



ESKİŞEHİR OSMANGAZI ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİM KURGU
ÖZ YETERLİĞİ İLE UZAMSAL YETENEKLERİ ARASINDAKİ
İLİŞKİNİN İNCELENMESİ**

Kadir AKSOY

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Mustafa Zafer BALBAĞ

Eskişehir, 2022

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜŐÜ
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Kadir AKSOY tarafından hazırlanan **Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilim Kurgu Öz Yeterliği ile Uzamsal Yetenekleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi** başlıklı bu tez, 21/02/2022 tarihinde *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliđi*’nin ilgili maddeleri uyarınca yapılan **Tez Savunma Sınavı** sonucunda **başarılı** bulunarak, jürimiz tarafından oy birliği ile Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

<u>Görevi</u>	<u>Unvanı Adı SOYADI</u>	<u>İmza</u>
Jüri Başkanı :	Doç. Dr. Özge AYDIN ŞENGÜL	
Danışman :	Prof. Dr. M. Zafer BALBAĞ	
Üye :	Doç. Dr. Ersin KARADEMİR	

ENSTİTÜ ONAYI

Prof. Dr. M. Zafer. BALBAĞ
Enstitü Müdürü

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilim Kurgu Öz Yeterliği ile Uzamsal Yetenekleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi başlıklı tezin bizzat tarafımca hazırlanan, özgün bir çalışma olduğunu; bu çalışmanın tüm aşamalarında (hazırlık, veri toplama, analiz, bilgilerin sunumu ve raporlaştırma vb.) bilimsel etik ilke ve kurallara uygun olarak hareket ettiğimi; bu çalışma kapsamında elde edilmeyen tüm veri, bilgi vb. için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara çalışmanın kaynakçasında yer verdiğimi; bu çalışmanın Eskişehir Osmangazi Üniversitesi tarafından kullanılan “Bilimsel İntihal Tespit Programı”yla tarandığını ve hiçbir “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, herhangi bir biçimde bu çalışmamla ilgili yukarıdaki beyanıma aykırı bir durumun saptanması halinde, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçların sorumluluğunu kabul ettiğimi bildiririm.

28/02/2022

Kadir AKSOY

Teşekkür

Tez çalışmam süresince kıymetli bilgilerini benden esirgemeyen, elinden gelenin fazlasını yaparak bana yardımda bulunan ve bu zorlu süreci kolaylaştıran kıymetli danışman hocam Prof. Dr. Mustafa Zafer BALBAĞ'a şükranlarımı sunarım. Ayrıca çalışmam boyunca sağladıkları katkılardan dolayı değerli hocalarım Doç. Dr. Ersin KARADEMİR'e ve Doç. Dr. Melih TURGUT'a; yüksek lisans eğitimim boyunca üzerimde emeği olan tüm hocalarıma teşekkür ederim. Bu süreçte benimle birlikte yorulan, desteğini benden esirgemeyen kıymetli eşim Elif AKSOY'a; bana moral veren canım oğlum Mete AKSOY'a; her zaman beni cesaretlendiren babam Yaşar AKSOY'a ve annem Beyhan AKSOY'a; her işimi kolaylaştıran kardeşim Aytekin AKSOY'a; tüm aile üyelerime ve dostlarıma teşekkürü borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

Teşekkür.....	i
İçindekiler.....	ii
Tablolar Listesi.....	v
Şekiller Listesi.....	vii
Özet.....	1
Abstract	4
BİRİNCİ BÖLÜM	7
1.Giriş.....	7
1.1. Problem Durumu	7
1.2. Araştırmanın Amacı.....	12
1.3. Araştırmanın Önemi	14
1.4. Varsayımlar/Sayıtlar	16
1.5. Sınırlılıklar	16
İKİNCİ BÖLÜM.....	17
2. Kavramsal/Kuramsal Çerçeve	17
2.1. Bilim	17
2.2. Fen Bilimleri	19
2.3. Fen Bilimleri Eğitimi	21
2.4. Fen Bilgisi Öğretmeni.....	22
2.5. Bilim Kurgu.....	23
2.5.1. Bilim Kurgunun Tanımı.....	23
2.5.2. Bilim Kurgunun Ele Aldığı Konular.....	24
2.5.3. Erken Dönem Bilim Kurgu Eserlerine Örnekler.....	25
2.5.4. Bilim Kurgu - Fen Bilimleri İlişkisi.....	27
2.6. Zekâ ve Türleri.....	29
2.7. Uzamsal Yetenek.....	32
2.7.1. Uzamsal Yeteneğin Tanımı.....	32
2.7.2. Uzamsal Yeteneğin Bileşenleri.....	33
2.7.3. Uzamsal Yetenek Yeterlilikleri.....	34
2.7.4. Uzamsal Yetenek - Fen Bilimleri İlişkisi.....	35
2.7.5. Bilim Kurgu - Uzamsal Yetenek İlişkisi.....	36

2.8. İlgili Araştırmalar.....	37
2.8.1. Bilim Kurgu Konusunda Gerçekleştirilen Çalışmalar.....	38
2.8.2. Uzamsal Yetenek Konusunda Gerçekleştirilen Çalışmalar.....	41
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	43
3. Yöntem.....	43
3.1. Araştırma Deseni	43
3.2. Evren ve Örneklem	44
3.3. Veri Toplama Araçları.....	45
3.3.1. Santa Barbara Solids Test (SBST)	46
3.3.2. Uzamsal Yetenek Öz-Değerlendirme Ölçeği	46
3.3.3. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarına Yönelik Bilim Kurgu Öz Yeterlik Ölçeği	47
3.3.4. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarına Yönelik Bilim Kurgu Öz Yeterlik Ölçeğinin Geliştirilmesi	48
3.3.5. Veri Toplama Araçlarının Güvenirlik Analizleri.....	55
3.4. Verilerin Toplanması	59
3.5. Verilerin Çözümlemesi.....	60
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....	63
4. Bulgular.....	63
4.1. Veri Toplama Araçlarında Yer Alan Maddelerden Elde Edilen Ortalama Puanlara İlişkin Bulgular.....	63
4.2. Alt Problemlerin Analizlerine İlişkin Bulgular.....	68
4.2.1. Bilim Kurgu Öz Yeterliğin Cinsiyete Göre Değişimi.....	69
4.2.2. Bilim Kurgu Öz Yeterliğin Okul Öncesi Eğitim Alma Durumuna Göre Değişimi.....	69
4.2.3. Bilim Kurgu Öz Yeterliğin Mezun Olunan Lise Türüne Göre Değişimi..	70
4.2.4. Bilim Kurgu Öz Yeterliğin Bilim Merkezine Gitme Durumuna Göre Değişimi.....	71
4.2.5. Bilim Kurgu Öz Yeterliğin Sınıf Düzeyine Göre Değişimi.....	72
4.2.6. Bilim Kurgu Öz Yeterliğin Genel Akademik Not Ortalamasına (GANO) Göre Değişimi.....	73
4.2.7. Uzamsal Yetenek ile Uzamsal Yetenek Öz Değerlendirme Arasındaki Korelasyonun İncelenmesi.....	75

4.2.8. Bilim Kurgu Öz Yeterliği ile Uzamsal Yetenek Öz Değerlendirme Arasındaki Korelasyonun İncelenmesi.....	77
4.2.9. Bilim Kurgu Öz Yeterliği ile Uzamsal Yetenek Arasındaki Korelasyonun İncelenmesi.....	78
BEŞİNCİ BÖLÜM.....	80
5. Sonuç, Tartışma ve Öneriler.....	80
5.1. Sonuç.....	80
5.2. Tartışma.....	84
5.3. Öneriler.....	90
KAYNAKÇA.....	91
EKLER	101
ÖZGEÇMİŞ.....	124

Tablolar Listesi

Tablo Numarası	Başlık	Sayfa Numarası
3.1	Katılımcıların Demografik Özellikleri	44
3.2	Bartlett'in Küresellik Testi ve KMO Test Sonuçları	50
3.3	Ortak Yükler	51
3.4	Ortak Yükler	52
3.5	Açıklanan Varyans Oranı	53
3.6	Ölçek Maddelerinin Faktör Yükleri	54
3.7	SBST Güvenirlik Katsayıları	56
3.8	UYÖDÖ Güvenirlik Katsayıları	58
4.1	BKÖYÖ Ortalama Madde Puanları	63
4.2	UYÖDÖ Ortalama Madde Puanları	64
4.3	UYÖDÖ Alt Boyutları Ortalamaları	65
4.4	SBST Ortalama Madde Puanları	66
4.5	SBST Alt Boyutları Ortalamaları	68
4.6	Bilim Kurgu Öz Yeterlik Puanlarının Cinsiyete Göre t-Testi Sonuçları	69
4.7	Bilim Kurgu Öz Yeterlik Puanlarının Okul Öncesi Eğitim Alma Durumuna Göre t-Testi Sonuçları	70
4.8	Bilim Kurgu Öz Yeterlik Puanlarının Mezun Olunan Lise Türüne Göre Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları	70
4.9	Bilim Kurgu Öz Yeterliğin Mezun Olunan Lise Türüne Göre Ortalama, Standart Sapma, En Küçük ve En Büyük Değerleri	71
4.10	Bilim Kurgu Öz Yeterlik Puanlarının Bilim Merkezine Gitme Durumuna Göre t-Testi Sonuçları	72
4.11	Bilim Kurgu Öz Yeterlik Puanlarının Sınıf Düzeyine Göre Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları	72
4.12	Bilim Kurgu Öz Yeterliğin Sınıf Düzeyine Göre Ortalama, Standart Sapma, En Küçük ve En Büyük Değerleri	73

4.13	Bilim Kurgu Öz Yeterlik Puanlarının Genel Akademik Not Ortalamasına Göre Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları	74
4.14	Bilim Kurgu Öz Yeterliğin Genel Akademik Not Ortalamasına Göre Ortalama, Standart Sapma, En Küçük ve En Büyük Değerleri	74
4.15	Uzamsal Yetenek ile Uzamsal Yetenek Öz Değerlendirme Korelasyon Analizi Bulguları	76
4.16	Bilim Kurgu Öz Yeterlik ile Uzamsal Yetenek Öz Değerlendirme Korelasyon Analizi Bulguları	78
4.17	Bilim Kurgu Öz Yeterlik ile Uzamsal Yetenek Korelasyon Analizi Bulguları	79

Şekiller Listesi

Şekil Numarası	Başlık	Sayfa Numarası
2.1	Bilim Kurgu, Fen Bilimleri ve Uzamsal Yetenek Arasındaki Muhtemel İlişki	36
3.1	Yamaç Grafiği (Scree Plot)	54
5.1	Uzamsal Yetenek ile Uzamsal Yetenek Öz Değerlendirme Korelasyon Analizi Sonuçları	81
5.2	Bilim Kurgu Öz Yeterlik ile Uzamsal Yetenek Öz Değerlendirme Korelasyon Analizi Sonuçları	82
5.3	Bilim Kurgu Öz Yeterlik ile Uzamsal Yetenek Korelasyon Analizi Sonuçları	83

Özet

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilim Kurgu Öz Yeterliği ile Uzamsal Yetenekleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Kadir AKSOY

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mustafa Zafer BALBAĞ

2022

Amaç: Araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurgu öz yeterlik algıları ile uzamsal yetenekleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarına Yönelik Bilim Kurgu Öz Yeterlik Ölçeği” geliştirilmiş ve öğretmen adaylarının bilim kurgu öz yeterlikleri saptanmaya çalışılmıştır.

Yöntem: Bu çalışmada, nicel araştırma desenlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modelinin çeşitlerinden ise ilişkisel tarama modeli tercih edilmiştir. Araştırmada veri toplamak için Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarına Yönelik Bilim Kurgu Öz Yeterlik Ölçeği geliştirilmiş, buna ilave olarak Turgut (2014) tarafından geliştirilen Uzamsal Yetenek Öz-Değerlendirme Ölçeği, Cohen ve Hegarty (2012) tarafından geliştirilen ve Uygan (2011, s. 121-125) tarafından Türkçeye uyarlanan Santa Barbara Solids Test kullanılmıştır.

Araştırmanın evrenini, ülkemizde lisans düzeyinde eğitim gören bütün fen bilgisi öğretmen adayları oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise 2020-2021 eğitim ve öğretim yılında İç Anadolu Bölgesi’nde bir devlet üniversitesinde Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü’nde Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programı kapsamında birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıflarda eğitimini sürdüren 200 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Örneklem seçiminde seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Veri toplama araçlarından elde edilen verilerin normallik analizleri gerçekleştirilmiştir. Değişkenlerin analizinde t-testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Veri toplama araçlarının karşılaştırılması amacıyla ise korelasyon yapılmıştır. Korelasyon analizinde normal dağılım gösteren veriler için Pearson, normal dağılım göstermeyen veriler için ise Spearman korelasyonu gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: Araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurgu öz yeterlikleri bazı değişkenlere göre incelenmiş ve bu incelemeye ait bulgular detaylı olarak ele alınmıştır. Bu değişkenler cinsiyet, okul öncesi eğitim alma durumu, mezun olunan lise türü, bilim merkezine gitme durumu, sınıf düzeyi ve genel akademik not ortalaması şeklindedir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurgu öz yeterliği; bilim merkezine gitme durumuna göre, sınıf düzeyine göre ve genel akademik not ortalamasına göre anlamlı olarak farklılaşmaktadır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurgu öz yeterliği; cinsiyete göre, okul öncesi eğitim alma durumuna göre ve mezun olunan lise türüne göre anlamlı olarak farklılaşmamaktadır.

Araştırmada fen bilgisi öğretmen adayları için gerçekleştirilen uzamsal yetenek ve uzamsal yetenek öz değerlendirme korelasyonunda orta düzeyde pozitif bir ilişki belirlenmiştir. Ayrıca, Uzamsal Yetenek Öz-Değerlendirme Ölçeğinin ve Santa Barbara Solids Test'in alt boyutları açısından da korelasyon gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen korelasyona göre, Obje Manipülasyonu Uzamsal Yetenek alt boyutu ile Santa Barbara Solids Test'in alt boyutları ve genel puanı arasında pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Uzamsal Dolaşımsal Yetenek ile Tekli Cisim İçeren Sorular, Birleşik Cisim İçeren Sorular, Dikey Düzlem İçeren Sorular ve Santa Barbara Solids Test'in genel puanı arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Uzamsal Dolaşımsal Yetenek ile İç İç Cisim İçeren Sorular ve Eğimli Düzlem İçeren Sorular arasında ilişki tespit edilmemiştir. Ayrıca Görsel Hafıza alt boyutu ile Santa Barbara Solids Test'in alt boyutları ve genel puanı arasında da ilişki tespit edilememiştir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik bilim kurgu öz yeterliği ve uzamsal yetenek öz değerlendirme korelasyonunda orta düzeyde pozitif bir ilişki belirlenmiştir. Ayrıca, bilim kurgu öz yeterliği ile Uzamsal Yetenek Öz-Değerlendirme Ölçeğinin alt boyutları arasında da pozitif bir ilişki bulunmaktadır.

Fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik bilim kurgu öz yeterliği ile uzamsal yetenek korelasyonunda düşük düzeyde pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca, bilim kurgu öz yeterliği ile Santa Barbara Solids Test'in alt boyutları olan Tekli Cisim İçeren Sorular, İç İç Cisim İçeren Sorular, Dikey Düzlem İçeren Sorular ve Eğimli Düzlem İçeren Sorular arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Bilim kurgu öz yeterliği ile Santa Barbara Solids Test'in Birleşik Cisim İçeren Sorular alt boyutu arasında ilişki bulunmamaktadır.

Sonuç ve Öneriler: Araştırmadan elde edilen verilere göre bilim merkezine giden fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim merkezine gitmeyen fen bilgisi öğretmen

adaylarına kıyasla; 3. ve 4. sınıfta lisans eğitimini sürdüren fen bilgisi öğretmen adaylarının 1. sınıfta eğitim gören fen bilgisi öğretmen adaylarına kıyasla; genel akademik not ortalaması 2.50-2.99 arasında olan fen bilgisi öğretmen adaylarının not ortalaması 0-1,99 ve 3.00-4.00 arasında olan fen bilgisi öğretmen adaylarına kıyasla bilim kurgu öz yeterliklerinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurgu öz yeterliğinde cinsiyetin, okul öncesi eğitim alma durumunun ve mezun olunan lise türünün etkisinin bulunmadığı görülmüştür.

Fen bilgisi öğretmen adaylarında uzamsal yetenek ile uzamsal yetenek öz değerlendirme arasında orta düzeyde ve pozitif; bilim kurgu öz yeterliği ile uzamsal yetenek öz değerlendirme arasında orta düzeyde ve pozitif; bilim kurgu öz yeterliği ile uzamsal yetenek arasında ise düşük düzeyde ve pozitif bir ilişki bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ayrıca, fen bilgisi öğretmen adaylarının katılımı ile gerçekleştirilen bu araştırmanın farklı branşlarda da gerçekleştirilerek çalışma kapsamının genişletilmesi önerilmiştir.

Anahtar kelimeler: Bilim kurgu, Uzamsal yetenek, Fen bilgisi eğitimi, Fen bilgisi öğretmen adayı

Abstract

Examination of the Relationship Between Science Fiction Self-Efficacy and Spatial Ability of Science Teacher Candidates

Kadir AKSOY

Eskisehir Osmangazi University Institute of Educational Sciences

Department of Mathematics and Science Education

Science Education

Advisor: Prof. Dr. Mustafa Zafer BALBAĞ

2022

Purpose: In the study, it is aimed to examine the relationship between science fiction self-efficacy perceptions and spatial abilities of science teacher candidates. In this direction, "Science Fiction Self-Efficacy Scale for Science Teacher Candidates" was developed and with this scale it is tried to determine the science fiction self-efficacy of teacher candidates.

Method: In this study, the survey model, which is one of the quantitative research designs, was used. As for the sub-branches of the survey model, the relational survey model was preferred. To collect data in the research, Science Fiction Self-Efficacy Scale for Science Teacher Candidates was developed by researchers, in addition, Spatial Ability Self-Report Scale developed by Turgut (2014), Santa Barbara Solids Test developed by Cohen and Hegarty (2012) and adapted into Turkish by Uygan (2011, p. 121-125) were used.

The universe of the research consists of all science teacher candidates studying at the undergraduate level in our country. The study group of the research consists of 200 science teacher candidates who continue their education in the first, second, third and fourth grades within the scope of the Science Teaching Undergraduate Program in the Department of Mathematics and Science Education at a state university in the Central Anatolia Region in the 2020-2021 academic year. The convenience sampling method, which is one of the non-random sampling methods, was preferred in the selection of the sample. Normality analyzes of the data obtained from the data collection tools were done. T-test and ANOVA were used in the analysis of the variables. Correlation was made to compare the data collection tools. In the correlation analysis, Pearson correlation was

used for normally distributed data and Spearman correlation was used for data not normally distributed.

Results: In the study, science fiction self-efficacy of science teacher candidates was examined according to some variables and the findings of this study were discussed in detail. These variables are gender, pre-school education status, type of high school they graduated from, situation of going to the science center, grade level and cumulative academic grade point average. It was found that the science fiction self-efficacy of science teacher candidates differed significantly according to the situation of going to the science center, according to the grade level and cumulative academic grade point average. It has been determined that science fiction self-efficacy of science teacher candidates does not differ significantly according to gender, pre-school education status, and type of high school they graduated from.

In the study, a moderate positive relationship was determined in the correlation of spatial ability and spatial ability self-evaluation for science teacher candidates. In addition, correlations were also made in terms of sub-dimensions of Spatial Ability Self-Report Scale and Santa Barbara Solids Test. According to the correlation performed, there is a positive relationship between Object Manipulation Spatial Ability and the sub-dimensions of Santa Barbara Solids Test and overall score of Santa Barbara Solids Test. There is a positive relationship between Spatial Navigational Ability and Simple Figures, Joined Figures, Orthogonal Figures, and the overall score of Santa Barbara Solids Test. No relationship was found between Spatial Navigational Ability and Embedded Figures and Oblique Figures. In addition, no relationship was found between the Visual Memory sub-dimension and the sub-dimensions of Santa Barbara Solids Test and overall score of Santa Barbara Solids Test.

A moderately positive relationship was determined in the correlation of science fiction self-efficacy and spatial ability self-assessment for science teacher candidates. In addition, there is a positive relationship between science fiction self-efficacy and the sub-dimensions of the Spatial Ability Self-Report Scale.

A low level of positive relationship was found in the correlation of science fiction self-efficacy and spatial ability for science teacher candidates. In addition, there is a positive relationship between science fiction self-efficacy and Simple Figures, Embedded Figures, Orthogonal Figures and Oblique Figures which are sub-dimensions of Santa Barbara Solids Test. There is no relationship between science fiction self-efficacy and Joined Figures which is sub-dimension of Santa Barbara Solids Test.

Conclusion and Suggestions: According to the data obtained from the research, it was concluded that, compared to the science teacher candidates who did not go to the science center, science teacher candidates who went to the science center; compared to the science teacher candidates studying in 1st grades, science teacher candidates studying in 3rd and 4th grades; compared to the science teacher candidates with a cumulative academic grade point average of 0-1.99 and science teacher candidates with a cumulative academic grade point average of 3.00-4.00, science teacher candidates with a cumulative academic grade point average of 2.50-2.99 had higher science fiction self-efficacy. In addition, it was observed that gender, pre-school education status and the type of high school graduated from were not found to be effective on science fiction self-efficacy of science teacher candidates.

For science teacher candidates it was concluded that there was a moderate and positive relationship between spatial ability and self-evaluation of spatial ability, moderate and positive relationship between science fiction self-efficacy and spatial ability self-assessment, weak and positive relationship between science fiction self-efficacy and spatial ability.

In addition, it has been suggested to expand the scope of this study, which was carried out with the participation of science teacher candidates, by conducting it in different branches.

Keywords: Science fiction, Spatial ability, Science education, Science teacher candidate

BİRİNCİ BÖLÜM

1. Giriş

Bu bölümde araştırma konusuna temel oluşturan problem hakkında bilgi verilmiş olup, bununla birlikte sırası ile araştırmanın amacına, araştırmanın önemine, araştırma esnasında yer alan varsayım/sayıtlara ve araştırmanın sınırlılıklarına yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Yirmi birinci yüzyıl itibari ile içinde bulunduğumuz çağ bilim ve teknoloji çağı olarak kabul görmektedir (Karamustafaoğlu, 2018, s. 2). Bu çağın bu isimle anılmasının sebebi hiç kuşkusuz son yıllarda yaşanan bilimsel ve teknolojik gelişmelerdir. Çağımızda, özellikle gelişmiş ülkeler başta olmak üzere, dünya ülkeleri gerçekleştirdikleri bilimsel çalışmalar ile birbirleriyle yarış halindedir. Bilimsel çalışmalara önem vermeyen ülkelerin kalkınabilmesi mümkün değildir. Bir ülkenin gelişmişliği, ülkenin gerçekleştirdiği bilimsel çalışmalar ve bu çalışmalar sonucunda ortaya konulan teknolojik gelişmeler ile doğru orantılıdır. R&D Magazine tarafından yayınlanan Global R&D Funding Forecast (2016, s. 5) raporunda yer alan veriler, bu ifadeyi destekler niteliktedir. Rapora göre, ülkelerin gayri safi yurt içi hâsıllarından bilimsel araştırma ve geliştirme çalışmalarına ayırdıkları oranlar büyükten küçüğe doğru sıralandığında, üst sıralarda olan ülkelerin günümüzde “gelişmiş ülkeler” olarak ifade edilen ülkeler olduğu görülmektedir. Ayrıca, dünya genelindeki belli başlı ülkelerin gayri safi yurt içi hâsıla oranlarına göre uzay araştırmaları için ayırdıkları bütçeler büyükten küçüğe doğru sıralandığında, yine benzer ülkelerin üst sıralarda yer aldığı anlaşılmaktadır (OECD, 2014, s. 43). Alt sıralarda yer alan ülkelerin ise gelişmemiş ya da gelişmekte olan ülkeler olduğu görülmektedir.

Ülkesel çapta kalkınma, çağımızın gerekliliği olarak, ancak bilim sayesinde gerçekleşebilmektedir. Ülkelerin bilimsel araştırmalar için ayırdıkları bütçe ile araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) çalışmaları yapılmaktadır. Bu çalışmalar sonucunda ise yeni bir teknolojik ürün ortaya konulmakta veya var olan herhangi bir teknolojik ürün geliştirilebilmektedir. Üretilen teknolojik ürün sayesinde eğitim, sağlık, ekonomi, askeri gibi hemen her alanda gelişmeler sağlanmaktadır. Bu gelişmeler ise ülkenin kalkınmasında doğrudan etkilidir.

Bir ülkenin bilimsel ve teknolojik anlamda diğer dünya ülkelerine karşı üstünlük kurabilmesi için öncelikle bilgiye yatırım yapması gerekmektedir. Yalnızca, bilgiye ve

bilginin üstünlüğüne inanan ülkeler bilimsel anlamda önemli ilerlemeler kat edebilmektedir. Bilgiye yatırım ise eğitim ile gerçekleşebilmektedir. Ülkelerin eğitim alanında gösterdikleri başarılarının gelişmişlikleri üzerindeki etkisi yadsınamaz. Gayri safi milli hâsıllarının %2'sinden fazlasını devamlı olarak eğitim alanına ayıran ülkeler hızla gelişmektedir (Altınışik ve Peker, 2012, s. 4). Bu durum, eğitim ile ülkelerin kalkınması arasında doğrudan bir ilişki bulunduğunu göstermektedir.

Eğitim kendi içinde birçok dala ayrılan bir alan olduğu için günümüze kadar farklı şekillerde tanımlanmıştır. Ancak, günümüzde sıklıkla karşımıza çıkan tanım Ertürk (1988) tarafından oluşturulmuştur. Ertürk (1988, s. 13) eğitimi “bireyin davranışında kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak istendik değişme meydana getirme süreci” olarak tanımlamaktadır. Bu süreç iki farklı yolla gerçekleşebilmektedir. Formal eğitim ve informal eğitim olarak adlandırılan bu iki yol, eğitimin iki kısmını ifade etmektedir (Yavuz, 2007, s. 24). Formal eğitim, belli bir amaç doğrultusunda gerçekleştirilen eğitimidir ve eğitim gerçekleşmeden önce planlamasının yapılması gerekmektedir. Ancak informal eğitimde böyle bir durum söz konusu değildir. İnfomal eğitimde belirli bir amaç yoktur ve plan doğrultusunda gerçekleşmemektedir. İnfomal eğitim, bireyin yaşamı içerisinde kendiliğinden gerçekleşmektedir. Ülkemizde formal eğitim, Millî Eğitim Bakanlığı ve Yüksek Öğretim Kurumu'na bağlı öğrenme ortamlarında gerçekleşmektedir. Okullar, üniversiteler ve halk eğitim merkezleri formal eğitimin gerçekleştirildiği kurumlara örnek olarak gösterilebilmektedir.

Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı olarak görev yapmakta olan ülkemiz okullarında öğrencilere üç kademeli eğitim verilmektedir. Bu kademeler sırası ile okul öncesi eğitim, ilköğretim ve ortaöğretimdir. Her kademedede öğrencilere belirli disiplinlere bağlı kalınarak eğitim verilmektedir. Okul öncesi eğitimden başlayarak yükseköğretim kademesine kadar ilerleyen bir öğrencinin eğitimini aldığı disiplinlere matematik, dil bilgisi, yabancı dil, tarih, coğrafya, görsel sanatlar, beden eğitimi, bilişim, teknoloji ve tasarım gibi disiplinler örnek gösterilebilmektedir. Fen bilimleri de bu disiplinlerden bir tanesidir.

Fen bilimleri, doğayı ele alan bir disiplindir. Canlı ve cansız doğayı kapsayarak bu konuda çalışmalar yapmaktadır. Fen bilimleri, içerisinde birçok bilim dalını barındırmaktadır. Dolayısıyla oldukça geniş bir çalışma alanına sahiptir. Ayrıca, ülkelerin kalkınmasında son derece önemli bir rolü olan bilimsel ve teknolojik gelişmelerin var olabilmesi adına fen bilimleri oldukça büyük bir öneme sahiptir. Fen bilimleri alanında yapılacak çalışmalar ile birçok yeni teknolojik ürünün keşfedilme olasılığı

bulunmaktadır. Zira fen bilimleri, dünya genelinde büyük bir bütçe ile gerçekleştirilen uzay alanındaki araştırmaların tümünü kapsamaktadır. Ayrıca, insan sağlığını doğrudan ilgilendiren tıp alanını da kapsamaktadır. Tıp alanında yapılan çalışmaların tümü fen bilimleri disiplininin içerdiği bilim dallarının bazılarının çalışma alanlarına dâhildir. Fen bilimlerinin önemi doğrultusunda verilen bu örnekleri çoğaltmak mümkündür. Dolayısıyla fen bilimleri, ortaya konulan birçok icat ve teknolojik ürün ile doğrudan bağlantılıdır.

Fen bilimlerinin ülkelerin gelişmişliği ile de doğrudan bağlantısı bulunmaktadır. Fen bilimlerine önem veren gelişmekte olan ülkelerin daha da gelişmesi olasıdır. Gelişmemiş ya da az gelişmiş ülkelerin gelişmiş ülkeler statüsüne ulaşabilmesi için fen bilimlerinin içerdiği bilim dallarına gerekli önemi vermesi ve bu bilim dallarının tümünün içerdiği alanlar hakkında ayrı ayrı ve etkili bir biçimde çalışmalar yapması gerekmektedir (Soylu, 2004, s. 148).

Günümüzde bilimsel ve teknolojik gelişmelerin büyük bir hızla ilerlediği göz önünde bulundurulduğunda, fen bilimlerinin gelecekte toplumlar için oldukça büyük önem arz edeceğini tahmin etmek zor olmamaktadır. Bir toplumda fen bilimlerine yeterli önemin verilebilmesi ve fen bilimlerinin sunduğu imkânlardan en büyük ölçüde yararlanılabilmesi için bireylere etkili bir fen eğitimi verilmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda fen bilimleri eğitime ülkemizde verilen önem son yıllarda artış göstermektedir ve bununla birlikte fen bilimlerinde başarının artışı hedeflenmektedir (Demircioğlu ve Geban, 1996, s. 183). Fen eğitime verilen önem ile birlikte fen bilimleri öğretim programında güncellemeler yapılmakta, bu güncellemeler sonucunda fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi hedeflenmektedir. Günümüzde fen okuryazarı birey olmak, fen bilimleri hakkında yeterli ve hatta çok fazla bilgi sahibi olmak anlamına gelmemektedir. Geçmişteki gibi fen bilimleri alanında yalnızca teorik bilgiye sahip olmak bireyin fen okuryazarı olmasını sağlamamaktadır. Bununla birlikte birey sahip olduğu teorik bilgiyi yorumlayabilmeli, analiz edebilmeli, günlük yaşantıda karşılaştığı problemleri sahip olduğu teorik bilgileri kullanarak bilimsel yollarla çözebilmelidir. Millî Eğitim Bakanlığı (2017, s. 4) tarafından yayınlanan fen bilimleri dersi öğretim programında, bireyin günlük hayatta karşılaşılan sorunları fen bilimleri alanında sahip olunan bilgiler aracılığıyla çözebilmesi, öğretim programının genel amaçları arasında yer almaktadır. Millî Eğitim Bakanlığı'nın (2016, s. 9) yayınladığı PISA 2015 Ulusal Raporu'nda yer alan PISA'nın belirlediği fen okuryazarı olabilmek için üç adet gereklilik vardır. Bunlar sırası ile:

- Olguları bilimsel olarak açıklama,
- Bilimsel sorgulama yöntemi tasarlama ve değerlendirme,
- Verileri ve bulguları bilimsel olarak yorumlamadır.

Fen okuryazarı olabilmek için PISA tarafından belirlenen gerekli yetkinlikler incelendiğinde yine görülmektedir ki fen bilimleri konusunda yalnızca teorik bilgiye sahip olmak fen okuryazarı olmak için yeterli değildir.

Ülkemizde öğrencilerin fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirilebilmesi için fen bilimleri eğitimi esnasında birçok farklı yöntem ve teknik uygulanmaktadır. Bu yöntem ve teknikler, öğrencinin yaş grubuna göre okul öncesi, ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretim kademelerinin her birinde kullanılmaktadır. Gelişen teknoloji ile birlikte çağımıza ayak uydurabilen bireyler yetiştirmek adına bu yöntem ve teknikler zaman zaman güncellenmekte ve ihtiyaç halinde yenileri eklenmektedir. Son yıllarda geliştirilen yöntem ve teknikler ile öğrencilerin öğretmen merkezli ve bilgiye dayalı eğitimden ziyade öğrenci merkezli, yoruma dayalı ve yaparak-yaşayarak eğitim almasının sağlanması hedeflenmektedir. Bu sayede fen bilimleri dersi konularının eksiksiz olarak öğretilmesi ve fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi hedeflenmektedir. Ancak, başarılı bir eğitimin gerçekleştirilebilmesi için yalnızca öğretim yöntem ve teknikleri açısından düşünmek yeterli değildir. “Zekâ” başarılı bir eğitim için incelenmesi gereken bir diğer husustur.

Öğrenme, zekâ ile ilişkilidir ve zekâ geliştirilebilir bir beceridir. Zekâ hem genetik faktörlerden hem de çevresel faktörlerden etkilenir ve her ikisi de zekânın gelişiminde etkilidir (Temizyürek, 2003, s. 76). Piaget, zekâyı “çevreye ve yeni durumlara uyum sağlama becerisi” olarak tanımlamaktadır (Akt., Parham, 1988, s. 260).

Geçmişten günümüze zekâ, araştırmalarda daima merak konusu olmuştur ve bu konuda birçok çalışma yapılmıştır. Çalışmalar sonrasında kuramlar oluşturulmuştur. Zekâ konusunda ortaya atılan ve günümüzde hâlâ etkin bir şekilde geçerliliğini koruyan kuramlardan biri de Gardner’ın çoklu zekâ kuramıdır. 1970’li yılların sonuna doğru gerçekleştirdiği çalışmalar sonrasında Gardner, insan zekâsının yedi zekâ türünden oluştuğunu açıklamıştır (Gardner, 1993, s. 8). Devamında ise yeni zekâ türleri olup olmadığı konusunda çalışmalar yapmış ve yeni zekâ türleri hakkında adaylar belirlemiş ve bu adayların bilim dünyası tarafından tartışılmasını sağlamıştır (Altan, 2011, s. 55). Uzamsal zekâ, Gardner’ın ilk olarak ifade ettiği yedi zekâ türünden bir tanesidir. Uzamsal zekâsı gelişmiş bireyler gördükleri üç boyutlu nesneleri kolaylıkla kavrayabilmekte ve hayal gücü kullanarak üç boyutlu nesnelerin görüntülerini zihinlerinde tahmin

edebilmektedirler (Gürel ve Tat, 2010, s. 350). Fen bilimleri dersi kapsamında model kullanımı, üç boyutlu görsellerin kavranması ve şekillerin yorumlanması oldukça önemlidir. Dolayısıyla, uzamsal zekâ yönünden üstün bir öğrencinin fen bilimleri konularını daha kolay kavraması olasıdır. Uzamsal yeteneğe bilimde oldukça ihtiyaç duyulmaktadır (Yolcu ve Kurtuluş, 2010, s. 258).

Zekânın geliştirilebilir bir beceri olduğu göz önünde bulundurulursa, uzamsal zekâ da çeşitli çalışmalar yapılarak geliştirilebilmektedir. Somut materyallerin kullanımı, bir bireyde uzamsal yeteneğin gelişmesini sağlamaktadır (Yıldız ve Tüzün, 2011, s. 504). Ancak, somut materyallere ulaşmak her zaman mümkün olmamaktadır. Bu noktada alternatif araçlar tercih edilebilmektedir.

Fen bilimleri eğitiminde kullanılan alternatif araçlar ile ilgili geçmişte yapılan çalışmalardan yola çıkılarak alternatif araçlardan birinin de bilim kurgu olabileceği tespit edilmiştir. Bilim kurgu eserlerinin fene olan ilgiyi, merakı, başarıyı artırdığını; fen okuryazarlığına ve bilimsel okuryazarlığa katkı sağladığını ifade eden çalışmalar bulunmaktadır (Bilgin, 2016, s. 38; Karadeniz ve Değirmençay, 2020, s. 238; Tatlı ve Şahin, 2020, s. 63; Tatlı ve Şahin, 2020, s. 503; Vrasidas, Avraamidou, Theodoridou, Themistokleous ve Panaou, 2015, s. 12). Bilim kurgu eserleri ile ilgili yapılan çalışmalarda, bilim kurgunun cinsiyet, okul öncesi eğitim, mezun olunan lise türü, sınıf düzeyi ve genel akademik not ortalaması ile ilişkili olabileceği düşünülerek bu değişkenler ile ilgili araştırmalar yapılmıştır (Balbağ, Yenilmez ve Turğut, 2012, s. 245-247; Bilgin, 2016, s. 40; İzgi, 2017, s. 295; Ongel-Erdal, Sonmez ve Day, 2004). Bu araştırmalardan yola çıkılarak çalışmada aynı değişkenlere yer verilmiştir. Ayrıca, bilim merkezine giden bireylerde bilime karşı ilginin, fen başarısının ve bilimsel bilgi birikiminin arttığını ifade eden araştırmalardan (Bozdoğan, 2008, s. 38; Çıgırık ve Özkan, 2016, s. 292; Mertoğlu, 2019, s. 55; Shein, Falk ve Li, 2019, s. 1486) ve bilim kurgunun da fen başarısını artırdığını, fen okuryazarlığına katkı sağladığını ifade eden araştırmalardan (Bilgin, 2016, s. 38; Tatlı ve Şahin, 2020, s. 63) yola çıkılarak çalışmada “bilim merkezine gitme durumu” değişkenine de yer verilmiştir.

Bilim kurgu eserleri içerik olarak incelendiğinde eserlerde uzay ya da mesken olarak seçilen mekanlara rastlanılmaktadır. İçerdiği üç boyutlu unsurlar sebebi ile bilim kurgu eserlerinin (film, dizi, çizgi roman, kitap vs.) uzamsal zekânın geliştirilmesi amacıyla kullanılan somut materyallere alternatif olma ihtimali bulunmaktadır. Bu noktadan yola çıkılarak “Fen bilgisi öğretmen adaylarında bilim kurgu öz yeterliğin

uzamsal yeteneğe etkisi var mıdır?” şeklinde problem cümlesi oluşturulmuştur. Araştırma problemine bağlı olarak, araştırmanın alt problemleri aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının;

1. Bilim kurguya yönelik öz yeterlikleri cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?
2. Bilim kurguya yönelik öz yeterlikleri okul öncesi eğitim alma durumuna göre farklılaşmakta mıdır?
3. Bilim kurguya yönelik öz yeterlikleri mezun olunan lise türüne göre farklılaşmakta mıdır?
4. Bilim kurguya yönelik öz yeterlikleri bilim merkezine gitme durumuna göre farklılaşmakta mıdır?
5. Bilim kurguya yönelik öz yeterlikleri sınıf düzeyine göre farklılaşmakta mıdır?
6. Bilim kurguya yönelik öz yeterlikleri genel akademik not ortalamasına göre farklılaşmakta mıdır?
7. Uzamsal yetenek öz değerlendirmeleri ile uzamsal yetenekleri arasında ilişki var mıdır?
8. Bilim kurguya yönelik öz yeterlikleri ile uzamsal yetenek öz değerlendirmeleri arasında ilişki var mıdır?
9. Bilim kurguya yönelik öz yeterlikleri ile uzamsal yetenekleri arasında ilişki var mıdır?

1.2. Araştırmanın Amacı

Fen bilimleri alanının bilimsel gelişmelerin tümü ile doğrudan ilgili olduğu düşünülürse, ülkemiz eğitim sisteminde fen bilimleri başarısını arttırmak oldukça önemlidir. Oysaki dünya genelinde birçok ülke kapsamında ortak olarak yapılan sınav ve araştırma sonuçlarına bakıldığında, ülkemiz açısından hedeflenen başarıya ulaşabildiğimiz ne yazık ki söylenememektedir.

PISA, uluslararası olarak gerçekleştirilen bu sınavlardan bir tanesidir. Her üç yılda bir gerçekleştirilen PISA, en son 2015 yılında uygulanmıştır. Her PISA uygulamasında okuma becerileri, matematik okuryazarlığı ve fen okuryazarlığı alanlarından birine ağırlık verilmektedir ve 2015 yılında uygulanan PISA için fen okuryazarlığı alanına ağırlık verilmiştir (MEB, 2016, s. 1). Bu durumda 2015 yılında uygulanan PISA, ülkemizin dünya genelindeki fen bilimleri başarısını görebilmek için iyi bir referanstır. 2016 yılında MEB tarafından açıklanan rapor incelendiğinde PISA 2015 uygulamasında fen

okuryazarlığı alanında ülkemizin 72 katılımcı ülke arasında 54. sırada yer aldığı görülmektedir. Aynı raporda yer alan verilere göre fen okuryazarlığı alanında 2006 yılında 57 katılımcı ülke arasında 47. sırada, 2009 yılında 65 katılımcı ülke arasında 42. sırada ve 2012 yılında 65 katılımcı ülke arasında 43. sırada yer aldığımız görülmektedir (MEB, 2016, s. 12) Bu sıralama hedeflenen başarının sağlanamadığını göstermektedir.

Fen okuryazarı toplumlar yetiştirme konusu ele alınırken, yalnızca öğrenci grubundan elde edilen verilerin incelenmesi yeterli değildir. Öğrenci kadar öğretici bireyler de önem arz etmektedir. Gelecekte ülkemizin sağlayacak olduğu fen bilimleri başarısında oldukça etkin rol oynayacak olan, fen okuryazarı toplumların yetiştirilmesini sağlayacak olan günümüz fen bilgisi öğretmen adaylarının kişisel mesleki gelişimi de oldukça önemlidir. Teknolojinin ve bilimin hızla ilerlemesi, fen bilgisi öğretmen adaylarının eğitim aldıkları süreç boyunca ve mesleki yaşamları boyunca kendilerini sürekli güncellemesi zorunluluğunu oluşturmaktadır. Aksi takdirde, kişinin yalnızca eğitimi ile birlikte edindiği bilgiler ve beceriler güncelliğini yitirmekte ve bu bilgi ve beceriler, mesleğini başarılı bir şekilde gerçekleştirebilmesi konusunda zamanla yetersiz kalmaktadır (Bilgin, 2014, s. 28). Bu doğrultuda fen bilgisi öğretmen adayları tarafından, kişisel mesleki gelişimlerini sağlamak adına faaliyetler gerçekleştirilmelidir. Gerçekleştirilen bu faaliyetler sonucunda öğretmen adayları yalnızca mesleki bilgilerini artırmış olmayıp, becerilerini de geliştirme fırsatı bulabilmektedir. Fen bilgisi öğretmenliği mesleğinde son derece önemli olan uzamsal yetenek de kişisel mesleki gelişim anlamında geliştirilebilir becerilerden bir tanesidir.

Uzamsal yeteneğin geliştirilmesi için fen bilgisi öğretmen adayları tarafından çeşitli uygulamalara katılım sağlanabilmekte ya da kendileri çeşitli etkinlikler gerçekleştirebilmektedir. Bu uygulama ve etkinlikler “mesleki gelişim” ifadesi kullanıldığında ilk akla gelen seminerler, kurslar ve hizmet içi eğitimler olmak zorunda değildir (Bilgin, 2014, s. 26).

Günlük yaşamda gerçekleştirilen ve sürekliliği olan etkinliklerin uzamsal yeteneğin gelişimine etkisinin olma ihtimali bulunmaktadır. Bilim kurgunun (bilim kurgu film ve dizileri, bilim kurgu kitap ve çizgi romanları) da uzamsal yeteneğin gelişimine etkisinin olma olasılığı vardır. Bu çalışmada, fen bilgisi öğretmen adayları üzerinde bilim kurgunun uzamsal yeteneğin gelişimine etkisinin bulunup bulunmadığını belirlemek amaçlanmıştır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Bilim kurgunun insan hayatındaki yeri gün geçtikçe daha da artmaktadır. Elbette ki gelişen teknolojinin bunda çok önemli etkisi vardır (Özen, 2006, s. 12; Sarı, 2021, s. 166). Geçmişe oranla çok daha ileri düzeyde teknolojiye sahip olan insanoğlu, bu teknolojiyi bilim kurgu filmlerinde kullanmaktadır. Bu sayede çok daha kaliteli bilim kurgu filmleri ortaya koyulabilmektedir (Özen, 2006, s. 11).

Bilim kurgu, içeriği itibarıyla insanoğluna daima çekici gelmektedir. Bu çekiciliğin yanı sıra, teknolojinin gelişimi ile birlikte bilim kurgu film ve dizilerinde sağlanan başarı sayesinde bilim kurgu insanoğluna daha da cazip gelmektedir. Bilim kurgu içeren bazı filmlerin çok yüksek sayılarda insan tarafından izlenmesi ve bazı bilim kurgu filmlerinin dünya çapından popüler hale gelmesi bu durumu kanıtlar niteliktedir.

Bilim kurgu yalnızca film ve dizilerden ibaret değildir. Bilim kurgu ayrıca kitaplarda ve çizgi romanlarda da kullanılabilen bir unsurdur. Kitaplar ve çizgi romanlar sayesinde de bilim kurgu seven bireylere ulaşılabilir.

Bilim kurgunun film, dizi, kitap ve çizgi romanlarda kullanılarak çok fazla sayıda insana ulaşılabildiği bir gerçektir. Bu durumu bir avantaj haline getirmek mümkündür. Bilim kurgunun insanlara sağladığı yararlar tespit edilerek, bilim kurguya ilgi duyan insanların o yararlar açısından gelişimi bilinçli bir şekilde sağlanabilir. Fakat öncesinde bilim kurgunun insanlara sağladığı yararların tespit edilmesi gerekmektedir. Örneğin bilim kurgu sayesinde insanların zekâ gelişiminin sağlanabilmesi ihtimali, bu alanda gerçekleştirilecek olan çalışmaları değerli kılmaktadır.

Uzamsal zekâ, Gardner'ın yaptığı araştırmalar sonucunda ortaya koyduğu, insanoğlunun sahip olduğunu savunduğu zekâ türlerinden biridir. Bu zekâ türünün bilimsel düşünme becerisi ile problem çözme becerisi ile (Battista, 1990, s. 47) ve fizik başarısı ile (Pallrand ve Seeber, 1984, s. 507) yakından ilişkili olduğu bilinmektedir. Diğer yandan, iyi bir fen bilimci model oluşturma ve oluşturulan modelleri tanıma noktasında da yeterli bilgi ve beceriye sahip olmalıdır. Çünkü fen bilimlerinde modeller, soyut kavramların somutlaştırılmasında, mikro ve makro boyuttaki cisimlerin gözlenebilir hale getirilmesinde oldukça önemlidir. Bilimsel süreçler söz konusu olduğunda modeller, mutlaka olması gereken nesnelerdir (Güneş, Bağcı ve Gülçiçek, 2004, s. 2). Model oluşturma ve oluşturulan modelleri tanıma ile uzamsal yeteneğin arasında doğrudan bir bağlantı olduğu bilinmektedir. Dolayısı ile bir bireyde uzamsal yeteneğin gelişiminin fen bilimleri başarısına olumlu yönde etkisi vardır denilebilmektedir.

Bilim kurgunun eğitim ve bilim alanlarındaki etkileri ile ilgili gerçekleştirilmiş birçok çalışma mevcuttur. Bu çalışmalara “Kavramsal Çerçeve” bölümünde, “İlgili Araştırmalar” başlığı altında detaylı olarak yer verilmiştir. Gerçekleştirilen bu çalışmalar sonucunda tek bir ortak sonuç çıkarılacak olursa, bu sonuç kısaca şu şekilde ifade edilebilir: bilim kurgunun bilime, bilimsel düşünme becerisine, fen öğretimine ve fen okuryazarlığına pozitif yönde bir etkisi mevcuttur. Benzer şekilde, fen bilimleri eğitimi alanında uzamsal yetenek hakkında birçok araştırma yapılmıştır. Bu çalışmalara da “Kavramsal Çerçeve” bölümünde, “İlgili Araştırmalar” başlığı altında detaylı olarak yer verilmiştir. Uzamsal yetenek hakkında fen alanında gerçekleştirilen bu çalışmalardan “uzamsal yeteneğin fen bilimleri için gerekli olduğu ve fen başarısı ile ilişkili olduğu” sonucu çıkarılmaktadır. Ancak, eğitim alanında ayrı ayrı bilim kurgu ve uzamsal yetenek konuları hakkında gerçekleştirilmiş onlarca çalışma yapılmasına ve her iki ayrı konunun da fen bilimleri eğitimi ile ilgili pozitif yönde bir ilişki bulunmasına rağmen, bilim kurgunun uzamsal yeteneğe etkisi hakkında herhangi bir çalışma yapılmadığı görülmektedir. Örneğin Ekem (1991, s. 124) gerçekleştirdiği çalışma sonucunda bilim kurgu filmlerinin fen eğitimi konusunda önemli işlevlerinin bulunduğunu ve kendi araştırması sonrasında bu konuda gerçekleştirilecek olan çalışmaların, bilim kurgunun fen eğitime katkısını artıracaklarını ifade etmektedir. Turgut, Yenilmez ve Balbağ (2017, s. 265) tarafından gerçekleştirilen bir diğer çalışmada ise fen bilgisi ve matematik öğretmen adaylarının uzamsal beceri seviyeleri ölçülmüş ve çalışma sonucunda fen bilgisi ve matematik öğretmen adaylarının uzamsal becerilerinin yeterli düzeyde olmadığı sonucuna varılmıştır. Aynı çalışmada ilköğretim fen bilgisi ve matematik öğretmenliği bölümlerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının profesyonel birer öğretmen olabilmeleri için yeterli düzeyde uzamsal beceriye sahip olmaları gerektiği de ifade edilmektedir (2017, s. 267). Ele alınan bu çalışmalar doğrultusunda hem bilim kurgunun hem uzamsal yeteneğin fen bilimleri öğretiminde ve fen okuryazarlığına sahip olunması noktasında önemli olduğu anlaşılmaya rağmen, yeniden ifade edilecek olursa, alanyazın taraması sonucunda bilim kurgu ve uzamsal yetenek konularında ortak bir çalışmanın yapılmadığı görülmektedir.

“Kavramsal Çerçeve” bölümünde verilen araştırmalardan da anlaşıldığı üzere hem bilim kurgunun hem de uzamsal yeteneğin fen eğitimi ile ilişkisi bulunmaktadır. Bu nedenle çalışmada, geleceğin fen bilgisi öğretmenleri olacak fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurgu öz yeterlik ile uzamsal yetenek becerilerine odaklanılmıştır. Fen bilgisi öğretmen adayları ile birlikte gerçekleştirilecek olan ve bilim kurgunun uzamsal

yeteneğe etkisinin ölçülmesi amaçlanan bu çalışma, fen bilgisi öğretmen adayları arasında fen okuryazarlığının geliştirilmesi ve mesleki yeterliliğin sağlanması açısından önem arz etmektedir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının da geçmişte birer öğrenci olduğu göz önünde bulundurulduğunda; okul öncesi, ilköğretim, ortaöğretim ve yüksek öğretim seviyelerinde fen okuryazarlığının sağlanması geleceğin fen bilgisi öğretmenlerine mesleki anlamda katkı sağlayacaktır. Bu nedenle, bilim kurgu sayesinde geliştirilebilecek olan uzamsal yetenek ile birlikte öğrencilerin de fen okuryazarı bireyler olabilme olasılığının arttırılabileceği düşünülmektedir.

Bilim kurgu ile uzamsal yetenek arasında tespit edilecek olası bir pozitif ilişki sonucunda, bilim kurgu bireylere daha planlı bir şekilde sunulabilir ve bu sayede uzamsal yetenek daha fazla geliştirilebilir. Örneğin, günümüzde giderek popüler bir okul dışı öğrenme ortamı haline gelen planetaryumlarda bilim kurgu gösterimleri gerçekleştirilebilir ve bu gösterimlere öğretmen ve öğrencilerin düzenli olarak katılımı sağlanabilir. Ayrıca, bilim kurgunun basılı boyutu da göz önünde bulundurulduğunda, ders kitaplarında bilim kurguya da yer verilebilir, hatta bu alanda ayrıca basılı kaynaklar oluşturularak öğretmenlerin ve öğrencilerin bu kaynaklardan yararlanmaları sağlanabilir.

1.4. Varsayımlar/Sayıtlar

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarına uygulanan ölçeklerin, aday öğretmenler tarafından herhangi bir etki altında kalmadan, samimi bir şekilde yanıtladığı; ardından aynı katılımcılara uygulanan başarı testinin de katılımcılar tarafından içtenlikle çözüldüğü varsayılmaktadır.

1.5. Sınırlılıklar

Bu araştırma, 2020-2021 eğitim öğretim yılında; ülkemizin İç Anadolu Bölgesi'nde bir devlet üniversitesinde öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adaylarının çalışma doğrultusunda verdikleri yanıtlar ile sınırlıdır.

İKİNCİ BÖLÜM

2. Kavramsal Çerçeve

Bu bölümde öncelikle konu ile bağlantısı bulunan bilim ve fen bilimleri hakkında açıklamalarda bulunulmuştur. Ardından günümüzde fen bilimleri eğitiminin gerçekleştirilmesi ve fen bilimleri eğitiminde gerçekleştirilen yeniliklerden bahsedilmiş, iyi bir fen bilgisi öğretmeninde bulunması gereken özelliklere değinilmiştir.

Araştırmanın özünü oluşturan bilim kurgu ve uzamsal yetenek kavramlarına detaylı bir şekilde yer verilmiş, bilim kurgu başlığı altında bilim kurgunun tanımına, tarihçesine, bilim kurguya örnek teşkil eden eserlere, bilim kurgunun özelliklerine ve bilim kurgunun ele aldığı konulara değinilmiştir. Devamında ise bilim kurgu-fen bilimleri ilişkisi başlığı altında bilim kurgu ile fen bilimleri arasındaki bağlantı açıklanmaya çalışılmıştır. Bilim kurgu-fen bilimleri ilişkisinin açıklanmasının ardından zekâ türleri ve uzamsal yetenek konularına açıklama getirilmiş ve uzamsal yeteneğin boyutları ve uzamsal yetenek yeterliliklerine yer verilmiştir. Akabinde uzamsal yetenek ile fen bilimleri ilişkisine değinilmiş ve devamında uzamsal yetenek ile bilim kurgu arasındaki olası bağlantı açıklanmıştır.

Kavramsal çerçevenin son kısmında konu ile ilgili araştırmalara yer verilmiş, bilim kurgu ve uzamsal yetenek alanlarında yapılan ulusal ve uluslararası çalışmalar detaylı olarak açıklanmıştır.

2.1. Bilim

İnsanoğlu yapısı gereği merak eden bir canlıdır. Bu nedenle, var olduğundan bu yana daima kendisine en yakın noktadan en uzak noktaya kadar etrafında olup bitenleri merak etmiştir. Bu merak doğrultusunda insanoğlu hep araştırmış ve araştırma sonucunda bilgiler edinmiş ve bu sayede çevresinde olup bitenleri tanımaya çalışmıştır. Bu durum doğal olarak insanı bilim ile uğraşır hale getirmektedir.

Bilim, tanımlaması çok zor olan bir kavramdır. Bir tanımın, tanımladığı kavramın özelliklerini mümkün oldukça içermesi gerektiği düşünüldüğünde böylesine geniş bir kavramın bir veya birkaç cümle ile açıklanamaması oldukça doğaldır. Bu nedenle, bilim insanları tarafından henüz ortak kanıyla belirlenmiş bilime ait tek bir tanım mevcut değildir. Ancak, tamamıyla açıklamaya yetmese de bilim için oluşturulmuş birçok tanım mevcuttur. Yaşar (1998, s. 156)'a göre bilim “geçerliği kanıtlanmış sistemli bilgiler

bütünü” olarak tanımlanmaktadır. Güler ve Akman (2006, s. 55) ise bilimi “bilmenin yolu ve bilimsel bilginin gelişimine özgü inanç ve değerleri içerir” şeklinde ifade etmektedir. Bilim için oluşturulan tanımlar incelendiğinde birçoğunda “bilgi” kelimesinin var olduğu görülmektedir. Bu durum bilim ile bilginin ayrılmaz bir bütün olduğunu göstermektedir. Bilim, bilgiye ulaşmanın yoludur (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2013, s. 4). Bilgiye ulaşırken ya da bilimsel bir bilgi edinilirken bilimin doğasında bulunan nitelikler göz ardı edilmemelidir.

Geçmişte bilimsel bilgilerin nesnel olduğu ve mutlak doğruyu ifade ettiği düşünülmüştür. Ancak günümüzde, bilimsel bilginin bu tür özelliklere sahip olmadığı bilinmektedir. Aksine bilimsel bilginin öznel olduğu ifade edilmektedir. Bu öznenliğin sebebi bilimsel bilgiye ulaşan bilim insanlarının bilgiye ulaşma esnasında çevresel faktörlerinin, geçmiş bilgi birikimlerinin, bilgiye ulaşma metotlarının farklı olabilmesidir. Ayrıca hayal gücü de bilimsel bilginin öznel olmasının sebeplerindendir (Küçük, 2006, s. 2). Geçmişte düşünüldüğü gibi bilimsel bilgi mutlak doğruyu ifade etmemektedir. Bilimsel bilgi, gerçekleştirilen çalışmalar neticesinde değişebilmektedir (Türkmen ve Yalçın, 2001, s. 193). Bilimsel bilgi, geçmişten beri var olan çalışmaların üzerine aynı ya da benzer konusunda yeni çalışmalar yapılması sonucunda değişime uğrayabilmektedir. Güneş sistemimiz konusunda geçmişte doğru kabul edilen bilgiler ile günümüzdeki bilgilerin oldukça farklı olması bu durumu kanıtlar niteliktedir. Geçmişte yapılan bilimsel çalışmalar sonucunda Dünya’nın gezegenlerin merkezinde yer aldığı düşünülürken günümüzde Güneş’in merkezde yer aldığı ve gezegenlerin Güneş etrafında dolaştığı bilinmektedir. Ayrıca, Güneş Sistemi’nde dokuz gezegen bulunduğu ifade edilirken, 24 Ağustos 2006 tarihi itibarı ile Plüton’un gezegenlikten çıkarılarak Güneş Sistemi’nde sekiz gezegenin bulunduğu ifade edilmesi de Güneş Sistemi hakkında değişikliğe uğrayan bilimsel bilgilere örnektir. Geçmişten günümüze kadar oluşturulan birçok atom modelinin olması, bu atom modellerinin bazılarında günümüzde yanlış kabul edilen bilgilerin bulunması ancak geçmişte bu bilgilerin doğru ve bilimsel kabul edildiği bilinmektedir. Bu örnek de bilimsel bilgilerin, yapılan yeni çalışmalar neticesinde zamanla değişikliğe uğrayabileceğini ispat etmektedir. Bilimsel bilgiye tek bir yöntemle ulaşılamayacağı, bir bilimsel bilgiye ulaşmak için birden fazla yöntem kullanılabileceği de bilimin doğasında bulunmaktadır (Türkmen ve Yalçın, 2001, s. 192). Ancak, ulaşılan neticenin bilimsel bilgi olarak kabul edilebilmesi için farklı yöntemler kullanılsa dahi aynı sonuca ulaşılması gerekmektedir. Bilimin doğası kapsamında açıklanması gereken bir diğer husus ise teori ve kanun arasındaki ayırmadır. İnsanlar teori ve kanun arasında

hiyerarşik bir yapı olduğunu, kanunların kesin doğru bilgiler içerdiğini, teorilerin ise ispatlanmaya ihtiyacı olduğunu, ispatlandığı takdirde kanunlara dönüştüğünü düşünebilmektedirler. Fakat bu bilgilerin hiçbiri doğru değildir. Teori ve kanunlar arasında herhangi bir hiyerarşik üstünlük bulunmamaktadır. Teoriler de kanunlar kadar doğru bilgiler sunarlar ve ispatlanmaya ihtiyaçları yoktur (Lederman, Lederman ve Antink, 2013, s. 140). Doğadaki olaylar kanunlar ile ifade edilir, teoriler ise bu olayları açıklamaya çalışır ve her ikisi de zamanla değişebilmektedir (Çakıcı, 2009, s.64).

Bilim kavramının tanımının yapılması her ne kadar zor olsa da bilimin ele aldığı alanı ifade etmek oldukça kolaydır. Bilim doğa ile uğraşır, canlı ya da cansız ayrımı gözetmemektedir. Doğadan kasıt bütün evrendir. Çünkü bilim, evreni tanımak anlamına gelmektedir (Büyüköztürk vd., 2013, s. 6). Ayrıca bilim yalnızca fiziksel olaylarla ilgilenmemektedir. Bununla birlikte sosyolojik olaylarla da ilgilenmektedir. Sosyolojik olaylarla ilgilenen bilime sosyal bilimler denmektedir. Sosyal bilimler psikoloji, sosyoloji, tarih, coğrafya, antropoloji, eğitim bilimleri gibi alt dallara ayrılmaktadır. Fiziksel olaylarla ilgilenen bilime ise fen bilimleri denilmektedir.

2.2 Fen Bilimleri

Canlı ve cansız varlıkların tamamını kapsayıp doğa ile ilgilenen bilime fen bilimleri denilmektedir. Fen bilimleri, “gözlemlenen doğa olgu ve olaylarını düzenli bir şekilde inceleyerek, henüz gözlemlenmemiş olayları kestirme çabaları” olarak tanımlanabilmektedir (Temizyürek, 2003, s. 10). Tanımdan da anlaşıldığı üzere fen bilimleri insanın çevresinde olup bitenleri algılayabilmesi noktasında büyük önem arz etmektedir. Fen bilimlerinin içeriğine bakıldığında aşağıdaki dört temel yapının bulunduğu görülmektedir:

- Olgular,
- Kavramlar,
- İlkeler ve genellemeler,
- Kuramlar ve doğa yasaları (Temizyürek, 2003, s. 10-11).

Fen bilimleri kendi içerisinde birçok alt dallara ayrılmaktadır. Bu dallara fizik, kimya, biyoloji, astronomi ve yer bilimleri örnek verilebilmektedir. Örnek verilen beş dal da kendi alt dallarına ayrılmaktadır. Mekanik, termodinamik, nükleer fizik, fiziğin alt dallarına; biyokimya, organik kimya, nükleer kimya, kimyanın alt dallarına; anatomi, fizyoloji, çevrebilim (ekoloji), genetik, biyolojinin alt dallarına; gezegen bilimi ve gökada

astronomisi, astronominin alt dallarına ve su bilimi, meteoroloji ile coğrafya ise yer bilimlerinin alt dallarına örnek verilebilmektedir.

Günümüz yaşantısında, insanlık için fen bilimleri oldukça önemlidir. Hiç kuşkusuz ki çağımızda teknolojik araçlar insanoğlunun hayatında büyük yer tutmaktadır. Teknolojik araçlar, insan hayatını hemen her alanda kolaylaştırmaktadır. Yalnızca bireysel anlamda değil ayrıca evrensel olarak da gelişim, teknoloji sayesinde gerçekleşmektedir. Gelişim noktasında olmazsa olmaz olan teknolojik araçlar fen bilimlerinin sunduğu bilgi ve imkânlar sayesinde elde edilmektedir. Bu nedenle günümüz eğitim sisteminde de fen bilimlerine verilen önem oldukça büyüktür. Fen bilimleri müfredatı ile birlikte gerçekleştirilen fen bilimleri eğitiminin en büyük amacı fen okuryazarı bireyler yetiştirmektir (Ersoy ve Anagün, 2009, s. 59). Fen okuryazarı bireyler teknolojinin bu denli ön planda olduğu çağımızda oldukça büyük avantajlara sahiptirler. Bu bireyler bilimsel bilgi süreçlerini bilmekte, gerektiğinde bilgiye ulaşma doğrultusunda teknolojiyi kullanabilmekte ve ulaştığı bilgi sonucunda yeni araçlar üretebilmektedir.

Fen bilimleri, insanoğluna evrendeki düzeni anlama imkânını da sunmaktadır. Evrende mikro boyuttan makro boyuta kadar bütün canlı ve cansız varlıklar arasında belirli bir düzen vardır ve evren bu düzeni daima korumak istemektedir (Soylu, 2004, s. 6). Mikro boyuta, atomlar örnek verilebilmektedir. Atom çekirdeğindeki nötron ve protonlar, etrafında dolanan elektronlar arasında belirgin bir düzen vardır. Oldukça küçük boyutlarda olmalarına rağmen, çekirdekte bulunan nötron ve protonun, çekirdek etrafında dolanan elektronların her birinin kütlelerinin sabit olması; elektronların kusursuz bir şekilde atom çekirdeğinin yörüngesinde dolaşması mikro boyutta olan atomlarda bulunan düzene örnektir. Makro boyuta ise Güneş Sistemimiz ve galaksiler (gök adalar) örnek verilebilmektedir. Güneş Sistemimizde bulunan her bir gezegen arasında dengeli bir şekilde çekim kuvveti vardır. Benzer şekilde bu dengeli çekim kuvveti gök adalar arasında da mevcuttur. Bütün bu bilgilere fen bilimleri alanında yapılan çalışmalar sonucunda ulaşılmıştır. Kısacası, fen bilimleri evrende var olan düzeni anlamayı sağlamaktadır.

Fen bilimleri, gelecekte gerçekleşecek olan doğa olaylarını kestirme konusunda da yarar sağlamaktadır. Meteoroloji alanına dâhil olan hava olaylarının önceden tahmin edilebilmesi, yaşantının kolaylaştırılabilmesi açısından oldukça önemlidir. Ayrıca, depremlerin önceden tahmin edilebilmesi; engellenemese de depreme karşı önlem alınabilmesini sağlamaktadır. Bu sayede, depremin sebep olacağı kayıplar minimuma indirilebilmektedir. Günümüzün en büyük sorunlarından biri olan küresel ısınmanın

gelecekte doğuracağı sonuçlar da fen bilimleri alanında yapılan çalışmalar sayesinde tahmin edilebilmektedir. Yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen tahminler ile birlikte küresel ısınmanın gelecekte oldukça büyük facialara sebep olabileceği ön görülebilmekte ve bu faciaların yaşanmaması için çeşitli önlemler alınmaya çalışılmaktadır.

2.3 Fen Bilimleri Eğitimi

Fen bilimleri eğitiminin amacı fen okuryazarı bireyler yetiştirmektir. Eğitim sistemimizde hemen her branşta olduğu gibi fen bilimleri alanında da öğretim konusunda yenilikler yapılmaktadır. Gerçekleştirilen yenilikler ile birlikte dersin işleniş şekli ve dersin değerlendirilmesi güncellenmektedir. Geçmişte ön planda olan öğretmen merkezli fen bilimleri eğitimi, günümüzde işlevselliğini yitirmiştir. Bu şekilde işlenen bir fen bilimleri dersinden öğrencinin edineceği kazanımlar, günümüz öğretim programının hedeflerini sağlamamaktadır. Öğretmen merkezli eğitimde bilginin ve ezberin ön planda olduğu bilinmektedir. Bu şekilde gerçekleştirilen bir eğitim ile birlikte öğrenci yalnızca verilen bilgiyi ezberleyebilir ancak öğretilen bilgileri kullanmakta, bu bilgiler sayesinde problem çözmekte yetersiz kalmaktadır. Günümüz eğitim sisteminde kullanılan öğrenci merkezli fen eğitimi sayesinde bu engelin aşılması hedeflenmektedir. Öğrenci merkezli fen eğitimi ile birlikte teorik ders anlatımının yanı sıra öğrenci ile birlikte ders işlemeye imkân sunan etkinlikler de gerçekleştirilmekte ve yaparak yaşayarak öğrenmeye imkân sağlanmaktadır. Bu sayede edinilen bilginin kalıcı olması ve gerektiğinde tekrar kullanılması; hatta elde ettiği bilgiler sayesinde öğrencinin yeni bilgilere ulaşabilmesi hedeflenmektedir. Kısacası, günümüz fen bilimleri eğitim sisteminde bilgiyi ezberletmek değil bilgiye ulaşmayı öğretmek amaçlanmaktadır.

Eğitim sistemimizde öğrenci merkezli fen öğretiminin sağlanabilmesi için yapılan değişiklikler yalnızca ders anlatımı ile sınırlı değildir. Değerlendirme aşamasında da yenilikler getirilmiş, bu amaçla alternatif değerlendirme araçları tasarlanmıştır. Web tabanlı değerlendirme, ürün portfolyosu ve akran değerlendirme geliştirilen değerlendirme araçlarına örnektir. Bu sayede yalnızca öğrencinin sahip olduğu bilginin değil, ayrıca becerilerinin de ölçülmesi sağlanabilmektedir. Daha önceki eğitim sisteminde var olan değerlendirme araçları ile yalnızca bireyin belirli bir konuda bilgi sahibi olup olmadığı ölçülürken, günümüz değerlendirme araçları sayesinde aynı zamanda beceri de ölçülebilmekte ve üst düzey düşünme becerilerine sahip olan öğrenciler belirlenebilmektedir.

Üst düzey düşünme becerilerine sahip olmak, fen okuryazarı birey olabilmek açısından oldukça önemlidir. Bu bireyler yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, bilimsel düşünme gibi becerilere sahiptir. Ayrıca üst düzey düşünme becerilerine sahip bireyler Bloom'un bilişsel alan basamaklarının ilk ikisi olan bilgi ve kavrama becerileri ile sınırlı kalmayıp aynı zamanda uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme aşamalarına da ulaşabilmektedir.

Fen okuryazarlığı çok boyutludur ve yedi maddeden oluşmaktadır. Bunlar:

- Fen bilimlerinin doğası,
- Anahtar fen kavramları,
- Bilimsel süreç becerileri,
- Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) etkileşimleri,
- Bilimsel ve teknik psikomotor beceriler,
- Bilimin özünü oluşturan değerler,
- Fene ilişkin alaka ve tutumlar şeklindedir (Kavak, Tufan ve Demirelli, 2006, s. 18).

2.4. Fen Bilgisi Öğretmeni

Ağırlıklı olarak ilköğretim ve ortaöğretim seviyelerinde öğrencilere çevresinde olup bitenleri algılamayı fen bilgisi öğretmenleri öğretmektedir. Fen bilimleri insanların yaşantıları ile doğrudan ilintilidir. Öğrenciler, yaşantıları hakkında sahip oldukları birçok soru işaretini fen bilgisi dersi sayesinde gidermektedirler. Bu nedenle fen bilgisi öğretmenlerinin sahip olduğu sorumluluk oldukça büyüktür. Yetkin bir fen bilgisi öğretmeninde bulunması gereken özelliklerin bir kısmı aşağıdaki gibi ifade edilmektedir:

- Yeterli düzeyde iletişim becerisine sahiptir.
- Doğru ve uygun şekilde değerlendirme yapabilmektedir.
- Derse girmeden önce planlama yapmaktadır.
- Öğretebilme becerisine sahiptir.
- Yaparak yaşayarak öğrenmeye zemin hazırlayan fen uygulamalarını gerçekleştirebilmektedir.
- Derslerinde deney ve gözlemlere, modellere, görsel ve işitsel araçlara yer vermektedir.
- Yalnızca bireysel etkinliklere değil, grup etkinliklerine de yer vermektedir.

- Fen bilimleri konuları ile günlük yaşamda gerçekleşen olaylar arasında bağ kurabilmektedir.
- Öğrencileri soru sormaya teşvik etmektedir (YÖK/Dünya Bankası, 1997, akt. Morgil ve Yılmaz, 1999, s. 183).

2.5. Bilim Kurgu

2.5.1. Bilim kurgunun tanımı

İngilizcede “science-fiction” olarak ifade edilen terim ilk kez 1851 yılında William Wilson tarafından kullanılmıştır. “Science-fiction” teriminin yaygınlaştırılması ise 1916 yılından itibaren Hugo Gernsback tarafından “scientifiction” teriminin oluşturulması ile sağlanmıştır (Bould ve Vint, 2011, s. 1). “Science-fiction” teriminin Türkçe karşılığı ise “bilim kurgu” dur. Bilim kurgu ifadesi, Orhan Duru tarafından önerilmiştir. Orhan Duru’nun 1 Ocak 1973 tarihinde hazırlamış olduğu bilim kurgu dosyasının Türk Dili Dergisi’nin 256. Sayısında yayınlanması ile birlikte “science-fiction” ifadesinin karşılığı “bilim kurgu” olarak kabul edilmiştir (Reyhanoğulları, 2012, s. 2184).

1996 yılında Cavanaugh T. ve Cavanaugh C. tarafından bilim kurgu “bilimsel keşiflerin ve gelişmelerin taslak unsurları oluşturduğu bir edebiyat dalı” şeklinde tanımlanmıştır. Nauman ve Shaw (1994, s. 18)’a göre ise bilim kurgu, günümüz gerçeğine uygun olmayan ancak gelecekte olabilecek halini ifade eden bir edebiyat biçimidir. Bilim kurgu alanında çok fazla eser ortaya koymuş ve oluşturduğu eserler ile adından çokça söz ettirmiş Isaac Asimov’un bilim kurgu hakkında bir tanımlaması vardır. Asimov’a göre bilim kurgu “bilim ve teknoloji seviyelerindeki değişimlere insanın gösterdiği tepkileri ele alan edebiyat dalı” olarak açıklanmaktadır (Reyhanoğulları, 2012, s. 2185). Her üç tanımı incelediğimizde bilim kurgunun bir edebi tür olduğunun ifade edildiği görülmektedir. Ancak günümüzde bilim kurgunun yalnızca bir edebiyat dalı olarak hikâye, roman, çizgi roman, dergi gibi edebi ürünlerde bulunmadığı; aynı zamanda sinema, dizi gibi alanlarda da yer aldığı bilinmektedir. Diğer bir deyişle bilim kurgu yazılı olarak sunulabildiği gibi sinematografik olarak da sunulabilmektedir (Zıllıoğlu, 1985, s. 82). Bilim kurgu kavramı mümkün olduğunca geniş ifadeyle Zıllıoğlu (1985, s. 64) tarafından “açık ya da örtülü gelecekte olabilecek, bulunabilecek, düşünülebilecek, yaşanılabilecek olanın simgesel iletisidir” şeklinde tanımlanmaktadır.

2.5.2. Bilim kurgunun ele aldığı konular

İnsanoğlu her daim gelecekte nasıl bir dünya ile karşı karşıya kalacağını bilmek istemektedir. Dolayısı ile insanoğlunun kafasında gelecek hakkında soru işaretleri vardır. İnsanoğlunun aklındaki bu soruların yanıtlanması ya da yanıtlarının önceden tahmin edilebilmesi için bilim kurgu faydalı bir araçtır. Bilim kurgu hakkında yapılan tanımlamalara bakıldığında büyük oranda geleceğe de yer verildiği görülmektedir. Araştırma kapsamında değinilen Zıllıoğlu ve Nauman ile Shaw'ın bilim kurgu için yaptıkları tanımlamada “gelecek” kelimesinin doğrudan kullanıldığı, Cavanaugh T. ve Cavanaugh C.'nin tanımında ise dolaylı olarak geleceğe atıfta bulunulduğu görülmektedir. Bu durumda, tanımlardan da anlaşılacağı üzere bilim kurgu için “gelecek” vazgeçilmez bir konudur. Ancak “bilim kurgu geleceği açıklamaya çalışır” şeklinde bir ifade bilim kurgunun ele aldığı konuları açıklamakta yetersiz kalır. Uşun (2000), bilim kurgunun içerdiği konuları şu şekilde sıralamaktadır:

- Uzayda seyahat
- Uzayda yaşayan diğer canlılarla karşılaşma
- Dünyanın geleceği ile ilgili tahminler
- Yeni teknolojik aletlerin icat edilmesi ile birlikte bu araçların insanlık yaşantısında oluşturacağı sıra dışı farklılıklar
- Bilim kurgucunun zihninde oluşturduğu ve günümüz dünyasından farklı dünyalar (akt. Balbağ vd., 2012, s. 240)

Isaac Asimov (1990, s. 4)'un yayınladığı Science Fiction, Science Fact isimli kitap da bilim kurgunun ele aldığı konular hakkında oldukça önemli bilgiler sunmaktadır. Bu kitap referans alınacak olunursa, Asimov'a göre bilim kurgunun ele aldığı konuların bir kısmı şu şekildedir:

- Geleceği tahmin
- Uzay yolculuğu ve yıldızlar arası seyahat
- Uzayda insanoğlunun iş kurması ve uzayda yaşaması
- Gezegen (dünya) dışı medeniyetler
- Yıldızlar arasında ileri yaşam formları
- Uzay savaşları

“Bilim Kurgunun Tanımı” başlığı altında tanımlamasına yer verilen Zıllıoğlu (1985, s. 83) doktora tezinde bilim kurguda yer alan konuları şu şekilde ifade etmiştir:

- Uzayda ve zamanda yolculuklar

- Uzayda gerçekleşen savaşlar
- İnsan ile bütünleşik görünen silahlar
- Robot ve bilgisayarlar
- Dünya dışı varlıklar
- Mutant canlılar
- Gelecekte olası olarak gerçekleşecek dünyanın sonu ve yaşamın yeniden başlaması.

2.5.3. Erken dönem bilim kurgu eserlerine örnekler

Bilim kurgu insanlık yaşantısında çok eski çağlardan beri vardır. Bilim kurgu antik çağlarda mitoloji ile ilişkili olarak var olmasına rağmen günümüzde bilim kurgu mitolojiden tamamen ayrılmıştır ve mitolojiden bağımsız olarak eserlerde yer almaktadır. Kepler'in 1608 yılında yazdığı "Somnium" isimli kitap, bilim kurgu konusunda hayli isim yapmış olan Carl Sagan ve Isaac Asimov tarafından ilk bilim kurgu hikâyesi olarak kabul edilmektedir. İnternette yer alan bilim kurgu zaman çizelgeleri bilim kurgu alanında ortaya koyulan öncü modern eserlerin belirlenebilmesinde etkilidir (<https://www.shmoop.com/science-fiction/timeline.html>). 1726 yılında Jonathan Swift tarafından yayınlanan Gulliver'in Gezileri, 1818 yılında Mary Shelley tarafından yayınlanan Frankenstein, sırası ile 1865 ve 1870 yıllarında Jules Verne tarafından yayınlanan Ay'a Yolculuk ve Denizler Altında 20000 Fersah bilim kurguya öncülük eden kitaplardandır. Devamında ise 1895 ve 1898 yıllarında H. G. Wells tarafından Zaman Makinesi ve Dünyalar Savaşı kitapları yayınlanmıştır. Bilim kurgu alanında yayınlanan ilk kitaplar incelendiğinde konularının büyük çoğunlukla "uzay" ve "gelecekteki dünya" üzerine kurulu olduğu görülmektedir. Ancak "uzay" ve "gelecekteki dünya" temalarının dışında Frankenstein ve Gulliver'in Gezileri gibi daha farklı temalar içeren erken dönem bilim kurgu kitapları da mevcuttur.

Bilim kurgu alanında ilk filmler 20. yüzyılda yayınlanmaya başlamıştır. Internet Movie Database (IMDB) tarafından oluşturulan zaman çizelgesinde bilim kurgunun ilk sinema eserlerine tarihsel sıralamaları ile birlikte ulaşmak mümkündür (https://www.imdb.com/list/ls031279215/?sort=release_date,asc&st_dt=&mode=detail&page=1). İlk bilim kurgu filmlerine 1927 yılında yayınlanan Metropolis, 1936 yılında yayınlanan Dünyamızın Geleceği (Things to Come), 1956 yılında yayınlanan Meçhul Dünya (Forbidden Planet) ve 1960 yılında yayınlanan Zaman Makinesi (The Time

Machine) örnek gösterilebilmektedir. Bu filmlerin hepsinde dram, savaş, aksiyon, macera ve romantizmin yanı sıra bilim kurgu unsurları da bulunmaktadır.

Bilim kurgu kitaplarından popüler hale gelenlerin yine aynı türdeki sinema sektöründe de etkili olduğu görülmektedir. Birçok bilim kurgu kitabı yayınlanmasının ardından içeriği senaryolaştırılarak ile sinemaya uyarlanmıştır. Açlık Oyunları (The Hunger Games, Suzanne Collins, Marslı (The Martian, Andy Weir), Frankenstein (Mary Shelley), Solaris (Stanislaw Lem) ve Fahrenheit 451 (Ray Bradbury) edebiyat alanlarında başarılarının ispatlanmasının ardından filmleri çekilen ve sinema alanında da büyük etkiler oluşturan kitaplara örnek gösterilebilmektedir.

Bilim kurgu, kitap ve filmlerin yanında dizilerde, çizgi romanlarda ve dergilerde de yer almaktadır. Bilim kurgu, dizilerde ilk defa yaklaşık olarak yirminci yüzyılın ikinci yarısından itibaren yer almaya başlamıştır. Space Patrol (1950-1955), Tom Corbett, Space Cadet (1950-1955), Flash Gordon (1954-1955) ve Rocky Jones Space Ranger (Şubat 1954-Kasım 1954) 1950’li yıllarda yayınlanmış ve kendi dönemlerinde büyük yankı uyandırmış erken dönem bilim kurgu dizilerine örnektir. Bu dönemlerde yayınlanan bilim kurgu dizileri incelendiğinde ana temalarının “uzay” olduğu görülmektedir. Günümüzde ise bilim kurgu dizileri halen popülerliğini korumaktadır.

Bilim kurgu alanında yazılmış ilk çizgi romanlar incelendiğinde bir kısmının aynı zamanda diziye ya da sinemaya da uyarlandığı görülmektedir. Space Cadet ve Space Patrol hem çizgi roman halinde bulunan hem de dizisi çekilen eserlere örnektir. Bunun yanında Space Patrol’ün radyo yayını şeklinde de dinleyiciye sunulduğu bilinmektedir (http://furycomics.com/viewer/6/Space_Patrol/?i=16&m=M6).

Bilim kurgu alanında yayınlanmış ilk çizgi roman hakkında araştırma yapıldığında karşımıza iki adet çizgi roman çıkmaktadır. Bunlardan biri Flash Gordon, diğeri ise Mr. Skygack, from Mars’tır. Bazı kaynaklarda Flash Gordon’un bilim kurgu alanında yayınlanmış ilk çizgi roman eseri olduğu savunulsa da yayınlanma tarihlerine bakıldığında Mr. Skygack, from Mars isimli çizgi romanın alanında yayınlanan ilk eser olduğu anlaşılmaktadır. Mr. Skygack, from Mars 1907 yılında yayınlanmaya başlamış ve 1912 yılına kadar yayınlanmaya devam etmiştir (Winge, 2019, s. 3). Esere göre Mr. Skygack Mars’tan Dünya’ya gelen bir muhabirdir ve insan yaşantısını anlamakta güçlük çekmektedir. Bu nedenle insanoğlunun günlük hayatta yaptıkları ve yaşadıkları ile ilgili gözlemler yapmaktadır ve not defterine not etmektedir. Bu notlar okuyucuya sunularak çizgi romanın ilerlemesi sağlanmaktadır (<http://filsonhistorical.org/mr-skygak-from-mars/>).

Flash Gordon isimli çizgi roman ise Mr. Skygack, from Mars isimli çizgi romanın yayınlandığı ilk tarihten yaklaşık olarak 27 yıl sonra, 1934 yılında sanatçı ve yazar Alex Raymond tarafından yayınlanmıştır (Kinnard, Crnkovich ve Vitone, 2008, s. 1). Hikâyenin baş kahramanı olan Flash Gordon, gezegenler arasında maceralar yaşamaktadır ve bu maceralar eserin konusunu oluşturmaktadır. Aynı zamanda Flash Gordon sinema ve çizgi film gibi eserlere de uyarlanmıştır. Türkiye’de ise “Baytekin” ismi ile çizgi roman olarak yayınlanmıştır.

Altın Çağ (Golden Age) olarak adlandırılan ve 1938 ve 1950’li yıllar arasında kapsayan bilim kurgu çizgi romanlarının ilk örneklerinin görüldüğü bu dönemde birçok eser ortaya koyulmuştur. Attack on Planet Mars (Avon Periodicals, 1951), Fantastic Worlds (Standart Comics, 1952), Flying Saucers (Avon Periodicals, 1950), Jet Powers (Magazine Enterprises, 1950), Planet Comics (Fiction House, 1940), Science Comics (Fox Feature, 1940) ve Space Western (Yellowjacket Comics, 1944) Altın Çağ döneminde yayınlanmış çizgi romanlara örnektir (<http://furycomics.com/viewer/6/>). Bu çizgi romanlar incelendiğinde birçoğunun temasının “uzay” olduğu görülmektedir. Günümüzde ise dünya genelinde bilim kurgu alanında çizgi roman öncülüğünü Marvel ve Dc Comics gibi çizgi roman yayıncısı şirketler üstlenmiş durumdadır.

Bilim kurgu, dergilerde kullanımı da tercih edilen bir alandır. Bilim kurgunun dergilerdeki yeri de oldukça büyüktür. Öyle ki 1926 yılında Hugo Gernsback isimli sanatçının Experimenter PUBLISHING isimli yayımcı firma aracılığı ile yayınladığı Amazing Stories (Hayret Verici Öyküler) isimli derginin İngilizce ifadesiyle “science-fiction” teriminin dünya genelinde yaygınlaştırılmasında etkisi oldukça büyüktür (Bould & Vint, 2011, s. 1). Aynı zamanda Amazing Stories isimli dergi, bilim kurgu alanında yayınlanan ilk dergilere örnektir.

2.5.4 Bilim kurgu – fen bilimleri ilişkisi

Popüler bir bilim kurgu filmi, dünya genelinde milyonlar ile ifade edilen izleyici kitlesine sahip olabilmektedir. Örneğin Yıldız Savaşları: Güç Uyanıyor (Star Wars: The Force Awakens) ve Açlık Oyunları: Ateşi Yakalamak (The Hunger Games: Catching Fire) gibi bilim kurgu filmlerinin dünya genelinde 4000’den fazla salonda gösterime girdiği ve milyonlarca kişi tarafından izlendiği bilinmektedir (<https://www.boxofficemojo.com/genres/>). Yalnızca ülkemizde Yıldız Savaşları: Güç Uyanıyor filminin 1.149.329 kişi tarafından izlendiği göz önünde bulundurulursa, bilim

kurgunun insanlara ulaşabilme noktasında oldukça etkili bir araç olduğu düşünülebilir. Bu noktada bilim kurgunun işleyişinin net bir şekilde anlaşılması önemlidir.

Bilim kurgu genellikle fantezi eserlerle karıştırılır. Fakat bilim kurgu ile fantezi eserler arasındaki ayrım bellidir. Fantezi eserler temelini gerçekliğe dayandırmak zorunda değildir ve tümüyle hayal ürünüdür. Eser içerisinde gerçekleşen sıra dışı olayın mantığını izleyiciye ya da okuyucuya açıklamak zorunda değildir. Fantezi eserler tamamen hayal ürünüdür. Fantezi eserlerde genellikle doğaüstü olaylar yer almaktadır. Öncelikle kitap olarak yayınlanan ve ardından sinemaya uyarlanan Harry Potter, fantezi eserlere bir örnektir. İçerik itibarıyla bu eserde gerçekleşen birçok olay doğaüstüdür. Kahramanlar sihir yapabilmekte, bunun karşılığında canlılar bir formdan tamamıyla farklı, başka bir forma dönüşebilmektedir. Ya da kahramanlar bir çubuğun üzerinde zorlanmadan uçabilmekte ve uçarken denge kurabilmektedir. Bütün bu olaylar gerçekleşmekte ancak hikâye boyunca bu olayların nasıl gerçekleştiğinin mantığı izleyiciye ya da okuyucuya açıklanmamaktadır. Olaylar tamamen eseri oluşturan kişinin zihninde tasarladığı bambaşka bir dünya üzerinde gerçekleşmektedir. Bilim kurgu eserlerinde de başka dünyalar kurgulanabilmekte ve hatta kurgulanan bu dünyalarda sıra dışı olaylar yaşanabilmektedir. Ancak bilim kurgu eserlerinde fantezi eserlerinden farklı olarak, gerçekleşen sıra dışı olayların hepsi belli bir gerçekliğe dayandırılmaktadır. Genel anlamda bilim kurgu eserlerini ele alacak olursak hepsi temelini bilime ve bilimsel bilgiye dayandırmaktadır. Günümüzde gerçekleşmesi imkânsız olarak görülebilen olaylar bilim kurgu eserlerinde işlenebilmekte ancak hem eseri kurgulayan kişi hem de okur/izleyici eserde bahsi geçen olayların ileride gerçek olma ihtimalinin olduğunu bilmektedir. Büyük çoğunlukla bilim kurgu eserlerinin, günümüz bilim ve teknolojisinin gelecekte nasıl bir hal alacağının düşünülmesi sonucunda oluştuğunu söylemek mümkündür. 2011 ve 2014 yıllarında iki ayrı yayınlanma süreci geçiren The Martian (Marslı) isimdeki kitap 2015 yılında sinemaya uyarlanmış ve son yılların en çok ilgi gören bilim kurgu filmleri arasına girmeyi başarmıştır. Fantezi eserler ile bilim kurgu eserlerini ayırt etme noktasında Marslı etkili bir örnektir. Hem kitapta hem de sinema versiyonunda yer alan teknolojik araçların çok büyük bir kısmına günümüz teknolojisinde insanlık sahip değildir. Bunun yanında hikâyede gerçekleşen olayların hemen hiçbirisi günümüzde gerçekleşmemiştir. En basitinden düşünüldüğünde, hikâyenin baş kahramanı, ekibi ile birlikte Mars'a başarılı bir uçuş gerçekleştirmektedir ve uçuş sonucunda Mars'a ulaşmayı başarmaktadır. Fakat günümüzde Dünya atmosferi dışında tek ulaşılabilmiş gök cismi Ay'dır, henüz Mars'a ulaşmak mümkün olmamıştır. Ancak okuyucu/izleyici bilmektedir ki hikâyede

gerçekleşen olayların gelecek zamanda gerçekleşme ihtimali bulunmaktadır. Bu hissiyatın okuyucu/izleyicide uyanmasının en büyük sebebi hiç kuşkusuz gerçekleşen olayların hepsinin bilimsel temellere dayandırılmasıdır. Planlanmayan bir durum sebebiyle Mars'ta uzunca bir süre tek başına yaşamak zorunda olan hikâyenin baş kahramanı Mars'ta patates yetiştirmek zorunda kaldığında ve Dünya ile iletişim kurmaya çalıştığında, kahramanın gerçekleştirdiği bütün aşamalar tüm detayları ile bilimsel açıdan da tutarlı olacak şekilde okuyucuya/izleyiciye açıklanmaktadır. Benzer durum, bütün bilim kurgu eserlerinde karşımıza çıkmakta ve hikâyenin bilimsel bir dayanağının bulunması sebebiyle günümüzde gerçek olmasa bile gelecekte gerçekleşme ihtimalinin olduğunu okuyucu/izleyici hissedebilmektedir.

Bilim kurgu eserlerinin bilimsel bir dayanağının bulunması, bu durumu bir fırsata çevirme imkânı sunmaktadır. Fantezi eserlerin herhangi bir bilimsel dayanağının bulunma zorunluluğu olmadığı için, bu eserler bireye bilimsel bilgi katma amacıyla kullanılamaz ancak bilim kurgu eserleri için durum daha farklıdır. Bilim kurgunun geleceğin teknolojisini ya da geleceğin dünyasını bilimsel temellere oturtarak tahmin etmeye çalıştığı varsayıldığında, bilim kurguyu bireylerdeki bilimsel bilginin artırılması için kullanabilmek mümkündür. Bu durum da bilim kurgu ile fen bilimleri ile doğrudan bir bağlantı olduğunu göstermektedir. Dubeck, Moshier ve Boss (1988), bilim kurgu filmleri ve edebiyatı fen bilimlerini öğretmek amacıyla kullanıldığında, geleneksel yöntemlere göre çok daha yararlı olacağını ve bu sayede çok daha fazla öğrencinin fen bilimlerine karşı motive olacağını ifade etmektedir.

2.6. Zekâ ve Türleri

Zekâ, “zihnin öğrenme, öğrenilenlerden yararlanabilme, yeni durumlara uyaranabilme ve yeni çözüm yolları bulabilme yeteneği” olarak tanımlanmaktadır (Gürel ve Tat, 2010, s. 336). İnsan beyni ile ilişkilendirilen zekâ, insanoğlu için daima merak konusu olmuştur. Bu nedenle, geçmişten günümüze zekâ ile ilgili birçok bilim insanı tarafından fikirler öne sürülmüş ve araştırmalar yapılmıştır. Yapılan araştırmalar incelendiğinde geçmişteki araştırmaların sonuçlarının daha çok “geleneksel zekâ anlayışı” içerdiği, geçmişteki araştırmalara oranla daha yakın zamanda gerçekleştirilen araştırmaların sonuçlarının ise “çağcıl zekâ anlayışı” içerdiği görülmektedir (Gürel ve Tat, 2010, s. 342). Geleneksel zekâ anlayışında insanın tek bir zekâyâ sahip olduğu, bu zekânın çeşitlerinin bulunmadığı ifade edilmektedir. Ayrıca geleneksel zekâ anlayışına göre birey zekâyâ doğuştan sahiptir ve zekâ sonradan geliştirilememektedir. Geleneksel

zekâ anlayışını ölçmek için kullanılan zekâ testleri, sonuç olarak sayısal değerler vermektedir. Yani geleneksel anlayışa göre zekânın belirli bir miktarı vardır ve bu miktar sayısal değerler ile ifade edilebilmektedir. Çağcıl zekâ anlayışı ise geleneksel zekânın hemen hemen tam tersini ifade etmektedir. Çağcıl zekâ anlayışına göre insan tek bir zekâ türüne sahip değildir ve her bir zekâ türü geliştirilebilir niteliktedir. Bu anlayışa göre insan zekâsı hem doğuştan gelen faktörlerden hem de genetik faktörlerden etkilenebilmektedir. Doğuştan gelen faktörlere genetik yapı örnek verilebilirken çevresel faktörlere aile, sosyal çevre gibi faktörler örnek gösterilebilmektedir. Çağcıl zekâ anlayışı ile geliştirilen zekâ testleri incelendiğinde, bu testlerin sonucunda sayısal değerler sunmadığı görülmektedir. Diğer bir ifadeyle, çağcıl zekâ anlayışına göre zekâ, sayısal değerler ile ifade edilememektedir.

Çağcıl zekâ anlayışında çalışmalar yapan bilim insanları araştırıldığında, Gardner yaptığı çalışmalar ile ön plana çıkmaktadır. Gerçekleştirdiği çalışmalar sonucunda Gardner, 1983 yılında, insan zekâsının tek bir standarttan oluşmadığını (Mills, 2000, s. 1), birçok zekâ türünden oluştuğunu ve bu zekâların geliştirilebileceğini ifade etmiştir. (İlk olarak gerçekleştirdiği çalışmalar sonucunda zekâ türleri sayısını yedi olarak ifade etmesine rağmen sonrasında yeni zekâ türleri konusunda tartışmalar başlatmıştır.) Gerçekleştirdiği çalışmalar sonucunda Gardner yedi zekâ türünü müzik zekâsı (musical intelligence), bedensel/kinestetik zekâ (bodily-kinesthetic intelligence), mantık/matematiksel zekâ (logical-mathematical intelligence), dil zekâsı (linguistic intelligence), uzamsal zekâ (spatial intelligence), sosyal zekâ (interpersonal intelligence) ve öze dönük zekâ (intrapersonal intelligence) olarak ifade etmiştir (Gardner, 1993, s. 17-25). Gardner yedi zekâ türünü tanımladıktan sonra çalışmalarına devam etmiş ve belirttiği yedi zekâ türü haricinde yeni zekâ türlerinin olup olmadığı üzerine araştırmalar gerçekleştirmiştir. Bu araştırmalar sonucunda doğa zekâsı (naturalist intelligence), varoluşçu zekâ (existential intelligence) ve ruhsal zekâ (spiritual intelligence) gibi zekâ türlerinin olup olmadığı konusunda tartışmaya açık çalışmalar gerçekleştirmiştir (Gardner, 1999, s. 47). Gardner, doğa zekâsı ve varoluşçu zekâ hakkında çeşitli açıklamalarda da bulunmuştur. Ancak Gardner (1999, s. 46) 1999 yılında yayınlanan *Intelligence Reframed: Multiple Intelligences for the 21st Century* isimli kitabında ruhsal zekâdan terim olarak bahsetmesine rağmen, ruhsal zekâ için net açıklamalarda bulunmamıştır. Emmons'a göre Gardner'den sonra ilgili alanda çalışmalar yapan bilim insanları ruhsal zekanın da çoklu zekâ kuramına uygun bir zekâ türü olduğunu ifade etmişlerdir (Akt., Karadeniz ve Aydın, 2016, s. 70). Gardner, her insanın bu zekâ

türlerinden her birine eşit olarak sahip olmadığını, bazı zekâ türlerinin bazı insanlarda baskın olduğunu ifade etmektedir.

- Müzik Zekâsı (Musical Intelligence): Müzikal yapılar oluşturulabilme ve performans olarak sergileyebilme, ritme ve ezgiye duyarlı olabilme becerisidir. Gardner tarafından bu becerinin dil zekâsı ile ilintili olduğu ifade edilmektedir. Ancak çalgı aleti çalabilen fakat konuşamayan otizmli bir çocuğun durumu, müzik zekâsının dil zekâsından farklı bir zekâ olduğunu ispat etmektedir (Gardner, 1993, s. 17). Müzisyenlerin müzik zekâsının fazla olduğu bilinmektedir.
- Bedensel/Kinestetik Zekâ (Bodily-Kinesthetic Intelligence): Vücudun bir kısmını ya da tamamını fiziksel olarak kullanabilmek becerisidir. Sporcular ve dansçılar bedensel/kinestetik zekânın fazla olduğu bireylere örnektir.
- Mantık/Matematiksel Zekâ (Logical-Mathematical Intelligence): Bilimsel araştırmalar yapabilme, matematiksel işlemler gerçekleştirebilme ve problemleri mantıksal olarak çözebilme yeteneğidir. Bilim insanları ve matematikçiler mantık/matematiksel zekânın fazla olduğu bireylere örnektir.
- Dil Zekâsı (Linguistic Intelligence): Konuşma ve yazma, yeni bir bil öğrenip o dili kullanabilme becerisidir. Avukatlar, şair ve yazarlar, sunucular dil zekâsının fazla olduğu bireylere örnektir.
- Uzamsal Zekâ (Spatial Intelligence): Geniş ve sınırlı alanları tanıyabilme, üç boyutlu cisimleri kavrayabilme becerisidir. Bu beceriye sahip olan bireyler yön bulma konusunda, model oluşturma ve oluşturulan modelleri kullanabilme becerisine sahiptir. Cerrahlar, satranç oyuncular ve mimarlar uzamsal zekânın fazla olduğu bireylere örnektir.
- Sosyal Zekâ (Interpersonal Intelligence): Bireyin başkalarının ifadelerini ve duygularını anlama yeteneğidir. Sosyal zekâsı gelişmiş bireyler başka bireyler ile verimli bir şekilde çalışabilmektedir. Bu bireylerin işbirlikçi çalışma yetenekleri gelişmiştir. Öğretmenler, pazarlamacılar, siyasetçiler ve aktör/aktrisler sosyal zekânın fazla olduğu bireylere örnektir.
- Öze Dönük Zekâ (Intrapersonal Intelligence): Kendi yaşantısını düzenlemek açısından ve kendi kendine verimli çalışabilmek için bireyin kendi ihtiyacını belirleyebilmesi ve kendini anlayabilmesi yeteneğidir. Filozoflar öze dönük zekânın fazla olduğu bireylere örnektir (Gardner, 1999, s. 41-43).

- Doğa Zekâsı (Naturalist Intelligence): Bireyin bitki ve hayvan âlemlerini, bitki ve hayvanlar haricinde diğer bütün canlıları ve hatta cansız çevresini tanıyıp gerektiğinde sınıflandırma yapabilmesi yeteneğidir. Jeolog, biyolog, zoolog ve doğa sporları ile ilgilenen bireyler doğa zekâsının fazla olduğu kişilere örnektir.
- Varoluşçu Zekâ (Existential Intelligence): İnsanoğlunun, Dünya'nın ve hatta evrenin nasıl ve neden var olduğunu anlamayı kolaylaştıran bir zekâ türüdür. Varoluşçu zekânın beyinde hangi kısım ile bağlantılı olduğu net bir şekilde ifade edilememektedir. Bu nedenle diğer zekâ türlerine oranla varoluşçu zekâ daha zor anlaşılabilir bir zekâ türüdür. Ünlü düşünür ve felsefecilerde varoluşçu zekânın yüksek olduğu düşünülmektedir (Gürel ve Tat, 2010, s. 352).

2.7. Uzamsal Yetenek

2.7.1. Uzamsal yeteneğin tanımı

“Uzamsal yetenek” kavramının yerine bu alanda yapılan çalışmalarda “uzamsal düşünme” ya da “uzamsal beceri” kavramlarının da kullanılabildiği görülmektedir (Turgut, Yenilmez ve Balbağ, 2017, s. 265). Gardner'in çoklu zekâ kuramında ifade ettiği zekâ türlerinden biri de uzamsal zekâdır. Uzamsal zekâsı yüksek olan bireylerin uzamsal yeteneklerinin de yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

Uzamsal yetenek için oluşturulmuş çeşitli tanımlar mevcuttur. Newcombe (2010, s. 30)'ye göre “uzamsal yetenek; nesnelerin yerlerini, şekillerini, birbirleriyle ilişkilerini ve hareket ettikçe izledikleri yolları ilgilendirmektedir”. Lohman (1993, s. 3)'a göre ise uzamsal yetenek “iyi yapılandırılmış görsel imgeleri üretme, tutma, alma ve dönüştürme yeteneği” olarak tanımlanmaktadır. Clements ve Battista (1992)'ya göre ise “uzamsal düşünme bilimsel düşünme becerisi için gereklidir; öğrenme ve problem çözmedeki bilgileri temsil etmek ve değiştirmek için kullanılmaktadır” (Akt. Olkun, 2003, s. 1). Tarte (1990, s. 216)'ye göre ise uzamsal yetenek, “ilişkileri görsel olarak anlama, manipüle etme, yeniden düzenleme veya yorumlama ile ilgili zihinsel beceriler” olarak ifade edilmektedir. Linn ve Petersen (1985, s. 1482)'e göre ise uzamsal yetenek “sembolik, dilsel olmayan beceriyi temsil etme, dönüştürme, üretme ve hatırlama becerisini ifade etmektedir”.

Uzamsal yetenek, yalnızca iş ya da kariyer yaşantısında önemli olan bir yetenek türü olarak düşünülmemelidir. Her insan günlük yaşantılarında dahi az ya da çok uzamsal yeteneğini kullanmak durumundadır. Gerçekleştirdiğimiz çok basit işler bile uzamsal

yetenek ile ilişkilendirilebilmektedir. Örneğin, evdeki herhangi bir mobilyanın yerini değiştirmeyi planlayan bir birey mobilyanın yeni yerinde nasıl duracağını hayal ederken bunu uzamsal yeteneği sayesinde gerçekleştirmektedir. Bir haritaya bakıp bulunduğu konumu harita üzerinden tespit etmeye çalışan bir birey ya da harita-navigasyon kullanarak bir yerden ulaşmayı hedeflediği başka bir noktaya doğru hareket eden birey de o esnada uzamsal yeteneğini kullanmaktadır. Turgut, 2014 yılında yayınladığı bir çalışmada uzamsal yeteneği günlük yaşantıdan bir örnek ile tarif etmiştir. Turgut (2014, s. 1997), bir araçla bir noktadan diğer bir noktaya giden bir bireyin araç ilerledikçe Dünya yüzeyi üzerinde bir eğri çizdiğini ifade etmiştir. Çizilen bu eğriyi zihninde canlandırabilen ve gerçekleştirilen harekete bir başka açıdan bakabilen bireyin uzamsal yeteneğinin bulunduğunu belirtmiştir. Buna göre, uzamsal yetenek bireyin günlük yaşantısını kolaylaştırma açısından da oldukça etkilidir. Bu durum, uzamsal yeteneği daha da önemli kılmaktadır.

2.7.2. Uzamsal yeteneğin bileşenleri

Alanyazın taraması gerçekleştirildiğinde uzamsal yeteneğin birçok alt bileşeninin bulunduğunu ifade eden çalışmalara rastlamak mümkündür. Farklı bilim insanları gerçekleştirdikleri araştırmalarına has olarak farklı isim, tanımlama ve sayılarda uzamsal yeteneğin bileşenlerini kendilerince ifade etmeye çalışmışlardır. Uzamsal yetenek konusunda gerçekleştirdiği çalışmalar ile önem kazanmış olan McGee, 1979 yılında yayınladığı çalışma ile birlikte, uzamsal yeteneğin bileşenlerinin iki adet olduğunu ve bunların sırası ile “uzamsal görselleştirme (spatial visualization)” ve “uzamsal yönelim (spatial orientation)” olduğunu ifade etmiştir (Akt., Turgut, Yenilmez ve Balbağ, 2017, s. 266).

Uzamsal görselleştirme birkaç alt beceriden oluşmaktadır. Bu beceriler; kıyaslama, döndürme, üç boyutlu bir cismi iki boyutlu olarak ya da iki boyutlu cismi üç boyutlu olarak hayal etme gibi becerilerdir (Turgut, 2014, s. 88). Uzamsal görselleştirme konusunda yeterli olan bir birey kapalı bir cismin açıldığında, açık bir cismin kapatıldığında ya da belli bir konumda bulunan bir cismin döndürüldüğünde nasıl bir hal alacağını tahmin edebilmekte ve zihninde canlandırabilmektedir (Turgut vd., 2016, s. 266). Uzamsal görselleştirme için tasarlanan testler de genellikle bu becerileri ölçecek sorulardan oluşmaktadır. Bu testlerde genellikle referans bir cisim verilmekte ve bu cismin döndürüldüğünde, açıldığında ya da kapandığında oluşacak şekli sorulmaktadır. Uzamsal yönelim ise bir cisme izleyici tarafından başka konumlardan bakılması

sonucunda cismin alacağı görüntüsünün önceden tahmin edilebilmesi olarak ifade edilebilmektedir (Turgut vd., 2016, s. 266).

Linn ve Petersen (1985, s. 1482 – 1485), çalışmalarında uzamsal yeteneği üç kategoriye ayırmış ve bu kategorileri sırası ile “uzamsal algı (spatial perception), zihinsel döndürme (mental rotation) ve uzamsal görselleştirme (spatial visualization)” olarak ifade etmişlerdir. Uzamsal algı kısaca kendi bedenini referans alarak uzamsal ilişkileri belirleyebilme yeteneği olarak ifade edilebilmektedir (Linn ve Petersen, 1985, s. 1482). Zihinsel döndürme ise iki veya üç boyutlu olarak gözlemlenen bir cismin döndürüldüğünde nasıl görüleceğini hızlı ve doğru bir şekilde öngörebilme becerisidir (Linn ve Petersen, 1985, s. 1483). Linn ve Petersen (1985, s. 1484)’e göre uzamsal görselleştirme ise birkaç aşamalı ve karmaşık işlemlerde uzamsal bilgileri değiştirebilme ve doğru çözümü üretebilme yeteneği olarak ifade edilmektedir.

2.7.3. Uzamsal yetenek yeterlilikleri

Uzamsal yetenek yeterlilikleri, bireyin uzamsal yetenek açısından başarılı sayılabilmesi için sahip olması gereken yetkinlikler olarak düşünülebilmektedir. Uzamsal yetenek hakkında gerçekleştirilmiş olan tanımlar incelendiğinde, uzamsal yetenek yeterlilikleri hakkında fikir edinmek mümkündür. Çünkü, hemen her tanım uzamsal yeteneği açıklamaya çalışırken aynı zamanda uzamsal yeteneğe sahip bir bireyin sahip olması gereken özelliklerin en azından bir kısmını da dolaylı olarak ifade etmektedir. Örneğin Lohman (1993, s. 3)’ın uzamsal yetenek tanımından yola çıkarak, uzamsal yeteneğe sahip bireylerin düşsel olarak şekil tasarlayabildikleri ve bu şekilleri başka bir şekle dönüştürebildikleri çıkarımı yapılabilmektedir. Tarte (1990, s. 216)’nin uzamsal yetenek tanımından yola çıkılarak ise bu beceriye sahip bireylerin cisimleri zihninde yeniden düzenleyebildiği söylenebilmektedir. Turgut (2014, s. 88)’a göre, uzamsal yeteneğe sahip bireyler iki boyutlu cisimlerin üç boyutlu halini, üç boyutlu cisimlerin iki boyutlu halini zihninde canlandırabilmektedir. Ayrıca Turgut (2014, s. 2006)’un geliştirdiği Uzamsal Yetenek Öz-Değerlendirme Ölçeğinde bulunan maddelerden yola çıkılarak, uzamsal yeteneğe sahip bireylerin aşağıdaki yeterliklere sahip olabileceği çıkarımı yapılabilmektedir:

- Üç boyutlu şekilleri tanıyabilmektedir.
- Üç boyutlu şekillerin farklı açılarını aklında canlandırabilmektedir.
- Düşünce olarak tasarladığı bir şekli, uygun araçlar kullanarak üç boyutlu model haline getirebilmektedir.

- Bir cisme farklı açılardan baktığında nasıl görüneceğini tahmin edebilmektedir.
- Şekil verilebilen bir cismi, tasarladığı başka bir şekle dönüştürebilmektedir.
- Bütün halindeki üç boyutlu bir cismin parçalarını zihninde canlandırabilmektedir.
- Yer-yön becerisi gelişmiştir.
- Harita okuyabilmektedir.
- Döndürülen bir cismin nasıl görüneceğini tahmin edebilmektedir.
- Bir cisim üzerinde gerçekleşmiş fiziksel değişikliklerin farkına varmaktadır.

2.7.4. Uzamsal yetenek – fen bilimleri ilişkisi

Uzamsal yeteneğin günlük hayatta gerçekleştirilebilecek çok basit bir harekette bile etkin rol oynayabileceği bilinmektedir. Dolayısı ile uzamsal yetenek günlük hayatla doğrudan ilişkilidir. Canlı ve cansız dünya ile bir bütün olarak yakından ilgilenen, insanların çevresinde olayları açıklamaya çalışan fen bilimleri de günlük yaşantı ile doğrudan bağlantılıdır. Bu nedenle uzamsal yetenek ile fen bilimleri arasında bir ilişki olduğunu tahmin etmek güç değildir.

Konu ile ilgili alanyazın taraması gerçekleştirildiğinde uzamsal yeteneğin fen bilimleri alanı ile yakından ilişkili olduğu görülmektedir. Uttal ve Cohen (2012, s. 153)’e göre uzamsal yetenek STEM disiplinleri olan fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının hepsi ile yakından ilişkilidir ve bireyin bu alanlarda başarı sağlayabilmesi için uzamsal yetenek becerisine sahip olması gerekmektedir. Yolcu ve Kurtuluş (2010, s. 258)’a göre de bilim, geometri, mühendislik ve mimarlık gibi alanlarda daima uzamsal yetenekten yararlanılmaktadır. Bahsi geçen alanların tamamının ortak noktası hepsinde üç boyutlu görsel ya da nesnelerle çalışma durumunun olması ve bu alanlarda gerektiğinde zihinden üç boyutlu düşünmeye ihtiyaç duyulabilmesidir. Bu özellikler hem Uttal ve Cohen tarafından hem de Yolcu ve Kurtuluş tarafından ifade edilen alanların tümü için uzamsal yeteneği vazgeçilmez kılmaktadır.

Uttal ve Cohen ile Yolcu ve Kurtuluş’un ifadelerinde belirtilen alanlar incelendiğinde fen bilimlerinin (Yolcu ve Kurtuluş’un ifadesinde belirtilen “bilim” kavramı fen bilimlerini de kapsamaktadır) her iki açıklamada da ortak olarak belirtilen alanlardan biri olduğu görülmektedir. Fen bilimleri kapsamındaki bütün bilim dallarında üç boyutlu nesneler, modeller, görseller kullanıldığından dolayı, fen bilimlerine ait bilim dallarının tamamında uzamsal yeteneğe ihtiyaç duyulmaktadır. Örneğin, Pallrand ve

Seeber (1984, s. 507)'e göre, uzamsal yetenek ile fizik başarısı arasında bir ilişki vardır. Fizik alanında grafikler, şema ve fiziksel modeller sıklıkla kullanılmaktadır (Kozhevnikov, Motes ve Hegarty, 2006, 549). Fizik alanında problem çözebilmek için bu alanda kullanılan grafik, şema ve modellerin de üstesinden gelebilmek gerekmektedir. Bu durum da fizik alanında uzamsal yeteneğe olan ihtiyacın göstergesidir. Fizik alanında gerçekleşen birçok bilimsel keşfin arka planında uzamsal yetenek bulunmaktadır.

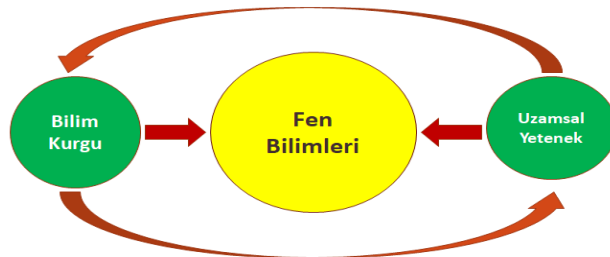
Yer bilimlerinde de uzamsal yetenek oldukça önemli bir rol oynamaktadır. Örneğin, yer kabuğunun iç kuvvetleri ile ilişkisi ile yer kabuğunun deformasyon yapılarının birey tarafından anlaşılıp özümseenebilmesi için uzamsal yeteneğe ihtiyaç vardır (Kali ve Orion, 1996, s. 369). Uzamsal yetenek biyoloji bölümü için de oldukça önemlidir. Örneğin bitki ve hayvan hücrelerinin üç boyutlu modellerinin tasarlanması ve tasarlanan modellerin kavranabilmesi için uzamsal yetenek gereklidir (Castro-Alonso ve Uttal, 2019, 283). Ayrıca fizik, kimya ve biyoloji gibi fen alanlarında makro ve mikro boyuttaki cisimlerin kavranabilmesi için modellerin oluşturulması gerekmektedir. Bu modellerin oluşturulabilmesinde ve oluşturulan modellerin kavranabilmesinde yine uzamsal yeteneğin etkisi büyüktür.

2.7.5. Bilim kurgu – uzamsal yetenek ilişkisi

Uzamsal yetenek ile bilim kurguyu ayrı iki terim olarak değerlendirdiğimizde, ilgili alanyazın taraması sonucunda her iki terimin de fen bilimleri ile bağlantısı olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda fen bilimleri merkez nokta olarak kabul edilir ise, bilim kurgu ile uzamsal yetenek arasında pozitif yönde bir korelasyon olması muhtemeldir. Diğer bir ifadeyle bilim kurgu ve uzamsal yeteneğin her ikisinin de fen bilimleri ile doğrudan bağlantısı olduğundan dolayı, bilim kurgu ve fen bilimlerinin birbirleri ile de bağlantılı olacağı düşünülmektedir.

Şekil 2.1

Bilim kurgu, fen bilimleri ve uzamsal yetenek arasındaki muhtemel ilişki



Fen bilimleri, birçok soyut kavram ve konuyu içermektedir. Bu konu ve kavramların fen okuryazarı bireyler tarafından net bir şekilde algılanabilmesi için çeşitli yöntemler geliştirilmektedir. Bu yöntemlerin temel amacı, soyut olan konu ve kavramları somutlaştırmaktır (Harman, 2012). Geleneksel yöntemler ile gerçekleştirilen fen öğretimi konu ve kavramları somutlaştırma açısından yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle, fen öğretimi esnasında yalnızca sözel ifadeler değil, konu ile ilgili, somutlaştırmaya yönelik materyaller de kullanılmalıdır. Bu materyallerden biri de modellerdir. Modeller sayesinde makro ve mikro boyuttaki nesnelerin gözle görülebilir hale getirilmesi sağlanabilmektedir (Yiğit ve Özmen, 2006, s. 1).

Günümüzde modeller, bilimsel çalışmalar söz konusu olduğunda mutlaka var olması gereken araçlar olarak düşünülmektedir (Güneş vd., 2003). Gerçeğin birebir aynısı olmayan modeller (Harman, 2012) Gilbert’a göre (1995) karmaşık yapıda olan nesne, olay ya da fikirlerin somut hale getirilerek daha kolay anlaşılmasını sağlayan araçlardır (Akt., Gobert ve Buckley, 2000, s. 891). Modellerin konuyu somutlaştırması ile fen bilimleri konuları daha kolay anlaşılabilir ancak model kullanımının tek avantajı fen bilimleri konularının daha kolay kavranabilmesi değildir. Bright, Usnick ve Williams’a göre modeller bireylerin uzamsal yeteneklerini geliştirebilmeleri açısından da oldukça büyük önem arz etmektedir (Akt., Clement ve McMillen, 1996, s. 273). Ancak, modellere ulaşabilmek her daim mümkün olmadığından; modeller kullanarak, uygulama yaparak ve işitme organımız ile birlikte diğer duyu organlarımızı da sürece dahil ederek öğrenmeyi gerçekleştirmek de her zaman mümkün olmamaktadır. Bu noktada, bilim kurgu iyi bir alternatiftir. Bilim kurgu, insanlara bilimin çeşitli konuları hakkında deneyim kazanma imkânı sunmaktadır (Cavanaugh ve Cavanaugh, 1996, s. 2). Clement ve McMillen ile Cavanaugh T. ve Cavanaugh C.’nin ifadeleri tek bir çerçevede toplandığında, modellerin uzamsal yeteneği geliştirebileceği ancak modellerin eksikliğinde modeller yerine bilim kurgunun da kullanılabileceği anlamı elde edilebilmektedir. Dolayısıyla, bilim kurgunun da modeller gibi işlevsellik göstererek bireylerin uzamsal yeteneklerini geliştirme ihtimali bulunmaktadır.

2.8. İlgili Araştırmalar

Konu ile ilgili ulusal ve uluslararası kaynaklardan alanyazın taraması gerçekleştirildiğinde, bilim kurgu ve uzamsal yetenek ilişkisini doğrudan inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle alanyazın taramasında “bilim

kurgu” ve “uzamsal yetenek” terimleri ayrı olarak ele alınmış ve her iki terim ile ilgili gerçekleştirilen çalışmalar ayrı olarak incelenmiştir.

2.8.1. Bilim kurgu konusunda gerçekleştirilen çalışmalar

Ekem (1990, s. 562-568) “Bilime Yönelik Tutum ve Bilim-Kurgu Filmler” isimli çalışmasında üniversite öğrencilerinin bilime yönelik tutumlarını öğrenmeyi hedeflemiştir. Çalışma grubu olarak ise Anadolu Üniversitesi’nde 1898-1990 eğitim-öğretim yılında eğitim gören 1381 öğrenciyi belirlemiş ve bu öğrenci grubuna bir anket uygulamıştır. Anket sonucuna göre, araştırmaya katılan öğrencilerden %5.5’inin bilime karşı olumlu tutum sergilediği anlaşılrken %37.3’ünün biraz olumlu olduğu görülmektedir. Ankete katılan öğrencilerin yalnızca yaklaşık olarak binde beşinin olumsuz ya da biraz olumsuz tutum sergiledikleri, geriye kalan %56.6 dilimlik öğrencilerin kararsız bir tutuma sahip oldukları sonucuna varılmıştır. Anketteki bilim kurguya yönelik tutumu ölçen sorulara verilen yanıtlara göre ise öğrencilerin %80.6’sının bilim kurgu filmlerine karşı olumlu tutum sergiledikleri görülürken, üçünün ise bilim kurgu filmlerine karşı olumsuz tutum sergiledikleri anlaşılmıştır. Ankete katılan öğrencilerin %56.6’sının bilime karşı kararsız tutuma sahip olduklarını ifade eden Ekem, kararsız tutumların değiştirilebileceğini ifade ederken tutumların değiştirilmesinde bilim kurgu filmlerinin faydalı araçlar olduğunu ifade etmiştir.

Ekem (1990, s. 502-252)’in “Eğitim İletişiminde Bilim-Kurgu Filmlerinin Bilime Yönelik Tutumlara ve Kişilik Gelişimine Etkisi” isimli bilim kurgu konulu bir başka araştırmasında ise bilim kurgu filmlerinin bilime yönelik tutumlara etkisini ve kişilik gelişimine etkisini ölçmeyi amaçlamıştır. Anadolu Üniversitesi’nde eğitim gören ve beş ayrı lisans programındaki 107 öğrenci ile çalışma grubunun oluşturulduğu bu çalışmada veri toplama aracı olarak bilim kurgu tutum anketi ve bilim kurgu filmlerinin öğrenci kişiliklerindeki etkisini ölçmek amaçlı bir anket uygulanmıştır. Anketleri uygulamadan önce araştırmanın çalışma grubunu oluşturan öğrencilere bilim kurgu film gösterimi gerçekleştirilmiştir. Uygulanan anketler neticesinde elde edilen sonuçlar ise kısaca şu şekildedir:

- Öğrencilerin %98’i uygulamanın (bilim kurgu film gösteriminin) kişiliklerine olumlu etki yapabileceği görüşünü taşımaktadır.
- Öğrencilerin %93’ü, uygulamanın (bilim kurgu film gösteriminin) mesleklerinde uzmanlık seçiminde yararlı olacağını belirtmişlerdir.

- Öğrencilerin %97'si, uygulamanın (bilim kurgu film gösteriminin) derslerine daha bilimsel yaklaşacağını sağladığı görüşündedir.
- Öğrencilerin %76'sı, uygulamaya (bilim kurgu film gösterimine) üniversiteye başlamadan önce katılmış olsalardı, meslek seçimine etki edeceğini ifade etmişlerdir.

Ekem (1991, s. 120-124)'in "Fen (Fizik, Kimya, Biyoloji) Eğitim ve Öğretiminde Bilim-Kurgu Filmlerin İşlevsel Konumu" isimli çalışmada ise 1990 yılında gerçekleştirilen "Fen Bilimleri Öğretimi ve Eğitim İletişiminde Bilim-Kurgu Araştırma ve Semineri – I" isimli bir seminer düzenlenmiş ve seminer sonrasında seminere katılan öğrencilere bir anket uygulanmıştır. Uygulanan anket sonucunda elde edilen sonuçlar kısaca şu şekildedir:

- Öğrencilerin %82'si bilim kurgu filmlerinin ders işlenişinde materyal olarak kullanılabileceğini ifade etmiştir.
- Öğrencilerin %87'si bilim kurgu filmleri sayesinde bilimsel gerçeklerin daha kolay algılanabileceğini ifade etmiştir.
- Öğrencilerin %72'si bilim kurgu filmlerinin bilime yönelik tutumu olumlu hale getirebileceğini ifade etmiştir.
- Öğrencilerin %68'i bilim kurgu filmlerinin kişilik gelişimine katkı sağlayabileceğini ifade etmiştir.

Balbağ vd. (2012, s. 234-240) tarafından gerçekleştirilen "Matematik ve Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilim-Kurgu Filmlerine Yönelik Görüşlerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi" isimli çalışmada öğretmen adayları üzerinde bilim kurgu filmlerine yönelik görüşlerinin bazı değişkenlere göre alınması ve bu değişkenler bazında karşılaştırma yapılmasını amaçlamaktadır. Araştırmada ele alınan değişkenler mezun olunan lise türü, akademik başarı, cinsiyet, öğrenim görülen bölüm ve okul öncesi eğitim olarak belirlenmiştir. 2011-2012 eğitim-öğretim yılında bir devlet üniversitesinde fen bilgisi ve matematik öğretmenliği bölümlerinde öğrenim gören 436 öğretmen adayı ile birlikte gerçekleştirilen çalışmada veri toplama aracı olarak kişisel bilgi formu ve anket kullanılmıştır. Elde edilen veriler neticesinde katılımcıların genel olarak bilim kurgu filmlerine karşı olumlu tutum sergiledikleri ancak fen bilgisi bölümü öğretmen adaylarının tutumlarının matematik bölümü öğretmen adaylarına kıyasla daha olumlu olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca cinsiyetin, mezun olunan lise türünün ve akademik ortalamasının da bilim kurgu filmlerine karşı tutumu etkilediği sonucuna varılmıştır.

Akademik ortalama ile bilim kurgu filmlerine karşı tutum arasında doğru orantı tespit edilmiştir. Mezun olunan lise türünde ise genel liseden mezun olan öğrencilerin bilim kurgu filmlerine daha çok ilgi gösterdikleri sonucuna varılmıştır. Araştırma sonucunda fen bilgisi ve matematik bölümünde eğitim gören öğretmen adaylarına bilim kurgu filmlerinin sevdirmesinin, gelecekte bilime katkı sağlaması açısından önemli olduğu vurgulanmıştır.

Önen Öztürk (2017) tarafından “The Impact of Science-Fiction Movies on the Self- Efficacy Perceptions of Their Science Literacy of Science Teacher Candidates (Bilim Kurgu Filmlerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Okuryazarlıklarının Öz Yeterlik Algıları Üzerindeki Etkisi)” isimli çalışma yayınlanmıştır. Bu çalışmada, bilim kurgu filmlerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlıklarına ilişkin öz yeterlik algısı üzerindeki etkilerini belirlemek amaçlanmıştır. Veri toplama araçları olarak anket ve görüşme formu uygulanmış, aynı anket çalışmanın başında ve sonunda ön test ve son test olarak kullanılmıştır. Ön test olarak uygulanan ankette sonra araştırmanın çalışma grubunu oluşturan 20 fen bilgisi öğretmen adayına süreç içerisinde 10 adet bilim kurgu filmi izletilmiş ve süreç sonunda anket son test olarak uygulanmıştır. Ön test olarak uygulanan anket sonrasında ortalama puan 3.28 (bilimsel okuryazarlık hususunda orta derecede yetenekliyim anlamına gelmektedir) olarak hesaplanırken, süreç sonrasında uygulanan son testin ardından ortalama puan 3.75 (bilimsel okuryazarlık hususunda çok yetenekliyim) olarak hesaplanmıştır. Bu durum bilim kurgu filmlerinin bilimsel okuryazarlık konusunda öz yeterlik algısının yükselmesini sağladığını göstermektedir.

Önen Öztürk (2017, s. 718-732) tarafından gerçekleştirilen “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilim-Teknoloji-Toplum Hakkındaki Görüşlerine Bilim Kurgu Filmlerin Etkisi” isimli bir başka çalışma ise fen bilgisi öğretmen adayları ile birlikte gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada bilim kurgunun kullanıldığı alanlardan biri olan bilim kurgu filmlerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim, toplum ve çevre hakkındaki düşüncelerine etkisinin olup olmadığı, eğer etkisi var ise ne yönde etkisinin bulunduğu öğrenilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan anket sonuçları değerlendirildiğinde, bilim kurgu filmlerinin; öğretmen adayları üzerinde bilim, toplum ve çevre konusundaki görüşlerine olumlu yönde katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

2013 yılında Orçan tarafından yayınlanmış olan “Çizgi Roman Tekniği ile Geliştirilen Bilim-Kurgu Hikâyelerinin Öğrencilerin Yaratıcı Düşünme Becerilerinin ve Fiziğe İlişkin Tutumlarının Gelişimine Etkisi” isimli yüksek lisans tezinde, bilim kurgu

içeren çizgi romanların ortaöğretim 11. sınıfta eğitim gören öğrenciler üzerindeki etkilerini ölçmek amaçlanmıştır. Bilim kurgu içeren çizgi romanların etkisi tutum ve yaratıcılık ölçekleri ile Farklı Düşünme Testi uygulanarak yaratıcı düşünme becerileri ve fiziğe ilişkin tutum açısından ölçülmeye çalışılmıştır. Uygulama sonrasında öğrencilerin hem yaratıcı düşünme becerilerinde hem de fiziğe ilişkin tutumlarında olumlu yönde anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Fiziğe ilişkin tutumdaki artış ile birlikte fizik dersi ile ilgili akademik başarılarında da artış olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca, Orçan'ın tez çalışmasına paralel olarak gerçekleştirilmiş “Fizik Öğretiminde Çizgi-Roman Tekniği ile Geliştirilen Bilim-Kurgu Hikâyelerinin Yaratıcı Düşünme Becerilerine Etkisi (The Effect of Science-Fiction Stories Developed by Comics Technique on Creative Thinking Skills in Physics Teaching)” isimli bir makale çalışması da bulunmaktadır (Orçan ve Kandil, 2016, s. 628-643).

Cavanaugh T. ve Cavanaugh C. “Learning Science With Science Fiction Films (Bilim Kurgu Filmleri ile Bilim Öğrenmek)” isimli çalışmalarında öğrencilerin fen bilimlerine yönelik ilgilerinin artırılması amacıyla bilim kurgu filmlerinin kullanılmasının etkili olup olmayacağını açıklamıştır. Fene yönelik ilginin artırılması noktasında bilim kurgu filmlerinin oldukça işlevsel olabileceğini ifade eden Cavanaugh T. ve Cavanaugh C. (1996, s. 1-3) tarafından bilim kurgu filmlerinin derse başlamadan önce öğrencilerin konuya olan ilgilerini artırmak amacıyla, ders sonunda öğrenilen konunun pekiştirilmesi amacıyla ya da disiplinler arası bir aktivitenin temeli olarak kullanılabileceği ifade edilmiştir. Ayrıca Cavanaugh T. (2002, s. 64) tarafından yayınlanan “Science Fiction and Science Education (Bilim Kurgu ve Bilim Eğitimi)” isimli çalışmada araştırmacı, bilim kurgunun eğlence ile birlikte öğrencilere fen bilimlerini sevdirebileceğini ve öğrencileri fen öğrenimine karşı cesaretlendirebileceğini ifade etmiştir. Bununla birlikte, bilim kurgu filmlerinin kavram yanlışlarını gidermede de etkili olabileceğini belirtmiştir.

2.8.2. Uzamsal yetenek konusunda gerçekleştirilen çalışmalar

Ganley, Vasilyeva ve Dulaney (2014, s. 1420), 113 sekizinci sınıf öğrencisinin katılımı ile gerçekleştirdiği çalışmada uzamsal akıl yürütmenin fen alanlarında bilimsel olarak düşünebilme becerisi üzerinde etkili olabileceğini ifade etmiştir. Ayrıca bu çalışmada, STEM'in kapsadığı disiplinler olan bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinleri üzerinde de uzamsal akıl yürütmenin etkili olabileceği belirtilmiştir.

Kozhevnikov, Motes ve Hegaty (2006, s. 560), “Spatial Visualization in Physics Problem Solving (Fizik Problem Çözümünde Uzamsal Görselleştirme)” isimli araştırma kapsamında üç adet çalışma gerçekleştirmişlerdir. Gerçekleştirilen çalışmaların ilkinde daha önce fizik dersi almamış 60 psikoloji lisans öğrencisinden fizik problemleri ve uzamsal görselleştirme testi çözmeleri istenmiştir. Fizik problemlerinin ve uzamsal görselleştirme testinin uygulanmasının ardından elde edilen verilerin analizi sonucunda, uzamsal yeteneğin fizik problemlerini çözme yeteneği üzerinde etkisinin bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Pallrand ve Seeber (1984, s. 514)’in “Spatial Ability and Achievement in Introductory Physics (Uzamsal Yetenek ve Temel Fizik Başarısı)” isimli çalışmasında, uzamsal yetenek ile fen bilimleri başarısı arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada, içeriğin oldukça yoğun olduğu temel fizik gibi derslerde fenomenlerin izah edilebilmesi için sıklıkla grafik, çizim ve diyagram gibi görsel araçların tercih edildiği ifade edilmiştir. Araştırma kapsamında gerçekleştirilen analizler sonucunda ise sıklıkla görsel araçlar kullanılan temel fizik gibi dersleri alan öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin daha gelişmiş olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sanchez ve Wiley (2014, s. 41) tarafından fen bilimlerinin hitap ettiği bir dal olan jeoloji alanında yayınlanan metinlerin anlaşılmasında uzamsal yeteneğin rolünün araştırıldığı “The Role of Dynamic Spatial Ability in Geoscience Text Comprehension (Jeoloji Metinlerinin Anlaşılmasında Dinamik Uzamsal Yeteneğin Rolü)” isimli bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya, levha tektoniği hakkında çok az bilgisi olan 162 lisans öğrencisi katılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen verilerden yola çıkılarak, levha tektoniği üzerine yazılmış jeoloji metinlerinin anlaşılmasında uzamsal yeteneğin etkili olduğu ifade edilmiştir.

Wu ve Snah (2003, s. 486), “Exploring Visuospatial Thinking in Chemistry Learning (Kimya Öğreniminde Görsel Uzamsal Düşünmeyi Keşfetmek)” isimli çalışmasında, kimya öğrenimi ile görsel-uzamsal yetenek arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırma sonucunda görsel-uzamsal yetenek ile kimya dersindeki kavramların öğrenilmesi arasında bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, kimya dersine ait görsel araçlar kullanılarak öğrencilerin görsel-uzamsal düşünme becerilerinin artırılacağı, böylelikle kimya dersinde yer alan kavramların öğrenilmesinin kolaylaşabileceği ifade edilmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. Yöntem

Bu bölümde; araştırmada kullanılan deseni ve araştırma yöntemi, araştırmayı oluşturan evren ve örneklem, araştırmada kullanılan veri toplama araçları ve verilerin toplanma aşaması ile verilerin analizi esnasında gerçekleştirilen aşamalar hakkında bilgi verilmiştir.

3.1. Araştırma Deseni

Bu çalışmada, nicel araştırma desenlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modelleri, günümüzde ya da geçmişte var olan bir durumu anlamayı ve olduğu gibi tasvir etmeyi hedefleyen araştırma modelleridir (Karasar, 1994, s. 77). Tarama modelleri sayesinde bireylerin bir durum ile ilgili sahip oldukları özellikler tespit edilebilmektedir (Gürbüz ve Şahin, 2018, s. 105). Bu çalışmada da bireylerin bilim kurgu hakkında sahip oldukları öz yeterlik, uzamsal yetenek öz değerlendirme ve uzamsal yetenek seviyelerinin ölçülmesi hedeflenmektedir. Öz yeterlik, uzamsal yetenek öz değerlendirme ve uzamsal yetenek bireylerin sahip oldukları özellikleri yansıttığı için tarama modeli çalışma için uygun görülmüştür. Ancak, tarama modelinin bu çalışma için uygun görülmesinin tek sebebi bireylerin sahip olduğu özelliklerin ölçülebilmesi değildir. Tarama modeli, kalabalık bir gruba kolaylıkla uygulanabilen, genellenebilen ve birden fazla değişkenin birbiri ile kıyaslanabilmesine olanak sağlayabilen bir araştırma modelidir (Gürbüz ve Şahin, 2018, s. 106). Gerçekleştirilen bu araştırmanın sonuçlarının genellenebilir olması oldukça büyük önem arz etmektedir. Ayrıca araştırmada bilim kurgu ve uzamsal yetenek olarak iki ayrı terim ön plana çıkmaktadır ve bu iki terim arasındaki ilişki tespit edilmeye çalışılmaktadır. Bu nedenle birden fazla değişkenin birbiri ile kıyaslanabilmesi de önemlidir. Örneklem olarak yer alan bireylerin sayısı da göz önünde bulundurulduğunda kalabalık gruplara uygulanabilir olması da elde edilen sonuçların güvenilir olmasını sağlamaktadır. Bütün bu avantaj ve özellikler göz önünde bulundurulduğunda tarama modeli, gerçekleştirilen araştırma için uygun bir yöntem olarak düşünülmüştür.

Araştırmada tarama modelinin çeşitlerinden ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. İlişkisel tarama modelinin kullanılmasındaki temel sebep, değişkenler arasında anlamlı bir ilişkinin var olup olmadığını tespit etmeye çalışmaktır. Tarama modeli, kendi içinde korelasyon araştırmaları ve karşılaştırma araştırmaları olarak ikiye ayrılmaktadır (Köse,

2014, s. 113). Araştırmada yer alan değişkenlerin birbiri ile karşılaştırılması söz konusu olmadığından ve değişkenler arasında olası bir ilişki tespit edildikten sonra bu ilişkinin sebepleri hakkında bir araştırma gerçekleştirilmeyeceğinden dolayı araştırma genelinde korelasyon araştırmaları gerçekleştirilmiştir.

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini Türkiye’de lisans düzeyinde eğitim gören bütün fen bilgisi öğretmen adayları oluşturmaktadır. Evreni temsil edebilecek özelliklere sahip, evrenden daha küçük nesneler ya da bireyler topluluğuna örneklem/çalışma grubu denilmektedir (Yozgat, 2001, s. 21). Araştırmanın örneklemi ise 2020-2021 eğitim ve öğretim yılında İç Anadolu Bölgesi’nde bir devlet üniversitesinde Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü’nde Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programı kapsamında birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıflarda eğitimini sürdüren 200 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Örneklem, seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi ile oluşturulmuştur. Çalışmayı gerçekleştiren kişinin daha kolay ulaşabildiği ve veri elde edebildiği nesne veya bireylerin örneklem grubu olarak seçilmesine uygun örnekleme denilmektedir (Büyüköztürk vd., 2013, s. 92). Araştırmaya katılım sağlayan, örnekleme oluşturan bireylerin her biri bir devlet üniversitesinin Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü’nde öğrenim görmektedir. Ülkemiz genelindeki devlet üniversitelerinde aynı bölümde öğrenim gören bütün fen bilgisi öğretmen adaylarının evreni aynı ölçüde temsil edeceği düşünüldüğünden araştırmanın daha sorunsuz yürümesi açısından uygun örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Katılımcıların demografik özellikleri Tablo 3.1’deki gibidir.

Tablo 3.1

Katılımcıların demografik özellikleri

		n	%
Cinsiyet	Kadın	157	78.5
	Erkek	43	21.5
Okul öncesi eğitim alma durumu	Evet	88	44
	Hayır	112	56

Tablo 3.1 (Devam) *Katılımcıların demografik özellikleri*

	Anadolu Lisesi	154	77
	Fen Lisesi	21	10.5
	Meslek Lisesi	6	3
	Temel Lise	6	3
Mezun olunan lise türü	Anadolu İmam	6	3
	Hatip Lisesi		
	Anadolu Öğretmen	4	2
	Lisesi		
	Özel Lise	2	1
	Açık Lise	1	0.5
Bilim merkezine gitme durumu	Evet	107	53.5
	Hayır	93	46.5
Sınıf düzeyi	1. sınıf	48	24
	2. sınıf	54	27
	3. sınıf	49	24.5
	4. sınıf	49	24.5
Genel akademik not ortalaması	0 – 1.99	5	2.5
	2.00 – 2.49	31	15.5
	2.50 – 2.99	105	52.5
	3.00 – 4.00	59	29.5
	Toplam Katılımcı	200	100

Katılımcıların hepsinin üniversiteye yerleşebilmek için ÖSYM tarafından gerçekleştirilen merkezi sınavda belirli bir seviyenin üzerinde puan aldığı bilinmektedir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada “Santa Barbara Solids Test (SBST)” isimli uzamsal yeteneği ölçmek amaçlı bir adet test ve “Uzamsal Yetenek Öz-Değerlendirme Ölçeği (UYÖDÖ)” ile “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarına Yönelik Bilim Kurgu Öz Yeterlik Ölçeği (BKÖYÖ)” isimli iki adet ölçek kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan ölçeklerin her ikisi de likert tiplidir.

Likert tipli ölçeklerde ölçeğin amacı ve araştırma konusu ile ilgili ifadeler araştırmayı gerçekleştiren birey tarafından belirlenmektedir (Şahin, 2010, s. 142).

3.3.1. Santa barbara solids test (SBST)

Santa Barbara Solids Test (SBST), Cohen ve Hegarty (2007, s.3) tarafından geliştirilmiş ve güvenirlik katsayısı .86 olarak hesaplanmıştır. Santa Barbara Solids Test'in geliştirilmesi hakkında Cohen ve Hegarty tarafından 2012 yılında yeni bir çalışma gerçekleştirmiş ve bu çalışmada 2007 yılında gerçekleştirilen çalışmaya kıyasla daha geniş bir çalışma grubu belirlenmiştir. Bu çalışmada ise testin güvenirlik katsayısı .91 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca güvenirlik katsayıları tekli cisim içeren sorular (TCİS) için .79, birleşik cisim içeren sorular (BCİS) için .80 ve iç içe cisim içeren sorular (İİCİS) için .85 olarak; dikey düzlem içeren sorular (DDİS) için .84 ve eğimli düzlem içeren sorular (EDİS) için .85 olarak hesaplanmıştır (s. 870). 2018 yılında ise SBST güncellenerek testin en güncel şekli oluşturulmuştur. Tez çalışmasında testin en güncel hali kullanılmıştır. 30 adet ve her biri dört seçenekten oluşan çoktan seçmeli sorulardan oluşan bu testte, katılımcıların uzamsal yeteneğinin ölçülmesi hedeflenmektedir. Her soruda bir cismin belli bir doğrultudaki düzlem tarafından kesilmesi sonucunda, kesilen kısmın ne şekilde görüleceği sorulmaktadır. Sorularda düzlem tarafından kesilen cisimler tekli, birleşik ve iç içe olmak üzere üç farklı kategoriden oluşmaktadır. Tekli cisim olarak koni, küp, silindir, piramit ve prizma kullanılmıştır. Birleşik ve iç içe geçmiş cisimlerden oluşan sorularda ise aynı geometrik cisimlerin çeşitli kombinasyonları kullanılmıştır. Ayrıca sorularda cisimleri kesen düzlemler yatay, dikey ve eğik olmak üzere üç çeşittir. Sorularda metin yer almamaktadır. Soruların tamamının testin giriş kısmındaki yönergeye göre çözülmesi gerekmektedir. Testin yönergesinin Türkçe çevirisi Uygan (2011, s. 121-125) tarafından gerçekleştirilmiştir. Uygan ve Kurtuluş (2016, s. 518) tarafından Santa Barbara Solids Test'in Türkçeleştirilmiş versiyonunun güvenirlik analizi gerçekleştirilmiş, KR güvenirlik analizi ile analiz edilmesinin ardından güvenirlik katsayısı 0.84 olarak hesaplanmıştır.

3.3.2. Uzamsal yetenek öz-değerlendirme ölçeği

Uzamsal Yetenek Öz-Değerlendirme Ölçeği, Turgut (2014) tarafından geliştirilmiştir. (Ölçeğin geliştirildiği çalışmada ölçek "Spatial Ability Self-Report Scale (SASRS) şeklinde adlandırılmıştır.) Toplamda 18 maddeden oluşan ölçekte "tamamen katılmıyorum, "katılmıyorum", "kararsızım", "katılıyorum", "tamamen katılıyorum"

şeklinde beş seçenekten oluşan likert tipli puanlama cetveli yer almaktadır. Ölçekte, bireylerin uzamsal yetenekleri ile ilgili kendilerini değerlendirmelerini sağlayan ifadeler yer almaktadır. Ölçek, üç alt boyuta sahiptir. Bu alt boyutlara “Uzamsal Dolaşımsal Yetenek (UDY), Obje Manipülasyonu Uzamsal Yetenek (OMUY) ve Görsel Hafıza (GH)” şeklinde isimlendirmeler yapılmıştır. Ölçeğin güvenirlik çalışması kapsamında her alt boyut için ve ölçeğin geneli için Cronbach Alfa değerleri ayrı ayrı hesaplanmıştır. Bu değerler; OMSA, SNA ve VM alt boyutları için sırası ile .883; .802 ve .622 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin tamamı için ise Cronbach Alfa değeri .884 olarak hesaplanmıştır.

3.3.3. Fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik bilim kurgu öz yeterlik ölçeği

Çalışmada kullanılan bir diğer ölçek olan BKÖYÖ ise Aksoy ve Balbağ (2022) tarafından bu çalışma kapsamında geliştirilmiştir. Bu doğrultuda, araştırmada elde edilmek istenen verileri sunması amacıyla ölçeğin maddelerinin bir kısmı araştırmacı tarafından belirlenmiş, maddelerin kalan kısmı ise süreç içerisinde oluşturulmuştur. Oluşturulan BKÖYÖ ile birlikte, araştırmaya katılacak olan bireylerin bilim kurgu hakkında ne derece yetkinliğe sahip olduklarının belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu nedenle ölçekte yeterlik ölçmeyi sağlayan maddelerin bulundurulması sağlanmıştır. Ölçekte yer alan maddelere örnekler şu şekildedir:

- “Bilim kurgu”yu doğru biçimde açıklarım.
- Bilim kurgunun yer aldığı sanatsal alanları bilirim.
- Bilim kurgunun tarihçesi hakkında bilgi sahibiyim.
- Bilim kurgu eserlerini ders materyali olarak kullanmayı bilirim.
- Bilim kurgu aracılığıyla bilimsel bilgiye ulaşırım.

Örneklerden de anlaşılabilceği üzere, ölçekte kullanılan maddelerin her biri bireylerin bilim kurgu hakkındaki yeterliklerini ölçmeye dayalıdır. Tek boyuttan oluşan BKÖYÖ’nün güvenirlik çalışması yapılmış ve çalışma sonucunda Cronbach Alfa değeri .880 olarak hesaplanmıştır.

Araştırmada kullanılan iki farklı ölçek ile bireylerin bilim kurgu öz yeterlikleri ile uzamsal yetenek öz değerlendirmeleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Ölçeklerin ve SBST’nin uygulanması sonucunda elde edilen verilerin analizi ile ise bilim kurgunun uzamsal yeteneğe etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

3.3.4. Fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik bilim kurgu öz yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarına Yönelik Bilim Kurgu Öz Yeterlik Ölçeği geliştirilmeye başlanmadan önce konu ile ilgili alanyazın taraması yapılmış ve uzman görüşleri alınmıştır. Ardından ölçeğin geliştirilebilmesi için fen bilgisi öğretmen adaylarına yazılı metin halinde ölçek konusu ile ilgili genel sorular sorulmuş ve yanıtlar yine yazılı olarak istenmiştir. Öğretmen adaylarına sorulan sorular aşağıdaki gibidir:

- Bilim kurgu deyince aklınıza neler gelmektedir?
- Bilim kurguyu nasıl tanımlarsınız?
- Bilim kurgunun içerdiği konular nelerdir? Açıklayınız.
- Bilim kurgu türü eserlerin (film, kitap, karikatür vb.) size neler kazandırdığını düşünüyorsunuz? Açıklayınız.
- Bilim kurgu sizin hangi tür duygu-düşünce ve becerilerinizi geliştirmenizde etkili olabilir? Açıklayınız.
- Bilim kurgu eğitimde nasıl kullanılabilir? Açıklayınız.

Yazılı olarak elde edilen yanıtlar ayrıntılı olarak incelenmiş ve ölçekte bulunabilecek ifadeler hakkında fikir edinilmiştir. Elde edilen fikirler ve çalışma öncesinde gerçekleştirilen alanyazın taraması doğrultusunda ölçekte yer alması planlanan maddeler yazılmaya başlanmıştır. İlk aşamada hazırlanan ölçek taslağı için 83 madde oluşturulmuştur. Oluşturulan ölçek maddeleri alan uzmanlarının görüşüne sunulmak üzere bir taslak haline getirilmiştir. Oluşturulan taslakta ölçeğin ne amaçla oluşturulduğu ve uzman kişiden beklentilerin neler olduğu açık bir şekilde ifade edilmiştir. Ayrıca oluşturulan taslakta her bir madde için 0-10 arası likert tipli bir puanlama cetveli bulunmaktadır ve uzman kişilerden her bir madde için çalışmaya uygunluğuna göre 0 ile 10 arasında bir puan vermesi rica edilmiştir. Ölçek taslağı, iki eğitim bilimci ve altı alan eğitimcisi olmak üzere sekiz uzmanın görüşüne sunulmuştur (EK 8).

Uzmanların ölçek taslağı hakkındaki görüşleri incelenmiştir ve yeterli puan alamaması sebebi ile 61 madde çıkarılarak ölçek taslağı 22 maddeye indirgenmiştir. Ardından ölçekte kullanılması planlanan maddeler dil uzmanı olarak Türkçe öğretmenlerinin görüşüne sunulmak üzere yeni bir taslak haline getirilmiştir. Taslakta, alan uzmanları için hazırlanan taslağa benzer şekilde ölçeğin amacı ile inceleme gerçekleştirecek uzman kişiden beklenenler net olarak ifade edilmiştir ve 0-10 arası likert tipli bir puanlama cetveli kullanılmıştır (EK 9). Ölçek taslağı, iki dil uzmanının görüşüne

sunulmuştur. Dil uzmanlarından elde edilen görüşler doğrultusunda taslak maddelerde eksiltme yapılmasına ihtiyaç duyulmamış fakat dil ve anlam geçerliğinin sağlanabilmesi amacıyla ifadeler üzerinde bazı değişiklikler gerçekleştirilmiştir.

Uzman görüşlerinin alınması ve taslak ifadeler üzerinde gerekli değişikliklerin yapılmasının ardından açıklayıcı faktör analizinin gerçekleştirilebilmesi amacıyla taslak halindeki ölçeğin fen bilgisi öğretmen adaylarına uygulanması aşamasına geçilmiştir. Bu aşamada taslak ölçek, ülkemizdeki farklı üniversitelerde eğitim gören 429 fen bilgisi öğretmen adayına uygulanmıştır. Küçük örneklem gruplarına uygulaması yapılan faktör analizi çalışmalarında güvenilirlik azalmaktadır (Tabachnick ve Fidell, 1983, s. 379). Nunnally (1978, s. 261), deneme uygulamalarında örneklem sayısının en azından 300 kişi olması gerektiğini ve madde sayısının en az beş katı olacak şekilde katılımcıya uygulama yapılmadığında gerçekleştirilen analiz çalışmalarının yanıltıcı olabileceğini ifade etmiştir. Gorsuch (1974, s. 296), faktör analizi için örneklem sayısının genel olarak madde başına minimum beş birey olarak kabul gördüğünü ve bu sayının 100'den daha az olmaması gerektiğini ifade etmiştir. Cattell (1978, s. 509) ise faktör analizi için örneklem sayısı olarak 200 ya da 250'nin kabul edilebilir bir değer olduğunu ifade etmiştir. Açıklayıcı faktör analizi öncesinde gerçekleştirilen taslak ölçek uygulamasında katılımcı sayısının madde sayısına oranı %19.45 olarak hesaplanmış, Nunnally, Gorsuch ve Cattell'in ifadelerine göre bu oranın ve katılımcı sayısının yeterli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Katılımcılar, seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Taslak ölçeğin uygulanmasında 351 (%81.8) kadın, 78 (%18.2) erkek fen bilgisi öğretmen adayına ulaşılmıştır. Uygulamaya katılan öğretmen adaylarının 157'si (%36.6) 1. sınıfta, 72'si (%16.8) 2. sınıfta, 79'u (%18.4) 3. sınıfta ve 121'i (%28.2) 4. sınıfta eğitim görmektedir.

Uygulama, pandemi koşulları sebebi ile Google Formlar aracılığı ile çevrimiçi olarak gerçekleştirilmiştir. Oluşturulan formda uygulamanın amacı, uygulama süreci ve uygulama şekli net bir şekilde ifade edilmiştir.

Ölçek taslağının uygulanması sonucunda elde edilen veriler önce Excel uygulamasına ardından istatistik paket programına aktarılmış ve açıklayıcı faktör analizine hazır hale getirilmiştir.

Faktör analizi “değişken gruplarını ya da kümelerini tanımlamaya yönelik bir teknik” olarak tanımlanmaktadır (Field, 2009, s. 660). Faktör analizi, açıklayıcı (keşfedici) ve doğrulayıcı faktör analizi olarak ikiye ayrılmaktadır (Yaşlıoğlu, 2017, s.

75). Açımlayıcı faktör analizi, ölçek ve alt ölçeklerin geliştirilmesi için kullanılan bir tekniktir (Gorsuch, 1997, s. 532). Ölçek geliştirme esnasında faktörlerin tespit edilmesi amacı ile kullanılmaktadır (Orçan, 2018, s. 414). Açımlayıcı faktör analiziyle birbiri ile ilişkili olan ifadeler bir araya getirilmektedir (Tabachnick ve Fidell, 1983, s. 372).

Analizin ilk aşamasında Bartlett'in Küresellik Testi ve Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi gerçekleştirilmiştir. Bu testler ile sahip olunan verilerin açımlayıcı faktör analizine uygun olup olmadığı belirlenebilmektedir (Karagöz ve Kösterelioğlu, 2008, s. 86). Bartlett'in Küresellik Testi sonucunda p (sig.) değerinin 0.05'ten küçük olması, anlamlı sonuç elde edildiğini göstermektedir (Karagöz ve Kösterelioğlu, 2008, s. 89). Diğer bir ifade ile $p < 0.05$ sonucu elde edildiğinde, verilerin Bartlett'in Küresellik Testi açısından faktör analizine uygun olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. KMO testi sonucunda elde edilen KMO değeri için ise Kaiser (1974, s. 35), aşağıdaki gibi bir sınıflandırma gerçekleştirmiştir:

- 0.50'nin altında ise kabul edilemez,
- 0.50'li seviyelerde ise çok kötü,
- 0.60'lı ve 0.70'li seviyelerde ise orta halli,
- 0.80'li seviyelerde ise değerli,
- 0.90'lı seviyelerde ise süper.

Açımlayıcı faktör analizi öncesinde gerçekleştirilen Bartlett'in Küresellik Testi ve KMO testinden elde edilen sonuçlar Tablo 3.2'de verilmiştir.

Tablo 3.2

Bartlett'in Küresellik Testi ve KMO test sonuçları

Kaiser-Meyer-Olkin Örneklem Yeterliliği		.845
Bartlett'in Küresellik Testi	Ki-Kare Değeri	3672.726
	S. Derecesi	231
	p	0.000

Bartlett'in Küresellik Testi sonucunda $p=0.000$, $KMO=0.845$ olarak belirlenmiştir. $p < 0.05$ ve $KMO > 0.70$ olduğundan verilerin açımlayıcı faktör analizi yapmaya uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Verilerin faktör analizine uygunluğunun tespit edilmesinin ardından faktör çıkartma yönteminin belirlenmesi aşamasına geçilmiştir. Açımlayıcı faktör analizinde

kullanılabilecek farklı faktör çıkartma yöntemleri vardır. Analizin gerçekleştirildiği istatistik paket programında da yer alan bu yöntemler temel bileşenler analizi (principal components), ağırlıklandırılmamış en küçük kareler analizi (unweighted least squares), genelleştirilmiş en küçük kareler analizi (generalized least squares), maksimum olabilirlik analizi (maximum likelihood), temel eksen faktörler analizi (principal axis factoring), alfa faktör analizi (alpha factoring) ve imaj faktör analizi (image factoring) şeklindedir (Karaman, Atar ve Aktan, 2017, s. 1174). Bu yöntemler arasında faktör analizinde en çok tercih edilenler, temel bileşenler analizi ve temel eksen faktörler analizidir (Henson ve Roberts, 2006, s. 393). Fakat temel bileşenler analizi, birçok araştırmacı tarafından bir faktör analiz yöntemi olarak kabul edilmemektedir (Karaman, Atar ve Çobanoğlu Aktan, 2017, s. 1176). Temel bileşenler analizinde faktörlere odaklanılmaz ancak temel eksenler analizinde faktörler analizin odak noktasıdır (Henson ve Roberts, 2006, s.398). Bu nedenle, ölçek geliştirme çalışmasında, faktör çıkartma yöntemi olarak son dönemlerde sıklıkla tercih edilen bir metot olan temel eksen faktörler analizi (principal axis factoring) yöntemi kullanılmıştır.

Analizde döndürme yöntemi olarak ise direct oblimin kullanılmıştır. Direct oblimin, en çok tercih edilen eğik döndürme yöntemlerinden biridir (Saraçlı, 2011, s. 23) Analiz sonrasında elde edilen ortak yükler (communalities) Tablo 3.3'te verilmiştir.

Tablo 3.3

Ortak yükler

Madde Numarası	Madde Yüğü
M1	.455
M2	.472
M3	.403
M4	.143
M5	.401
M6	.580
M7	.624
M8	.663
M9	.581
M10	.460
M11	.282

Tablo 3.3 (Devam) *Ortak yükler*

M12	.334
M13	.349
M14	.256
M15	.497
M16	.311
M17	.362
M18	.329
M19	.546
M20	.626
M21	.589
M22	.548

Ortak yükler tablosu incelendiğinde madde yükü değerinin .400'ün altında olan 8 madde (madde 4, 11, 12, 13, 14, 16, 17 ve 18) olduğu tespit edilmiş ve bu maddelerin çıkarılmasına karar verilmiştir. Gerçekleştirilen analizde kullanılan faktör çıkartma ve döndürme yöntemlerinin aynısı kullanılarak 14 madde ile tekrar analiz gerçekleştirilmiştir. İkinci defa gerçekleştirilen analiz sonrasında maddelerin ortak yükleri Tablo 3.4'teki gibidir.

Tablo 3.4

Ortak yükler

Madde Numarası	Madde Yüğü
M1	.440
M2	.445
M3	.392
M5	.383
M6	.563
M7	.602
M8	.651
M9	.567
M10	.406
M15	.395

Tablo 3.4 (Devam) *Ortak yükler*

M19	.480
M20	.594
M21	.567
M22	.526

İkinci defa gerçekleştirilen analiz sonrasında 0.300'ün altında madde yükü değerine sahip olan bir madde bulunmadığından, madde eksiltilmesine gerek duyulmamıştır. Analiz sonucunda kalan 14 maddenin açıklanan varyans oranı %32.332 şeklindedir. Büyüköztürk (2013, s. 135)'e göre ölçek tek faktöre sahip ise açıklanan varyans oranının %30 ya da üzerinde olması yeterlidir.

Tablo 3.5

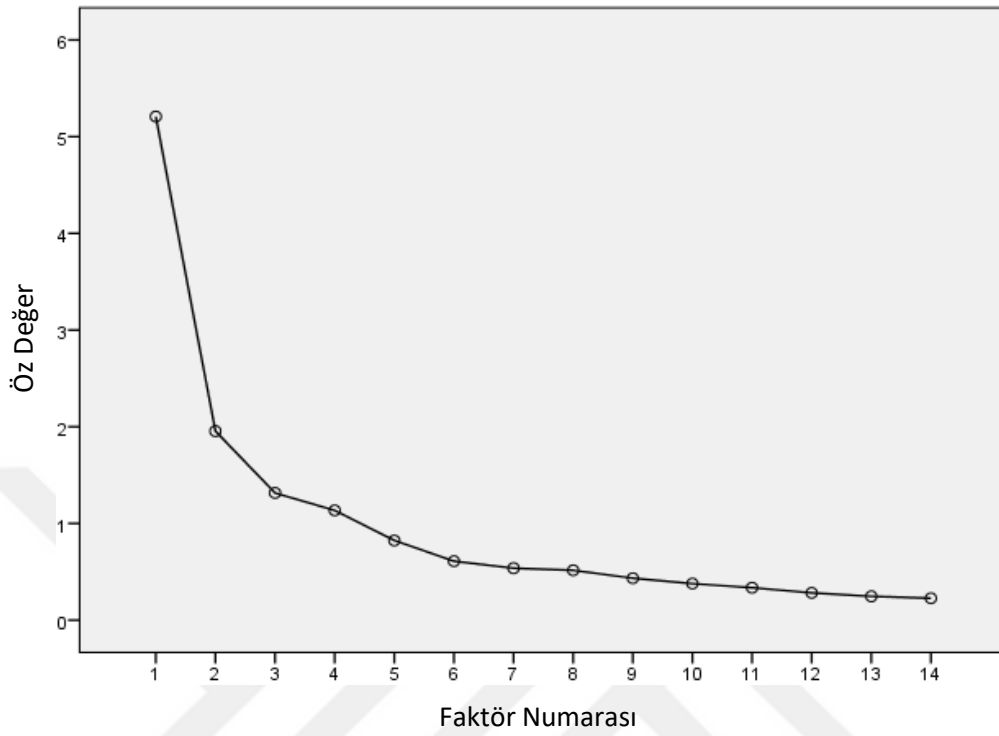
Açıklanan varyans oranı

Açıklanan Varyans Oranı			
	Toplam	Varyansın Yüzdesi (% of Variance)	Toplam Yüzde (Cumulative %)
	4.573	32.662	32.662

Faktör sayısının belirlenebilmesi için yamaç grafiği (scree plot) kullanılmıştır. Yamaç grafiği sayesinde öz değer (eigen value) grafik haline getirilmektedir (Field, 2009, s. 639). Yamaç grafiği bir tür çizgi grafiğidir ve grafikteki çizginin yatay hale geçtiği nokta kırılma noktası olarak kabul edilmektedir. Kırılma noktasının başladığı kısma kadarki şekilden yola çıkılarak oluşturulacak ölçeğin faktör sayısı tespit edilebilmektedir (Şencan ve Çakır, 2014, s. 6). İkinci olarak gerçekleştirilen açımlayıcı faktör analizi sonrasında elde edilen yamaç grafiği Şekil 3.1'deki gibidir.

Şekil 3.1

Yamaç grafiği (Scree Plot)



Yamaç grafiği incelenerek ölçeğin tek boyuttan oluşmasına karar verilmiştir. Aşağıdaki tabloda (Tablo 3.6), oluşturulan ölçeğe ait ölçek maddeleri ile faktör yükleri verilmiştir.

Tablo 3.6

Ölçek maddelerinin faktör yükleri

Madde	Faktör Yükleri
M8- Bilim kurgu kitaplarına örnekler veririm.	.734
M7- Bilim kurgu dizilerine örnekler veririm.	.695
M9- Bilim kurgu yazarlarına örnekler veririm.	.663
M6- Bilim kurgu filmlerine örnekler veririm.	.643
M10- Bilim kurgu eserlerinde gerçekleşen olayları kavrarım.	.600

Tablo 3.6 (Devam) *Ölçek maddelerinin faktör yükleri*

M15- Bilim kurgu eserleri ile var olan bilimsel olayları daha kolay anlayabilirim.	.573
M3- Bilim kurgunun yer aldığı sanatsal alanları bilirim.	.556
M21- Bilim kurgu eserlerini ders materyali olarak kullanmayı bilirim.	.555
M2- Bilim kurgunun içerdiği unsurları bilirim.	.553
M1- “Bilim kurgu”yu doğru biçimde açıklarım.	.538
M22- Bilim kurgu eserleri ile dersler arasında ilişki kurarım.	.525
M5- Bilim kurgunun tarihçesi hakkında bilgi sahibiyim.	.506
M20- Bilim kurgu eserlerinde kullanılan araçlardan yola çıkarak yeni aletler tasarlarım.	.449
M19- Bilim kurguya yönelik oyunlar tasarlarım.	.253

Beşli likert tipli olarak geliştirilen Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarına Yönelik Bilim Kurgu Öz Yeterlik Ölçeğinin puan cetveli için “Kesinlikle Katılmıyorum”, “Katılmıyorum”, “Kararsızım”, “Katılıyorum” ve “Kesinlikle Katılıyorum” şeklinde isimlendirme yapılmasına karar verilmiştir.

3.3.5. Veri toplama araçlarının güvenirlik analizleri

Çalışmada kullanılan veri toplama araçlarının güvenirlik analizleri istatistik paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Güvenirlik analizinde, yanıt olarak doğru ya da yanlış şeklinde iki alternatifli bulunan veri toplama araçlarının güvenirlik analizi için KR-20, ikiden daha fazla alternatifli yanıtı bulunan veri toplama araçları için ise Cronbach Alfa katsayısı kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2013, s. 183). Bu nedenle BKÖYÖ’nün ve UYÖDÖ’nün güvenirlik analizleri için Cronbach Alfa katsayıları hesaplanmıştır. Ayrıca UYÖDÖ’de bulunan üç alt boyutun da Cronbach Alfa katsayıları hesaplanmıştır. SBST için ise KR-20 değeri hesaplanarak güvenirlik analizi yapılmıştır.

Ayrıca, SBST’de soruların şekil türüne göre oluşturulan üç kategori için (tekli, birleşik, iç içe) ve düzlem türüne göre oluşturulan iki kategori için (dikey ve eğimli) de ayrı ayrı KR-20 değerleri hesaplanmıştır.

Veri toplama araçları olarak kullanılan iki adet ölçek için güvenirlik analizi Cronbach Alfa katsayısı hesaplanarak, SBST başarı testi için ise KR-20 değeri hesaplanarak gerçekleştirilmiştir.

SBST’nin geneli ve alt boyutları için hesaplanan güvenirlik katsayıları tablo 3.7’deki gibidir.

Tablo 3.7

SBST Güvenirlik Katsayıları

Test/Boyut	Soru	Güvenirlik Katsayısı (Cohen ve Hegarty)	Güvenirlik Katsayısı (Uygun ve Kurtuluş)	Güvenirlik Katsayısı (Çalışma Kapsamında)
Tekli Cisim İçeren Sorular	Soru 1	.79		.685
	Soru 4			
	Soru 7			
	Soru 10			
	Soru 13			
	Soru 16			
	Soru 19			
	Soru 22			
	Soru 25			
	Soru 28			
Birleşik Cisim İçeren Sorular	Soru 2	.80		.677
	Soru 5			
	Soru 8			
	Soru 11			
	Soru 14			
	Soru 17			
	Soru 20			
	Soru 23			
	Soru 26			
	Soru 29			

Tablo 3.7 (Devam) *SBST Güvenirlik Katsayıları*

İç İçe Cisim	Soru 3	.73		.601
İçeren	Soru 6			
Sorular	Soru 9			
	Soru 12			
	Soru 15			
	Soru 18			
	Soru 21			
	Soru 24			
	Soru 27			
	Soru 30			
Dikey	Soru 1	.84		.759
Düzlem	Soru 2			
İçeren	Soru 4			
Sorular	Soru 5			
	Soru 6			
	Soru 11			
	Soru 12			
	Soru 13			
	Soru 14			
	Soru 17			
	Soru 18			
	Soru 19			
	Soru 21			
	Soru 24			
	Soru 28			
Eğimli	Soru 3	.85		.746
Düzlem	Soru 7			
İçeren	Soru 8			
Sorular	Soru 9			
	Soru 10			
	Soru 15			
	Soru 16			
	Soru 20			
	Soru 22			
	Soru 23			
	Soru 25			
	Soru 26			
	Soru 27			
	Soru 29			
	Soru 30			
SBST		.91	.84	.847
(Genel)				

Tablo 3.7’ye göre SBST’nin güvenirlik katsayısı Cohen ve Hegarty (2012, s. 868-874) tarafından .91 olarak; Uygun ve Kurtuluş (2016, s. 518) tarafından .84 olarak hesaplanmıştır. Çalışma kapsamında ise SBST’nin güvenirlik katsayısı .847 olarak hesaplanmıştır. Cohen ve Hegarty tarafından alt kategorilerin güvenirlik katsayıları “Tekli Cisim İçeren Sorular” için .79; “Birleşik Cisim İçeren Sorular” için .80; “İç İç Geçmiş Sorular” için .73; “Dikey Düzlem İçeren Sorular” için .84 ve “Eğimli Düzlem İçeren Sorular” için .85 olarak hesaplanmıştır. Çalışma kapsamında ise alt kategorilerin güvenirlik katsayıları “Tekli Cisim İçeren Sorular” için .685; “Birleşik Cisim İçeren Sorular” için .677; “İç İç Geçmiş Sorular” için .601; “Dikey Düzlem İçeren Sorular” için .759 ve “Eğimli Düzlem İçeren Sorular” için .746 olarak hesaplanmıştır.

UYÖDÖ ve ölçeğinin geneli ve alt boyutları için hesaplanan güvenirlik katsayıları Tablo 3.8’deki gibidir.

Tablo 3.8

UYÖDÖ Güvenirlik Katsayıları

Ölçek/Boyut	Madde	Güvenirlik Katsayısı (Turgut)	Güvenirlik Katsayısı (Çalışma Kapsamında)
Obje Manipülasyonu Uzamsal Yetenek (OMUY)	Madde 1	.883	.915
	Madde 2		
	Madde 3		
	Madde 4		
	Madde 5		
	Madde 6		
	Madde 7		
	Madde 8		
	Madde 9		
	Madde 10		
	Madde 11		

Tablo 3.8 (Devam) *UYÖDÖ Güvenirlik Katsayıları*

Uzamsal	Madde 12	.802	.890
Dolaşımsal	Madde 13		
Yetenek (UDY)	Madde 14		
	Madde 15		
Görsel Hafıza	Madde 16	.622	.677
(GH)	Madde 17		
	Madde 18		
Uzamsal Yetenek		.884	.901
Öz-Değerlendirme			
Ölçeği (Genel)			

Tablo 3.8'e göre UYÖDÖ'nün güvenirlik katsayısı Turgut (2014) tarafından .884 olarak; alt boyutlar olan OMSA, SNA ve VM ise sırası ile .883; .802 ve .622 şeklinde hesaplanmıştır. Çalışma kapsamında ise ölçeğin genelinin güvenirlik katsayısı .901 olarak; alt boyutlar olan OMSA, SNA ve VM ise sırası ile .915; .890 ve .677 şeklinde hesaplanmıştır.

BKÖYÖ ise tek boyuttan oluşmaktadır. Çalışma kapsamında geliştirilen ölçeğin güvenirlik katsayısı ise .880 olarak hesaplanmıştır.

3.4. Verilerin Toplanması

Veri toplama araçlarının uygulanabilmesi için gerekli araştırma izni, verilerin toplandığı üniversiteden alınmıştır (EK 7). Araştırma problemi doğrultusunda veri toplama araçları olan BKÖYÖ ve UYÖDÖ isimli ölçeklerin ve “Santa Barbara Solids Test (SBST)” isimli testin, araştırmanın örneklemini oluşturan fen bilgisi öğretmen adaylarına uygulanarak verilerin toplanması sağlanmıştır. Veri toplama araçlarının uygulanmasına başlamadan önce araştırmanın örneklemini oluşturması planlanan bireylerin her birine araştırmanın kapsamı, verilerin toplanması ve verilerin toplanması sonrasında gerçekleşecek olan süreçler hakkında bilgi verilmiş ve verilerin gönüllülük esasına dayalı olarak toplanması sağlanmıştır. Araştırmaya katılmak istemeyen öğretmen adaylarının, araştırmadan ayrılabilceği belirtilmiştir.

Verilerin toplanması, Covid – 19 pandemi koşulları sebebi ile dijital ortamda gerçekleştirilmiştir. Veri toplama araçlarının tamamı tek linkte yer alacak şekilde, veri toplama araçları orijinalliğine sadık kalınarak Google Formlar aracılığı ile dijital ortama aktarılmış ve böylelikle bir dijital form oluşturulmuştur. Oluşturulan dijital form, giriş bölümünden ve devamında dört bölümden oluşmaktadır.

Giriş bölümünde çalışmanın başlığı, formda yer alan veri toplama araçlarının isimleri, veri toplama süreci ve sonrasında ilgili bilgiler ile yaklaşık olarak uygulama süresi (25 dakika) yer almaktadır. Giriş bölümünden sonraki ilk bölüm “Bölüm 1: Demografik Özellikler” olarak adlandırılmış ve bu bölümde katılımcıların demografik özelliklerini içeren sorulara yer verilmiştir. Bölüm 2’de “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarına Yönelik Bilim Kurgu Öz Yeterlik Ölçeği”, Bölüm 3’te “Uzamsal Yetenek Öz Değerlendirme Ölçeği” ve Bölüm 4’te ise “Santa Barbara Solids Test (SBST)” yer almaktadır. Veri toplama araçlarının bulunduğu bölümlerin tamamında veri toplama araçlarının aslına uygun olacak şekilde açıklamalara yer verilmiştir.

Katılımcıların bir sonraki bölüme geçebilmesi için bütün soruları eksiksiz olarak yanıtlamaları gerekmektedir. Katılımcıların son bölümde yer alan “Gönder” butonuna tıklamaları ile uygulama sona ermektedir.

Yeterli katılımcı sayısına ulaşıldığında formun cevaplanması durdurulmuş ve elde edilen veriler Excel dosyası formatında bilgisayara indirilmiştir. Ardından veriler Excel uygulamasından istatistik paket programına aktarılmıştır.

3. 5. Verilerin Çözümlemesi

Verilerin analizi için İstatistik paket programı kullanılmıştır. İstatistik paket programına veri girişi sonrasında, gerçekleştirilmesi planlanan testler için verilerin uygunluğu denetlenmiştir. Ardından verilerin normal dağılım durumları incelenmiştir. Büyüköztürk (2013, s. 40-42)’e göre, verilerin normallik dağılımlarının incelenmesi için kullanılacak yöntemlerden bazıları aşağıdaki gibidir.

- Çarpıklık değerine bakılır. Normal dağılım varsayımı için çarpıklık değeri +1 ve -1 değerleri arasında olmalıdır.
- Mod, medyan ve aritmetik ortalamaya bakılır. Normal dağılım varsayımı için bu değerlerin birbirine yakın olması gerekmektedir.
- Çarpıklık değerinin kendi standart hatasına bölünmesi ile elde edilen z-skör değerine bakılır. Normal dağılım varsayımı için bu değer $\alpha=0.05$ için +1.96 ve -1.96 arasında olmalıdır.

Bu yöntemlere göre BKÖYÖ'nün genelinden elde edilen verilerin mod, medyan ve aritmetik ortalaması birbirine yakın; çarpıklık ve z-skor değerleri ise normallik aralığındadır (ortalama: 48.74; medyan: 50.00; mod: 53.00; çarpıklık: -.233; basıklık: .007; z-skor: -1.355). Benzer şekilde UYÖDÖ'nün genelinden elde edilen verilerin mod, medyan ve aritmetik ortalaması birbirine yakın; çarpıklık ve z-skor değerleri ise normallik aralığındadır (ortalama: 67.59; medyan: 67.00; mod: 70.00; çarpıklık: -.086; basıklık: .060; z-skor: -.500). SBST'nin genelinden elde edilen verilerin mod, medyan ve aritmetik ortalama değerleri birbirine yakın değil ve z-skor değeri normallik aralığının dışındadır (ortalama: 11.82; medyan: 10.50; mod: 9.00; çarpıklık: .729; basıklık: -.076; z-skor: 4.238). Bu nedenle, araştırmada kullanılan ölçeklerden elde edilen veriler normal dağılım göstermektedir. SBST'den elde edilen veriler ise normal dağılım göstermemektedir.

UYÖDÖ'den elde edilen verilerin normallik dağılımları, ölçeğin alt boyutları açısından da değerlendirilmiştir. Elde edilen verilere göre “Obje Manipülasyonu Uzamsal Yetenek” ve “Görsel Hafıza” alt boyutlarının mod, medyan ve aritmetik ortalaması birbirine yakın; çarpıklık ve z-skor değerleri ise normallik aralığındadır. “Uzamsal Dolaşımsal Yetenek” alt boyutunda ise mod, medyan ve aritmetik ortalama değerleri birbirine yakın değil ve z-skor değeri normallik aralığının dışındadır. Bu nedenle, “Uzamsal Dolaşımsal Yetenek” alt boyutu haricindeki alt boyutlar normal dağılım göstermektedir.

SBST'den elde edilen verilerin normallik dağılımları, başarı testinin alt boyutları açısından da değerlendirilmiştir. Elde edilen verilere göre tüm alt boyutlarda mod, medyan ve aritmetik ortalama değerleri birbirine yakın değil ve z-skor değeri normallik aralığının dışındadır. Bu nedenle SBST'nin alt boyutlarının tamamı normal dağılım göstermemektedir. Normallik dağılımına yönelik elde edilen bulgulara ait tablo EK 2’de, grafikler ise EK 3’te verilmiştir.

Verilerinin normal dağılması sebebi ile Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarına Yönelik Bilim Kurgu Öz-Yeterlik Ölçeğinin cinsiyet, okul öncesi eğitim alma durumu, bilim merkezine gitme durumu değişkenleri açısından analizinde bağımsız gruplar t-testi gerçekleştirilmiştir. Mezun olunan lise türü, sınıf düzeyi, genel akademik not ortalaması değişkenleri açısından ölçeğin analizinde ise tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Tek yönlü varyans analizi sonucunda anlamlı fark elde edilmesi durumunda, farkın hangi değişkenin lehine olduğunu tespit edebilmek için post hoc analizi olarak LSD analizi gerçekleştirilmiştir.

İki ölçeğin ya da bir ölçek ve bir başarı testinin karşılaştırılması amacı ile korelasyon yapılmıştır. Korelasyon analizlerinde, normal dağılım gösteren veriler için “Pearson”, normal dağılım göstermeyen veriler için ise “Spearman” korelasyonu gerçekleştirilmiştir. Değişkenler arasında ilişki olup olmadığı, korelasyon katsayısı olarak elde edilen değerden yola çıkılarak belirlenmiştir. İki değişken arasındaki ilişkinin incelenmesi (mutlak değerde) korelasyon katsayısına göre aşağıdaki gibidir.

- 0.00 – 0.30: Düşük düzeyde ilişki,
- 0.30 – 0.70: Orta düzeyde ilişki,
- 0.70 – 1.00: Yüksek düzeyde ilişki (Büyüköztürk, 2013, s. 32).



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. Bulgular

Bu bölümde veri toplama araçlarının katılımcılara uygulanması ile elde edilen verilerin analizlerinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

4.1. Veri Toplama Araçlarında Yer Alan Maddelerden Elde Edilen Ortalama Puanlara İlişkin Bulgular

Çalışmada veri toplama araçları olarak kullanılan BKÖYÖ'nün, UYÖDÖ'nün ve SBST'nin katılımcılara uygulanması sonucunda veriler elde edilmiş; elde edilen veriler doğrultusunda veri toplama araçlarında yer alan maddelerin her biri için ortalama puanlar hesaplanmıştır.

BKÖYÖ'de yer alan maddelerin ortalama puanlarına yönelik bulgular Tablo 4.1'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1

BKÖYÖ Ortalama Madde Puanları

	n	En Küçük	En Büyük	$\bar{X}$	s
Madde 1	200	1.00	5.00	3.62	.655
Madde 2	200	1.00	5.00	3.75	.671
Madde 3	200	1.00	5.00	3.42	.797
Madde 4	200	1.00	5.00	2.36	.951
Madde 5	200	1.00	5.00	4.08	.853
Madde 6	200	1.00	5.00	3.80	.979
Madde 7	200	1.00	5.00	3.76	1.025
Madde 8	200	1.00	5.00	3.10	1.154
Madde 9	200	2.00	5.00	4.01	.702
Madde 10	200	1.00	5.00	3.44	.905
Madde 11	200	1.00	5.00	3.87	.794
Madde 12	200	1.00	5.00	3.75	.807
Madde 13	200	1.00	5.00	2.87	.970
Madde 14	200	1.00	5.00	2.95	.892

Tablo 4.1 (Devam) *BKÖYÖ Ortalama Madde Puanları*

Toplam	200	2.00	70.00	48.74	7.686
Geçerli Katılımcı	200				

Tablo 4.1'e göre madde 9 haricindeki tüm maddeler için en küçük puan 1, madde 9 için en küçük puan ise 2'dir. Tüm maddeler için en yüksek puan ise 5'tir. Ölçek genelindeki en küçük toplam puan 14, en yüksek toplam puan ise 70'tir. En yüksek ortalama puan madde 5 için 4.0800 olarak, en düşük ortalama puan ise madde 4 için 2.3600 olarak hesaplanmıştır. 1-3 puan arası için ortalamanın altında, 3 puan için ortalama ve 3-5 puan arası için ise ortalamanın üzerinde olduğu göz önünde bulundurulduğunda madde 4, madde 13 ve madde 14 haricinde tüm maddelerden ortalamanın üzerinde bir puan elde edildiği bulgusuna ulaşılmaktadır. Tüm maddelerden elde edilen ortalama puanların da ortalaması alındığında elde edilen puan 3.4811'dir. Bu puan, ortalamanın üzerindedir.

UYÖDÖ'de yer alan maddelerin ortalama puanlarına yönelik bulgular Tablo 4.2'de gösterilmiştir.

Tablo 4.2

UYÖDÖ Ortalama Madde Puanları

	n	En Küçük	En Büyük	$\bar{X}$	s
Madde 1	200	1.00	5.00	3.97	.766
Madde 2	200	1.00	5.00	3.85	.837
Madde 3	200	1.00	5.00	3.97	.719
Madde 4	200	1.00	5.00	3.94	.839
Madde 5	200	1.00	5.00	3.94	.908
Madde 6	200	2.00	5.00	3.71	.838
Madde 7	200	1.00	5.00	3.82	.861
Madde 8	200	1.00	5.00	3.02	1.020
Madde 9	200	1.00	5.00	3.73	.878
Madde 10	200	1.00	5.00	3.91	.803
Madde 11	200	1.00	5.00	3.79	.754
Madde 12	200	1.00	5.00	3.52	1.173
Madde 13	200	1.00	5.00	3.80	.979

Tablo 4.2 (Devam) *UYÖDÖ Ortalama Madde Puanları*

Madde 14	200	1.00	5.00	3.78	.984
Madde 15	200	1.00	5.00	3.67	1.013
Madde 16	200	2.00	5.00	3.73	.820
Madde 17	200	1.00	5.00	3.83	.952
Madde 18	200	1.00	5.00	3.65	.928
Toplam	200	39.00	89.00	67.59	9.881
Geçerli Katılımcı	200				

Tablo 4.2’ye göre madde 6 ve madde 16 haricindeki tüm maddeler için en küçük puan 1, madde 6 ve madde 16 için en küçük puan ise 2’dir. Ölçek genelindeki en küçük toplam puan 39, en yüksek toplam puan ise 89’dur. En yüksek ortalama puan madde 1 ve madde 3 için 3.9650 olarak, en düşük ortalama puan ise madde 8 için 3.0150 olarak hesaplanmıştır. 1-3 puan arası için ortalamanın altında, 3 puan için ortalama ve 3-5 puan arası için ise ortalamanın üzerinde olduğu göz önünde bulundurulduğunda tüm maddelerden ortalamanın üzerinde bir puan elde edildiği bulgusuna ulaşılmaktadır. Tüm maddelerden elde edilen ortalama puanların da ortalaması alındığında elde edilen puan 3.7547’dir. Bu puan, ortalamanın üzerindedir.

Çalışma kapsamında ayrıca UYÖDÖ’nün alt boyutlarının ortalama puanları da hesaplanmıştır. UYÖDÖ’nün alt boyutlarının ortalama puanlarına yönelik bulgular Tablo 4.3’te gösterilmiştir.

Tablo 4.3

UYÖDÖ Alt Boyutları Ortalamaları

	n	En Küçük	En Büyük	$\bar{X}$	s
Alt Boyut 1 (OMUY)	200	1.82	5.00	3.78	.619
Alt Boyut 2 (UDY)	200	1.00	5.00	3.69	.902
Alt Boyut 3 (GH)	200	2.00	5.00	3.74	.689

Tablo 4.3'e göre bireysel bazda UYÖDÖ'nün alt boyutlarından OMUY için en küçük ortalama 1.82, en büyük ortalama 5.00; UDY için en küçük ortalama 1.00, en büyük ortalama 5.00; GH için en küçük ortalama 2.00, en büyük ortalama 5.00 şeklindedir. Ayrıca alt boyutlar açısından tüm katılımcıların toplam puanlarının ortalamaları OMUY için 3.78, UDY için 3.69 ve GH için 3.74 şeklindedir. Buna göre, toplam puanlar açısından en küçük ortalamanın UDY alt boyutundan, en büyük ortalamanın ise OMUY alt boyutundan elde edildiği bulgusuna ulaşılmıştır.

Santa Barbara Solids Test'te yer alan soruların ortalama puanlarına, toplam doğru sayısına ve toplam doğru yüzdesine yönelik bulgular Tablo 4.4'te yer almaktadır.

Tablo 4.4

SBST Ortalama Madde Puanları

	n	En Küçük	En Büyük	$\bar{X}$	s	Toplam Doğru (200 Kişide)	Doğru Yüzdesi (%)
Soru 1	200	.00	1.00	.44	.497	87	43.5
Soru 2	200	.00	1.00	.56	.498	112	56
Soru 3	200	.00	1.00	.32	.468	64	32
Soru 4	200	.00	1.00	.50	.501	99	49.5
Soru 5	200	.00	1.00	.64	.481	128	64
Soru 6	200	.00	1.00	.71	.455	142	71
Soru 7	200	.00	1.00	.32	.468	64	32
Soru 8	200	.00	1.00	.42	.495	84	42
Soru 9	200	.00	1.00	.22	.412	43	21.5
Soru 10	200	.00	1.00	.47	.500	94	47
Soru 11	200	.00	1.00	.32	.468	64	32
Soru 12	200	.00	1.00	.48	.501	96	48
Soru 13	200	.00	1.00	.22	.415	44	22
Soru 14	200	.00	1.00	.67	.471	134	67
Soru 15	200	.00	1.00	.27	.445	54	27
Soru 16	200	.00	1.00	.34	.475	68	34

Tablo 4.4 (Devam) *SBST Ortalama Madde Puanları*

Soru 17	200	.00	1.00	.45	.499	90	45
Soru 18	200	.00	1.00	.58	.495	116	58
Soru 19	200	.00	1.00	.38	.487	76	38
Soru 20	200	.00	1.00	.28	.448	55	27.5
Soru 21	200	.00	1.00	.45	.499	90	45
Soru 22	200	.00	1.00	.26	.437	51	25.5
Soru 23	200	.00	1.00	.27	.442	53	26.5
Soru 24	200	.00	1.00	.52	.501	103	51.5
Soru 25	200	.00	1.00	.20	.397	39	19.5
Soru 26	200	.00	1.00	.15	.358	30	15
Soru 27	200	.00	1.00	.28	.450	56	28
Soru 28	200	.00	1.00	.48	.501	96	48
Soru 29	200	.00	1.00	.32	.468	64	32
Soru 30	200	.00	1.00	.34	.475	68	34
Toplam	200	2.00	28.00	1.82	6.024	-	-

Tablo 4.4'e göre her soru için alınan en düşük puan 0, en yüksek puan ise 1'dir. Test sonucunda ise katılımcılar tarafından 30 puan üzerinden elde edilen en düşük toplam puan 2, en yüksek toplam puan ise 28'dir. En yüksek ortalama puan soru 6 için .7100 olarak, en düşük ortalama puan ise soru 26 için .1500 olarak hesaplanmıştır. Soru 6 ve soru 26 aynı zamanda toplam doğru sayısı ile toplam yüzde miktarı sırası ile en yüksek ve en düşük olan sorulardır. Soru 6'nın toplam doğru sayısı 142 iken toplam yüzde miktarı %71'dir. Soru 26'nın toplam doğru sayısı 30 iken toplam yüzde miktarı %15'tir.

200 katılımcının verdiği yanıtlara göre her bir sorunun toplam doğru sayısının aritmetik ortalaması alındığında 78.8 puana ulaşılmaktadır. Bu sonuç, başarı testinde yer alan her soru için ortalama doğru sayısını göstermektedir. 200 katılımcının verdiği yanıtlara göre her bir sorunun doğru yüzdesinin aritmetik ortalaması alındığında %39.4 bulgusu elde edilmektedir. Bu sonuç, başarı testinde yer alan her soru için ortalama doğru yüzdesini göstermektedir. 200 katılımcının elde ettiği toplam puanlara göre, elde edilen en düşük puan 2, en yüksek puan ise 28'dir. Tüm katılımcıların elde ettikleri toplam puanın ortalaması ise 11.82'dir.

Çalışma kapsamında ayrıca SBST'nin alt boyutlarının ortalama puanları da hesaplanmıştır. SBST'nin alt boyutlarının ortalama puanlarına yönelik bulgular Tablo 4.5'te gösterilmiştir.

Tablo 4.5

SBST Alt Boyutları Ortalamaları

	n	En Küçük	En Büyük	$\bar{X}$	s
Alt Boyut 1 (TCİS)	200	.00	1.00	.36	.240
Alt Boyut 2 (BCİS)	200	.00	1.00	.41	.235
Alt Boyut 3 (İİCİS)	200	.00	1.00	.42	.220
Alt Boyut 4 (DDİS)	200	.07	1.00	.49	.232
Alt Boyut 5 (EDİS)	200	.00	.93	.30	.211

Tablo 4.5'e göre bireysel bazda SBST'nin alt boyutlarından TCİS, BCİS ve İİCİS için en küçük ortalama .00, en büyük ortalama 1.00; DDİS için en küçük ortalama .07, en büyük ortalama 1.00; EDİS için en küçük ortalama .00, en büyük ortalama .93 şeklindedir. Ayrıca alt boyutlar açısından tüm katılımcıların toplam puanlarının ortalamaları TCİS için .36, BCİS için .41, İİCİS için .42, DDİS için .49 ve EDİS için .30 şeklindedir. Buna göre, toplam puanlar açısından en küçük ortalamanın EDİS alt boyutundan, en büyük ortalamanın ise DDİS alt boyutundan elde edildiği bulgusuna ulaşılmıştır.

4.2. Alt Problemlerin Analizlerine İlişkin Bulgular

Bu bölümde fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik olarak oluşturulan alt problemlerin analizleri sonucunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

4.2.1. Bilim kurgu öz yeterliğin cinsiyete göre değişimi

“Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurguya yönelik öz yeterlikleri cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?” şeklinde oluşturulan alt problemin analizine yönelik olarak bağımsız örneklem t-testi yapılmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurgu öz yeterliğinin cinsiyete göre ortalama, standart sapma ve değişimlerini veren t-testi sonuçları Tablo 4.6’da sunulmuştur.

Tablo 4.6

Bilim Kurgu Öz Yeterlik Puanlarının Cinsiyete Göre t-Testi Sonuçları

	Cinsiyet	n	$\bar{X}$	s	t	p
Bilim Kurgu Öz Yeterlik	Kadın	157	48.29	7.447	-1.582	.115
	Erkek	43	50.37	8.392		

Tablo 4.6’ya göre, cinsiyet açısından bakıldığında gruplar arasında anlamlı farklılık belirlenmemiştir ($t=-1.582$; $p>0.05$). Yani, fen bilgisi öğretmen adaylarında bilim kurgu öz yeterliğin cinsiyete göre farklılaşmadığı görülmektedir.

4.2.2. Bilim kurgu öz yeterliğin okul öncesi eğitim alma durumuna göre değişimi

“Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurguya yönelik öz yeterlikleri okul öncesi eğitim alma durumuna göre farklılaşmakta mıdır?” şeklinde oluşturulan alt problemin analizine yönelik olarak bağımsız örneklem t-testi yapılmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurgu öz yeterliğinin okul öncesi eğitim alma durumuna göre ortalama, standart sapma ve değişimlerini veren t-testi sonuçları Tablo 4.7’de sunulmuştur.

Tablo 4.7

Bilim Kurgu Öz Yeterlik Puanlarının Okul Öncesi Eğitim Alma Durumuna Göre t-Testi Sonuçları

	Okul Öncesi Eğitim	n	$\bar{X}$	s	t	p
Bilim	Evet	88	49.07	7.424		
Kurgu Öz Yeterlik	Hayır	112	48.47	7.909	.542	.588

Tablo 4.7’ye göre, okul öncesi eğitim alma durumu açısından bakıldığında gruplar arasında anlamlı farklılık belirlenmemiştir ($t=.542$; $p>0.05$). Yani, fen bilgisi öğretmen adaylarında bilim kurgu öz yeterliğin okul öncesi eğitim alma durumuna göre farklılaşmadığı görülmektedir.

4.2.3. Bilim kurgu öz yeterliğin mezun olunan lise türüne göre değişimi

“Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurguya yönelik öz yeterlikleri mezun olunan lise türüne göre farklılaşmakta mıdır?” şeklinde oluşturulan alt problemin analizine yönelik olarak tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurgu öz yeterliklerinin mezun oldukları lise türüne göre ortalama ve standart sapma değerlerini veren tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları Tablo 4.8’de sunulmuştur.

Tablo 4.8

Bilim Kurgu Öz Yeterlik Puanlarının Mezun Olunan Lise Türüne Göre Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

Lise Türü	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Toplam	Gruplar Arası	530.034	6	88.339		
	Gruplar İçi	11226.921	193	58.171	1.519	.174
	Toplam	11756.955	199			

*Gruplar: 1: Anadolu Lisesi, 2: Fen Lisesi, 3: Meslek Lisesi, 4: Anadolu Öğretmen Lisesi, 5: İmam Hatip Lisesi, 6: Temel Lise, 7: Diğer

Tablo 4.8’e göre fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurgu öz yeterliklerinde mezun oldukları lise türü bakımından gruplar arasında anlamlı bir fark belirlenmemiştir [$F(6-193)=1.519$; $p>0.05$]. Ayrıca gruplara ait ortalama değerler, standart sapma ve en küçük ile en büyük değerler Tablo 4.9’da verilmiştir.

Tablo 4.9

Bilim Kurgu Öz Yeterliğin Mezun Olunan Lise Türüne Göre Ortalama, Standart Sapma, En Küçük ve En Büyük Değerleri

Lise Türü	n	$\bar{X}$	s	En Küçük	En Büyük
Anadolu Lisesi	154	48.18	7.743	25.00	67.00
Fen Lisesi	21	49.81	8.128	35.00	70.00
Meslek Lisesi	6	48.17	5.981	38.00	55.00
Anadolu Öğretmen Lisesi	4	58.50	5.508	52.00	64.00
İmam Hatip Lisesi	5	49.00	4.472	46.00	56.00
Temel Lise	6	51.83	5.193	44.00	57.00
Diğer	4	50.75	9.106	39.00	61.00
Toplam	200	48.74	7.686	25.00	70.00

Tablo 4.9’a göre, BKÖYÖ’den elde edilen toplam puanlarda mezun olunan lise türü açısından en düşük ortalamanın Meslek Lisesi mezunu öğretmen adaylarına, en yüksek ortalamanın ise Anadolu Öğretmen Lisesi mezunu öğretmen adaylarına ait olduğu tespit edilmiştir.

4.2.4. Bilim kurgu öz yeterliğin bilim merkezine gitme durumuna göre değişimi

“Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurguya yönelik öz yeterlikleri bilim merkezine gitme durumuna göre farklılaşmakta mıdır?” şeklinde oluşturulan alt problemin analizine yönelik olarak bağımsız örneklem t-testi yapılmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurgu öz yeterliğinin bilim merkezine gitme durumuna göre ortalama, standart sapma ve değişimlerini veren t-testi sonuçları Tablo 4.10’da sunulmuştur.

Tablo 4.10

Bilim Kurgu Öz Yeterlik Puanlarının Bilim Merkezine Gitme Durumuna Göre t-Testi Sonuçları

	Bilim Merkezi	n	$\bar{X}$	s	t	p
Bilim	Evet	107	50.36	7.381		
Kurgu Öz Yeterlik	Hayır	93	46.86	7.641	3.295	.001

Tablo 4.10'a göre, bilim merkezine gitme durumu açısından bakıldığında gruplar arasında anlamlı farklılık belirlenmiştir ($t=3.295$; $p<0.05$). Yani, fen bilgisi öğretmen adaylarında bilim kurgu öz yeterliğin bilim merkezine gitme durumuna göre farklılaştığı görülmektedir. Bu fark, bilim merkezine giden fen bilgisi öğretmen adaylarının lehinedir.

4.2.5. Bilim kurgu öz yeterliğin sınıf düzeyine göre değişimi

“Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurguya yönelik öz yeterlikleri sınıf düzeyine göre farklılaşmakta mıdır?” şeklinde oluşturulan alt problemin analizine yönelik olarak tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurgu öz yeterliklerinin sınıf düzeyine göre ortalama ve standart sapma değerlerini veren tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları Tablo 4.11’de sunulmuştur.

Tablo 4.11

Bilim Kurgu Öz Yeterlik Puanlarının Sınıf Düzeyine Göre Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

Sınıf Düzeyi	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	*Fark
Toplam	Gruplar Arası	473.273	3	157.758	2.740	.045	3-1 4-1
	Gruplar İçi	11283.682	196	57.570			
	Toplam	11756.955	199				

*Gruplar: 1: 1. Sınıf, 2: 2. Sınıf, 3: 3. Sınıf, 4: 4. Sınıf

Tablo 4.11'e göre fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurgu öz yeterliklerinde sınıf düzeyi bakımından gruplar arasında anlamlı bir fark belirlenmiştir [$F(3-196)=2.740$; $p<0.05$]. Fen bilgisi öğretmen adaylarının sınıf düzeyi bakımından elde edilen bulgulara göre (1. sınıf $\bar{X}=46.94$; 2. sınıf $\bar{X}=47.52$; 3. sınıf $\bar{X}=50.12$; 4. sınıf $\bar{X}=50.45$) 3. sınıfta lisans eğitimi gören fen bilgisi öğretmen adaylarının, 1. sınıfta lisans eğitimi gören fen bilgisi öğretmen adaylarından; 4. sınıfta lisans eğitimi gören fen bilgisi öğretmen adaylarının ise 1. sınıfta lisans eğitimi gören fen bilgisi öğretmen adaylarından daha yüksek bilim kurgu öz yeterliğine sahip olduğu saptanmıştır. Ayrıca gruplara ait ortalama değerler, standart sapma ve en küçük ile en büyük değerler Tablo 4.12'de verilmiştir.

Tablo 4.12

Bilim Kurgu Öz Yeterliğin Sınıf Düzeyine Göre Ortalama, Standart Sapma, En Küçük ve En Büyük Değerleri

Sınıf Düzeyi	n	$\bar{X}$	s	En Küçük	En Büyük
1. Sınıf	48	46.94	7.733	25.00	70.00
2. Sınıf	54	47.52	7.330	29.00	62.00
3. Sınıf	49	50.12	6.682	34.00	67.00
4. Sınıf	49	50.45	8.517	35.00	67.00
Toplam	200	48.74	7.686	25.00	70.00

Tablo 4.12'ye göre, BKÖYÖ'den elde edilen toplam puanlarda sınıf düzeyi açısından en düşük ortalamanın 1. sınıfta lisans eğitimi göre öğretmen adaylarına, en yüksek ortalamanın ise 4. sınıfta eğitim gören öğretmen adaylarına ait olduğu tespit edilmiştir.

4.2.6. Bilim kurgu öz yeterliğin genel akademik not ortalamasına (GANO) göre değişimi

“Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurguya yönelik öz yeterlikleri genel akademik not ortalamasına göre farklılaşmakta mıdır?” şeklinde oluşturulan alt problemin analizine yönelik olarak tek yönlü varyans analizi (ANOVA) testi yapılmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurgu öz yeterliklerinin genel akademik not ortalamasına göre ortalama ve standart sapma değerlerini veren tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları Tablo 4.13'te sunulmuştur.

Tablo 4.13

Bilim Kurgu Öz Yeterlik Puanlarının Genel Akademik Not Ortalamasına Göre Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

GANÖ	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Fark*
Toplam	Gruplar Arası	682.367	3	227.456	4.026	.008	3-1 3-4
	Gruplar İçi	11074.588	196	56.503			
	Toplam	11756.955	199				

*Gruplar: 1: 0-1.99 ortalama, 2: 2.00-2.49 ortalama, 3: 2.50-2.99 ortalama, 4: 3.00-4.00 ortalama

Tablo 4.13'e göre fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurgu öz yeterliklerinde genel akademik not ortalaması bakımından gruplar arasında anlamlı bir fark belirlenmiştir [$F(3-196)=4.026$; $p<0.05$]. Fen bilgisi öğretmen adaylarının genel akademik not ortalaması bakımından elde edilen sonuçlara göre (0-1.99 ortalama $\bar{X}=42.80$; 2.00-2.49 ortalama $\bar{X}=48.77$; 2.50-2.99 ortalama $\bar{X}=50.21$; 3.00-4.00 ortalama $\bar{X}=46.57$) genel akademik not ortalaması 2.50-2.99 arasında olan fen bilgisi öğretmen adaylarının genel akademik not ortalaması 0-1.99 arasında olan fen bilgisi öğretmen adaylarından; genel akademik not ortalaması 2.50-2.99 arasında olan fen bilgisi öğretmen adaylarının genel akademik not ortalaması 3.00-4.00 arasında olan fen bilgisi öğretmen adaylarından daha yüksek bilim kurgu öz yeterliğine sahip olduğu saptanmıştır. Ayrıca gruplara ait ortalama değerler, standart sapma ve en küçük ile en büyük değerler Tablo 4.14'te verilmiştir.

Tablo 4.14

Bilim Kurgu Öz Yeterliğin Genel Akademik Not Ortalamasına Göre Ortalama, Standart Sapma, En Küçük ve En Büyük Değerleri

Genel Akademik Not Ortalaması	n	$\bar{X}$	s	En Küçük	En Büyük
0-1.99	5	42.80	6.496	35.00	53.00
2.00-2.49	31	48.77	8.115	34.00	67.00

Tablo 4.14 (Devam) *Bilim Kurgu Öz Yeterliğin Genel Akademik Not Ortalamasına Göre Ortalama, Standart Sapma, En Küçük ve En Büyük Değerleri*

2.50-2.99	105	50.21	7.524	25.00	70.00
3.00-4.00	59	46.57	7.243	34.00	67.00
Toplam	200	48.73	7.686	25.00	70.00

Tablo 4.14’e göre, BKÖYÖ’den elde edilen toplam puanlarda genel akademik not ortalaması açısından en düşük ortalamamanın 0-1.99 ortalamaya sahip öğretmen adaylarına, en yüksek ortalamamanın ise 2.50-2.99 ortalamaya sahip öğretmen adaylarına ait olduğu tespit edilmiştir.

4.2.7. Uzamsal yetenek ile uzamsal yetenek öz değerlendirme arasındaki korelasyonun incelenmesi

“Fen bilgisi öğretmen adaylarının uzamsal yetenek öz değerlendirmeleri ile uzamsal yetenekleri arasında ilişki var mıdır?” şeklinde oluşturulan alt problemin analizine yönelik olarak korelasyon yapılmıştır. Korelasyon analizinde uzamsal yetenek için SBST’den elde edilen veriler, uzamsal yetenek öz değerlendirme için ise UYÖDÖ’den elde edilen veriler kullanılmıştır. Ayrıca her iki veri toplama aracının alt boyutları da analize dahil edilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 4.15’te sunulmuştur.

Tablo 4.15

Uzamsal Yetenek ile Uzamsal Yetenek Öz Değerlendirme Korelasyon Analizi Bulguları

		Tekli Cisim İçeren Sorular (SBST Alt Boyut)	Birleşik Cisim İçeren Sorular (SBST Alt Boyut)	İç İçe Cisim İçeren Sorular (SBST Alt Boyut)	Dikey Düzlem İçeren Sorular (SBST Alt Boyut)	Eğimli Düzlem İçeren Sorular (SBST Alt Boyut)	SBST Toplam
Objektürel	r. (Kor. Kats.)	0.303*	0.239*	0.294*	0.292*	0.289*	0.321*
Manipülasyonu	p	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
Uzamsal	(Anlamlılık)						
Yetenek							
(Uzamsal							
Yetenek Öz-	n	200	200	200	200	200	200
Değerlendirme							
Alt Boyut)							
Uzamsal	r. (Kor. Kats.)	0.159*	0.169*	0.069	0.148*	0.090	0.142*
Dolaşımsal	p	0.025	0.017	0.330	0.036	0.205	0.046
Yetenek	(Anlamlılık)						
(Uzamsal							
Yetenek Öz-	n	200	200	200	200	200	200
Değerlendirme							
Alt Boyut)							
Görsel Hafıza	r. (Kor. Kats.)	-0.007	0.049	0.134	0.064	0.054	0.065
(Uzamsal	p	0.918	0.493	0.058	0.370	0.449	0.360
Yetenek Öz-	(Anlamlılık)						
Değerlendirme	n	200	200	200	200	200	200
Alt Boyut)							
Uzamsal	r. (Kor. Kats.)	0.277*	0.252*	0.269*	0.288*	0.267*	0.307*
Yetenek Öz-	p	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Değerlendirme	(Anlamlılık)						
(Toplam)	n	200	200	200	200	200	200

Tablo 4.15'in sol tarafındaki sütunda uzamsal yetenek öz değerlendirme amacı ile kullanılan ölçeğin üç alt boyutu ve toplamı, üst tarafındaki satırda ise uzamsal yeteneği ölçme amacı ile kullanılan SBST başarı testinin beş alt boyutu ve toplamı yer almaktadır.

Tablo 4.15'e göre OMUY alt boyutu ile SBST'nin alt boyutları olan TCİS arasında orta düzeyde; BCİS, İİCİS, DDİS ve EDİS arasında düşük düzeyde pozitif bir ilişki vardır. Ayrıca OMUY alt boyutuyla uzamsal yeteneği ölçme amacı ile kullanılan SBST'nin toplamı arasında orta düzeyde pozitif bir ilişki vardır.

UDY alt boyutu ile SBST'nin alt boyutları olan TCİS, BCİS ve DDİS arasında düşük düzeyde pozitif bir ilişki vardır. Ayrıca, UDY ile SBST'nin toplamı arasında da düşük düzeyde pozitif bir ilişki vardır. UDY ile SBST'nin alt boyutları olan İİCİS ve EDİS arasında ilişki tespit edilmemiştir.

GH alt boyutu ile SBST'nin alt boyutları arasında ve SBST'nin toplamı arasında ilişki tespit edilmemiştir.

Uzamsal Yetenek Öz Değerlendirme Ölçeğinin toplamı ile SBST'nin alt boyutları olan TCİS, BCİS, İİCİS, DDİS ve EDİS arasında düşük düzeyde pozitif bir ilişki vardır. Uzamsal yetenek öz değerlendirmeyi ölçmek amacı ile kullanılan UYÖDÖ ile uzamsal yeteneği ölçmek amacı ile kullanılan SBST arasında ise orta düzeyde pozitif bir ilişki bulunmaktadır.

4.2.8. Bilim kurgu öz yeterliği ile uzamsal yetenek öz değerlendirme arasındaki korelasyonun incelenmesi

“Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurguya yönelik öz yeterlikleri ile uzamsal yetenek öz değerlendirmeleri arasında ilişki var mıdır?” şeklinde oluşturulan alt problemin analizine yönelik olarak korelasyon yapılmıştır. Korelasyon analizinde, bilim kurgu öz yeterliği ölçmek amacı ile kullanılan BKÖYÖ'den ve uzamsal yetenek öz değerlendirmeyi ölçmek amacı ile kullanılan UYÖDÖ'den elde edilen veriler kullanılmıştır. Ayrıca üç alt boyuttan oluşan UYÖDÖ'nün alt boyutları da analize dahil edilmiştir. BKÖYÖ tek boyuttan oluştuğundan, analizde yalnızca ölçekten elde edilen toplam puanlar kullanılmıştır. Analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 4.16'da verilmiştir.

Tablo 4.16

Bilim Kurgu Öz Yeterlik ile Uzamsal Yetenek Öz Değerlendirme Korelasyon Analizi Bulguları

		Objektüman Manipülasyonu Uzamsal Yetenek (Uzamsal Yetenek Öz-Değerlendirme Alt Boyut)	Uzamsal		
			Dolaşımsal Yetenek (Uzamsal Yetenek Öz- Değerlendirme Alt Boyut)	Görsel Hafıza (Uzamsal Yetenek Öz- Değerlendirme Alt Boyut)	Uzamsal Yetenek Öz- Değerlendirme (Toplam)
Bilim Kurgu Öz Yeterlik	r. (Kor. Kats.)	0.468*	0.366*	0.212*	0.500*
	P (Anlamlılık)	0.000	0.000	0.003	0.000
	n	200	200	200	200

Tablo 4.16'ya göre bilim kurgu öz yeterliği ile UYÖDÖ'nün alt boyutları olan OMUY ve UDY arasında orta düzeyde; GH arasında düşük düzeyde pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Ayrıca, bilim kurgu öz yeterliği ile uzamsal yetenek öz değerlendirme arasında orta düzeyde pozitif bir ilişki bulunmaktadır.

4.2.9. Bilim kurgu öz yeterliği ile uzamsal yetenek arasındaki korelasyonun incelenmesi

“Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurguya yönelik öz yeterlikleri ile uzamsal yetenekleri arasında ilişki var mıdır?” şeklinde oluşturulan alt problemin analizine yönelik olarak korelasyon yapılmıştır. Korelasyon analizinde, bilim kurgu öz yeterliği ölçmek amacı ile kullanılan BKÖYÖ'den ve uzamsal yeteneği ölçmek amacı ile kullanılan SBST'den elde edilen veriler kullanılmıştır. Ayrıca beş alt boyuttan oluşan SBST'nin alt boyutları da analize dahil edilmiştir. BKÖYÖ tek boyuttan oluştuğundan, analizde yalnızca ölçekten elde edilen toplam puanlar kullanılmıştır. Analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 4.17'de verilmiştir.

Tablo 4.17

Bilim Kurgu Öz Yeterlik ile Uzamsal Yetenek Korelasyon Analizi Bulguları

		Tekli	Birleşik	İç İç	Dikey	Eğimli	SBST Toplam
		Cisim	Cisim	Cisim	Düzlem	Düzlem	
		İçeren	İçeren	İçeren	İçeren	İçeren	
		Sorular	Sorular	Sorular	Sorular	Sorular	
		(SBST	(SBST	(SBST	(SBST	(SBST	
		Alt	Alt	Alt	Alt	Alt	
		Boyut)	Boyut)	Boyut)	Boyut)	Boyut)	
Bilim	r. (Kor.	0.183*	0.133	0.149*	0.153*	0.173*	0.179*
Kurgu	Kats.)						
Öz	P	0.010	0.060	0.035	0.031	0.015	0.011
Yeterlik	(Anlamlılık)						
	n	200	200	200	200	200	200

Tablo 4.17'ye göre bilim kurgu öz yeterliği ile uzamsal yeteneği ölçmek amacı ile kullanılan SBST'nin alt boyutları olan TCİS, İİCİS, DDİS ve EDİS arasında düşük düzeyde pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Ayrıca, bilim kurgu öz yeterliği ile SBST arasında düşük düzeyde pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Bilim kurgu öz yeterliği ile SBST'nin BCİS alt boyutu arasında ilişki bulunmamaktadır.

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu bölümde araştırma kapsamında elde edilen bulgulara yönelik olarak sonuç, tartışma ve önerilere yer verilmiştir.

5.1. Sonuç

Araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurgu öz yeterliği ile uzamsal yetenekleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, 2020-2021 eğitim-öğretim yılında ülkemizin İç Anadolu Bölgesi'nde bir devlet üniversitesinde Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü'nde birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıflarda lisans eğitimi gören 200 fen bilgisi öğretmen adayına iki adet ölçek (BKÖYÖ ve UYÖDÖ) ve bir adet uzamsal yetenek başarı testi (SBST) uygulanmıştır.

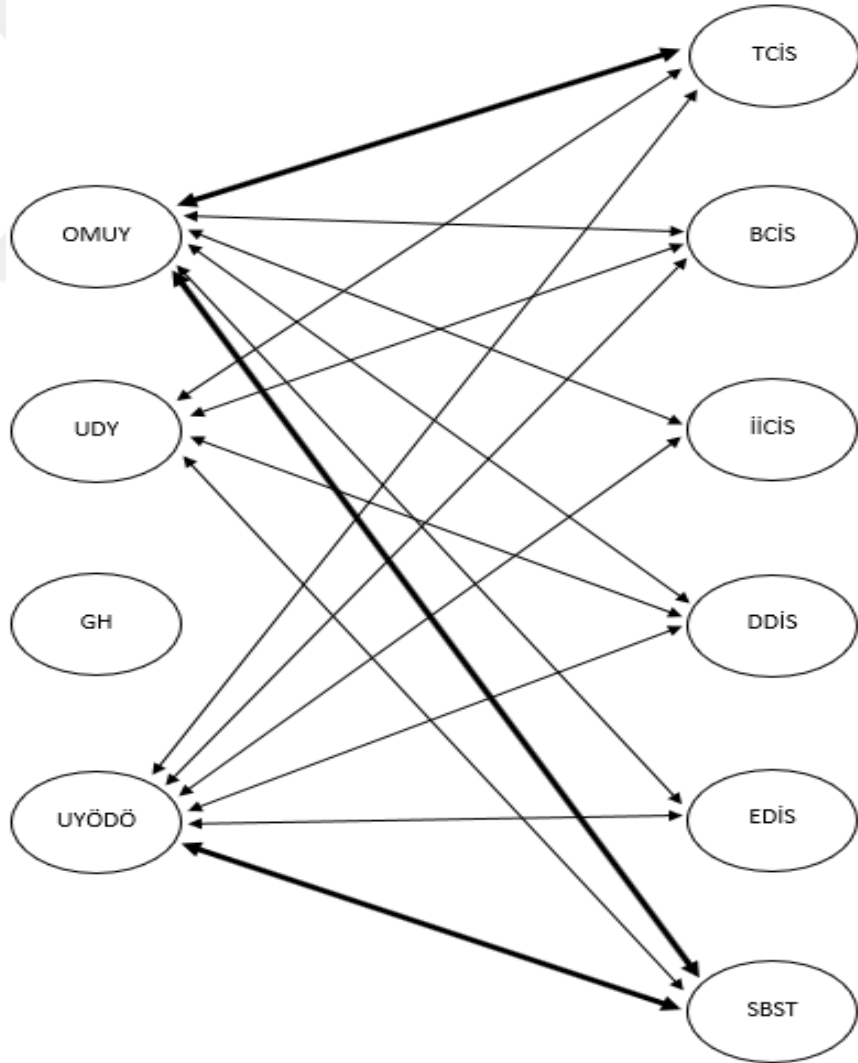
BKÖYÖ'den elde edilen veriler cinsiyet, okul öncesi eğitim alma durumu, mezun olunan lise türü, bilim merkezine gitme durumu, sınıf düzeyi ve genel akademik not ortalaması (GANO) açısından analiz edilmiştir. Analiz sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurgu öz yeterliği ile bilim merkezine gitme durumu, sınıf düzeyi ve genel akademik not ortalaması arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Bilim merkezine giden fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim merkezine gitmeyen fen bilgisi öğretmen adaylarından daha yüksek bilim kurgu öz yeterliğine sahip olduğu belirlenmiştir. Bu durumun bilim merkezlerinde bilimsel çalışmalar yapılması ve bilim kurgu eserlerinde bilimsel içeriklerin yer alması ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir. 3. sınıfta lisans eğitimi gören fen bilgisi öğretmen adaylarının ve 4. sınıfta lisans eğitimi gören fen bilgisi öğretmen adaylarının 1. sınıfta eğitim gören fen bilgisi öğretmen adaylarından daha yüksek bilim kurgu öz yeterliğine sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonucun ise 3. ve 4. sınıftaki öğretmen adaylarının yaşları itibarıyla bilim kurgu hakkında daha fazla tecrübeye sahip olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, genel akademik not ortalaması 2.50-2.99 arasında olan fen bilgisi öğretmen adaylarının genel akademik not ortalaması 0-1.99 arasında ve 3.00-4.00 arasında olan fen bilgisi öğretmen adaylarından daha yüksek bilim kurgu öz yeterliğine sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca göre, genel akademik not ortalaması 2.50-2.99 arasında olan bireylerin belli bir akademik başarıya sahip oldukları, bu akademik başarı ile birlikte

akademik başarısı 0-1.99 ve 3.00-4.00 olan fen bilgisi öğretmen adaylarına kıyasla bilim kurguya daha fazla ilgi duydukları düşünülmektedir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurgu öz yeterliği ile cinsiyet, okul öncesi eğitim alma ve mezun olunan lise türü arasında ise anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.

Uzamsal yetenek ile uzamsal yetenek öz değerlendirme arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla SBST'den ve UYÖDÖ'den elde edilen veriler arasında korelasyon yapılmıştır. Korelasyona SBST'nin beş alt boyutu (TCİS, BCİS, İİCİS, DDİS, EDİS) ve UYÖDÖ'nün üç alt boyutu (OMUY, UDY, GH) da dahil edilmiştir. Korelasyon analizinden elde edilen sonuçlar şematize edilerek Şekil 5.1'de sunulmuştur.

Şekil 5.1

*Uzamsal Yetenek ile Uzamsal Yetenek Öz Değerlendirme Korelasyon Analizi Sonuçları**



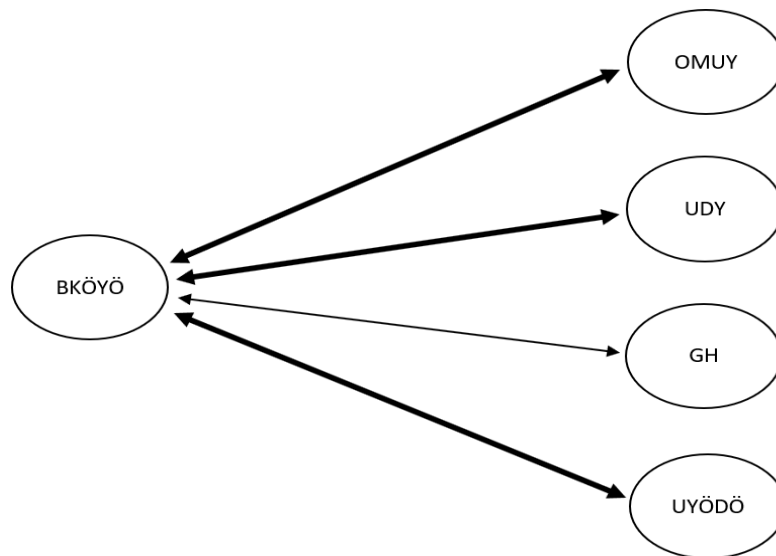
* Kalın puntolu oklar "orta düzeyde", ince puntolu oklar "düşük düzeyde" ilişkiyi göstermektedir.

Korelasyon sonucunda uzamsal yetenek ile uzamsal yetenek öz değerlendirme arasında orta düzeyde pozitif ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, fen bilgisi öğretmen adaylarının sahip oldukları uzamsal yetenek seviyesine göre kendilerini uzamsal yetenek konusunda objektif olarak değerlendirdiklerini göstermektedir. Alt boyutlar açısından incelendiğinde ise OMUY ile TCİS arasında orta düzeyde pozitif, OMUY ile SBST'nin diğer alt boyutları (BCİS, İİCİS, DDİS, EDİS) arasında düşük düzeyde pozitif ilişki belirlenmiştir. Ayrıca OMUY ile SBST'nin geneli arasında orta düzeyde pozitif ilişki bulunmaktadır. UDY alt boyutu ile SBST'nin alt boyutları olan TCİS, BCİS, DDİS arasında vs SBST'nin geneli arasında düşük düzeyde pozitif ilişki vardır. UDY ile SBST'nin diğer alt boyutları olan İİCİS ve EDİS arasında ilişki bulunmamaktadır. GH alt boyutu ile SBST'nin alt boyutları arasında ve SBST'nin geneli arasında ilişki bulunmamaktadır. UYÖDÖ'nün geneli ile SBST'nin alt boyutları olan TCİS, BCİS, İİCİS, DDİS ve EDİS arasında düşük düzeyde pozitif ilişki bulunmaktadır.

Bilim kurgu öz yeterlik ile uzamsal yetenek öz değerlendirme arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla ise BKÖYÖ'den ve UYÖDÖ'den elde edilen veriler arasında korelasyon yapılmıştır. Korelasyona UYÖDÖ'nün alt boyutları (OMUY, UDY, GH) da dahil edilmiştir. Korelasyon analizinden elde edilen sonuçlar şematize edilerek Şekil 5.2'de sunulmuştur.

Şekil 5.2

*Bilim Kurgu Öz Yeterlik ile Uzamsal Yetenek Öz Değerlendirme Korelasyon Analizi Sonuçları**



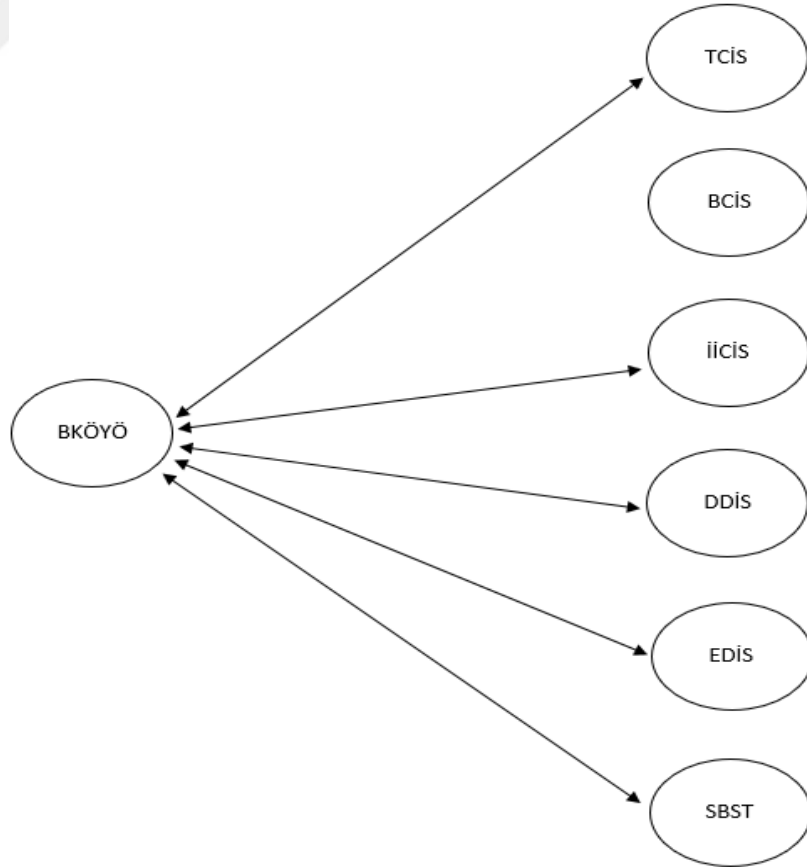
* Kalın puntolu oklar “orta düzeyde”, ince puntolu oklar “düşük düzeyde” ilişkiyi göstermektedir.

Korelasyon sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurgu öz yeterliği ile uzamsal yetenek öz değerlendirme arasında orta düzeyde pozitif ilişki olduğu tespit edilmiştir. Alt boyutlar açısından incelendiğinde ise bilim kurgu öz yeterliği ile OMUY arasında ve UDY arasında orta düzeyde pozitif; bilim kurgu öz yeterliği ile GH arasında düşük düzeyde pozitif ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bilim kurgu öz yeterlik ile uzamsal yetenek arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla BKÖYÖ'den ve SBST'den elde edilen veriler arasında korelasyon yapılmıştır. Bu sonuç, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurgu öz yeterliği ile uzamsal yetenek öz değerlendirmeleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirilen analizden elde edilen sonucu destekler niteliktedir. Korelasyona SBST'nin alt boyutları (TCİS, BCİS, İİCİS, DDİS, EDİS) da dahil edilmiştir. Korelasyon analizinden elde edilen sonuçlar şematize edilerek Şekil 5.3'te sunulmuştur.

Şekil 5.3

*Bilim Kurgu Öz Yeterlik ile Uzamsal Yetenek Korelasyon Analizi Sonuçları**



* Şekildeki oklar “düşük düzeyde” ilişkiyi göstermektedir.

Korelasyon sonucuna göre, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurgu öz yeterlikleri ile uzamsal yetenekleri arasında düşük düzeyde pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Alt boyutlar açısından incelendiğinde ise fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurgu öz yeterliği ile SBST'nin alt boyutları olan TCİS, İİCİS, DDİS ve EDİS arasında düşük düzeyde pozitif ilişki bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurgu öz yeterliği ile SBST'nin alt boyutu olan BCİS arasında ilişki bulunmamaktadır.

5.2. Tartışma

Araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurgu öz yeterliğinin cinsiyete göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bilgin (2016, s. 40) fen bilgisi öğretmenlerinin fen eğitiminde bilim kurguya yönelik görüşlerini aldığı yüksek lisans tezinde, bilim kurguya yönelik görüşlerin öğretmenlerin cinsiyetine göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşmıştır. İzgi (2017, s. 295) fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurgu filmlerine yönelik görüşlerini aldığı çalışmasında öğretmen adaylarının görüşlerinin cinsiyete göre farklılaşmadığını ifade etmiştir. Ongel-Erdal, Sonmez ve Day; 2004 yılında kolej ve üniversite öğrencilerinin katılımı ile gerçekleştirdikleri çalışmada bilim kurgu filmlerinden yararlanarak filmlerin öğrencilerin bazı temel bilimsel fikirlere yönelik kavramlara etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın sonucunda, cinsiyete göre anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. 436 fen bilgisi ve ilköğretim matematik öğretmen adayının katılımı ile Balbağ vd. (2012, s. 245) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ise bilim kurgu filmlerine yönelik görüşlerin belirlenmesinde cinsiyete göre anlamlı farklılaşma olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuç, Bilgin (2016)'in; İzgi (2017)'nin ve Ongel-Erdal, Sonmez ve Day (2004)'in çalışmalarından elde edilen sonuçlar ile örtüşmektedir fakat Balbağ vd. (2012)'nin çalışmasından elde edilen sonuç ile örtüşmemektedir.

Araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurgu öz yeterliğinin okul öncesi eğitim alma durumuna göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Alanyazın taraması sonucunda konu ile paralellik gösteren Balbağ vd. (2012, s. 245)'nin çalışması ile karşılaşılmıştır. Fen bilgisi ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının katılımı ile gerçekleştirilen bu çalışmada okul öncesi eğitimin bilim kurgu filmlerine yönelik görüşlerin belirlenmesinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu yönü ile, araştırmadan elde edilen sonuç ile Balbağ vd. (2012)'nin çalışmasından elde edilen sonuç örtüşmemektedir. Bu durumun sebebinin, iki araştırmanın içeriklerindeki bazı

farklılıklardan kaynaklanmış olduğu ihtimali bulunmaktadır. İlk farklılık olarak, araştırmalardan birinde bilim kurgu öz yeterliği diğesinde ise bilim kurguya yönelik görüş ele alınmaktadır. Diğer farklılık ise araştırmalardan birinde tüm bilim kurgu eserlerine yönelik çalışma yapılmışken, diğer araştırmada bilim kurgu filmleri ele alınmıştır. Bu farklılıklardan kaynaklı olarak elde edilen sonuçların örtüşmediği düşünülmektedir. Alanyazında bilim kurgu öz yeterliğinin okul öncesi eğitim alma durumuna göre incelendiği yeterli çalışma bulunmadığından, bilim kurgu ile yaratıcı düşünme becerisi arasındaki pozitif ilişkiden (Orçan, 2013, s. 67; Bilgin, 2016, s. 39) yola çıkılarak yaratıcı düşünme becerisinin okul öncesi eğitim alma durumuna göre incelendiği çalışmalar araştırılmıştır. Yaşar ve Aral (2010, s. 206), yaratıcı düşünme becerisinde okul öncesi eğitimin etkisini araştırdığı çalışmasında, yaratıcı düşünme becerisinin okul öncesi eğitim alma durumuna göre anlamlı derecede farklılaştığını ifade etmiştir. Çetingöz (2002, s. 113)'e göre de okul öncesi eğitim alan bireylerin yaratıcı düşünme becerileri daha gelişmiştir. Bu durumda, Yaşar ve Aral (2010)'ın ve Çetingöz (2002)'ün çalışmalarından elde edilen sonuçlar ile araştırmadan elde edilen sonuçların örtüşmediği görülmektedir.

Araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurgu öz yeterliğinin mezun olunan lise türüne göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Balbağ vd. (2012, s. 247)'nin çalışmasında ise bilim kurgu filmlerine yönelik görüşlerin mezun olunan lise türüne göre farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar ile Balbağ vd.'nin araştırmasından elde edilen sonuçların örtüşmemesine iki çalışma arasındaki içerik farklılıklarının (tüm bilim kurgu eserleri – film kurgu filmleri; bilim kurgu öz yeterliği – bilim kurguya yönelik görüşler) sebep olduğu düşünülmektedir. Alanyazında bilim kurgu öz yeterliğinin mezun olunan lise türüne göre incelendiği yeterli çalışma bulunmadığından, bilim kurgu ile yaratıcı düşünme becerisi arasındaki pozitif ilişkiden (Orçan, 2013, s. 67; Bilgin, 2016, s. 39) yola çıkılarak yaratıcı düşünme becerisinin mezun olunan lise türüne göre incelendiği çalışmalar araştırılmıştır. Köse, Çelik Ercoşkun ve Balcı (2016, s. 164)'ya göre okul öncesi ve sınıf öğretmen adaylarında yaratıcı düşünme becerisi meslek lisesi mezunlarının lehine göre anlamlı farklılık göstermektedir. Gök ve Erdoğan (2011, s. 45)'a göre ise sınıf öğretmen adaylarında yaratıcı düşünme becerisi mezun olunan lise türüne göre farklılık göstermemektedir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar Gök ve Erdoğan (2011)'ın çalışmasından elde edilen sonuçlar ile örtüşürken; Köse, Çelik Ercoşkun ve Balcı (2016)'nın çalışmasından elde edilen sonuçlar ile örtüşmemektedir.

Araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurgu öz yeterliğinin bilim merkezine gitme durumuna göre farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca göre daha önce bilim merkezine giden öğretmen adayları, bilim merkezine gitmeyen öğretmen adaylarına kıyasla daha fazla bilim kurgu öz yeterliğine sahiptir. Alanyazın taraması sonucunda bilim kurgu öz yeterliğinin bilim merkezine gitme durumuna göre incelendiği bir araştırma ile karşılaşılmamıştır. Bu nedenle bilim kurgunun fen başarısını (Tatlı ve Şahin, 2020, s. 63) ve fen okuryazarlığını artırdığı (Bilgin, 2016, s. 38) bilgisinden yola çıkılarak bilim merkezine gitme durumunun fen başarısına etkisini araştıran çalışmalar incelenmiştir. Shein, Falk ve Li (2019, s. 1486)'ye göre bilim merkezine giden bireylerde bilimsel bilgi birikimi ve bilime karşı ilgi artmaktadır. Bozdoğan (2008, s. 38) ise çalışmasında fen öğretiminde bilim merkezlerinin rolü hakkında fen bilgisi öğretmen adaylarını görüşlerini almış ve çalışma kapsamında ziyaret edilen bilim merkezine katılımın öğrencilerin fen başarısını artıracak yönünde dönütler almıştır. Çıgırık ve Özkan (2016, s. 292), 7. sınıf öğrencilerinin katılımı ile gerçekleştirdiği çalışmada bilim merkezlerinin öğrencilerin fen başarısına olumlu yönde etki ettiği sonucunu ulaşılmıştır. Mertoğlu (2019, s. 55) ise çalışmasında bilim merkezleri de dahil olmak üzere okul dışı öğrenme ortamları ile ilgili fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerini almış, görüşler doğrultusunda fen kavramlarının bu ortamlarda daha kolay öğrenilebileceği sonucuna ulaşılmıştır. Kubat (2018, s. 119) ise fen bilgisi öğretmen adaylarına okul dışı öğrenme ortamlarını sormuş ve fen bilgisi öğretmen adaylarının okul dışı öğrenme ortamı olarak en çok bilim merkezlerini ifade ettiklerini görmüştür. Kubat'ın çalışmasına göre bilim merkezleri fen bilgisi öğretmen adayları tarafından etkili okul dışı öğrenme ortamları olarak görülmektedir (2018, s. 123). Özetle, bilim merkezine gitme durumunun fen başarısına etkisi ile ilgili incelenen çalışmalarda, bilim merkezlerinin fen başarısını artırdığı yönünde sonuçlara ulaşılmıştır. Bu sonuçlar, araştırmadan elde edilen sonuç ile de örtüşmektedir.

Araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurgu öz yeterliğinin sınıf düzeyine göre farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu farklılaşma 3. ve 1. sınıfta eğitim gören öğretmen adayları arasında 3. sınıf lehinedir. 4. ve 1. sınıfta eğitim gören öğretmen adayları arasında ise 4. sınıf lehinedir. İzgi (2017, s. 295), fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurgu filmleri hakkındaki görüşlerini incelediği çalışmada sınıf düzeyine göre farklılık bulunduğunu ifade etmiştir. Bu farklılık 1. sınıf düzeyi ile diğer sınıf düzeyleri arasındadır ve 1. sınıf düzeyinin diğer sınıf düzeylerine kıyasla anlamlı olarak daha düşük

sonuç elde edilmiştir (İzgi, 2017, s. 295). Bu bağlamda, İzgi (2017)'nin çalışmasından elde edilen sonuç ile araştırmadan elde edilen sonuç paralellik göstermektedir.

Araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurgu öz yeterliğinin genel akademik not ortalamasına göre farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen sonuca göre genel akademik not ortalaması 2.50-2.99 arasında olan fen bilgisi öğretmen adayları, genel akademik not ortalaması 0-1.99 arasında ve 3.00-4.00 arasında olan fen bilgisi öğretmen adaylarına kıyasla daha yüksek bilim kurgu öz yeterliğine sahiptir. Balbağ vd. (2012, s. 246)'nin çalışmasına göre fen bilgisi ve matematik öğretmen adaylarının bilim kurgu filmleri ile ilgili görüşleri de genel akademik not ortalamasına göre farklılaşmaktadır. Ancak İzgi (2017, s. 296)'nin çalışmasına göre fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının bilim kurgu filmleri ile ilgili görüşleri, genel akademik not ortalamasına göre farklılaşmamaktadır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar Balbağ vd. (2012)'nin çalışmasından elde edilen sonuçlar ile örtüşürken, İzgi (2017)'nin çalışmasından elde edilen sonuçlar ile örtüşmemektedir. Çalışmalarda farklı sonuçların elde edilmesine sebep olan etkenin katılımcıların branşlarındaki farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir. Araştırmada yalnızca fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik olarak çalışma yapılırken; Balbağ vd. (2012)'nin çalışmasında fen bilgisi ve matematik öğretmen adaylarına yönelik; İzgi (2017)'nin çalışmasında ise fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarına yönelik araştırma yapılmıştır.

Araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının uzamsal yetenek öz değerlendirmeleri ile uzamsal yetenekleri arasında orta düzeyde pozitif bir ilişkinin bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Dokumacı Sütçü (2019, s. 306) çalışmasında öğretmen adaylarının uzamsal yetenekleri ve uzamsal yetenek öz değerlendirmeleri arasında pozitif bir ilişkinin bulunduğunu ifade etmiştir. Dokumacı Sütçü (2019)'nün çalışmasında öğretmen adaylarının uzamsal yetenekleri ile UYÖDÖ'nün alt boyutları arasındaki ilişki de incelenmiş; inceleme sonucunda uzamsal yetenek ile OMUY arasında pozitif bir ilişki olduğu, uzamsal yetenek ile UDY ve GH arasında ise ilişki bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar ile Dokumacı Sütçü (2019)'nün araştırmasından elde edilen sonuçlar kısmen örtüşmektedir. Ayrıca, Yılmaz (2017, s. 15) çalışmasında matematik öğretmen adaylarının uzamsal yetenek öz değerlendirme puanlarının yüksek seviyede olduğunu belirlemiş ve bu sonucun daha önce uzamsal yetenek ile ilgili yapılan araştırmaların (Turğut ve Yenilmez, 2012, s. 249) sonuçları ile örtüşmediğini, bu araştırmalarda öğretmen adaylarının uzamsal yetenek puanlarının düşük çıktığını, bu nedenle uzamsal yetenek ile uzamsal yetenek öz değerlendirme ile

ilgili daha detaylı bir çalışma yapılması gerektiğini ifade etmiştir. Bu nedenle, araştırma kapsamında fen bilgisi öğretmen adaylarının uzamsal yetenekleri ile uzamsal yetenek öz değerlendirmeleri arasındaki ilişkinin incelenmesi, Yılmaz'ın önerisine yönelik ileri araştırma niteliği taşımaktadır.

Araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurgu öz yeterlikleri ile uzamsal yetenek öz değerlendirmeleri arasında orta düzeyde ve pozitif bir ilişki bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurgu öz yeterlikleri ile uzamsal yetenekleri arasında ise düşük düzeyde pozitif bir ilişki bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmanın ana hipotezi fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurgu öz yeterlikleri ile uzamsal yetenekleri arasındaki ilişkinin incelenmesini amaçladığından, elde edilen bu sonuçlar araştırmanın en önemli sonuçlarıdır. Alanyazın taraması yapıldığında bilim kurgu öz yeterlik ile uzamsal yetenek öz değerlendirme arasındaki ilişkiyi ve bilim kurgu öz yeterlik ile uzamsal yetenek arasındaki ilişkiyi inceleyen ulusal ve uluslararası bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle bilim kurgu ve uzamsal yetenek arasındaki ilişki “fen başarısı”, “hayal gücü” ve “yaratıcı düşünme becerisi” açılarından alanyazında incelenmiştir.

Alanyazında yer alan çalışmalardan yola çıkılarak bilim kurgunun fen başarısını, fene olan ilgiyi ve merakı artırmada etkili olduğu söylenebilmektedir. Tatlı ve Şahin (2020, s. 63)'e göre bilim kurgu filmleri fen başarısını artırmaktadır. Tatlı ve Şahin (2020, s. 503)'in bir başka çalışmasında ise bilim kurgu filmlerinin bireylerin bilim okuryazarlığı üzerinde pozitif yönde etki ettiği ifade edilmiştir. Bilgin (2016, s. 38)'in yüksek lisans tez çalışmasında da bilim kurgu filmlerinin fen okuryazarlığını geliştirmede etkili olduğu, bilim kurgu filmlerinin bu özelliğinden yola çıkılarak fen derslerinde kullanılabileceği ifade edilmiştir. Ayrıca bilim kurgu kitapları fene karşı merakı artırmada (Karadeniz ve Değirmençay, 2020, s. 238), bilim kurgu ise bilime karşı ilginin artırılmasında (Vrasidas, Avraamidou, Theodoridou, Themistokleous ve Panaou, 2015, s. 12) etkilidir. Uzamsal yetenek ile fen başarısı arasındaki ilişkinin incelenmesi ile ilgili çalışmalar incelendiğinde de benzer şekilde uzamsal yeteneğin fen başarısını artırdığını ifade eden çalışmalara rastlanmıştır. Sezen Yüksel (2013, s. 29) doktora tezinde fen konularının anlaşılabilmesi için bireyin uzamsal yeteneğinin gelişmiş olması gerektiğini ifade eden çalışmaların varlığına değinmiştir. Örneğin; Ganley, Vasilyeva ve Dulaney (2014, s. 1420) çalışmalarında uzamsal yeteneğin fen bilgisi için gerekli olduğunu ifade etmiştir. Kozhevnikov, Motes ve Hegarty (2007, s. 560)'ye göre uzamsal yetenek, bireylerin fizik problemlerini çözme becerisinde etkilidir. Benzer şekilde Pallrand ve Seeber (1984, s.

514)’e göre de diyagram, grafik vb. içerikleri bulundurması sebebi ile fizik başarısı ile uzamsal yetenek arasında bir ilişki bulunmaktadır. Sanchez ve Wiley (2014, s. 41)’e göre ise uzamsal yetenek, levha tektoniği ile ilgili içeriğe sahip olan yer bilimleri metnlerinin anlaşılmasında etkilidir. Wu ve Snah (2003, s. 486), uzamsal yeteneğin kimya öğrenimi ile ilişkili olduğunu ifade etmiştir. Özetle, alanyazında yer alan çalışmalar hem bilim kurgunun hem de uzamsal yeteneğin fen başarısını artırmada etkili olduğu görüşünü desteklemektedir. “Fen başarısı” merkezinde alanyazında yer alan çalışmalara göre bilim kurgunun ve uzamsal yeteneğin ilişkili olabileceği düşünülürse, bu sonuç araştırmadan elde edilen sonuç ile örtüşmektedir.

Ekem (1990, s. 523 – 540)’ın çalışmasına katılan lisans öğrencileri, bilim kurgunun bireylerin hayal gücünü artırmada etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Bilgin (2016, s. 39) de yüksek lisans tezinde bilim kurgunun bireylerin hayal gücünü artırdığını ifade etmiştir. Abay, Tertemiz ve Gökbulut (2018, s. 59)’a göre ise uzamsal yetenek, hayal gücü ile doğrudan ilişkilidir. Balbağ vd. (2012, s. 240)’ye göre bilim kurgu filmleri kişinin hayal gücüne hitap etmekte, kişinin hayal gücünü geliştirmesine olanak sağlamaktadır; bu özelliği ile uzamsal yetenek için bilim kurgu filmleri kullanılabilir. Özetle, alanyazında yer alan çalışmalar hem bilim kurgunun hem de uzamsal yeteneğin hayal gücünü artırmada etkili olduğu görüşünü desteklemektedir. “Hayal gücü” merkezinde alanyazında yer alan çalışmalara göre bilim kurgunun ve uzamsal yeteneğin ilişkili olabileceği düşünülürse, bu sonuç araştırmadan elde edilen sonuç ile örtüşmektedir.

Orçan (2013, s. 67) yüksek lisans tez çalışmasında bilim kurgu içerikli çizgi roman hikayelerinin bireyin yaratıcı düşünme becerisini geliştirdiğini ifade etmiştir. Benzer şekilde Bilgin (2016, s. 39)’e göre de bilim kurgu bireylerin yaratıcı düşünme becerisini geliştirmektedir. Yenilmez ve Çalışkan (2011, s. 61)’ın çalışmasına göre uzamsal yetenek ile yaratıcı düşünme becerisi arasında zayıf da olsa pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Özetle, alanyazında yer alan çalışmalar hem bilim kurgunun hem de uzamsal yeteneğin yaratıcı düşünme becerisini artırmada etkili olduğu görüşünü desteklemektedir. “Yaratıcı düşünme becerisi” merkezinde alanyazında yer alan çalışmalara göre bilim kurgunun ve uzamsal yeteneğin ilişkili olabileceği düşünülürse, bu sonuç araştırmadan elde edilen sonuç ile örtüşmektedir.

Kısacası, bilim kurgu ve uzamsal yetenek ile ilgili çalışmalar “fen başarısı”, “hayal gücü” ve “yaratıcı düşünme becerisi” kavramları merkeze alınarak alanyazında yer alan çalışmalar incelendiğinde, her üç kavram için de bilim kurgunun ve uzamsal

yeteneğin etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum bilim kurgu ile uzamsal yeteneğin bu üç kavram açısından benzer özellik taşıdığını göstermektedir. Bu durumda, alanyazındaki çalışmalar, araştırma sonucunda elde edilen “bilim kurgu ile uzamsal yetenek arasında ilişki bulunmaktadır” sonucu ile örtüşmektedir.

5.3. Öneriler

Araştırmanın sonuçları göz önünde bulundurularak birtakım öneriler oluşturulmuştur. Oluşturulan öneriler doğrultusunda bilim kurgu, fen bilimleri ile ilgili farklı değişkenler açısından incelenebilir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının katılımı ile gerçekleştirilen bu araştırma farklı branşlar ile yürütölerek kapsam genişletilebilir. Araştırma kapsamında geliştirilen “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarına Yönelik Bilim Kurgu Öz Yeterlik Ölçeğı” kullanılarak yeni çalışmalar yapılabilir ve bu çalışmalar ile fen alanında bilim kurgunun farklı noktalara etkisi belirlenebilir.

KAYNAKÇA

- Abay, S., Tertemiz, N., ve Gökbulut, Y. (2018). Investigation In Several Variables The Spatial Skills Of Teacher Candidates. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen Ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 12(1), 45–62.
- Altan, M. Z. (2011). Çoklu zekâ kuramı ve değerler eğitimi. *Pegem Eğitim Ve Öğretim Dergisi*, 1(4), 53–57.
- Altınışik, İ, ve Peker, H. S. (2012). Eğitimin ekonomik kalkınmaya etkisi. *Sosyoteknik Sosyal ve Teknik Araştırmalar Dergisi*, 2(4), 1-13.
- Asimov, I. (1990). *Science fiction, science fact*. Dell.
- Balbağ, M. Z., Yenilmez, K., ve Turğut, M. (2012). Matematik ve Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilim-Kurgu Filmlerine Yönelik Görüşlerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Eğitim Ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1, 3rd ser.
- Battista, M. T. (1990). Spatial Visualization and Gender Differences in High School Geometry. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(1), 47-60.
<https://doi.org/10.2307/749456>
- Bilgin, A. (2014). *Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Alanlarına Yönelik Kişisel Mesleki Gelişim Çabaları* (tez). Eskişehir.
- Bilgin, L. N. (2016). *Bilim Kurgunun Fen Bilimleri Dersinin Öğrenme Hedeflerine Yönelik Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Görüşleri* (tez). Kırşehir.
- Bould, M., & Vint, S. (2011). The routledge concise history of science fiction.
<https://doi.org/10.4324/9780203830161>
- Bozdoğan, A. E. (2008). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilim Merkezlerini Fen Öğretimi Açısından Değerlendirmesi: Feza Gürsey Bilim Merkezi Örneği. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, (1), 19–41.
- Büyüköztürk, Ş. (2013). *Sosyal Bilimciler için Spss ile Veri Analizi El Kitabı* (18th ed.). Pegem.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2013). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (21. ed.). Pegem Akademi.
- Castro-Alonso, J. C., & Uttal, D. H. (2019). Spatial Ability for university biology education. *Springer International Publishing AG*, 283–291.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-93882-0_28

- Cattell, R. B. (1978). *The scientific use of factor analysis: in behavioral and life sciences*. Plenum Press.
- Cavanaugh, T. W., & Cavanaugh, C. S. (1996). *Learning science with science fiction films*. Kendall/Hunt Pub.
- Cavanaugh, T. (2002). Science fiction and science education. *Science Scope*, 25(6), 64.
- Clements, D. H., & McMillen, S. (1996). Rethinking "concrete" manipulatives. *National Council of Teachers of Mathematics*, 2(5), 270– 279. <https://www.jstor.org/stable/41196500>
- Cohen, C. A., & Hegarty, M. (2007). Sources of Difficulty in Imagining Cross Sections of 3D Objects. *Proceedings of the Twenty-Ninth Annual Conference of the Cognitive Science Society*, 2007(29). <https://escholarship.org/uc/item/98p7t49b>.
- Cohen, C. A., & Hegarty, M. (2012). Inferring cross sections of 3D objects: A new spatial thinking test. *Learning and Individual Differences*, 22(6), 868–874. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2012.05.007>
- Çakıcı, Y. (2009). Fen eğitiminde bir önkoşul: Bilimin doğasını anlama. *M. Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, (29), 57-74.
- Çetingöz, D. (2002). *Okulöncesi Eğitimi Öğretmenliği Öğrencilerinin Yaratıcı Düşünme Becerilerinin Gelişiminin İncelenmesi* (tez). İzmir.
- Çıgırık, E., ve Özkan, M. (2016). Bilim Merkezi'nde Yürütülen Öğrenme Etkinliklerinin Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersindeki Akademik Başarılarına Etkisi ve Motivasyon Düzeyleriyle İlişkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(2), 279–301.
- Demircioğlu, H., ve Geban, Ö. (1996). Fen bilgisi öğretiminde bilgisayar destekli öğretim ve geleneksel problem çözme etkinliklerinin ders başarıları bakımından karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (12), 183-185.
- Dokumacı Sütçü, N. (2019). Öğretmen Adaylarının Uzamsal Yetenek ve Uzamsal Yetenek Öz-değerlendirmeleri Arasındaki ilişki. *Mediterranean Journal of Educational Research*, 13(29), 296–315. <https://doi.org/10.29329/mjer.2019.210.16>
- Dubeck, L. W., Moshier, S. E., & Boss, J. E. (1988). *Science in cinema: teaching science fact through science fiction films*. Teachers College Press.
- Ekem, N. (1990a). Bilime Yönelik Tutum ve Bilim Kurgu Filmler. *Kurgu Dergisi*, 7, 549-570.

- Ekem, N. (1990b). Eğitim İletişiminde Bilim-kurgu Filmlerinin Bilime Yönelik Tutumlara ve Kişilik Gelişimine Etkisi. *Kurgu Dergisi*, 8th ser., 501-541.
- Ekem, N. (1991). Fen (Fizik, Kimya, Biyoloji) Eğitim ve Öğretiminde Bilim - Kurgu Filmlerin İşlevsel Konumu. *Anadolu Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 3(1), 115-125.
- Ersoy, A., ve Anagün, Ş S. (2009). Sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji dersi ödev sürecine ilişkin görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen Ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 3(1), 58-79.
- Ertürk, S. (1988). Son makalesi Türkiye'de eğitim felsefesi sorunu. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (3), 11-16.
- Field, A. P. (2009). *Discovering statistics using Spss*. SAGE.
- Ganley, C. M., Vasilyeva, M., & Dulaney, A. (2014). Spatial Ability Mediates the Gender Difference in Middle School Students' Science Performance. *Child Development*, 85(4), 1419–1432. <https://doi.org/10.1111/cdev.12230>
- Gardner, H. (1993a). *Frames of mind: the theory of multiple intelligences*. Basic Books.
- Gardner, H. (1993b). *Multiple Intelligences The Theory in Practices*. BasicBooks.
- Gardner, H. (1999). *Intelligence reframed: multiple intelligences for the 21st century*. Basic Books.
- Gök, B., ve Erdoğan, T. (2011). The Investigation of the Creative Thinking Levels and the Critical Thinking Disposition of Pre-service Elementary Teachers. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 44(2), 29–51. https://doi.org/10.1501/egifak_0000001223
- Global R&D Funding Forecast. (2016, Winter). *R&D magazine*, 3-6. https://learn.rdmag.com/legacy_lp_rd_global
- Gobert, J. D., & Buckley, B. C. (2000). Introduction to model-based teaching and learning in science education. *International Journal of Science Education*, 22(9), 891–894. <https://doi.org/10.1080/095006900416839>
- Gorsuch, R. L. (1974). *Factor Analysis*. Saunders.
- Gorsuch, R. L. (1997). Exploratory Factor Analysis: Its Role in Item Analysis. *Journal of Personality Assessment*, 68(3), 532–560. https://doi.org/10.1207/s15327752jpa6803_5
- Güler, T., ve Akman, B. (2006). 6 yaş çocuklarının bilim ve bilim insanı hakkındaki görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 55-66.

- Güneş, B., Bağcı, N., ve Gülçiçek, Ç. (2004). Fen bilimlerinde kullanılan modellerle ilgili öğretmen görüşlerinin tespit edilmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 1-14.
<http://efdergi.ibu.edu.tr/index.php/efdergi/article/view/830/1502>
- Güneş, B., Gülçiçek, Ç., ve Bağcı, N. Fen bilimlerinde kullanılan modellerle ilgili öğretmen görüşlerinin tespit edilmesi, XII. Eğitim Bilimleri Kongresi (2003). Antalya
- Gürbüz, S., ve Şahin, F. (2018). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri* (5. ed.). Seçkin Yayıncılık.
- Gürel, E., ve Tat, M. (2010). Çoklu zeka kuramı: Tekli zeka anlayışından çoklu zeka yaklaşımına. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(11), 336-356.
- Harman, G. Fen bilgisi öğretmen adaylarının model ve modelleme ile ilgili bilgilerinin incelenmesi, X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi (2012). Niğde.
http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam_metin/pdf/2473-30_05_201222_02_11.pdf
- Henson, R. K., & Roberts, J. K. (2006). Use of Exploratory Factor Analysis in Published Research. *Educational and Psychological Measurement*, 66(3), 393-416. <https://doi.org/10.1177/0013164405282485>
- İzgi, Ü. (2017). Investigation of Preservice Elementary Teachers' Opinions on Science Fiction Films. *TOJET: Turkish Online Journal of Educational Technology*, (Special Issue for INTE 2017), 293–297.
- Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39(1), 31-36. <https://doi.org/10.1007/bf02291575>
- Kali, Y., & Orion, N. (1996). Spatial abilities of high-school students in the perception of geologic structures. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(4), 369–391.
- Karadeniz, A., ve Aydın, D. (2016). Ruhsal zeka özellikleri ölçeği geçerlilik ve güvenirlik çalışması. *International Journal Of Eurasia Social Sciences*, 7(23), 69–93.
- Karadeniz, E., ve Değirmençay, Ş. A. (2020). The effect of the science-fiction books on arousing curiosity about science in secondary school students. *Türk Fen Eğitimi Dergisi/Journal of Turkish Science Education*, 17(2), 225–241. <https://doi.org/10.36681/tused.2020.23>

- Karagöz, Y., ve Kösterelioğlu, İ. (2008). İletişim Becerileri Değerlendirme Ölçeğinin Faktör Analizi Methodu İle Geliştirilmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21, 81–98.
- Karaman, H., Atar, B., ve Çobanoğlu Aktan, D. (2017). Açıklayıcı Faktör Analizinde Kullanılan Faktör Çıkartma Yöntemlerinin Karşılaştırılması. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(3), 1173–1193. <https://doi.org/10.17152/gefad.309356>
- Karamustafaoğlu, S. (2018). 21. yüzyıl becerileri ve fen öğretimi. *Güncel Yaklaşım ve Yöntemlerle Etkinlik Destekli Fen Öğretimi* içinde (1st ed., s. 1-22). Pegem Akademi.
- Karasar, N. (1994). *Bilimsel Araştırma Yöntemi* (5th ed.). 3A Araştırma Eğitim Danışmanlık Ltd.
- Kavak, N., Tufan, Y., ve Demirelli, H. (2006). Fen - teknoloji okuryazarlığı ve informal eğitimi: Gazetelerin potansiyel rolü. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(3), 17-28.
- Kinnard, R., Crnkovich, T., & Vitone, R. J. (2008). *The Flash Gordon serials: 1936-1940; a heavily illustrated guide*. Jefferson, McFarland.
- Kozhevnikov, M., Motes, M. A., & Hegarty, M. (2007). Spatial visualization in physics problem solving. *Cognitive Science*, 31(4), 549–579. <https://doi.org/10.1080/15326900701399897>
- Köse, E. (2014). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. (R. Y. Kıncal, Ed.) (3rd ed.). Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti.
- Köse, E., Çelik Ercoşkun, N., ve Balcı, A. (2016). Okul öncesi ve Sınıf öğretmeni Adaylarının Yaratıcı Düşünme ve problem çözme becerilerinin incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (40), 153–170. <https://doi.org/10.21764/efd.13121>
- Kubat, U. (2018). Okul Dışı Öğrenme Ortamları Hakkında Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Görüşleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 48, 111–135.
- Küçük, M. (2006). *Bilimin Doğasını İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerine Öğretmeye Yönelik Bir Çalışma* (tez). Trabzon.
- Lederman, N. G., Lederman, J. S., & Antink, A. (2013). Nature of science and scientific inquiry as contexts for the learning of science and achievement of

- scientific literacy. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1(3), 138-147.
- Linn, M. C., & Petersen, A. C. (1985). Emergence and Characterization of Sex Differences in Spatial Ability: A Meta-Analysis. *Child Development*, 56(6), 1479–1498. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.1985.tb00213.x>
- Lohman, D.F. (1993). Spatial Ability and G. *Paper presented at the First Spearman Seminar, University of Plymouth, July 21, 1993*
- Mertoğlu, H. (2019). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Farklı Öğrenme Ortamlarında Gerçekleştirdikleri Okul Dışı Etkinliklere İlişkin Görüşleri. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi (İAD)*, 4(1), 37–60.
- Mills, S. W. (2000). *The Role of Musical Intelligence in a Multiple Intelligences Focused Elementary School*.
- Morgil, F. İ, ve Yılmaz, A. (1999). Fen öğretmeninin görevleri ve nitelikleri, fen öğretmeni yetiştirilmesine yönelik öneriler. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 181-186.
- Nauman, A. K., & Shaw, E. L. (2010). Sparking science interest through literature sci-fi science. *Science Activities*, 31(3), 18–20. <https://doi.org/10.1080/00368121.1994.10113144>
- Newcombe, N. S. (2010). Picture this: increasing math and science learning by improving spatial thinking. *American Education*, 29–43.
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory: 2d ed.* McGraw-Hill.
- OECD (2014), *The Space Economy at a Glance 2014*, 39-48. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/9789264217294-en>.
- Olkun, S. (2003). Making Connections: Improving Spatial Abilities with Engineering Drawing Activities. *International Journal of Mathematics Teaching and Learning*
- Ongel-Erdal, S., Sonmez, D., ve Day, R. (2004). Science Fiction Movies as a Tool for Revealing Students' Knowledge and Alternative Conceptions. *NARST*.
- Orçan, A. (2013). Çizgi-roman tekniği ile geliştirilen bilim-kurgu hikayelerinin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerinin ve fiziğe ilişkin tutumlarının gelişimine etkisi. (tez). Ankara.
- Orçan, A., ve Kandil İngeç, Ş. (2016). Fizik öğretiminde çizgi-roman tekniği ile geliştirilen bilim-kurgu hikâyelerinin yaratıcı düşünme becerilerine

- etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)*, 31(4), 628–643.
- Orçan, F. (2018). Açımlayıcı ve Doğrulamalı Faktör Analizi: İlk Hangisi Kullanılmalı? *Eğitimde Ve Psikolojide Ölçme Ve Değerlendirme Dergisi*, 9(4), 413–421.
<https://doi.org/10.21031/epod.394323>
- Önen Öztürk, F. (2017a). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilim-Teknoloji-Toplum Hakkındaki Görüşlerine Bilim Kurgu Filmlerin Etkisi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6, 2nd ser., 715-736.
- Önen Öztürk, F. (2017b). The Impact of Science-Fiction Movies on the Self-Efficacy Perceptions of Their Science Literacy of Science Teacher Candidates. *Kuram Ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 17, 5th ser., 1573-1603.
- Özen, M. G. (2006). *Bilim Kurgu ve Etki Alanı Üzerinden Geleceğin Yapay Çevrelerinin Değerlendirilmesi* (tez). İstanbul.
- Pallrand, G. J., & Seeber, F. (1984). Spatial Ability and Achievement in Introductory Physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 21(5), 507–516.
<https://doi.org/10.1002/tea.3660210508>
- Parham, A. C. (1988). *Psychology: Studying the behavior of people*. Cincinnati: South-Western Pub.
- Putt, S. N. (2011). *Using Science Fiction to Teach Science Facts*. Minnesota State University.
- Reyhanoğulları, G. (2012). Türk edebiyatının ilk bilim-kurgu öyküleri ve Orhan Duru. *Turkish Studies International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 7(3), 2183–2197.
- Sanchez, C. A., & Wiley, J. (2014). The role of dynamic spatial ability in geoscience text comprehension. *Learning and Instruction*, 31, 33–45.
<https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2013.12.007>
- Sarı, M. İ. (2021). *Bilim Kurgu ve Türk Romanlarında Bilim Kurgu Üzerine Bir Araştırma* (tez). Ordu.
- Saraçlı, S. (2011). Faktör analizinde yer alan döndürme metotlarının karşılaştırmalı incelenmesi üzerine bir uygulama. *Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(3), 22–26.
- Sezen Yüksel, N. (2013). *Uzamsal Yetenek, Bileşenleri Ve Uzamsal Yeteneğin Geliştirilmesi Üzerine* (tez). Ankara.

- Shein, P. P., Falk, J. H., & Li, Y. Y. (2019). The role of Science Identity in Science Center visits and effects. *Science Education*, 103(6), 1478–1492. <https://doi.org/10.1002/sce.21535>
- Soylu, H. (2004). *Fen Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar* (1st ed.). Nobel Yayın Dağıtım.
- Şahin, Ç. (2010). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. (R. Y. Kıncal, Ed.) (1st ed.). Nobel Yayın.
- Şencan, H., ve Çakır, A. (2014). *Faktör Analizi*. <https://ders.es/faktor2.pdf>.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (1983). *Using multivariate statistics*. Harper & Row.
- Tarte, L. A. (1990). Spatial Orientation Skill and Mathematical Problem Solving. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(3), 216. <https://doi.org/10.2307/749375>
- Tatlı, E., ve Şahin, F. (2020). Fen Kavramlarının Öğrenilmesinde Bilim Kurgu Filmlerinin Etkisi: Öğretmen Eğitimine Yönelik Bir Uygulama. *Yükseköğretim Ve Bilim Dergisi/Journal of Higher Education and Science*, 10(1). <https://doi.org/10.5961/jhes.2020.367>
- Tatlı, E., ve Şahin, F. (2020). Bilim Kurgu Filmlerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Okuryazarlıklarına ve Bilime Yönelik Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 53, 488–514.
- Temizyürek, K. (2003). *Fen Öğretimi ve Uygulamaları* (1st ed.). Nobel Yayın Dağıtım.
- Turgut, M. (2014a). Development of The Spatial Ability Self-Report Scale (SASRS): Reliability and Validity Studies. *Quality & Quantity*, 49(5), 1997–2014. <https://doi.org/10.1007/s11135-014-0086-8>
- Turgut, M. (2014b). Turkish Validity Studies of an Environmental Spatial Ability Scale: Santa Barbara Sense of Direction. *Acta Didactica Universitatis Comenianae Mathematics*, (14), 87–103.
- Turgut, M., ve Yenilmez, K. (2012). Matematik Öğretmeni Adaylarının Uzamsal Görselleştirme Becerileri. *Eğitim Ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 243–252.
- Turgut, M., Yenilmez, K., ve Balbağ, M. Z. (2017). Öğretmen Adaylarının Mantıksal ve Uzamsal Düşünme Becerileri: Bölüm, Cinsiyet ve Akademik Performansın Etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41st ser., 265-283.

- Turğut, M., ve Yılmaz, S. (2012). İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 69–76.
- Türkmen, L., ve Yalçın, M. (2001). Bilimin Doğası ve Eğitimdeki Önemi. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(1), 189–195.
- T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü (2016). *PISA 2015 ulusal raporu*. odsgm.meb.gov.tr/test/analizler/docs/PISA/PISA2015_Ulusal_Rapor.pdf
- T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Temel Eğitim Genel Müdürlüğü (2017). *Fen bilimleri dersi öğretim programı*. <https://bilimakademisi.org/wp-content/uploads/2017/02/Fen-Bilimleri.pdf>
- Uttal, D. H., & Cohen, C. A. (2012). Spatial thinking and STEM education: When, why, and how? *Psychology of Learning and Motivation*, 57, 147–181. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-394293-7.00004-2>
- Uygan, C. (2011). *Katı Cisimlerin Öğretiminde Google Sketchup ve Somut Model Destekli Uygulamaların İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Uzamsal Yeteneklerine Etkisi (Tez)*. Eskişehir.
- Uygan, C., ve Kurtuluş, A. (2016). Effects of Teaching Activities via Google Sketchup and Concrete Models on Spatial Skills of Preservice Mathematics Teachers. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 7(3), 510–510.
- Vrasidas, C., Avraamidou, L., Theodoridou, K., Themistokleous, S., & Panaou, P. (2015). Science fiction in education: Case studies from classroom implementations. *Educational Media International*, 52(3), 1–16. <https://doi.org/10.1080/09523987.2015.1075102>
- Winge, T. M. (2019). *Costuming cosplay: dressing the imagination*. London, UK: Bloomsbury Visual Arts. https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=wKJyDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=skygack&ots=rMbL9GBvQN&sig=R7qxZKGisqLXllZc3ZYRHVqCpg&redir_esc=y#v=onepage&q=skygack&f=false
- Wu, H.-K., & Shah, P. (2004). Exploring Visuospatial Thinking in Chemistry Learning. *Science Education*, 88(3), 465–492. <https://doi.org/10.1002/sce.10126>
- Yaşar, M. C., ve Aral, N. (2010). Yaratıcı Düşünme Becerilerinde Okul Öncesi Eğitimin Etkisi. *Kuramsal Eğitimbilim*, 3(2), 201–209.

- Yaşar, Ş. (1998). Çağdaş bilim anlayışı. Çağdaş yaşam çağdaş insan. Can. G. (Ed.). (ss. 154- 162). Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları.
- Yaşlıoğlu, M. M. (2017). Sosyal Bilimlerde Faktör Analizi ve Geçerlilik: Keşfedici ve Doğrulayıcı Faktör Analizlerinin Kullanılması. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 46, 74–85.
- Yavuz, M. (2007). Eğitimle ilgili temel kavramlar. *Eğitim Bilimlerine Giriş* içinde (3rd ed., s. 11-27). Eğitim Kitabevi Yayınları.
- Yenilmez, K., ve Çalışkan, S. (2011). İlköğretim Öğrencilerinin Çoklu Zekâ Alanları ile Yaratıcı Düşünme Düzeyleri Arasındaki İlişki. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 48–63.
- Yıldız, B., ve Tüzün, H. (2011). Üç-boyutlu Sanal Ortam ve Somut Materyal Kullanımının Uzamsal Yeteneğe Etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41st ser., 498-508.
- Yılmaz, S. (2017). Aday Matematik Öğretmenlerinin Uzamsal Yetenek Öz–Değerlendirme Düzeyleri. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 6(1), 10–16.
- Yiğit, N., ve Özmen, H. (2006). Fen öğretimine yönelik hazırlanan modellerin kazandırmayı amaçladıkları davranışlar açısından incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 1–14.
- Yolcu, B., ve Kurtuluş, A. (2010). 6. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Yeteneklerini Geliştirme Üzerine bir Çalışma. *İlköğretim Online*, 9, 1st ser., 256-274.
- Yozgat, F. (2001). *Bilimsel Araştırma Metodları*. Yargı Basım Yayım Dağıtım Ltd. Şti.
- Zıllıoğlu, Z. M. (1985). *Sinematografik Bilim-Kurgu Yayınlarının Çocukların Dünya Görüşünün Oluşumu Üzerindeki Etkileri* (Tez) (s. 1-346). Eskişehir.

EKLER

EK. 1

Çalışma Takvimi

	Haziran 2019	Haziran 2020	Mayıs 2021	Haziran 2021	Haziran 2021	Ağustos 2021	Eylül 2021	Kasım 2021	Aralık 2021	Ocak 2022	Şubat 2022	Mart 2022
Alanyazın Taraması	X	X	X									
Enstitüden Araştırma İzni Alma				X								
Veri Toplama Süreci					X	X						
Yöntemin Yazılması						X	X					
Bulguların Yazılması							X					
Raporlama							X	X	X			
Tez Jürisinin Oluşturulması										X		
Tez Savunması											X	
Enstitü Düzetmelerinin Yapılması												X
Enstitüye Tez Teslimi												X

EK. 2

Verilerin Normallik Analiz Tabloları

		İstatistik
Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarına Yönelik Bilim Kurgu Öz Yeterlik Ölçeği (Toplam)	Ortalama	48.7350
	Medyan	50.0000
	Mod	53.0000
	Varyans	59.080
	Standart Sapma	7.68636
	En Küçük	25.00
	En Büyük	70.00
	Değişim Aralığı (Ranj)	45.00
	Çarpıklık	-.233
	Basıklık	.007
Obje Manipülasyonu Uzamsal Yetenek (Uzamsal Yetenek Öz-Değerlendirme Ölçeği Alt Boyut)	Ortalama	41.6200
	Medyan	42.0000
	Mod	44.0000
	Varyans	46.307
	Standart Sapma	6.80493
	En Küçük	20.00
	En Büyük	55.00
	Değişim Aralığı (Ranj)	35.00
	Çarpıklık	-.172
	Basıklık	.056
Uzamsal Dolaşımsal Yetenek (Uzamsal Yetenek Öz-Değerlendirme Ölçeği Alt Boyut)	Ortalama	14.7600
	Medyan	15.0000
	Mod	16.0000
	Varyans	13.017
	Standart Sapma	3.60798
	En Küçük	4.00
	En Büyük	20.00
	Değişim Aralığı (Ranj)	16.00

EK. 2 Devamı

	Çarpıklık	-.702
	Basıklık	.251
Görsel Hafıza (Uzamsal Yetenek Öz-Değerlendirme Ölçeği Alt Boyut)	Ortalama	11.2050
	Medyan	11.0000
	Mod	12.0000
	Varyans	4.274
	Standart Sapma	2.06745
	En Küçük	6.00
	En Büyük	15.00
	Değişim Aralığı (Ranj)	9.00
	Çarpıklık	-.271
	Basıklık	-.461
Uzamsal Yetenek Öz-Değerlendirme Ölçeği (Toplam)	Ortalama	67.5850
	Medyan	67.0000
	Mod	70.0000
	Varyans	97.631
	Standart Sapma	9.88084
	En Küçük	39.00
	En Büyük	89.00
	Değişim Aralığı (Ranj)	50.00
	Çarpıklık	-.086
	Basıklık	.060
Tekli Cisim İçeren Sorular (SBST Alt Boyut)	Ortalama	3.5900
	Medyan	3.0000
	Mod	2.0000
	Varyans	5.741
	Standart Sapma	2.39596
	En Küçük	.00
	En Büyük	10.00

EK. 2 Devamı

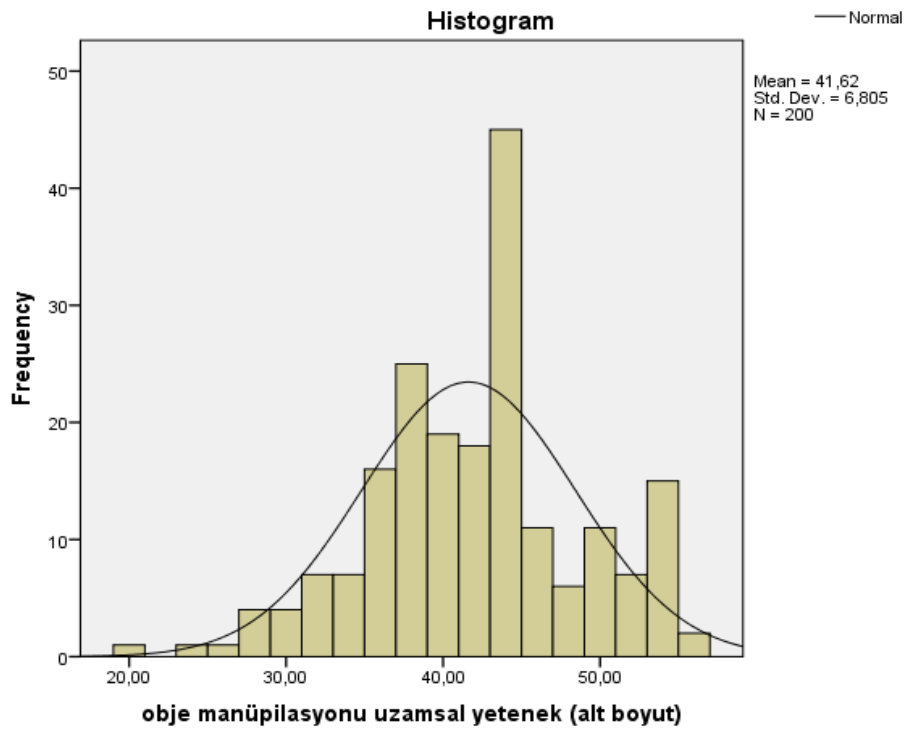
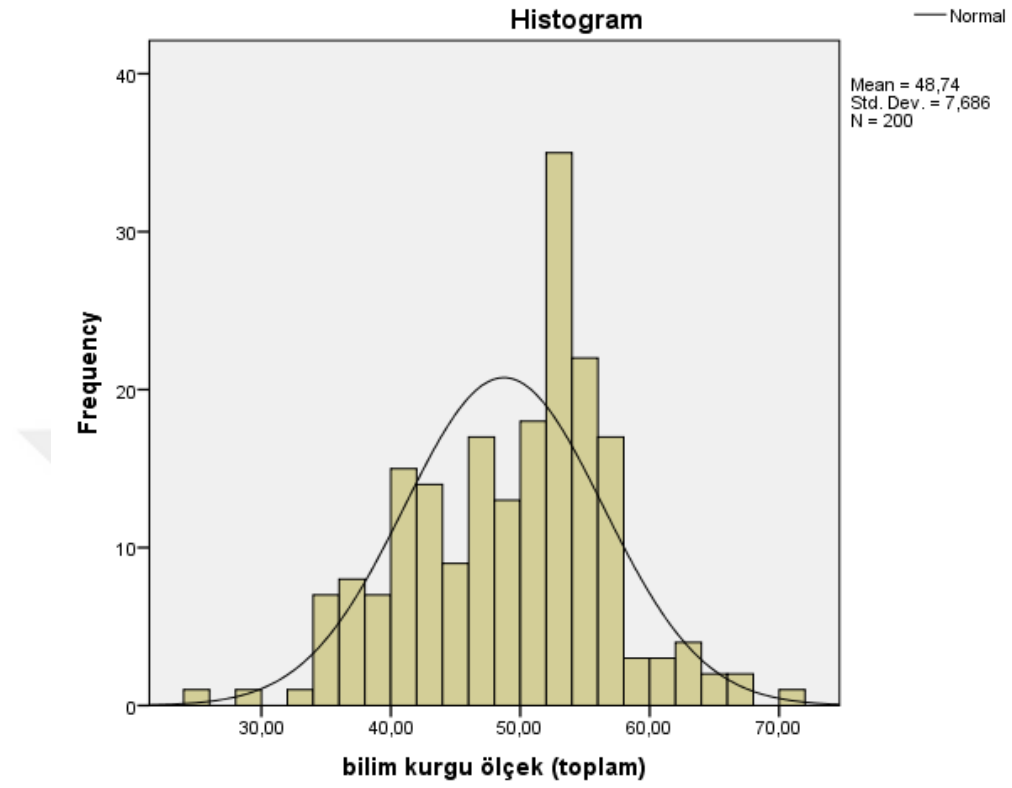
	Değişim Aralığı (Ranj)	10.00
	Çarpıklık	.516
	Basıklık	-.318
Birleşik Cisim İçeren Sorular (SBST Alt Boyut)	Ortalama	4.0700
	Medyan	4.0000
	Mod	3.0000
	Varyans	5.523
	Standart Sapma	2.35005
	En Küçük	.00
	En Büyük	10.00
	Değişim Aralığı (Ranj)	10.00
	Çarpıklık	.485
	Basıklık	-.277
	Ortalama	4.1600
	Medyan	4.0000
İç İçe Cisim İçeren Sorular (SBST Alt Boyut)	Mod	3.0000
	Varyans	4.829
	Standart Sapma	2.19739
	En Küçük	.00
	En Büyük	10.00
	Değişim Aralığı (Ranj)	10.00
	Çarpıklık	.363
	Basıklık	-.397
	Ortalama	7.3850
	Medyan	7.0000
Dikey Düzlem İçeren Sorular (SBST Alt Boyut)	Mod	5.0000
	Varyans	12.097
	Standart Sapma	3.47811
	En Küçük	1.00

EK. 2 Devamı

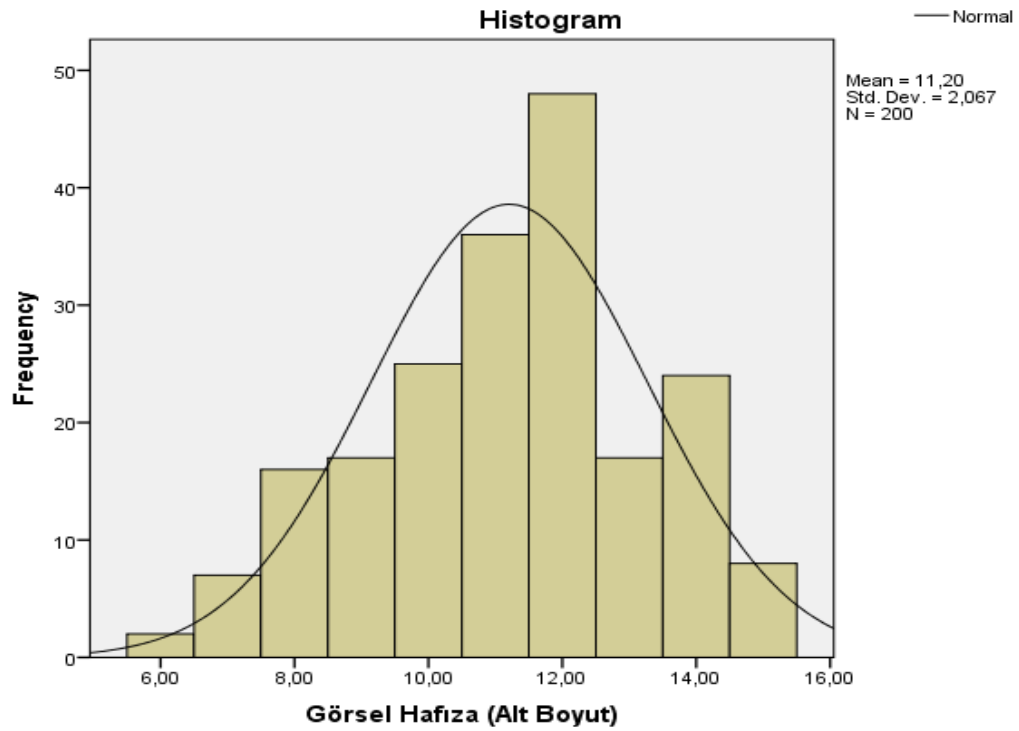
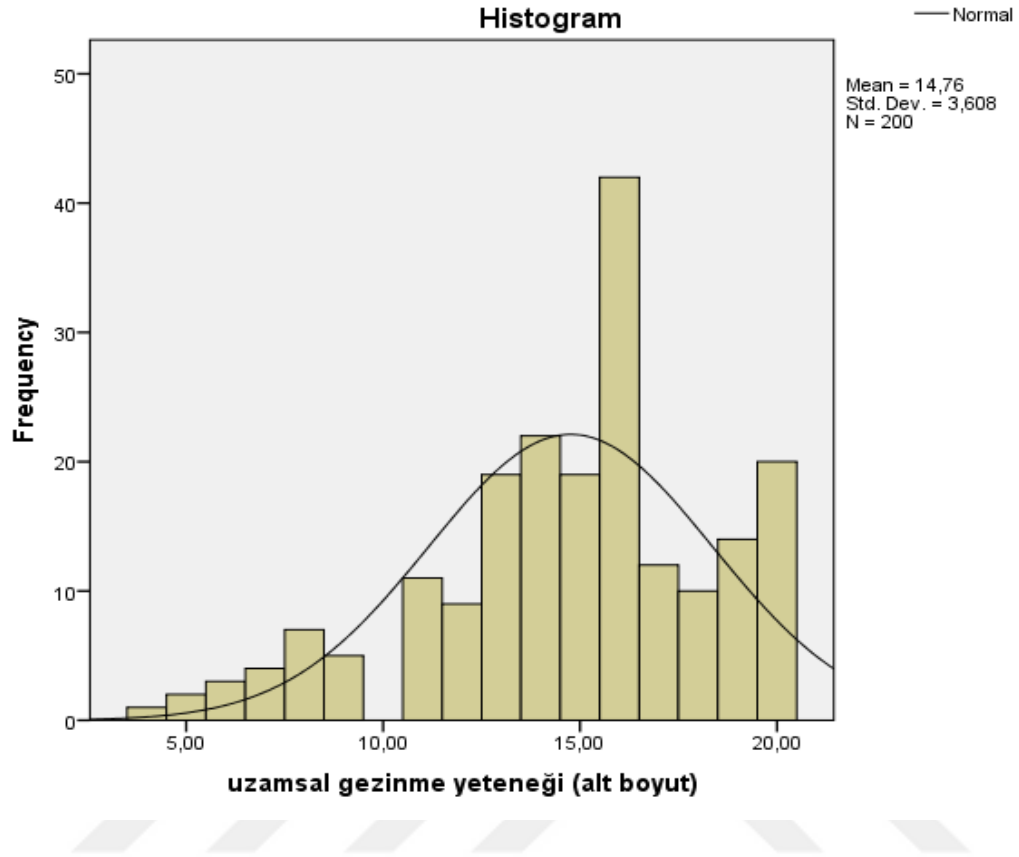
	En Büyük	15.00
	Değişim Aralığı (Ranj)	14.00
	Çarpıklık	.386
	Basıklık	-.785
Eğimli Düzlem İçeren Sorular (SBST Alt Boyut)	Ortalama	4.4350
	Medyan	4.0000
	Mod	3.0000
	Varyans	10.026
	Standart Sapma	3.16637
	En Küçük	.00
	En Büyük	14.00
	Değişim Aralığı (Ranj)	14.00
	Çarpıklık	1.042
	Basıklık	.693
SBST (Toplam)	Ortalama	11.8200
	Medyan	10.5000
	Mod	9.0000
	Varyans	36.289
	Standart Sapma	6.02404
	En Küçük	2.00
	En Büyük	28.00
	Değişim Aralığı (Ranj)	26.00
	Çarpıklık	.729
	Basıklık	-.076

EK. 3

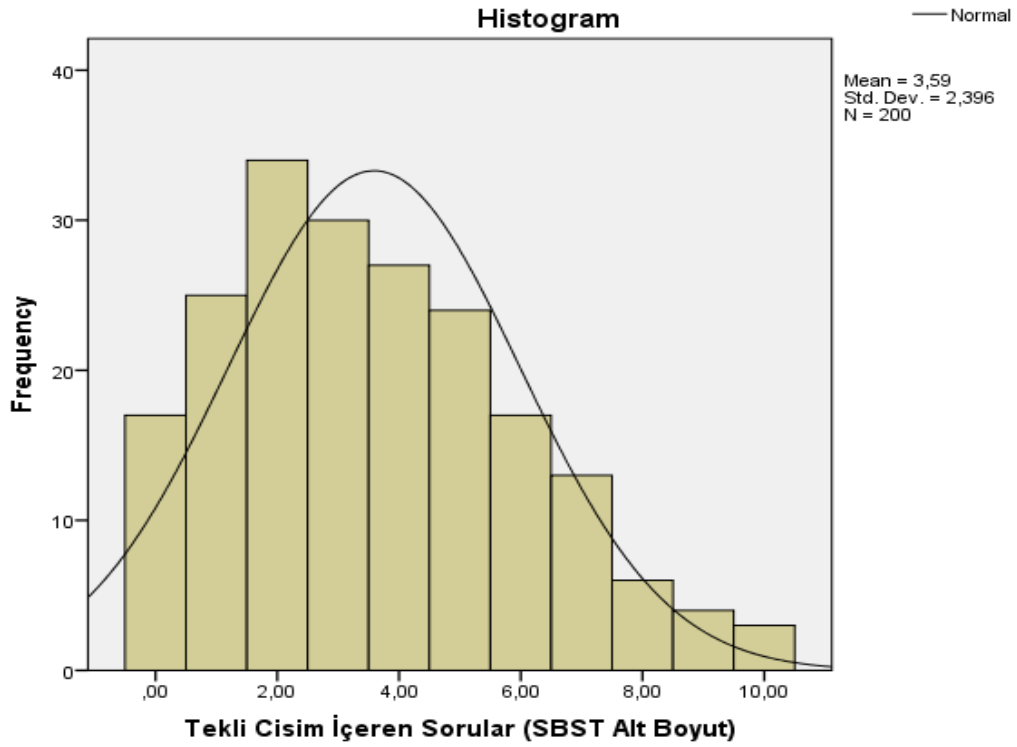
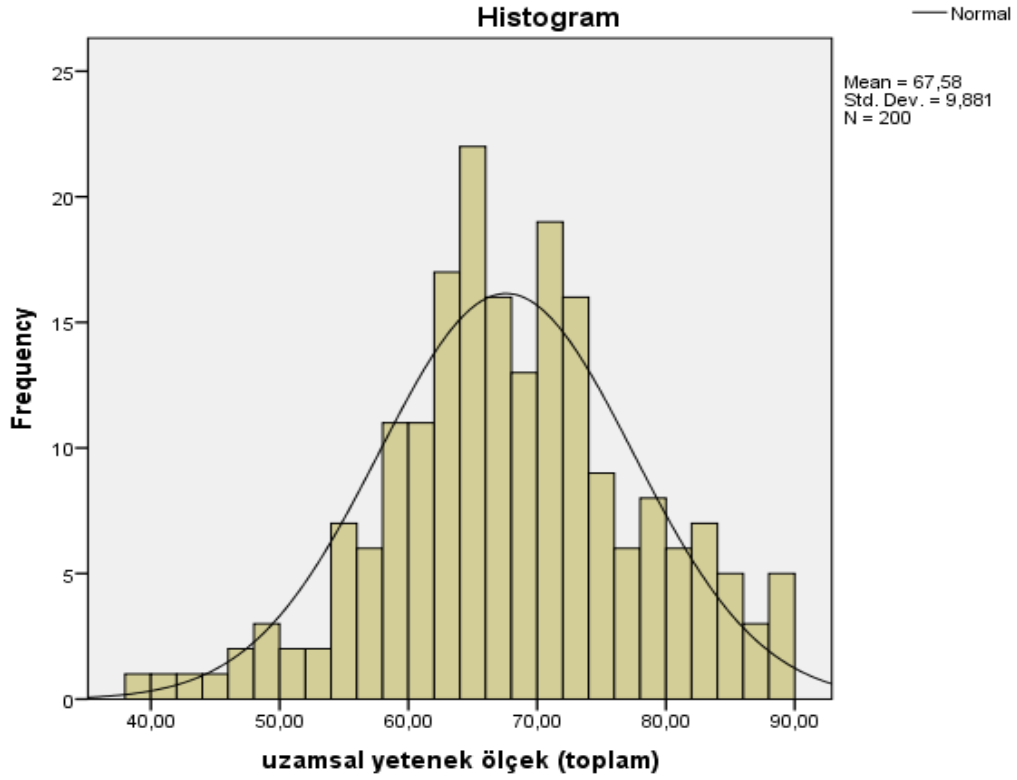
Verilerin Normallik Analiz Grafikleri



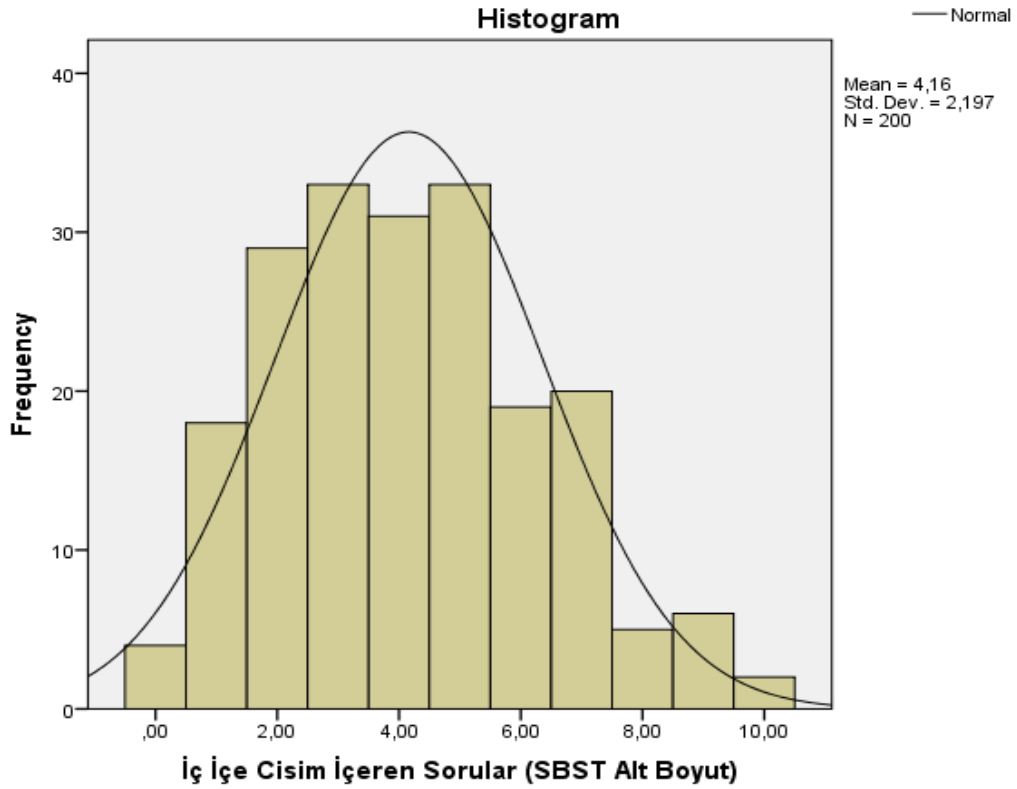
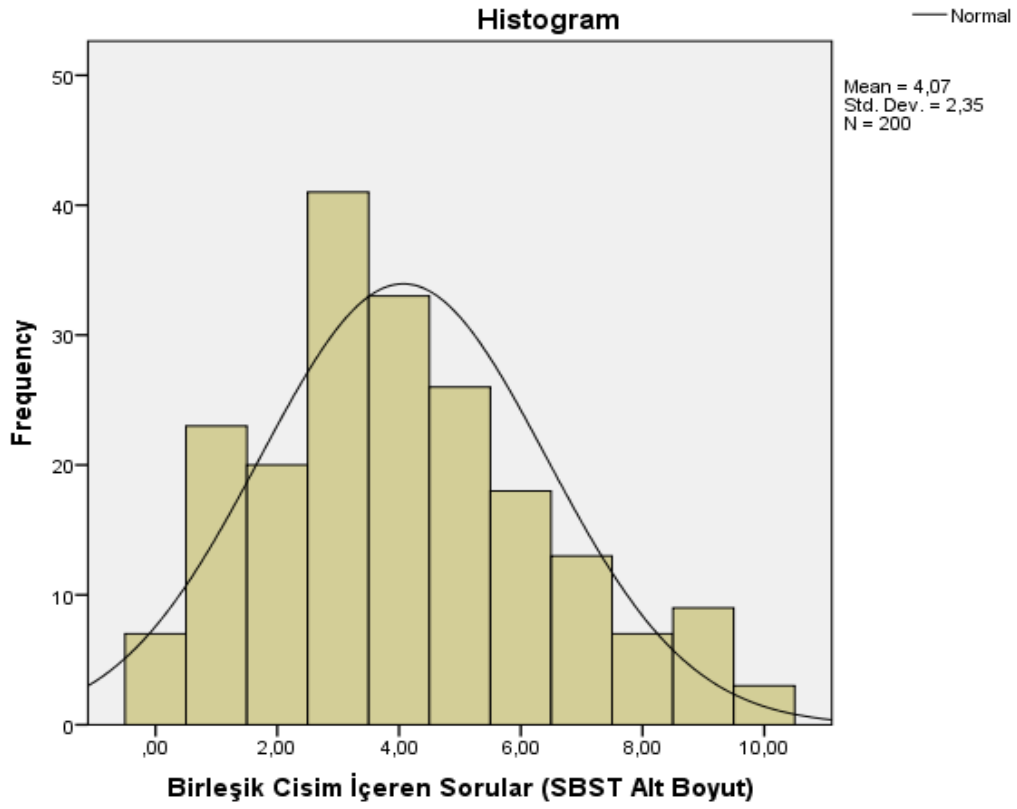
EK. 3 Devamı



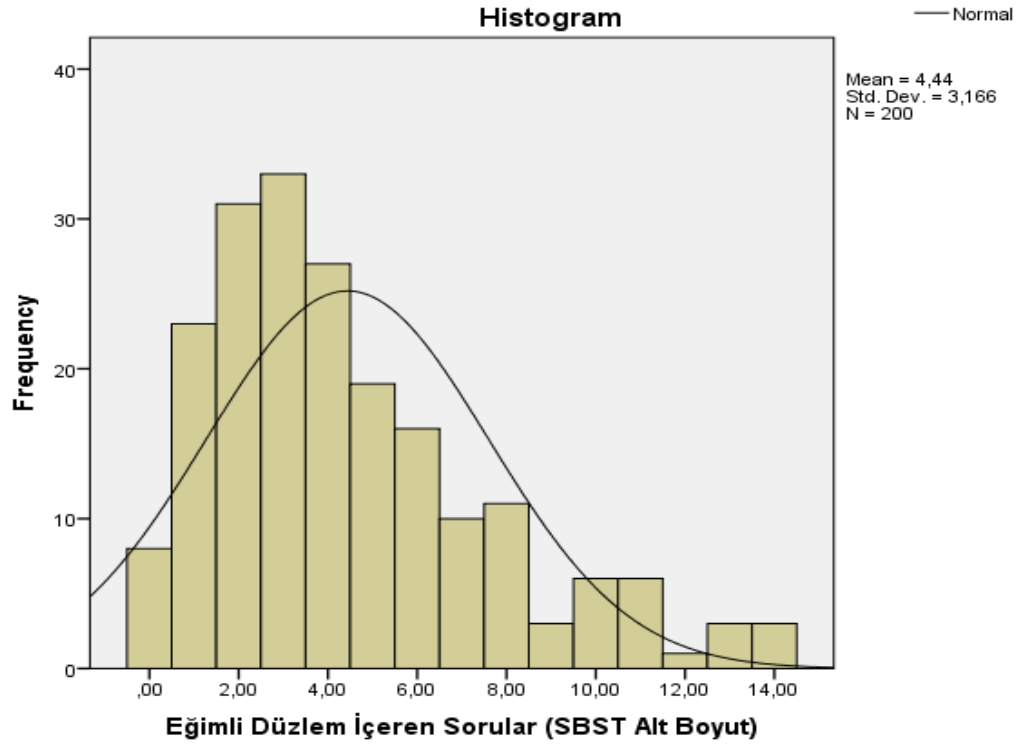
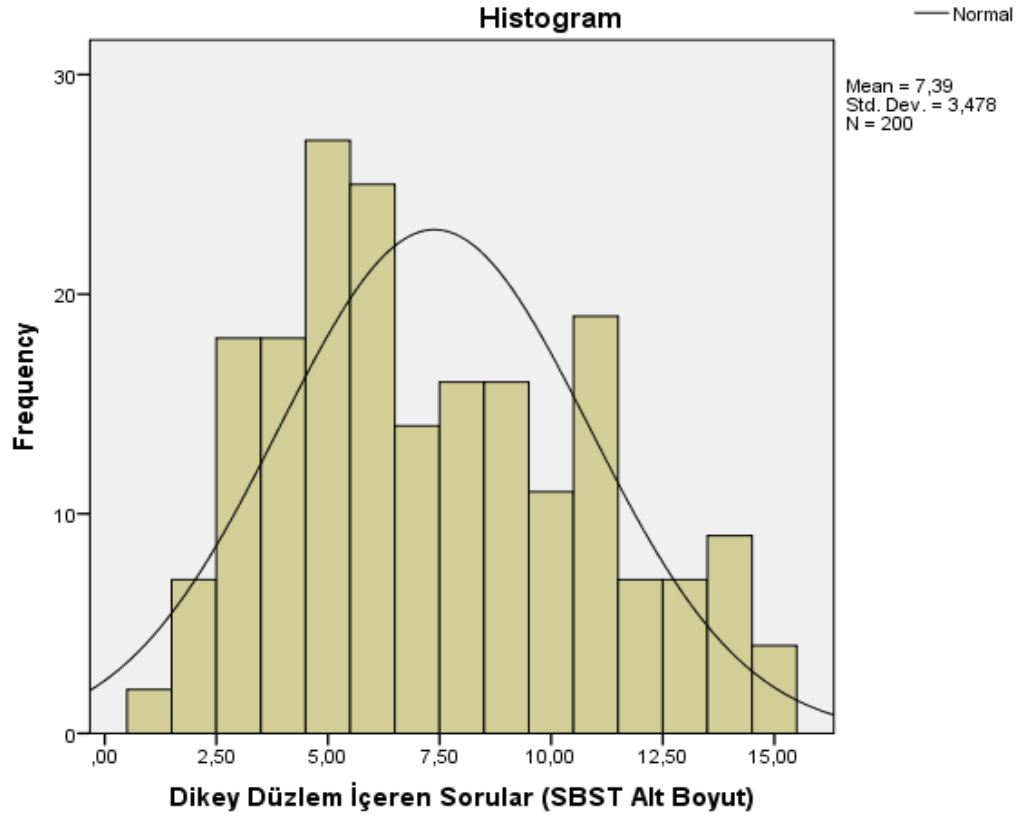
EK. 3 Devamı



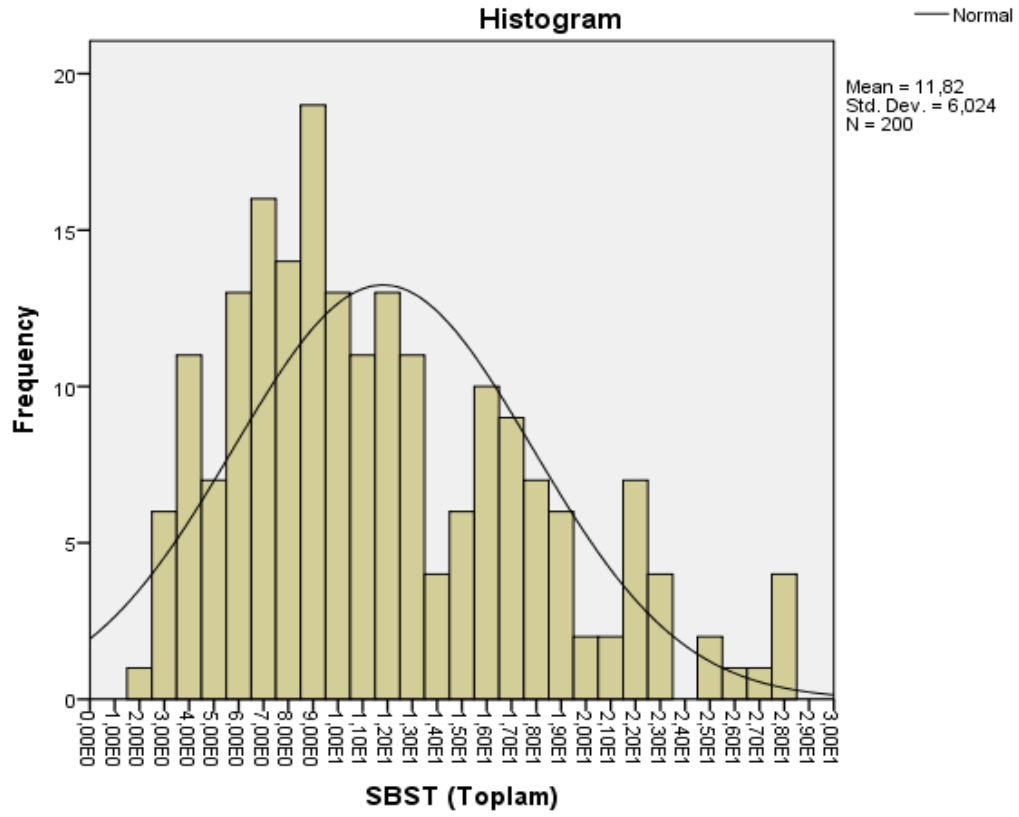
EK. 3 Devamı



EK. 3 Devamı



EK. 3 Devamı



EK. 4

Tez Önerisi Kabul Onayı

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ENSTİTÜ YÖNETİM KURULU

Toplantı Tarihi : 18.09.2019
Toplantı Sayısı : 2019 - 30

GÜNDEM

3. Enstitümüz öğrencilerinin tez önerilerinin görüşülmesi,

KARAR

3. Enstitümüz öğrencilerinin tez önerileri görüşülerek,

b) Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi 545820180015 numaralı Kadir AKSOY'un, Danışmanı ve Anabilim Dalı Başkanlığının önerilerine göre "**Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Bilim Kurgu Özyeterliği İle Uzamsal Yetenekleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi**" konulu tez önerisinin kabul edilmesine,

Danışmanının adına açılmış olan Uzmanlık Alan Dersine kaydının yapılmasına,

oy birliği ile karar verildi.

Başkan
Prof. Dr. Eyüp ARTVİNLİ
Müdür
İmza

Üye
Prof. Dr. Zühal ÇUBUKÇU
İmza

Üye
Prof. Dr. M. Zafer BALBAĞ
İmza

Üye
Doç. Dr. Ersin KARADEMİR
İmza

EK. 5

Etik Kurul İzni – 1

T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER
BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU
ESKİŞEHİR

Toplantı Tarihi : 07.01.2021

Toplantı No : 2021-01

GÜNDEM :

14. Başvuru Sahibi: Prof.Dr.Zafer BALBAĞ. **Konu :** “Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Bilim Kurgu Özyeterliği İle Uzamsal Yetenekleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi” konulu araştırmasının görüşülmesi.

KARAR :

14. Prof.Dr.Zafer BALBAĞ’ın “Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Bilim Kurgu Özyeterliği İle Uzamsal Yetenekleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi” konulu araştırmasının, veri toplama araçlarını uygulamak için gerekli yerlerden yasal izinleri almak şartıyla sosyal ve beşeri bilimler bilimsel araştırma ve yayın etiğine uygunluğuna, oy birliğiyle karar verildi.

(İmza)
Prof. Dr. Yaşar SARI
Başkan

(İmza)
Prof. Dr. Füsün YENİLMEZ
Başkan Yardımcısı

(İmza)
Prof. Dr. Ferit USLU
Üye

(İmza)
Prof. Dr. Medine SİVRİ
Üye

(İmza)
Prof. Dr. Meryem KAÇAN ERDOĞAN
Üye

(Katılmadı)
Prof.Dr. Zafer BALBAĞ
Üye

(İmza)
Prof.Dr. Tunç KÖSE
Üye

EK. 6

Etik Kurul İzni – 2

T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER
İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU
ESKİŞEHİR

Toplantı Tarihi : 04.06.2021

Toplantı No : 2021-11

GÜNDEM :

4. Başvuru Sahibi : Prof.Dr.Zafer BALBAĞ. **Konu:** “Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Bilim Kurgu Öz Yeterliği İle Uzamsal Yetenekleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi” konulu araştırmasının görüşülmesi.

KARAR :

4. Prof.Dr.Zafer BALBAĞ’ın “Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Bilim Kurgu Öz Yeterliği İle Uzamsal Yetenekleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi” konulu araştırmasının ve başvuru evrağının ekinde örneği bulunan araştırmasında kullanacağı ölçme aracının/araçlarının; fikri, hukuki ve telif hakları bakımından metot ve ölçeğine ilişkin sorumluluk başvuru sahibine ait olmak üzere veri toplama araçlarını uygulamak için gerekli yerlerden yasal izinleri almak şartıyla Üniversitemiz insan araştırmaları etik kurulu yönergesine uygunluğuna oybirliği ile karar verildi.

(İmza)
Prof. Dr. Yaşar SARI
Başkan

(İmza)
Prof. Dr. Esra DERELİ
Başkan Yardımcısı

(İmza)
Prof. Dr. Ferit USLU
Üye

(Katılmadı)
Prof. Dr. Zafer BALBAĞ
Üye

(İmza)
Prof. Dr. Ayşe AYPAY
Üye

(İmza)
Prof. Dr. Birol YILDIZ
Üye

(İmza)
Prof. Dr. Mustafa Kemal BEŞER
Üye (Raportör)

EK. 7

Araştırma İzni



T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Fakültesi Dekanlığı

Sayı :E-30598927-302.08.01-198389

06.07.2021

Konu :Bilimsel ve Eğitim Amaçlı (kadir AKSOY)

ÖĞRENCİ İŞLERİ DAİRE BAŞKANLIĞINA

İlgi : Yazı İşleri Birimi'nin 05.07.2021 tarihli ve E-74074288-302.08.01-197936 sayılı yazı.

Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı 545820180015 numaralı öğrencisi Kadir AKSOY'un "Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Bilim Kurgu Öz Yeterliliği ile Uzamsal Yetenekleri Arasındaki İlişkin İncelenmesi " konulu tez çalışması kapsamında, Fakültemizde araştırma yapılabilmesi Dekanlığımızca uygun görülmüştür.

Tensiplerinize arz ederim.

Prof. Dr. Özden TEZEL
Dekan

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu : QjtIL0Y5184

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/esogu-ebys>

Adres : Meselik Kampüsü 26040 Odunpazarı
Telefon : 0222 2393750 Faks: 0222 2291418
İnternet Adresi : www.ogu.edu.tr
KEP adresi : esk.osmangaziunirek@hs01.kep.tr

Bilgi için : Çiler ÇAĞLAR
Telefon : 0222 2393750-1635
E-posta : ccaglar@ogu.edu.tr



EK. 8

Alan Uzmanı Görüşü Ölçek Taslağı

KAPSAM / İÇERİK GEÇERLİĞİ

Sayın Hocam,

“Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilim Kurgu Öz Yeterliği ile Uzamsal Yetenekleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi” başlıklı tez önerim için; öğretmen adaylarının bilim kurguya yönelik öz yeterliliklerini ölçmeyi amaçlayan ölçek geliştirme çalışması kapsamında ele alınan maddeleri içerik/kapsam geçerliği bakımından değerlendirmenizi rica ederim.

Formdaki her bir madde, öğretmen adaylarının bilim kurguya yönelik öz yeterliliklerini yani “bilim kurguya yönelik öz yeterliliği mükemmel ölçüyorsa 10 (on), hiç ölçmüyorsa 0 (sıfır) aralığında değerlendirme yapınız.

Gerekli görmeniz durumunda madde üzerinde ve bölüm altlarında boş bırakılan yerlere eleştirilerinizi belirtebilirsiniz.

İlgileriniz için teşekkür ederim.

Prof. Dr. M. Zafer BALBAĞ

Y. Lisans Öğrencisi Kadir AKSOY

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Anabilim Dalı

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1- “Bilim kurgu”yu doğru biçimde açıklarım.											
2- Bilim kurgunun içerdiği unsurları bilirim.											
3- Bilim kurgunun yer aldığı edebiyat alanlarını bilirim.											
4- Bilim kurgunun yer aldığı sanatsal alanları bilirim.											
5- Bilim kurgu eserlerini, fantastik (düş ürünü) eserlerden ayırt edemem.											
6- Bilim kurgunun tarihçesi hakkında bilgi sahibiyim.											

EK. 8 Devamı

7- Bilim kurguya öncülük eden kişiler hakkında bilgi sahibiyim.												
8- İlk bilim kurgu eserlerini bilirim.												
9- Güncel bilim kurgu eserlerini takip ederim.												
10- Bilim kurgu filmlerine örnekler veririm.												
11- Bilim kurgu dizilerine örnekler veririm.												
12- Bilim kurgu kitaplarına örnekler veririm.												
13- Bilim kurgu yazarlarına örnekler veririm.												
14- Bilim kurgu içerikli bilgisayar oyunları oynarım.												
15- Bilim kurgu kitaplarını okurum.												
16- Bilim kurgu filmlerini izlerim.												
17- Bilim kurgu dizilerini izlerim.												
18- Bilim kurgu dergilerini okurum.												
19- Bilim kurgu çizgi romanlarını okurum.												
20- Bilim kurgu karikatürlerini okurum.												
21- Bilim kurgu eserleri gerçeği yansıtmaz.												
22- Bilim kurgu, bilimsel düşünme becerimi geliştirir.												
23- Bilim kurgu, uzamsal (geometrik) düşünme becerimi geliştirir.												
24- Bilim kurgu ile soyut kavramları somutlaştırmam kolaylaşır.												
25- Bilim kurgu, matematiksel düşünme becerimi geliştirir.												
26- Bilim kurgu, problem çözme becerimi geliştirir.												
27- Bilim kurgu sayesinde karşılaştığım bilimsel olayları farklı açılardan sorgularım.												
28- Bilim kurgu eserleri ile evreni anlamam kolaylaşır.												

EK. 8 Devamı

29- Bilim kurgu eserleri ile teknolojik araçları anlamam kolaylaşır.													
30- Bilim kurgu eserlerinden edindiğim bilgiler ile gelecekte var olabilecek teknolojilere örnekler veririm.													
31- Bilim kurgu eserlerinden edindiğim bilgiler ile gelecekte nasıl bir dünyada yaşayacağımızı açıklarım.													
32- Bilim kurgu eserlerini okurken hayal kurarım.													
33- Bilim kurgu eserlerini izlerken hayal kurarım.													
34- Bilim kurgu, hayal kurma becerimi geliştirir.													
35- Bilim kurgu, eleştirel düşünme becerimi geliştirir.													
36- Bilim kurgu, bilimsel araştırma becerimi geliştirir.													
37- Bilim kurgu, hayallerimdeki sınırların kalkmasında etkilidir.													
38- Bilim kurgu eserleri aracılığıyla bilimsel üretkenliğim artar.													
39- Bilim kurgu eserlerinde gerçekleşen olayları kavrarım.													
40- Bilim kurgu eserlerinde gerçekleşen olayları yorumlamakta güçlük çekerim.													
41- Bilim kurgu eserlerinde gerçekleşen olayları sorgularım.													
42- Bilim kurgu eserleri ile bilimsel bilgi birikimim artar.													
43- Bilim kurgu eserlerinde gerçekleşen olayları, sahip olduğum bilgilerle eşleştiremem.													
44- Bilim kurgu eserlerindeki bilime uygun olmayan durumları tespit ederim.													
45- Bilim kurgu eserleri sayesinde aynı bilim dalındaki bilimsel konular arasında bağlantı kurarım.													
46- Bilim kurgu eserleri sayesinde farklı bilim dalları arasında bağ kurarım.													
47- Bilim kurgu eserleri ile var olan bilimsel olayları daha kolay anlayabilirim.													

EK. 8 Devamı

[illegible]

EK. 8 Devamı

67- Bilim kurgu eserlerinden edindiğim bilgiler matematik kavramlarını (pi sayısı, küp, olasılık vb.) açıklamamı kolaylaştırır.												
68- Bilim kurgu eserlerinden edindiğim bilgiler tıp alanındaki kavramları (bağışıklık, pandemi, narkoz vb.) açıklamamı kolaylaştırır.												
69- Bilim kurgu eserleri, edebiyat alanında kendimi geliştirmemi sağlar.												
70- Bilim kurgu, sosyal bilimlerin alanlarındaki (tarih, coğrafya, psikoloji vb.) kavramları açıklamamı kolaylaştırır.												
71- Bilim kurguya yönelik oyunlar tasarlarım.												
72- Bilim kurgu eserlerinde kullanılan araçlardan yola çıkarak yeni aletler tasarlarım.												
73- Bilim kurgu eserlerini ders materyali olarak kullanmayı bilirim.												
74- Bilim kurgu eserleri ile dersler arasında ilişki kurarım.												
75- Bilim kurgu eserlerindeki kahramanları örnek alırım.												
76- Bilim kurgu eserlerindeki bilim insanları, bilime yönelik ilgimi artırır.												
77- Kitle iletişim araçları (bilgisayar, televizyon, radyo vb.) bilim kurgu eserlerini takip etmeme yardımcı olur.												
78- Bilim kurgu, bilime olan ilgimi artırır.												
79- Bilim kurgu eserlerinin, sosyal yönümü geliştirdiğine inanırım.												
80- Bilim kurgu eserlerinde toplumsal mesajların olduğunu bilirim.												
81- Bilim kurgu eserlerinin, kişilik gelişimimde etkili olduğunu düşünürüm.												

EK. 8 Devamı

82- Bilim kurgu eserlerinin, insan psikolojisi ve duygularını deęiřtirdiđini dūřūnūrūm.												
83- Bilim kurgu eserlerinden ōđrendiđim bilgilerin daha kalıcı olduđunu dūřūnūrūm.												



EK. 9

Dil Uzmanı Görüşü Ölçek Taslağı

KAPSAM / İÇERİK GEÇERLİĞİ

Sayın Hocam,

“Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilim Kurgu Öz Yeterliği ile Uzamsal Yetenekleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi” başlıklı tez önerim için; öğretmen adaylarının bilim kurguya yönelik öz yeterliliklerini ölçmeyi amaçlayan ölçek geliştirme çalışması kapsamında ele alınan maddeleri içerik/kapsam geçerliği bakımından değerlendirmenizi rica ederim.

Formdaki her bir madde, öğretmen adaylarının bilim kurguya yönelik öz yeterliliklerini yani “bilim kurguya yönelik öz yeterliliği mükemmel ölçüyorsa 10 (on), hiç ölçmüyorsa 0 (sıfır) aralığında değerlendirme yapınız.

Gerekli görmeniz durumunda madde üzerinde ve bölüm altlarında boş bırakılan yerlere eleştirilerinizi belirtebilirsiniz.

İlgileriniz için teşekkür ederim.

Prof. Dr. M. Zafer BALBAĞ

Y. Lisans Öğrencisi Kadir AKSOY

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Anabilim Dalı

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1- “Bilim kurgu”yu doğru biçimde açıklarım.											
2- Bilim kurgunun içerdiği unsurları bilirim.											
3- Bilim kurgunun yer aldığı sanatsal alanları bilirim.											
4- Bilim kurgu eserlerini fantastik (düş ürünü) eserlerden ayırt edemem.											
5- Bilim kurgunun tarihçesi hakkında bilgi sahibiyim.											
6- Bilim kurgu filmlerine örnekler veririm.											

EK. 9 Devamı

7- Bilim kurgu dizilerine örnekler veririm.													
8- Bilim kurgu kitaplarına örnekler veririm.													
9- Bilim kurgu yazarlarına örnekler veririm.													
10- Bilim kurgu eserlerinde gerçekleşen olayları kavrarım.													
11- Bilim kurgu eserlerinde gerçekleşen olayları yorumlamakta güçlük çekerim.													
12- Bilim kurgu eserlerinde gerçekleşen olayları sorgularım.													
13- Bilim kurgu eserlerinde gerçekleşen olayları sahip olduğum bilgilerle eşleştiremem.													
14- Bilim kurgu eserlerinde bilime uygun olmayan durumları tespit ederim.													
15- Bilim kurgu eserleri ile var olan bilimsel olayları daha kolay anlayabilirim.													
16- Bilim kurgu eserleri ile gelecekte oluşabilecek bilimsel gelişmeleri tahmin edebilirim.													
17- Bilim kurgu aracılığıyla bilimsel bilgiye ulaşırım.													
18- Bir bilim kurgu eseri oluşturma konusunda kendimi yetkin görürüm.													
19- Bilim kurguya yönelik oyunlar tasarlarım.													
20- Bilim kurgu eserlerinde kullanılan araçlardan yola çıkarak yeni aletler tasarlarım.													
21- Bilim kurgu eserlerini ders materyali olarak kullanmayı bilirim.													
22- Bilim kurgu eserleri ile dersler arasında ilişki kurarım.													

EK. 10

Etik Kurul İzni



T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
Sosyal ve Beşeri Bilimler İnsan Araştırmaları Etik Kurulu

Sayı :E-64075176-050.01.04-
Konu : 2022.06.01.Karar.

Sayın Prof. Dr. Mustafa Zafer BALBAĞ
Eğitim Fakültesi
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

Sorumlu Araştırmacı olduğunuz *“Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilim Kurgu Özyeterliliği İle Uzamsal Yetenekleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi”* başlıklı çalışma hakkında alınan karar ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini saygı ile rica ederim.

Prof. Dr. Yaşar SARI
Kurul Başkanı

Ek: Etik Kurul Kararı.

Adres : Meselik Kampüsü PK:26480 Odunpazarı
Telefon : 0222 2393750 Faks: 0222 2291418
İnternet Adresi : www.ogu.edu.tr
KEP adresi : esk.osmangaziunirek@hs01.kep.tr

Bilgi için : Sibel AK
Telefon : 0222 2393750-5074
E-posta : sibelak@ogu.edu.tr

EK. 10 Devamı



T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
Sosyal ve Beşeri Bilimler İnsan Araştırmaları Etik Kurulu

Sayı :E-64075176-050.01.04-308005
Konu :2022.06.01.Karar.

23.03.2022

Sayın Prof. Dr. Mustafa Zafer BALBAĞ
Eğitim Fakültesi
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

Sorumlu Araştırmacı olduğunuz **“Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilim Kurgu Özyeterliği İle Uzamsal Yetenekleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi”** başlıklı çalışma hakkında alınan karar ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini saygı ile rica ederim.

Prof. Dr. Yaşar SARI
Kurul Başkanı

Ek: Etik Kurul Kararı.

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu : tWIHTJCy180

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/esogu-ebys>

Adres : Meselik Kampüsü PK:26480 Odunpazarı
Telefon : 0222 2393750 Faks: 0222 2291418
İnternet Adresi : www.ogu.edu.tr
KEP adresi : esk.osmangaziunirek@hs01.kep.tr

Bilgi için : Sibel AK
Telefon : 0222 2393750-5074
E-posta : sibelak@ogu.edu.tr



EK. 10 Devamı

T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER
İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU
ESKİŞEHİR

Toplantı Tarihi : 22.03.2022

Toplantı No : 2022-06

GÜNDEM :

1.Başvuru Sahibi : Prof.Dr.Zafer BALBAĞ (Kadir AKSOY ile birlikte).

Konu : “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilim Kurgu Özyeterliği İle Uzamsal Yetenekleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi” isimli araştırmasının görüşülmesi.

KARAR :

1. Prof.Dr.Zafer BALBAĞ’ın (Kadir AKSOY ile birlikte) “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilim Kurgu Özyeterliği İle Uzamsal Yetenekleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi” isimli araştırmalarının ve başvuru evrağının ekinde örneği bulunan araştırmalarında kullanacakları ölçme aracının/araçlarının; fikri, hukuki ve telif hakları bakımından metot ve ölçeğine ilişkin sorumluluk başvuru sahibine/sahiplerine ait olmak üzere veri toplama araçlarını uygulamak için gerekli yerlerden yasal izinleri almak şartıyla **Üniversitemiz insan araştırmaları etik kurulu yönergesine** uygunluğuna oybirliği ile karar verildi.

(İmza)
Prof. Dr. Yaşar SARI
Başkan

(İmza)
Prof. Dr. Esra DERELİ
Başkan Yardımcısı

(İmza)
Prof. Dr. Ferit USLU
Üye

(İmza)
Prof. Dr. Zafer BALBAĞ
Üye

(İmza)
Prof. Dr. Ayşe AYPAY
Üye

(İmza)
Prof. Dr. Birol YILDIZ
Üye

(İmza)
Prof. Dr. Mustafa Kemal BEŞER
Üye (Raportör)

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı SOYADI : Kadir AKSOY
Doğum Yeri* : -
Doğum Tarihi* : -
Orcid Numarası :

Eğitim Durumu

Lise	Bozüyük Anadolu Öğretmen Lisesi	2008
Lisans	Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ)	2014
Yüksek Lisans	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	2022

Yabancı Dil

İngilizce: Okuma (Çok iyi), Yazma (Çok iyi), Konuşma (Orta)

Mesleki Geçmiş

Görev	Kurum	Çalışma Tarihleri
Öğretmen	Eski Harran Ortaokulu	2014-2015
Öğretmen	Demirköy 60. Yıl Osman Şıklar Ortaokulu	2015-2018
Öğretmen	Kınık Ortaokulu	2018-2020
Öğretmen	Vezirhan Ortaokulu	2020-2022

(Devam Ediyor)

Akademik Çalışmalar

Yayınlar

- Balbağ, M. Z., & Aksoy, K. (2021). Problems and Solutions for Science Education and Training in Secondary School Students with Special Needs in Turkey. *Osmangazi Journal of Educational Research*, 8(1), 121–148.
- Tezel, Ö., & Aksoy, K. (2020). Sekizinci Sınıf “Periyodik Sistem” Konusunda Bilimsel Öykü İçeren Eğitsel Oyun Etkinliğinin Etkililiğinin İncelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(3) 100. Yıl Sempozyumu Özel Sayı, 192–209. [https://doi.org/ 10.7822](https://doi.org/10.7822)

İletişim

E-posta adresi:

