış ülkelere olan bağımlılığı azaltacağını düşünmektedir.

- Öğretmen adayları ağırlık olarak uluslararası alanda nükleer santrallere sahip olmanın çok büyük etkisi olduğunu, ülkenin dikkate alınacağını ayrıca dünya çapında saygın bir yere sahip olacağını belirtmektedirler. Adaylar hiçbir ülkeye muhtaç olmaması,

kendini koruma gücü, teknolojinin gelişmiş olması vb. sebeplerden dolayı nükleer teknolojiye ve silahlara sahip ülkelerin uluslararası alanda söz sahibi olacağını düşünmektedir.

Sekizinci olarak; öğretmen adaylarının nükleer santraller ile sanayinin gelişmesi arasındaki ilişkiye yönelik düşünceleri sorulmuştur. Alınan cevaplara göre şu sonuçlar elde edilmiştir.

- Öğretmen adayları teknolojik gelişimini teknolojik alet üretimine bağlamakta ve nükleer santralden kazanılan paranın teknolojiye harcanabileceğini düşünmektedirler.

Dokuzuncu olarak; öğretmen adaylarının nükleer santrallerde hammadde, depolama ile ilgili düşünceleri sorulmuştur. Alınan cevaplara göre şu sonuçlar elde edilmiştir.

- Adaylar jeneratör tarzı yedek bir enerji kaynağı olacağı için elektrik kesintilerinde bir zorlukla karşılaşmayacağına inanmaktadır.
- Adaylar nükleer atıkların depolanması konusunda çok dikkatli olunması gerektiğini dolayısıyla çok çalışmak gerektiğini ve en iyiyi bulmak gerektiğini düşündüklerinden dolayı bir belirsizliğin olduğunu düşünmektedir.
- Adaylar yarılanma ömürlerinden dolayı nükleer santrallerde kullanılan hammaddelerin satın alındıklarında diğer santrallerdeki hammaddelere göre daha uzun süre kullanılabileceğini düşünmektedir.

Onuncu olarak; öğretmen adaylarının nükleer santrallerden elektrik üretimi ile ilgili düşünceleri incelenmiştir. Alınan cevaplara göre şu sonuçlar elde edilmiştir.

- Adaylar Türkiye’de enerji ihtiyacının çok fazla olduğunu bunun da yeterli olmadığını ayrıca diğer ülkelere ihtiyaç duymayacağımızı düşünmektedir. Bu yüzden nükleer santrallerin enerji açığını kapatmakta iyi bir alternatif olduğunu düşünmektedirler.
- Adaylar kullanılan hammaddenin çok yüksek düzeyde enerji barındırdığını ve nükleer santrallerin kurulum aşamasında çok masraf yapıldığı için nükleer santrallerin uzun süre ve uzun süre kullanılabilecek oranda elektrik enerjisi üretebileceğini düşünmektedir.

On birinci olarak; öğretmen adaylarından nükleer santrallerden elde edilen elektrik üretimi ile diğer enerji kaynaklarından elde edilen enerji üretiminin kıyaslanmasının değerlendirilmesi istenmiştir. Alınan cevaplara göre şu sonuçlar elde edilmiştir.

- Adaylar nükleer santrallerin kurulumunun maliyetli olduğunu, hammaddesinin pahalı olduğunu, diğer santrallerde üretim için sadece rüzgâr, güneş gibi yenilenebilir enerji kaynakların yeterli olduğunu nükleer santralde ise hammaddeye ihtiyaç duyulduğu için

nükleer santrallerden elde edilen elektrik üretimi diğer santrallere göre daha ucuz olmadığını düşünmektedirler.

- Adaylar nükleer hammaddenin çok fazla enerjiye sahip olmasından, yenilenebilir enerji kaynakların her zaman elektrik üretemeyeceğinden dolayı nükleer santrallerin diğer santral tiplerine göre daha fazla enerji üreteceğini düşünmektedirler.
- Adaylar nükleer santrallerin ilk yapım aşamasının çok dikkatli ve maliyetli olduğunu belirterek nükleerin santraller diğer santrallere göre daha uzun süre işletilebileceğini düşünmektedir.
- Adaylar enerji ihtiyacının çok fazla olmasından dolayı nükleer enerjinin günümüzde kullanılan enerjilere alternatifler yaratarak enerji çeşitliliği sağlayacağını düşünmektedirler.
- Adaylar nükleer santrallerin yağmur, kar gibi etkenlerle hiçbir etkileşiminin olmadığını düşündükleri için nükleer santrallerin yılın her dönemi istenen oranda elektrik üretebileceğini belirtmişlerdir.

On ikinci olarak; öğretmen adaylarının nükleer santrallerdeki güvenlik ile ilgili düşünceleri alınmıştır. Alınan cevaplara göre şu sonuçlar elde edilmiştir.

- Adaylar radyasyonun yayılması, deprem, kaza durumlarını genelde güvenlik ile ilgili kavramlar olarak değerlendirmektedirler. Ayrıca santrallerin temelinin güvenilir yapıldığını ve insan unsurunun güvenlikte çok önemli bir etken olduğunu düşünmektedirler.

5.2. Tartışma

Yapılan literatür taramasının ardından nicel ve nitel sonuçları destekleyen bazı görüşler ve meydana gelen kazalar aşağıda yer almaktadır.

- Nükleer atıklar konusu ülkemiz tarafından ayrıntılı bir biçimde analiz edilmemesi sonucunda büyük riskler taşıması söz konusu olacaktır (Yıldırım ve Örnek 2007).
- Olabilecek nükleer sızıntı tehdidi, ülkemizde ve santrallerin bulunduğu bölgelerde turizmi olumsuz etkileyebilecek önemli faktörler arasındadır. (Yıldırım ve Örnek 2007).
- Nükleer santrallerin elektrik sistemine dâhil edilmesiyle, elektrik üretimi sırasında kullanılacak yurt dışından getirilen kaynaklarda çeşitlilik meydana getirilecektir (Web 3, 2013).

- Nükleer santraller, iklim değişikliğine yol açan ve ilk sırada karbon dioksit (CO₂) olmak üzere sera gazı gibi bir soruna yol açmaz. Bu itibarla, nükleer santraller çoğalan elektrik ihtiyacının olumsuz çevresel sorunlara sebep olmayacak şekilde karşılanmasında önemli bir etken olacaktır (Web 3, 2013).
- Nükleer teknolojiye, daha fazla ilerleyecek olan teknolojiye yatırım yapılması ile enerji ithaline olan yoğunluk azaltılacaktır (Web 3, 2013).
- Ülkemizde, son zamanlarda daha fazla tartışılan nükleer enerji konusu, nükleer santrallerin turizmi olumsuz etkileyeceği, bitki örtüsüne zarar vereceği, deprem riski gibi konularda eleştiriler yapılmasına da yol açmıştır. Fakat bunun gerçeklikle hiçbir ilişkisi bulunmamaktadır. Avrupa ve ABD'deki en bilinen turistik merkezlerde ve etrafındaki nükleer santraller uzun süredir olarak çalışmakta ve turizme olumsuz yönde etkisi görülmemektedir. Dünya'da 440 nükleer santralin bulunmaktadır. Bunların büyük bir kısmı tarım alanlarına yakın bölgeler de kurulmuştur. Günümüze kadar, tarımsal üretimin nükleer santrallerden olumsuz bir şekilde etkilenmiş olduğu görülmemiştir. Oluşabilecek bir depremde, nükleer santrallerin durumları da topluma yanlış aktarılan bir konudur. Dünya'da en fazla deprem riski taşıyan yer Japonya olmasına rağmen, 54 adet santral işletmede olup, iki santralinde inşaatı devam etmektedir (İskender, 2005).

Nükleer kazalar içinde sadece birkaç kaza gerçekten önem arz etmektedir. Bu kazalardan birkaç tanesi aşağıda yer almaktadır.

- 1957 - Windscale (İngiltere); Uranyum yakıt elemanlarının soğutulmasında meydana gelen kayıp sonucu çıkan yangın çıkmıştır. Böylelikle Füzyon ürünleri atmosfere yayılmıştır. Derhal çevrenin ve çalışanların izlenmesine başlanmış ve bir süreliğine içilecek süt dağıtımları durdurulmuştur (Karagöz, 2007).
- 1958 - Chalk River N.R.U. (Kanada); Kaza reaktör korundan bozuk olan yakıt elemanlarının çıkarılırken yakıtın taşıma konteynerine sıkışarak depolama kuyusuna düşerek yanmasıyla meydana gelmiştir. Radyoaktif ürünler küçük bir alana da yayılmıştır. Fakat bu alanın yerleşim bölgesinden uzak olmasından dolayı çok ciddi sorun meydana gelmemiştir (Karagöz, 2007).
- 1986 - Çernobil (SSCB); Kontrolsüz ani olarak gücün yükselmesiyle kazanın meydana gelmesiyle yanık ve travma meydana gelmiştir. Bu olay sonucunda ani iki ölüm, 10 günlük süreçte, aşağı yukarı 200 kişinin akut hastalığına yakalanmıştır. Bu hastalardan 29'u kazayı izleyen ilk üç ay içinde ölmüştür (Karagöz, 2007).

KAYNAKÇA

- Aho, M., Vos, M. (2009). Monitoring the complexities: Nuclear power and public opinion. *Public Relations Review*, 35, 120–122.
- Ambusaidi, A., Boyes, E., Stanisstreet, M., Taylor, N. (2012). Omani pre-service science teachers' views about global warming: Beliefs about actions and willingness to act, *International Journal of Environmental & Science Education*, 7 (2), 233-251.
- Ansolabehere, S. (2007). Public attitudes toward america's energy options: Insights for nuclear energy, Nuclear energy and sustainability program, *Massachusetts Institute of Technology*.
- Arseven, A. D. (1993). *Alan Araştırma Yöntemi*. Ankara: Gül Yayınevi.
- Arvai, J. L., Campbell, V. E. A., Baird, A., ve Rivers, L. (2004). Teaching students to make better decisions about the enviroment: Lessons from the decision sciences. *Journal of Enviromental Education*, 36 (1), 33–44.
- Atila, B. (2004) Ortaöğretim kurumlarında görev yapan öğretmenlerin nükleer konulardaki bilgi birikimi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 100s.
- Bayraktar, N., (1997). Dünyada Nükleer Enerji, TMMOB Makine Mühendisleri Odası Çevre ve Enerji Kongresi, Ankara.
- Bilgin, N. (2006). Sosyal bilimlerde içerik analizi Teknikler ve Örnek Çalışmalar. Ankara. Siyasal Kitabevi 3, 12-15.
- Bogdan, R. C. & Biklen, S. K. (1992). *Qualitative research for education: An introduction to theory and methods*. Boston: Allyn and Bacon.
- Brookfield, S. (1992). *Ethnographic Research Methods Course notes*. Teachers College, Columbia University.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö, A., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara; Pegem Yayıncılık, 14. Baskı.
- Choi, Y.S., Lee, S. H., Lee, B. W. (2000) Expert judgment for nuclear energy. *Annals of Nuclear Energy*, 27, 575-588.

Choi, Y.S., Lee, S. H., Lee, B. W. (2000). Expert judgment for nuclear energy. *Annals of Nuclear Energy*, 27, 575-588.

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Cooper, S., Yeo, S., Zadnik, M. (2003). Australian students' views on nuclear issues: Does teaching alter prior beliefs? *IOP Science Publishing*, 38 (2), 123-130.

Creswell, J. W. (2007). *Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. (2nd edition). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.

Çelik, H. (2009). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin vatandaşlık eğitiminin bugünkü durumu ve geleceğine ilişkin görüşleri, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul, 298s.

Daniel, B., Stanisstreet, M., Boyes, E. (2007). How can we best reduce global warming? school students' ideas and misconceptions. *International Journal of Environmental Studies*, 61 (2), 211-222.

Dinçer, Ö. (2012). 2013 yılı bütçe sunuşu TBMM plan ve bütçe komisyonu, Millî Eğitim Bakanlığı.

Ediger, V. Ş., Kentmen, Ç. (2010). Enerjinin Toplumsal Boyutu ve Türk Halkının Enerji Tercihleri, *Mülkiye*, 34 (268), 281–268.

Energy Electricity and Nuclear Power Estimates for the Period up to 2020, Temmuz 1999, IAEA.

Gökmen, A., Atik, A. D., Ekici, G., Çimen O., Altunsoy, S. (2010). Analysis of high school students' opinions on the benefits and harms of nuclear energy in terms of environmental values. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 2350–2356.

Güven, E. (2011). Çevre eğitiminde tahmin-gözlem-açıklama destekli proje tabanlı öğrenme yönteminin farklı değişkenler üzerine etkisi ve yönetime ilişkin öğrenci görüşleri, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, 353s.

İskender, S., (2005). Türkiye’de ve Dünya’da Enerji & Nükleer Enerji Gerçeği. Türkiye Teknik Elemanlar Vakfı Yayınları, Ankara, 273 s.

İşeri, B. (2012). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının nükleer enerji konusunun riskleri ve faydaları hakkındaki düşüncelerine farklı bilgi kaynaklarının etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir, 76 s.

Kalaycı, Ş. (2010). SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.

Kar, T., Çiltaş, A., Işık, A. (2011). Cebirdeki kavramlara yönelik öğrenme güçlükleri üzerine bir çalışma. Kastamonu Eğitim Dergisi, 19 (3), 939-952.

Karagöz, C. (2007). Kimya öğretmen adaylarının nükleer enerjiye karşı ilgi ve tutumları, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 97s.

Kartal, T., Kayacan, K., Selvi, M. (2013). Öğretmen adaylarının bilimsel tutum ve bilişötesi öğrenme stratejilerine ilişkin farkındalık düzeylerinin çoklu değişkenler açısından incelenmesi.

Kasperson, R. E., Berk, G., Pijawka, D., Sharaf, A. B., Wood, J. (1980). Public Opposition to Nuclear Energy: Retrospect and Prospect. Science, Technology, & Human Values, 5 (31), 11-23.

Kılınç, A., Boyes, E., Stanisstreet, M. (2012). Exploring students' ideas about risks and benefits of nuclear power using risk perception theories. J Sci Educ Technol.

Koçak, S., Altun, A.H., (2003). "Enerji İhtiyacımız ve Nükleer Enerji", TMMOB Makina Mühendisleri Odası Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu ve Sergisi, Kayseri.

Komiya, I., Torii, H., Fujii, Y., Hayashizaki, N. (2008). Relationship between students' interests in science and attitudes toward nuclear power generation, 50, 719-727.

McMillan, J. H. and Schumacher, S. (2010). Researching education, evidence-based inquiry. (7th edition). Boston, MA: Pearson Education Inc.

Miles, M. B. and Huberman, A. M. (1994). Qualitative data analysis: an expanded sourcebook. (2nd edition). Thousand Oaks, CA: Sage.

Mulder, K. (2012). The dynamics of public opinion on nuclear power. Interpreting an experiment in the Netherlands. Technological Forecasting & Social Change, 79, 1513–1524.

Nagy, S. and Biber, H. (2010). Mixed methods research: merging theory with practice. New York: The Guilford Press.

Özdemir, N., Çobanoğlu, E. O. (2008) Türkiye’de nükleer santrallerin kurulması ve nükleer enerji kullanımı konusundaki öğretmen adaylarının tutumları. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 34, 218-232.

Pagnamenta R. (2009) Nuclear power needed to fill energy gap.

Pallant. J. (2003). SPSS Survival Manual A step by step guide to data analysis using SPSS for windows, open university press, Philadelphia.

Patton, M. Q. (1987). How to use qualitative methods in evaluation. Newbury Park, CA: Sage.

Ratcliffe, M, Grace M (2003). Science education for citizenship. Open University Press, Maidenhead.

Renn, O. (1982). Nuclear energy and the public: risk perception, attitudes and behaviour, proceedings of the sixth international symposium held by the Uranium Institute. London, 242-258.

Sjoberg, L., Moen B., E. Rundma, T. (2004). Explaining risk perception: an evaluation of the psychometric paradigm in risk perception research. Rotunde publikasjoner.

Taşdemir, M. (2003). Eğitimde Planlama ve Değerlendirme (2.Basım). Ankara: Ocak Yayınevi.

Temurçin, K., Aliagaoglu, A. (2003). Nükleer enerji ve tartışmalar ışığında Türkiye’de nükleer enerji gerçeği, Coğrafi Bilimler Dergisi, 1 (2), 25-39.

Turgut, M. F. (1992). Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Metotları. Ankara: Saydam Matbaası.

Ulutas B. H (2005) Determination of the appropriate energy policy for Turkey. Energy 30, 1146–1161.

Web 1: http://tr.wikipedia.org/wiki/N%C3%BCkleer_enerji, (Erişim tarihi: Şubat 2013).

Web 2: <http://lisanskimya.balikesir.edu.tr/~f20875/nukleer-kimya.html>, (Erişim tarihi: Ocak 2013).

Web 3: <http://www.nukleer.web.tr>, (Erişim tarihi: Nisan 2013).

Web 4: <http://www.istatistikmerkezi.com/makale,spss-uygun-analiz-turununbelirlenmesi,111.html>, (Erişim tarihi: Nisan 2013).

Web 5: <http://www.taek.gov.tr/bilgi-kosesi/nukleer-enerji-ve-reaktorler/193-gunumuzde-nukleerenerji-rapor/806-bolum-03-nukleer-yakit-cevrimi.html>, (Erişim tarihi: Mayıs 2013).

Yang, F.T., Anderson, O. R. (2003) Senior high school students' preference and reasoning modes about nuclear energy use, 25 (2), 221–244.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. (8. basım). Ankara, Seçkin Yayınları.

Yıldırım, M., Örnek, İ. (2007). Enerjide Son Seçim: Nükleer Enerji, Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi 6 (1), 32-44.

Yıldız, T., (2011). Enerji Ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı İle Bağlı Ve İlgili Kuruluşlarının Amaç Ve Faaliyetleri, Bağlı ve İlgili Kuruluşlar Dairesi Başkanlığı, Ankara, 253 s.

Yim, M. S., Vaganov, P. A. (2003). Effects of education on nuclear risk perception and attitude: Theory. Progress in Nuclear Energy, Vol. 42, No. 2, pp. 221-235.

EKLER

Ek 1

Anket Kullanım İzni (Danışman ve Araştırmacı)

Anket Uygulama İzni



huseyin ates (huseyinales_38@hotmail.com) 8:53 AM
To: ahmet kilinc

From: **huseyin ates** (huseyinales_38@hotmail.com)
Sent: Fri 4/26/13 8:53 AM
To: **ahmet kilinc** (ahmet_tr@yahoo.com)

Sayın Ahmet KILINÇ,

Ben Ahi Evran Üniversitesinde araştırma görevlisiyim. 2012 yılında danışmanı olduğunuz

Büşra İŞERİ ile yapılan yüksek lisans çalışmasında kullanılan "Fen ve Teknoloji Öğretmen

Adaylarının Nükleer Enerji Konusunun Riskleri ve Faydaları Hakkındaki Düşüncelerine Farklı Bilgi

Kaynaklarının Etkileri" isimli tezde yer alan anketi kendi yüksek lisans çalışmamda kullanmak istiyorum.

Bu anket çalışmasını tezimde kullanmam konusunda bana izin verir misiniz?

Saygılarımla

Arş. Gör. Hüseyin ATEŞ

Re: Anket Uygulama İzni



ahmet kilinc (ahmet_tr@yahoo.com) 9:26 AM
To: huseyin ates

From: **ahmet kilinc** (ahmet_tr@yahoo.com) This sender is in your [contact list](#).
Sent: Fri 4/26/13 9:26 AM
To: **huseyin ates** (huseyinales_38@hotmail.com)

Hüseyin merhaba,

Anketi ilgili tezi refere ederek çalışmada kullanabilirsin, tez sürecinde başarılar dilerim.

En iyi dileklerle
Doç Dr Ahmet Kılınç
Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Fen Bilgisi Öğrt ABD

Anket Uygulama İzni



huseyin ates (huseyinales_38@hotmail.com) 4/26/13
To: busra_iseri@hotmail.com ✉

From: **huseyin ates** (huseyinales_38@hotmail.com)
Sent: Fri 4/26/13 8:56 AM
To: busra_iseri@hotmail.com (busra_iseri@hotmail.com)

Sayın Büşra İŞERİ,

Ben Ahi Evran Üniversitesinde araştırma görevlisiyim. 2012 yılında Doç. Dr. Ahmet KILINÇ danışmanlığında yaptığınız yüksek lisans çalışmasında kullanılan "Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Nükleer Enerji Konusunun Riskleri ve Faydaları Hakkındaki Düşüncelerine Farklı Bilgi Kaynaklarının Etkileri" isimli tezde yer alan anketi kendi yüksek lisans çalışmamda kullanmak istiyorum.

Bu anket çalışmasını tezimde kullanmam konusunda bana izin verir misiniz?

Saygılarımla

Arş. Gör. Hüseyin ATEŞ

RE: Anket Uygulama İzni



BÜŞRA İŞERİ (busra_iseri@hotmail.com) [Add to contacts](#) 4/29/13 ►
To: huseyin ates ✉

From: **BÜŞRA İŞERİ** (busra_iseri@hotmail.com)
Sent: Mon 4/29/13 6:37 PM
To: huseyin ates (huseyinales_38@hotmail.com)

Merhaba Hüseyin Bey. Kullanabilirsiniz tabiki benim için bir sakıncası yok. Başarılar..

Anket Uygulama İzni (Erciyes Üniversitesi)



T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Eğitim Fakültesi Dekanlığı



İlköğretim Bölümü

Sayı : 20348672-044- 152
Konu: Anket İzni

29/03/2013

Sayın Doç. Dr. Murat SARAÇOĞLU

Danışmanı olduğunuz Hüseyin ATEŞ'in, "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Nükleer Enerji Sorunları Hakkındaki Düşünceleri" başlıklı tezi kapsamında Fen Bilgisi 3. Sınıf birinci ve ikinci öğretim öğrencilerine anket uygulama yapma isteği Dekanlık Makamı tarafından uygun görülmüştür.

Bilgilerinize arz ederim.

Prof. Dr. Hasan KAYA
İlköğretim Bölüm Başkanı

Ek: Uygun yazısı (1 sayfa)



T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Eğitim Fakültesi Dekanlığı



İdari İşler Bürosu

Sayı : 35312859-044- 263
Konu : Anket İzni

27.03.2013

İLKÖĞRETİM BÖLÜMÜ BAŞKANLIĞINA

İLGİ: 21.03.2013 tarih ve 141 sayılı yazınız.

Bölümünüz öğretim üyelerinden Doç. Dr. Murat SARAÇOĞLU'nun danışmanı olduğu Hüseyin ATEŞ'in "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Nükleer Enerji Sorunları Hakkındaki Düşünceleri" başlıklı tezi kapsamında Fen Bilgisi 3. sınıf öğrencilerine anket uygulama yapma isteği Dekanlığımız tarafından uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Doç. Dr. Ali GÖÇER
Dekan Yardımcısı

Ek: Uygun yazı (1 sayfa)

Doç. Dr. M. Sarıoğlu
27.03.2013
M. Sarıoğlu

Ek 3

ÖĞRETMEN ADAYI GÖRÜŞME FORMU

Tarih:

Görüşme Başlama Saati:

Görüşme Bitiş Saati:

Merhaba, benim adım Hüseyin ATEŞ. Ben Ahi Evran Üniversitesinde araştırma görevlisiyim. Aynı zamanda Erciyes Üniversitesinde yüksek lisans yapıyorum. Nükleer enerji ile ilgili fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerini almayı amaçladığım çalışmamda sizlerle daha önceden anket uygulaması yapılmıştı. Burada vereceğiniz cevaplar benim için son derece önemlidir ve bu cevaplar tezime dolayısıyla bilime katkıda bulunacaktır.

- Görüşme boyunca vereceğiniz cevapların tümü gizlidir. Bu görüşmenin ayrıntıları araştırmacı haricinde hiç kimse tarafından bilinmeyecektir. Ayrıca, bu çalışma sonucunda sizin isimlerinizi hazırladığım rapora asla yansıtmayacağım. Sadece verdiğiniz cevaplar kullanılacaktır.
- Görüşmeye başlamadan önce aklınıza takılan sormak istediğiniz bir durum var mı?
- İzniniz olursa görüşmeyi burada bulunan ses kayıt cihazına kaydetmek istiyorum. Sizce bir mahsuru var mı?
- Görüşme tahmini olarak yarım saat sürecektir. İzniniz olursa mülakatı başlatmak istiyorum.

GÖRÜŞME SORULARI

1) Nükleer santralleri çevre kirliliği açısından nasıl değerlendirirsiniz?

- a) Nükleer santrallerin çevreyi kirleteceğini düşünüyor musunuz?
- b) Sizce nükleer atıklar yer altı sularına karışır mı?
- c) Nükleer santral kazalarında radyoaktif maddelerin sızacağını düşünüyor musunuz sebebiyle beraber izah eder misiniz?

2) Nükleer santrallerin canlılara etkisini nasıl değerlendirirsiniz?

- a) Nükleer santrallerin radyoaktif atıkları canlılar için bir tehlike oluşturur mu?
- b) Nükleer santraller kuruldukları bölgelerde bebek ve çocuklarda kanserlere yol açar mı?
- c) Nükleer santraller kuruldukları bölgeye bıraktıkları sıcak sular ile sudaki canlı yaşamını olumsuz yönde etkileyeceğini düşünüyor musunuz?

3) Olası kaza, deprem veya üretilecek silahların canlı üzerinde nasıl bir etkisinin olacağını düşünüyorsunuz?

- a) Sizce nükleer kazalar telafisi mümkün olmayan negatif sonuçlar meydana getirir mi?
- b) Nükleer santrallerin şiddetli deprem ve sel gibi doğal afetlerde yıkılıp-patlayabilir mi? Bu konuda ne söylersiniz?
- c) Nükleer enerji kullanılarak birçok insanı etkileyebilecek tehlikeli silahların üretilebileceğini düşünüyor musunuz?

4) Nükleer santrallerin kuruldukları bölgede yer alan turizm faaliyetlerine nasıl bir etkisinin olacağını düşünüyorsunuz?

- a) Sizce nükleer santraller kuruldukları bölgedeki turizm faaliyetlerini azaltır mı?

5) Nükleer santrallerin yatırım maliyeti, taşınması ile ilgili ne söyleyebilirsiniz?

- a) Nükleer santrallerin yatırım maliyetlerinin yüksek olduğunu düşünüyor musunuz?
- b) Nükleer hammaddelerin taşınması ve ulaşımı sizce maliyetli bir iş midir?

6) Nükleer enerjiye yatırım yapılması diğer enerji kaynaklarına(rüzgâr ve güneş) yapılan yatırımı etkilemesi konusunda ne söylersiniz?

7) Uluslararası alanda nükleer santrallere sahip olmanın nasıl bir etkisi vardır?

- a) Nükleer teknolojiye sahip ülkelerin uluslararası alanda söz sahibi olacağını düşünüyor musunuz?
- b) Nükleer silahlara sahip ülkelerin uluslararası alanda söz sahibi olacağını düşünüyor musunuz?
- c) Sizce nükleer enerjiye sahip olmak enerji ihtiyacını gidermede dış ülkelere olan bağımlılığı azaltır mı?

8) Nükleer santraller beraberinde sanayinin de gelişmesine katkıda bulunmaktadır. Sizce bu durum teknolojinin gelişimini nasıl etkiler?

9) Nükleer santrallerde hammadde, depolama ile ilgili neler söyleyebilirsiniz?

- a) “Nükleer santraller elektrik kesintilerinde çalışamazlar ve bu durum soğutma ünitelerinin bozulmasına yol açar.” görüşüne katılıyor musunuz?
- b) Nükleer atıkların depolanması konusunda belirsizliklerin mevcut olduğunu düşünüyor musunuz?
- c) Sizce nükleer santrallerde kullanılan hammaddeler satın alındıklarında diğer santrallerdeki hammaddelere (petrol, kömür, vb.) göre daha uzun süre kullanılabilir mi?

10) Nükleer santrallerden elektrik üretimi ile ilgili olarak ne söyleyebilirsiniz?

- a) Nükleer enerji Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerin enerji açığını kapatmakta iyi bir alternatif midir?
- b) Nükleer santraller uzun süre elektrik enerjisi üretebilir mi?
- c) Nükleer santrallerde uzun süre kullanılabilir olacak oranda enerji üretilir mi?

11) Nükleer santrallerden elde edilen elektrik üretimi ile diğer enerji kaynaklarından (rüzgâr ve güneş) elde edilen enerji üretimini nasıl kıyaslıyorsunuz?

- a) Sizce nükleer santrallerden elde edilen elektrik üretimi diğer santrallere göre daha ucuz mudur?
- b) Nükleer santrallerin diğer santral tiplerine göre daha fazla enerji üreteceğini düşünüyor musunuz?
- c) Sizce nükleer santraller diğer santrallere göre daha uzun süre işletilebilir mi?
- d) Nükleer enerji günümüzde kullanılan enerjilere alternatifler yaratarak enerji çeşitliliği sağlayacağını düşünüyor musunuz?
- e) “Diğer santrallerde (hidrotermik gibi) elektrik üretimi doğa koşullarına (yıllık yağmur oranı gibi) bağlı iken nükleer santraller yılın her dönemi istenen oranda elektrik üretebilir.” cümlesine katılıyor musunuz?

12) Nükleer santrallerde güvenlik ile ilgili olarak ne söyleyebilirsiniz?

- a) Nükleer santrallerde kazalar ve risk ihtimalinin hesaplanmasında kullanılan bilgisayar modellerinin güvenilir olduğunu düşünüyor musunuz?
- b) Sizce nükleer santrallerde belirli basamaklarda insanların çalışıyor olması hata yapılma olasılığını artırır mı?

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı: Hüseyin ATEŞ

Uyruğu: Türkiye (T.C)

Doğum Tarihi ve Yeri: 8 Haziran 1989, Kayseri

Medeni Durumu: Bekâr

Tel: +90 505 783 48 31

E-mail: huseyinales_38@hotmail.com

Yazışma Adresi: Ahi Evran Üniversitesi Terme Caddesi Eğitim Fakültesi A Blok Oda No:261

Kırşehir/Merkez

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Erciyes Ün. Fen Bilgisi Eğitimi	2013
Lisans	Erzincan Ün. Fen Bilgisi Öğretmenliği	2011
Lise	Niğde Anadolu Lisesi, Niğde	2007

İŞ BİLGİLERİ

Görev	Kurum	Tarih
Araştırma Görevlisi	Ahi Evran Üniversitesi	Temmuz 2012-devam ediyor

YABANCI DİL

İngilizce