

T.C.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI

EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI

**FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN FEN OKURYAZARLIK,
STEM ÖZYETERLİLİK VE YANSITICI DÜŞÜNME BECERİ
DÜZEYLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ**

Sinem SİNER
(Yüksek Lisans Tezi)

İstanbul, 2024

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI

**FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN FEN OKURYAZARLIK,
STEM ÖZYETERLİLİK VE YANSITICI DÜŞÜNME BECERİ
DÜZEYLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ**

**EXAMINING THE RELATIONSHIP BETWEEN LEVELS OF SCIENCE
LITERACY, STEM SELF-EFFICACY AND REFLECTIVE THINKING
SKILLS OF SCIENCE TEACHERS**

Sinem SİNER
(Yüksek Lisans Tezi)

Danışman
Prof. Dr. Orhan AKINOĞLU

İstanbul, 2024

Tüm kullanım hakları
M.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü'ne aittir.
© 2024

ETİK BEYANI

Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü Lisansüstü Tez Yazım Kılavuzuna uygun olarak hazırladığım çalışmamda;

- Sunduğum bilgileri, dokümanları ve verileri akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Çalışmamda yararlandığım eserlerin tamamına atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Elde ettiğim verilerde ve sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı bildirir, aksi bir durumda aleyhimde doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

(İmza)

Sinem SİNER

ONAY

Sinem SİNER tarafından hazırlanan “Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Fen Okuryazarlık, STEM Özyeterlilik Ve Yansıtıcı Düşünme Beceri Düzeyleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi” konulu bu çalışma, 27/09/2024 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda aşağıdaki jüri üyeleri tarafından başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Adı Soyadı

İmza

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Orhan AKINOĞLU

JURİ ÜYESİ

Prof. Dr. Süleyman AVCI

JURİ ÜYESİ

Doç. Dr. Kamil Arif KIRKIÇ

ÖNSÖZ

Gelişen ve değişen dünyanın bir ferdi olarak zamanın teknolojisine erişmek mutlak önceliklerimiz haline gelmiştir. “Milenyum çağı çocukları” diye adlandırdığımız öğrenenleri, bir öğretici olarak bu çağa hazırlarken rehberlik etmek en büyük temennimizdir. 21. yüzyıl yaşam becerileriyle donatılmış, her milenyum çağı çocuğunun STEM ile Fen Bilimleri dersinin özünü anlamlandırmaları, dünyayı hiç olmadığı kadar ileri taşıdığı bu yolculukta aslında yeryüzünün tüm gizillerini çözmesini diliyorum. Milenyum çağı çocuklarına çok güveniyorum. Bilimin ışığında yürüyen, çalışan, üreten her beynin kendi ahlak yasasını oluşturup dünyaya büyük bir katkı sağlayacağına inanıyorum. Fen bilimleri dersini anlamlandırabilmek, iyi bir fen okuryazarı olmak ve bilime nitelikli katkılar sunmanın öğrenen için önemli olduğunu düşünüyorum. Çalışma konusu seçerken de hem şahsıma hem de yararlanacak tüm araştırmacılara katkı sunması kanaatindeydim.

Akademik kariyerime küçük yaşlarda karar verip, bu uğurda yoluma Marmara Üniversitesi Eğitim Programları ve Öğretim alanında devam etme kararı aldım. Bu kararımdan ötürü kendime teşekkürü borç bilirim.

Kıymetli Marmara Üniversitesi Eğitim Programları ve Öğretim bölümü hocalarımın her biriyle yollarımın aynı kurumda kesişmiş olmasının sevincini taşıyorum. Gökkuşağının renklerini temsil eden hocalarım tek tek ve beraber bakıldığında o büyümlü hissi bize sundular. Aldığım her dersten çıkarken tattığım o ruhsal ve akademik doyumun hayatımın anlamını oluşturduğunu hissettim. Çalışkanlıkları azmimize, etik değerleri ahlakımıza çok katkı sağladı. Değerli hocalarımızla geçirdiğimiz derslerimizde hem herkes öğrenen hem herkes öğreten konumundaydı. Hepsine teşekkürlerimi sunarım.

Çok değerli danışmanım Prof. Dr. Orhan Akınoğlu tez sürecimde bana rehberlik edip, bilgi birikimini ve desteklerini hiçbir zaman esirgemedi. Bu süreci bana aydınlık bir yol haline getirdi. Katkılarından dolayı ona minnettarım. Tez jüri üyelerimiz Prof. Dr. Süleyman Avcı ve Doç. Dr. Kamil Arif Kırkık hocalarıma değerli fikirleri ve katkılarından dolayı çok teşekkür ediyorum.

Bu yolculukta sevgili sınıf arkadaşlarım ve meslektaşlarımla aynı dersleri paylaşmaktan keyif aldım. Bana bu duyguyu böylesine hissettirmeleri çok kıymetlidir. Hepsine teşekkür ederim.

İstanbul ve yüksek lisans sürecimde canım kuzenlerim Hülya Siner ve Fatma Karaoğlu bana her zaman varlıklarını hissettirip desteklerini esirgemediler. Her zaman yanımda yamacımda olan; tek gayeleri kültürlü, donanımlı, kendini ve geride kalan herkesi, her şeyi seven ve sayan bir insan olmamı isteyen Annem Ziyne Siner, kardeşlerim Havva Siner, Ahmet Siner ve Hilal Siner' e sonsuz teşekkür ediyorum.

Bilime ve fenne gönül vermiş tüm öğretmenlerime, meslektaşlarıma, öğretilere ve öğrenmeyi bilenlere, yoluma ışık tutan, kendimi gerçekleştirebilme serüvenimde yanımda olan sevdiklerime teşekkür ediyorum.

Saygılarımla
Sinem SİNER

ÖZET

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Fen Okuryazarlık, STEM Özyeterlilik ve Yansıtıcı Düşünme Beceri Düzeyleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Bu araştırmanın amacı fen bilimleri öğretmenlerinin fen okuryazarlık, STEM özyeterlilik ve yansıtıcı düşünme beceri düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Fen bilimleri öğretmenlerinin mesleki gelişimsel durumlarını ve bu üç değişkenin birbiriyle ilişkilerini incelemek hedeflenmiştir. Fen bilimleri dersi öğrenen için yaşadığı dünyayı anlamlandırma da önemli yere sahiptir. Öğrenenlerin fen bilimleri dersindeki gelişimlerinde onlara rehberlik ve yol göstericileri olan öğretmenlerin dersin niteliklerine uygun yaklaşımlara sahip olmaları büyük ölçüde önemlidir. Araştırmadaki değişkenler literatürde incelendiğinde her biri için yapılan araştırmalara rastlamak mümkündür. Bu amaç ve hedefler doğrultusunda araştırmada ilişkisel tarama (correlational model) modeli kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2022-2023 eğitim- öğretim bahar dönemi Türkiye'nin farklı illerinde gönüllü fen bilimleri öğretmenleri ve İstanbul ilinde bulunan 337 fen bilimleri öğretmeni oluşturmuştur. Araştırmada veri toplama aracı olarak “Evrensel Fen Okuryazarlık Ölçeği (EFOYÖ)”, “STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik Ölçeği” ve “Yansıtıcı Düşünme Envanteri” kullanılmıştır. Ölçeklerden elde edilen her bir veri seti araştırmacı tarafından kontrol edilmiştir. Google form aracılığıyla elde edilen veriler Excel dosyasına dönüştürülüp analiz edilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen veriler nicel veri olmasından dolayı istatistiksel veri analizleri kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler, bağımsız grup t-testi, tek yönlü varyans analizi (ANOVA), Kruskal Wallis H, Spearman Brown Sıra Farkları Korelasyon Katsayısı ve Çoklu Regresyon analizinden yararlanılarak test edilmiştir. Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin fen okuryazarlık, STEM özyeterlilik, yansıtıcı düşünme düzeylerinin cinsiyet, kıdem ve eğitim durumu değişkenine göre anlamlı bir farklılık olduğu görülmemiştir. Araştırmanın sonucuna göre STEM özyeterlilik ile fen okuryazarlık arasında

yüksek düzeyde pozitif ve anlamlı ilişki olduğu, yansıtıcı düşünme ile fen okuryazarlık arasında yüksek düzeyde pozitif ve anlamlı ilişki olduğu, yansıtıcı düşünme ile STEM özyeterlilik arasında yüksek düzeyde pozitif ve anlamlı ilişki olduğu görülmüştür. Ayrıca sonuçlar fen okuryazarlık düzeyi ve yansıtıcı düşünme becerisi birlikte STEM özyeterliliğinin anlamlı yordayıcısı olduğunu ortaya koymuştur. Bu araştırma sonucunda fen bilimleri öğretmenlerinin katılımıyla farklı düşünme beceri düzeyleri, STEM eğitim yaklaşımı ve fen okuryazarlık düzeyi incelenebilir.

Anahtar Kelimeler: Fen bilimleri öğretmenleri, fen okuryazarlık, STEM özyeterlilik, yansıtıcı düşünme

ABSTRACT

Examining The Relationship Between Levels Of Science Literacy, STEM Self-Efficacy And Reflective Thinking Skills Of Science Teachers

This study aims to examine the relationship between levels of science literacy, STEM self-efficacy, and reflective thinking skills of science teachers. The aim is to examine the professional development of science teachers and the relationship between these three variables. Science courses are important since they help learners make sense of the world that they live in. It is of great importance that teachers, who guide and instruct learners as they progress in science courses, have approaches that are suitable to the characteristics of the course. When the variables in the study are examined in the literature, it is possible to find studies conducted for each of them. In line with these aims and objectives, a correlational survey model was used in this study. The study group of the research consisted of volunteer science teachers in different provinces of Turkey and 337 science teachers in Istanbul during the 2022-2023 academic year spring semester. “Universal Science Literacy Scale (USLS)”, “Teacher Self-Efficacy Scale for STEM Practices” and “Reflective Thinking Inventory” were as data used in this study. Each data set obtained from these scales was checked by the researcher. The data collected through Google Forms were converted into an Excel file and analyzed. Since the data collected from this study are quantitative data, statistical data analysis were used. The data obtained from the study were tested using independent group t-test, One Way Variance (ANOVA), Kruskal Wallis H, Spearman Brown Rank Differences Correlation Coefficients and Multiple Regression analysis. It was not seen that there was a significant difference in the science literacy, STEM self-efficacy, reflective thinking levels of the science teachers participating in the research according to the variables of gender, seniority and educational status. According to the results of the study, it was observed that there was a high level of positive and significant relationship between STEM self-

efficacy and science literacy, a high level of positive and significant relationship between reflective thinking and science literacy, and a high level of positive and significant relationship between reflective thinking and STEM self-efficacy. Also, the results revealed that scientific literacy level and reflective thinking skills were significant predictors of STEM self-efficacy. As a result of this study, different thinking skill levels, STEM education approaches and science literacy levels can be examined with the participation of science teachers.

Keywords: Science teachers, science literacy, STEM self-efficacy, reflective thinking



İÇİNDEKİLER

ETİK BEYANI	i
ÖNSÖZ	iii
ÖZET	v
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLolar LİSTESİ.....	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ	xvii
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ.....	xviii
Bölüm I: Giriş	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	4
1.3. Araştırmanın Önemi	6
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları	7
1.5. Araştırmanın Varsayımları.....	7
1.6. Araştırma Tanımları ve Kısaltmalar.....	7
Bölüm II: Kuramsal Çerçeve İle İlgili Araştırmalar	8
2.1. Fen Öğretimi	8
2.2. Fen Okuryazarlığı.....	10
2.2.1. Fen Okuryazarlığı Tanımı	10
2.2.2. Fen Eğitiminde Fen Okuryazarlığı	11
2.4. Evrensel Fen Okuryazarlığı.....	13
2.4.1. İçerik bilgisi.....	13
2.4.2. Zihin alışkanlıkları.....	13
2.4.3. Karakter ve değerler	14

2.4.4. İnsan gayreti olarak bilim	14
2.4.5. Üst biliş ve öz denetim	15
2.5 Fen Okuryazarlığı ile İlgili Çalışmalar	16
2.2. STEM Eğitimi	17
2.2.1. STEM Eğitiminin Tanımı.....	17
2.2.3. STEM Özyeterliliği	20
2.2.3. STEM Eğitimi ile İlgili Çalışmalar	21
2.2.4. STEM Özyeterliliği ile İlgili Çalışmalar	23
2.3. Yansıtıcı Düşünme Becerisi	25
2.3.1. Düşünme Nedir.....	25
2.3.1. Yansıtıcı Düşünme Becerisi Tanımı.....	25
2.3.2. Yansıtıcı Düşünme Becerisi ile İlgili Çalışmalar	30
Bölüm III: Yöntem.....	33
3.1. Araştırmanın Modeli	33
3.2. Araştırmanın Evren ve Örneklemi	33
3.3. Veri Toplama Araçları	35
3.3.1. Kişisel Bilgi Formu	35
3.3.2. Evrensel Fen Okuryazarlık Ölçeği (EFOYÖ)	35
3.3.3. STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik Ölçeği	37
3.3.4. Yansıtıcı Düşünme Envanteri	38
3.4. Verilerin Toplanması	40
3.5. Verilerin Analizi.....	40
Bölüm IV: Bulgular Ve Yorum	42
4.1. Evrensel Fen Okuryazarlığı, STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik ve Yansıtıcı Düşünme Beceri Düzeyi Puanlarına İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler	42
4.2. Fark Testlerine İlişkin Bulgular	44

4.2.1. Evrensel Fen Okuryazarlığı ile Alt Boyutlarından Zihin Alışkanlıkları, Karakter ve Değerler, İnsan Gayreti Olarak Bilim, Üst Biliş ve Öz Denetim Puanlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Bulgular ...	44
4.2.2. STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik Ölçeğinin Puanının Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Bulgular	45
4.2.3. Yansıtıcı Düşünme Envanteri Ve Alt Boyutlarından Eleştirel, Üstbilişsel, Bilişsel, Uygulama, Ahlak, Duyuşsal Puanlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Bulgular	46
4.2.4. Evrensel Fen Okuryazarlığı ile Alt Boyutlarından Zihin Alışkanlıkları, Karakter ve Değerler, İnsan Gayreti Olarak Bilim, Üst Biliş ve Öz Denetim Puanlarının Kıdem Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Bulgular	49
4.2.5. STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik Puanının Kıdem Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu İle İlgili Bulgular	50
4.2.6. Yansıtıcı Düşünme Envanteri Ve Alt Boyutlarından Eleştirel, Üstbilişsel, Bilişsel, Uygulama, Ahlak, Duyuşsal Puanlarının Kıdem Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Bulgular	51
4.2.7. Evrensel Fen Okuryazarlığı ile Alt Boyutlarından Zihin Alışkanlıkları, Karakter ve Değerler, İnsan Gayreti Olarak Bilim, Üst Biliş ve Öz Denetim Puanlarının Eğitim Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Bulgular	53
4.2.8. STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik Puanının Eğitim Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Bulgular	55
4.2.9. Yansıtıcı Düşünme Envanteri Ve Alt Boyutlarından Eleştirel, Üstbilişsel, Bilişsel, Uygulama, Ahlak, Duyuşsal Puanlarının Eğitim Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Bulgular	56
4.3. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin, Fen Okuryazarları, STEM Özyeterlilik Düzeyleri Ve Yansıtıcı Düşünme Beceri Düzeyi Arasındaki İlişkileri Belirlemeye Yönelik Bulgular.....	58

4.3.1. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Evrensel Fen Okuryazarlık ve STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik Puanları Arasındaki İlişkiyi Belirlemeye Yönelik Bulgular	58
4.3.2. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Evrensel Fen Okuryazarlık Düzeyleri ve Yansıtıcı Düşünme Beceri Puanları Arasındaki İlişkiyi Belirlemeye Yönelik Bulgular	59
4.3.3. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM Uygulamaları Özyeterlilik Düzeyleri ve Yansıtıcı Düşünme Becerileri Puanları Arasındaki İlişkiyi Belirlemeye Yönelik Bulgular	60
Bölüm V: Sonuç, Tartışma Ve Öneriler	62
5.1. Sonuç ve Tartışma.....	62
5.1.1. Evrensel Fen Okuryazarlığı ile Alt Boyutlarına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	62
5.1.2. STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterliliğine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	63
5.1.3. Yansıtıcı Düşünme Beceri Düzeyi ile Alt Boyutlarına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma.....	63
5.1.4. Evrensel Fen Okuryazarlığı ile Alt Boyutlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna Yönelik Sonuçlar ve Tartışma	64
5.1.5. STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterliliğine Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna Yönelik Sonuçlar ve Tartışma	65
5.1.6. Yansıtıcı Düşünme Beceri Düzeyi ile Alt Boyutlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna Yönelik Sonuçlar ve Tartışma	65
5.1.7. Evrensel Fen Okuryazarlığı ile Alt Boyutlarının Kıdem Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna Yönelik Sonuçlar ve Tartışma	66
5.1.8. STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterliliğine Kıdem Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna Yönelik Sonuçlar ve Tartışma	66
5.1.9. Yansıtıcı Düşünme Beceri Düzeyi ile Alt Boyutlarının Kıdem Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna Yönelik Sonuçlar ve Tartışma	67

5.1.10. Evrensel Fen Okuryazarlığı ile Alt Boyutlarının Eğitim Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna Yönelik Sonuçlar ve Tartışma	68
5.1.11. STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterliliğine Eğitim Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna Yönelik Sonuçlar ve Tartışma	68
5.1.12. Yansıtıcı Düşünme Beceri Düzeyi ile Alt Boyutlarının Eğitim Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna Yönelik Sonuçlar ve Tartışma	69
5.1.13. Evrensel Fen Okuryazarlık ve STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik Puanları Arasındaki İlişkiyi Belirlemeye Yönelik Sonuçlar ve Tartışma	69
5.1.14. Evrensel Fen Okuryazarlık ve Yansıtıcı Düşünme Beceri Puanları Arasındaki İlişkiyi Belirlemeye Yönelik Sonuçlar ve Tartışma.....	70
5.1.15. STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik ve Yansıtıcı Düşünme Beceri Puanları Arasındaki İlişkiyi Belirlemeye Yönelik Sonuçlar ve Tartışma	70
5.1.16. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin, Fen Okuryazarları, STEM Özyeterlilik Düzeyleri Ve Yansıtıcı Düşünme Beceri Düzeyi Arasındaki İlişkileri Belirlemeye Yönelik Bulgular	71
KAYNAKÇA.....	73
EKLER.....	88
EK-1: İstanbul İl Milli Eğitim Müdürlüğü ve Valilik Onayı	88
EK-3: Evrensel Fen Okuryazarlığı Ölçeği (EFOYÖ)	91
EK-4: STEM Uygulamaları Öğretmen Öz Yeterlilik Ölçeği.....	94
EK-5: Yansıtıcı Düşünme Envanteri.....	95

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 2. 1. Yansıtma Modelleri ve Özellikleri (Ergüven, 2011).....	28
Tablo 3. 1. Araştırmaya Katılan Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Demografik Özellikleri	34
Tablo 3. 2. Ölçeğe Ait Boyutların Ve Faktörlerin Altında Toplanan Maddelerin Sayıları Ve Yüzdelikleri (Çelik, 2016)	36
Tablo 3. 3. EFOYÖ’ nün Faktör Yüğü ve Açıklanan Varyansa İlişkin Değerler (Çelik, 2016).....	37
Tablo 3. 4. Yansıtıcı Düşünme Envanteri Faktör Yüğü ve Açıklanan Varyansa İlişkin Değerler	39
Tablo 4. 1. Evrensel Fen Okuryazarlığı Ölçeği ve Alt Boyutları, STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik Ölçeği ile Yansıtıcı Düşünme Envanteri ve Alt Boyutları Puanlarına Ait Tanımlayıcı İstatistikleri ve Normallik Testi.....	42
Tablo 4. 2. Evrensel Fen Okuryazarlığı ile Alt boyutlarından Zihin Alışkanlıkları, Karakter ve Değerler, İnsan Gayreti Olarak Bilim, Üst Biliş ve Öz Denetim Puanlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Yapılan Bağımsız Grup T Testi Sonuçları	44
Tablo 4. 3. STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik Ölçeğinin Puanlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Yapılan Bağımsız Grup T Testi Sonuçları.....	45

Tablo 4. 4. Yansıtıcı Düşünme Envanteri Ve Alt Boyutlarından Eleştirel, Üstbilişsel, Bilişsel, Uygulama, Ahlak, Duyuşsal Puanlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Yapılan Bağımsız Grup T Testi Sonuçları.....	47
Tablo 4. 5. Evrensel Fen Okuryazarlığı ile Alt Boyutlarından Zihin Alışkanlıkları, Karakter ve Değerler, İnsan Gayreti Olarak Bilim, Üst Biliş ve Öz Denetim Puanlarının Kıdem Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Yapılan Kruskal-Wallis H Testi Sonuçları.....	49
Tablo 4. 6. STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik Puanının Kıdem Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları.....	51
Tablo 4. 7. Yansıtıcı Düşünme Envanteri Ve Alt Boyutlarından Eleştirel, Üstbilişsel, Bilişsel, Uygulama, Ahlak, Duyuşsal Puanlarının Kıdem Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Yapılan Kruskal- Wallis H Testi Sonuçları	52
Tablo 4. 8. Evrensel Fen Okuryazarlığı ile Alt Boyutlarından Zihin Alışkanlıkları, Karakter ve Değerler, İnsan Gayreti Olarak Bilim, Üst Biliş ve Öz Denetim Puanlarının Eğitim Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Yapılan Kruskal-Wallis H Testi Sonuçları.....	54
Tablo 4. 9. STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik Puanının Eğitim Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Yapılan Kruskal- Wallis H Testi Sonuçları.....	55
Tablo 4. 10. Yansıtıcı Düşünme Envanteri ve Alt Boyutlarından Eleştirel, Üstbilişsel, Bilişsel, Uygulama, Ahlak, Duyuşsal Puanlarının Eğitim Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Yapılan Kruskal- Wallis H Testi Sonuçları	56
Tablo 4. 11 Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Evrensel Fen Okuryazarlık ve STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik Puanları Arasındaki İlişkiyi Belirlemeye Yönelik Spearman Korelasyon Testi Sonucu	58

Tablo 4. 12 Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Evrensel Fen Okuryazarlık Düzeyleri ve Yansıtıcı Düşünme Beceri Puanları Arasındaki İlişkiyi Belirlemeye Yönelik Spearman Korelasyon Testi Sonucu	59
Tablo 4. 13 Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM Uygulamaları Özyeterlilik Düzeyleri ve Yansıtıcı Düşünme Becerileri Puanları Arasındaki İlişkiyi Belirlemeye Yönelik Spearman Korelasyon Testi Sonucu	60
Tablo 4. 14 Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Fen Okuryazarlığı ve Yansıtıcı Düşünme Becerisine Göre STEM Özyeterliliğini Yordamak İçin Yapılan Çoklu Regresyon Analizi Sonuçları	61

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. 21. Yy. Evrensel Fen Okuryazarı Bireyin Beş Boyutu (Çelik, 2016)	15
Şekil 2. Bütünleşik STEM Eğitimi (Akgündüz, Aydeniz vd., 2015)	18
Şekil 3. STEM Eğitim Döngüsü (MEB, 2017)	19
Şekil 4. Yansıtıcı Düşünmenin Gerçekleşme Zamanı (Tican, 2013)	26
Şekil 5. Yansıtıcı Düşünmenin Diğer Düşünme Türleriyle İlişkisi (Ersözlü, 2008)	27



SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

AAAS	: American Association for the Advancement of Science
FeTeMM	: Fen Teknoloji Matematik Mühendislik
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
NSF	: National Science Foundation
PISA	: Programme for International Student Assessment
STEM	: Science Technology Engineering Mathematics
TIMMS	: Trends in International Mathematics and Science Study
YÖK	: Yüksek Öğretim Kurumu

Bölüm I: Giriş

Bu bölümde, ilgili alanyazın özetlenerek araştırmanın problem durumu, amacı, önemi, sınırlılıkları, varsayımları, tanımları ve kısaltmaları yer almaktadır.

1.1. Problem Durumu

Bilim ve teknolojinin gelişmesiyle eğitim- öğretimin içerisindeki kavramlar farklılaşmıştır. 21. yüzyıl yaşam becerileriyle beraber eğitilmiş insan profili gün geçtikçe değişmeye ve dönüşmeye başlamıştır. Öğrenen ve öğretmenin görevleri değişmiştir. Bu gelişmeler ve değişmelerle beraber öğrenenden beklenen performans artmıştır. Yeni öğrenen modelinden istenen, bilgiyi hazır olarak değil onu merak ve sorgulama güdüsüyle bulması olmuştur. Bulduğu bilgiyi önceki öğrenmeleriyle yapılandırması beklenmiştir. Öğrenen profili günümüz eğitim dünyasında artık güçlü bir imaj çizmektedir. Güçlü imaja sahip bireylerin öğrenme süreçlerinde mutlak değişimlere gidilmiştir. Böylece yeni öğrenme yaklaşımları ortaya çıkmıştır.

Fen bilimleri bireye evrendeki tüm canlı ve cansız varlıkları tanıtan, onların anatomisi ve fizyolojisi hakkında fikir sahibi olmalarını sağlayan bir ders olmuştur. Birey çevresiyle olan ilişkilerini incelerken öğrenen kısmında olmuştur. Nitekim her öğrenenin yeni bir bilgiyi yapılandırması ve hazırbulunuşluk düzeyi farklı olduğundan özellikle fen bilimleri dersinde birçok öğretim metotları kullanılmıştır.

Fen bilimleri dersinin vizyonu yeni öğrenen profiline katkı sağlayacak nitelikte değişime uğramıştır. Bu vizyon bireysel farklılıkları ne olursa olsun her öğrenciyi fen ve teknoloji okuryazarı yapmaktır (MEB, 2005). Fen ve teknoloji okuryazarlığı kavramı 2005 öğretim programında “bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir bileşimi” şeklinde tanımlanmıştır (MEB, 2005). Güncellenen öğretim programında dersin adı fen bilimleri olarak değiştirilmiştir. Böylece yeni programın

vizyonunda kavram olarak fen okuryazarı birey yetiştirilmesi amaçlanmıştır (MEB, 2013).

Fen okuryazarı yetiştirmenin temel amaçlarından biri bireylerin günlük yaşamda karşılaştıkları problemlere karşı çözüm üretmeleri olmuştur. Öğrenen profilinden beklenen nitelikler son zamanlarda sıkça kullanılan farklı öğrenme yaklaşımlarından biri olan STEM eğitimi ön plana çıkarmıştır. STEM eğitimi, Fen (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) kısaltmasıyla oluşturulan öğrenme ve öğretmeyi ifade eden disiplinlerarası bir yaklaşımdır (Gonzalez ve Kuenzi, 2012). Türkiye’de kelimelerin Türkçe karşılıklarının baş harfleriyle oluşturulan FeTeMM (Fen- Teknoloji- Mühendislik- Matematik) eğitimi olarak adlandırılmıştır (Adıgüzel ve ark., 2012).

Tüm bu gelişmeler öğrenenlerle beraber öğretmenlere de belli bir vizyon çizmiştir. Öğretmenlerin eğitimdeki rolü öğrencilerle beraber bilgiyi keşfedip yapılandıran bir süreç izlemektir. Öğretmenlerin eğitim yaklaşımları konusunda öğrencilere iyi birer rehber olabilmeleri için bu yaklaşımlar konusunda özyeterliliğe sahip olmaları gerekmektedir. STEM kapsamında disiplinler arası bütünleştirilmiş eğitimde öğrencilerin üst düzey düşünerek ürün geliştiren, buluş ve inovasyon yapabilen bireyler olmalarını sağlamaktır (MEB, 2018).

Öğretmen bu süreç içerisinde öğrencilere rehber olurken kendi öğrenme ve öğretme süreci hakkında bir değerlendirme sistemi oluşturması gerekmektedir. Öğretmenin kendi değerlendirmesini üst düzey düşünme becerilerinden biri olan yansıtıcı düşünme becerisi sayesinde kazanması mümkündür. Yansıtıcı düşünme becerisi kendi öğrenme süreçlerine ilişkin sorgulama yaparken, kendini değerlendirebilme ve sahip olduğu bilgilere dayanarak eleştirme ya da yaratma durumuna geçer (Altın ve Saracaloğlu, 2018).

Bu çalışmayla fen bilimleri öğretmenlerinin fen okuryazarlık, STEM özyeterlilik ve yansıtıcı düşünme beceri düzeyleri tespit edilerek aralarındaki ilişki incelenmiştir. İlgili alan taraması sonucunda öğretmenlerin fen okuryazarlık, STEM özyeterlilik ve yansıtıcı düşünme beceri düzeyinin araştırıldığı çalışmaya rastlanılmamıştır. Alan yazında fen bilimleri ve matematik öğretmenlerinin

FeTeMM öz yeterlilikleri ile fen okuryazarlığı arasındaki ilişkinin incelendiği çalışma olduğu görülmüştür (Şata, 2022).

Fen okuryazarlık ile ilgili öğrencilerin düzeylerini belirleme (Salcı ve Aydın, 2021), öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin fen okuryazarlık düzeylerini bazı değişkenlere göre belirleyen (Salcı ve Aydın, 2022) çalışmalar olduğu görülmektedir.

STEM ile ilgili birçok değişken ile çalışıldığı görülmektedir. Tasarlama-uygulama- değerlendirme (Doğan, 2020), STEM entegrasyonu (Bahar, Yener, Yılmaz, Emen, ve Gürer, 2018; Şirin, Oğuz, ve Tüysüz, 2022; Kahveci, 2020; Arslan, 2019; Tezcan, 2019; Yavuz, 2019; Keleş, 2019; Yıldırım, 2016), bilimsel araştırma ve mühendislik tasarım süreci (Ünlü ve Şen, 2018), tam öğrenme (Yıldırım, 2016), akademik başarı (Gökçe, 2019; Kapan, 2019; Tabaru, 2017), bilimsel süreç becerileri (Kahveci, 2020; Kapan, 2019; Tabaru, 2017), tutum (Toprak, 2021), motivasyon (Kapan, 2019; Toprak, 2021), sorgulayıcı öğrenme becerileri- algı (Kahveci, 2020; Toprak, 2021), problem çözme becerileri (Çelik, 2022; Tabaru, 2017), eleştirel düşünme (Çelik, 2022), kavramsal (Akar ve Yadigaroglu, 2021; Baltabıyık ve Duru, 2021), öğretmen görüşleri (Tezcan, 2019; Bölükbaşı, 2019), kalıcılık (Gökçe, 2019) çalışılmış değişkenlerdir.

Üst düzey düşünme becerilerinden biri olan yansıtıcı düşünme ile ilgili alan taramasında öğretim elemanları, farklı branşlardaki öğretmen, öğretmen adayları, pedagojik formasyon programı öğrencileri ve ortaokul öğrencilerinin yansıtıcı düşünme eğilimleri ve çeşitli değişkenlerle ilişkisini açıklamaya çalışan birçok araştırmaya rastlanmıştır (Aktaş, 2016; Berkant ve Mansuroğlu, 2023; Bilen, 2021; Elmalı ve Kıyıcı, 2018; Hasırcı ve Sadık, 2011; Kandemir, 2015; Kozikoğlu ve Gönülal, 2020; Kozikoğlu ve Tunç, 2020; Ocak, Ocak ve Saban, 2013; Semerci ve Kılınç, 2010; Solakumur, Kul, Ünlü ve Mülhim, 2017; Şahin, 2011; Şener ve Yoldaş, 2020; Tekkol ve Bozdemir, 2018; Tunçer ve Sapancı, 2021; Tümkiye ve Hurioğlu, 2013; Yumuşak, 2015; Zembat, Yılmaz ve Küsmüş, 2019).

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın problem cümlesi “Fen Bilimleri öğretmenlerinin fen okuryazarlık düzeyleri, STEM özyeterlilik düzeyleri ve yansıtıcı düşünme beceri düzeyi arasında anlamlı ilişki var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda fen bilimleri öğretmenlerinin fen okuryazarlık düzeyleri, STEM özyeterlilik düzeyleri ve yansıtıcı düşünme düzeyi belirlenerek aralarındaki ilişkinin anlamlılık düzeyinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmanın alt problemleri ise şunlardır:

1. Fen bilgisi öğretmenlerinin fen okuryazarlık ve alt boyutlarına ilişkin düzeyleri nedir?

1.1. Fen okuryazarlık ile alt boyutlarından içerik bilgisi, zihin alışkanlıkları, karakter ve değerler, insan gayreti olarak bilim ve üst biliş ve öz denetim puanları cinsiyet değişkenine göre farklılaşmakta mıdır?

1.2. Fen okuryazarlık ile alt boyutlarından içerik bilgisi, zihin alışkanlıkları, karakter ve değerler, insan gayreti olarak bilim ve üst biliş ve öz denetim puanları kıdem durumu değişkenine göre farklılaşmakta mıdır?

1.3. Fen okuryazarlık ile alt boyutlarından içerik bilgisi, zihin alışkanlıkları, karakter ve değerler, insan gayreti olarak bilim ve üst biliş ve öz denetim puanları eğitim durumu değişkenine göre farklılaşmakta mıdır?

2. Fen bilgisi öğretmenlerinin STEM uygulamalarına ilişkin özyeterlilik düzeyleri nedir?

2.1. STEM uygulamaları özyeterlilik puanları cinsiyet değişkenine göre farklılaşmakta mıdır?

2.2. STEM uygulamaları özyeterlilik puanları kıdem durumu değişkenine göre farklılaşmakta mıdır?

2.3. STEM uygulamaları özyeterlik puanları eğitim durumu değişkenine göre farklılaşmakta mıdır?

3. Fen bilgisi öğretmenlerinin yansıtıcı düşünme ve alt boyutlarına ilişkin beceri düzeyleri nedir?

3.1. Yansıtıcı düşünme becerisi ile alt boyutlarında eleştirel, üstbilişsel, bilişsel, uygulama, ahlak, duyuşsal puanları cinsiyet değişkenine göre farklılaşmakta mıdır?

3.2. Yansıtıcı düşünme becerisi ile alt boyutlarında eleştirel, üstbilişsel, bilişsel, uygulama, ahlak, duyuşsal puanları kıdem durumu değişkenine göre farklılaşmakta mıdır?

3.3. Yansıtıcı düşünme becerisi ile alt boyutlarında eleştirel, üstbilişsel, bilişsel, uygulama, ahlak, duyuşsal puanları eğitim durumu değişkenine göre farklılaşmakta mıdır?

4. Fen bilimleri öğretmenlerinin, fen okuryazarlıkları, STEM özyeterlilik düzeyleri ve yansıtıcı düşünme beceri düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

4.1. Fen bilimleri öğretmenlerinin fen okuryazarlık ile STEM uygulamaları özyeterliliği puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

4.2. Fen bilimleri öğretmenlerinin fen okuryazarlık ile yansıtıcı düşünme beceri puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

4.3. Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM uygulamaları özyeterlilik ve yansıtıcı düşünme beceri puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

- 4.4. Fen bilimleri öğretmenlerinin fen okuryazarlık ve yansıtıcı düşünme beceri düzeyleri STEM özyeterliliklerinin anlamlı bir yordayıcısı mıdır?

1.3. Araştırmanın Önemi

Fen bilimleri öğretmenlerinin fen okuryazarlık, STEM özyeterlilik ve yansıtıcı düşünme becerileri arasındaki ilişkinin hangi düzeyde olduğunu görmek adına yapılan bir çalışmadır. Araştırma sonuçlarına bağlı olarak ortaya konulan öneriler fen okuryazarlık, STEM özyeterlilik ve yansıtıcı düşünme becerileri kavramları ile ilgili daha derin araştırmaları doğuracaktır. Ayrıca üst düzey düşünme becerilerinin içerisindeki diğer düşünme becerilerine olan ilgi artacaktır. Fen okuryazarlık, STEM ve üst düzey düşünme becerilerinin fen bilimleri dersi için önemi büyüktür.

Bireyler günlük yaşamda karşılaştıkları problemleri çözme becerilerini STEM yaklaşımıyla geliştirmektedir (Yaman ve diğerleri, 2018). Dünya ülkeleri arasında çeşitli alanlarda liderlik önemli yer tutarken kaynakların azalmasıyla birlikte yenilikçilik yarışı artmaya devam etmiştir. Bireylerin adil ve kaliteli eğitim alması için ülkeler toplumun her kesimine değişik program ve planlar uygulamaya koymuştur (Akgündüz, Aydeniz vd., 2015). Türkiye’deki öğrencilerin gelişmiş ülkelerdeki öğrencilere göre bu kavramlarla ilgili eğitimi ne derece aldığı ve nasıl aldığı uluslararası sınavlar için önemli bir husustur. Dolayısıyla PISA ve TIMSS gibi sınavlardaki sorular göz önüne alındığında yenilenen fen bilimleri dersi için bu araştırma önemli bir yer tutacaktır.

Hizmet içi öğretmen eğitimine verilen önem sayesinde sınıflarda öğretmenler öğrencilerine anlamlı ve etkili öğrenmeler sunabilmektedir. Öğretmenlerin derslerde kullanacakları öğretim ve öğrenme araç ve gereçleri sağlanmalıdır (Er ve Başeğmez, 2020). Öğrencilerin bu sınavlarda gereken başarıları gösterebilmesi için öğretmenlerin gerekli yeterliliği taşıdığına dair yapılan araştırmalar alan yazına önemli katkılar sunacağı düşünülmektedir.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma 2022-2023 eğitim öğretim yılı ile sınırlıdır.

Araştırmada kullanılan ölçeklerden elde edilen bulgular ile sınırlıdır.

1.5. Araştırmanın Varsayımları

Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin uygulanan ölçeklere içten ve samimi cevaplar verdikleri varsayılmıştır.

1.6. Araştırma Tanımları ve Kısaltmalar

Fen Okuryazarlık: Kişisel, sosyal, politik, ekonomik problemler ve kişinin hayatı boyunca karşılaşması muhtemel meselelerle ilgili olarak bilim hakkında rasyonel düşünmesi için gerekli olan bir sivil yetkinliktir (Hurd, 1998).

STEM (FeTeMM): Fen (science), teknoloji (technology), mühendislik (engineering) ve matematik (mathematics) gibi dört disiplinin bir araya getirilmesiyle oluşturulan bir öğretim modeli olarak tanımlanıyor.

Özyeterlilik: Bireyin, belli bir performansı göstermek için gerekli etkinlikleri organize edip, başarılı olarak yapma kapasitesi hakkında kendine ilişkin yargısıdır (Bandura, 1977).

Yansıtıcı Düşünme Becerisi: Kişinin öğrenme ve öğretme sürecinde kendini geliştirmek için olayları, tecrübelerini, yeteneklerini, performansını ve bilgilerini analiz etmektir.

Bölüm II: Kuramsal Çerçeve İle İlgili Araştırmalar

Bu bölümde fen okuryazarlığı, STEM özyeterliği, yansıtıcı düşünme becerisi ile ilgili literatüre ve alanyazındaki çalışmalara yer verilmiştir.

2.1. Fen Öğretimi

Fen eğitimi ve öğretimi, eğitimcilere büyük sorumluluklar düşen, her zaman gelişime açık ve üzerinde durulması gereken bir alandır. Fen öğretiminde gelişmelere yol açmak yenileşerek ve çağı yakalamayı hedefleyerek gerçekleşmektedir. İçeriği gereği anlaşılması zor olan derslerin başında gelmektedir. Bu yüzden fen eğitim ve öğretiminde, okula başladıktan sonraki ilk yıllarda öğrencilerin öğrenmelerini anlamlı hale getirmek için temel oluşturulur (Güneş & Demir, 2007).

Bu temel oluşturulurken fen bilimleri dersi ve fen eğitiminin belli amaçları vardır. Bu amaçlar:

- Bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımıyla tabiatı keşfedip insanın çevresiyle olan ilişkisini anlayarak çözüm üretmek,
- Fen ve mühendislik uygulamalarıyla ilgili temel bilgileri fizik, kimya, biyoloji, astronomi, yer ve çevre bilimiyle kazanmak
- Yaşamımızda karşılaştığımız problemlerin sorumluluklarını üstlenerek ve bu problemlerin çözülmesinde fen bilimlerinde öğrendiğimiz bilgi ve becerileri kullanmak,
- Gelecekteki kariyer süreçlerini ve girişimcilikleri fen bilimleri alanında geliştirmek,
- Bilimsel olan bir bilgi oluşturulurken bilim insanının o bilgiyi oluşturmak ve ilerideki araştırmalarda kullanmak için yaşadığı süreçleri anlamak,

- Bireyin çevresinde ve tabiatta olan olaylara karşı ilgi duyması,
- Güvenli şekilde çalışmanın bilimsel araştırmalarda önemini fark ettirmek,
- Toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirirken, bireyin çevresi ve toplumla etkileşimini farkettilmek,
- Muhakeme yeteneğini, bilimsel düşünebilmeyi ve karar verebilmeyi sosyobilimsel konuları kullanarak geliştirmek,
- Evrensel ahlak değlerleri, millî ve kültürel değler ile bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlamak (MEB, 2018).

Bu bağlamda fen eğitiminin amaçları sağlanırken fen öğretiminde alana özgü beceriler mevcuttur. Bu beceriler:

a. Bilimsel Süreç Becerileri

Bilim insanların da çalışmalarında kullandığı becerileri kapsayan bilimsel süreçlerden; gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapmadır.

b. Yaşam Becerileri

Yaşam becerilerinin kapsadığı ve bilimsel olan bir bilgiye ulaşp onu kullanmak için bazı becerilere ihtiyaç vardır. Bunlar analitik düşünebilme, karar verebilme, girişimci olma, yaratıcı olma, iletişime ve takım çalışmalarına yatkın olmaktır.

c. Mühendislik ve Tasarım Becerileri

Fen bilimlerindeki problemlere disiplinler arası bakışla; matematik, teknoloji ve mühendislik becerilerini kullanarak, öğrenenlerin buluş ve inovasyon yapabilmeleri, öğrenenleri öğrendikleri bilgileri kullanarak ürün oluşturmaları ve bu ürünlere nasıl katma değerkazandırılabilirler konusunda stratejileri geliştirmesini kapsamaktadır. (MEB, 2018).

Bilimsel bilgi, suyun neden buharlaştığı ve bitkilerin belirli yerlerde büyüdüğü, hastalıklara neyin sebep olduğu ve elektriğin nasıl çalıştığı gibi etrafımızdaki dünyayı açıklamamıza yardımcı olur (Worth, 2010).

2.2. Fen Okuryazarlığı

2.2.1. Fen Okuryazarlığı Tanımı

Fen okuryazarlığı kavramı Paul DeHart Hurd tarafından 1958 yılında yayımlanan “Fen Okuryazarlığı: Amerikan Okulları için Anlamı” çalışmasında ilk defa kullanılmıştır.

“Halkın bilim anlayışı” ile eş anlamlı olarak kabul edilen terim, Amerika Birleşik Devletleri’nde “bilimsel okuryazarlık” olarak kullanılırken, İngiltere’de eski ifade daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Fransa’da “Bilimsel kültür” şeklinde kullanılmaktadır (Durant, 1993; Laugksch, 2000).

Hurd (1998)’ e göre fen okuryazarlık; ‘‘kişisel, sosyal, politik, ekonomik problemler ve kişinin hayatı boyunca karşılaşması muhtemel meselelerle ilgili olarak bilim hakkında rasyonel düşünmesi için gerekli olan bir sivil yetkinlik’’ şeklinde ifade edilmiştir.

100 makaleyi 1946-1964 yılları arasında inceleyen ve bilimsel okuryazarı bireyi tanımlarken ve bilimsel okuryazarı olan birini niteleyen özellikleri Pella, O’Hearn ve Gale (1966) belirlemiştir. Bilimin toplumla olan ilişkisini anlayabilen, yaptığı çalışmalarda ahlaki değerleri, bilimin temel kavramlarını, bilimin doğasını, bilim ve sosyal bilimler arasındaki ilişkiyi, bilim ve toplum arasındaki farklıları kavrayabilen bireyler bilimsel okuryazarı olarak belirlemişlerdir (Akt., Turgut, 2007).

American Association for the Advancement of Science(AAAS) kuruluşunun yayınlamış olduğu “Science for All Americans” adlı kitabında fen okuryazarlığı kavramı; “Doğal dünyaya aşina olmayı, bilimin bazı temel kavramlarını ve ilkelerini anlamak; bilimsel düşünme biçimlerine sahip olma, bilimsel bilgiyi ve

düşünme biçimlerini kişisel ve toplumsal amaçlar için kullanabilme” şeklinde ifade edilmiştir (AAAS,1989).

Ülkemizde ise fen okuryazarlığı kavramı ilk defa Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK) tarafından; “doğal dünyaya aşina olma ve onun hem çeşitliliğini hem de birliğini tanıma, fen bilimlerinin anahtar kavramlarını ve ilkelerini anlama, fen bilimlerini, matematiği ve teknolojiyi birbirine bağlayan bazı önemli bağlantıların farkında olma, fen bilimlerinin, matematiğin ve teknolojinin insan çabalarının ürünü olduğunu kavrama; bunun o alanlar için getirdiği gücü ve sınırlılıkları tanıma, bilimsel düşünme kapasitesine sahip olma ve fen bilgilerini ve bilimsel düşünme yollarını bireysel ve toplumsal amaçlar için kullanma” şeklinde ifade edilmiştir (YÖK, 1997).

O günlerden günümüze kadar kabul görerek bir eğitim sloganına dönüşmüştür. Araştırmacılar tarafından odak kavram olarak kullanılmış, tanımlatılmaya, farklı açılımlara gitmeye çalışılmış, kurum ve kuruluşlar kavramı eğitim ortamlarına aktarma çabası içinde olmuşlardır. Kavramın herkes için aynı şeyi ifade etmediği tartışma konusu olmaya devam etmiştir (Turgut, 2007).

Çelik ve Can (2017)’ a göre bilimsel bilgi ve beceri hem öğrencilerde hem de bireylerde gereklidir. Fakat tek başına yeterli olmayacaktır. Bireylerde ve öğrencilerde bilgi ve becerilerin özümsebilmesi için fene özgü değerlerin ve bazı özelliklerin kazandırılması önemlidir.

Günümüzde herkes tarafından kabul gören bir durum; bireylerin çağın yenilik ve gelişmelerini takip edememiş olsalar dahi bilgiye ulaşmalarını değil kullanma becerilerin önemli olduğu olmuştur (Kutur, 2021).

2.2.2. Fen Eğitiminde Fen Okuryazarlığı

İlk ve ortaokul düzeyindeki öğrencileri dünyaya ve hayata, günlük hazırlayan derslerden biri Fen Bilimleri dersidir. Bu ders öğrencilere günlük yaşam problemlerine çözüm üretebilmeleri, bilim ve toplum arasındaki ilişkiyi anlayabilmeleri gibi birçok fen okuryazarı birey özelliği kazandırmaktadır.

Fennin doğasını bilen, bilimsel bilgilerin nasıl elde edildiğini, bilimsel bilgilerin gerçekte ilişkisini ve yeni bilimsel bilgiler keşfedildikçe değişebilir olduğunu, fen bilimlerinin içerisinde bulunan kavramları, hipotez ve teorileri bilen, bilimsel kanıtlarla öznel görüşleri birbirinden ayıran bireylere fen okuryazarı bireyler olarak tanımlamak mümkündür Tan & Temiz, 2003).

Fen bilimleri dersi öğretim programları tüm bireyleri fen okuryazarı yetiştirmeyi amaçlamıştır (MEB, 2018). Tüm öğrenciler zihinsel ve kültürel eğitimini geliştirerek, olayları neden- sonuç ilişkisine göre değerlendirip, fen bilimleri derslerinde öğrendikleri bilgileri günlük hayattaki problemlerinde kullanarak, bilimsel olanı göz önünde bulundurarak, olaylar arasındaki ilişkileri oluşturabilen yurttaşlar olmaları gerekmektedir (Salcı ve Aydın, 2022).

Bireylerin yaşantılarındaki olayların birçoğu fizik, kimya ve biyoloji alanlarıyla ilgili olup bu olayları çözmede okulda öğrendikleri bilgileri kullanmak ve kavramak onların fen okuryazarı olmalarında büyük öneme sahiptir. Bireyler okulda öğrendikleri bilimsel bilgileri günlük hayatlarında kullanamadıklarında günümüz teknolojisinde gerekli olan bilgi ve becerileri yaşamlarında kullanamazlar (Tan & Temiz, 2003).

Bilimsel okuryazarlık fen bilimleri eğitimi alanların dışında genel eğitim alanların yani herkes için bir amaç sunmuştur. Bilimsel okuryazarlığın belirlenen yeterlilik ve tanımlamalarının gerçek dışı olmamasına dikkat edilmelidir (Turgut, 2007).

2.4. Evrensel Fen Okuryazarlığı

Bilimsel bilgileri anlayabilen, kültürlerarası değerlere önem veren, sosyal çevresiyle iyi ilişkiler kurup takım çalışması yapabilen, bilimsel konularda dünya vatandaşı olarak sorumluluk alan, sosyal değerlerin yapılanmasına katkı sağlayan ve dünya vatandaşı olarak karakterli ve değer sahibi birey olmak evrensel fen okuryazarı bireyin özellikleri olarak belirlenirken, bu özellikler 5 boyut altında toplanmıştır:

1. İçerik bilgisi
2. Zihin alışkanlıkları
3. Karakter ve değerler
4. İnsan gayreti olarak bilim
5. Üst biliş ve öz denetim (Çelik, 2016).

2.4.1. İçerik bilgisi

Bireylerin hayatları boyunca karşılaştıkları birtakım olayların dayandığı sebep veya bu sebeplerin yol açtığı sonuçları tanımlamak ve açıklamak için gerekli olan bilimsel kavramları, kapsayıcı ilkeleri ve bu fikirler arasındaki ilişkileri ifade eder. İçerik bilgisi fen okuryazarlığı tanımlarında ortak olan bir ifadedir (Choi, Lee, Kim ve Krajcik, 2011).

2.4.2. Zihin alışkanlıkları

Zihin alışkanlığı bireyin sorgulama becerisi olarak görülmektedir. Bireylerin gelişmesinde dünyayı bilimsel olarak keşfederken sosyobilimsel konu ve sorunları çözmesi önemlidir. Zihin alışkanlıklarını geliştirmek için 21. yüzyılda dört temel öge vardır. Bu ögeler:

1. Sistematik düşünme,
2. İletişim ve işbirliği becerileri,
3. İddiaları desteklemek için kanıtların kullanılması,
4. Argümanlar oluşturma ve bilgi yönetimi becerileri (Choi vd. 2011).

2.4.3. Karakter ve değerler

Fen okuryazarlığıyla ilgili görüşler, öğrencilerin bilime karşı olumlu tutum veya ilgi geliştirmeleri öğrencilerin teşvik edici bulduğu bağlamlar yaratarak gerçekleştirilir. Teşvik edici ortamlarda öğrencilerin problemleri ciddiye alıp çözüm süreciyle ilgili çalışmalar yapmaları beklenmiştir. Bireyler gelişen ve değişen dünyada, 21. yüzyılın gerekleri olarak insan yaşıamına karşı sorumlu davranıp diğer insanlara karşı şefkatli olmaları ve bu yönde karakter ve değer sistemi geliştirmeleri gerekmektedir. Diğer yaşamlara saygı ve empati geliştirmek 21. Yüzyıl okuryazarı bireylerin özelliklerindendir. Bu yüzyılın değerlerine sahip bireyler hem kendi kültürel geçmişlerini hem de farklı kültürlerin geçmişlerine sahip çıkarak kültürel çeşitliliğin değerini bilir (Choi vd. 2011).

2.4.4. İnsan gayreti olarak bilim

Bilimin doğasını anlamak kişisel, sosyal ve küresel yaşamlarda insanın bilim için gayretini temsil eder. Bilim-teknoloji- toplum ilişkisinin sosyal bir etkinlik olarak bilime dayanması ve takdir edilmesi içinde bulunduğumuz yüzyılda fen okuryazarlığı ağdaş bir anlayış gerektirir. Günümüzde biliminde nasıl kullanıldığına dair kararlar vermemiz gerekiyor. Sosyobilimsel konularla ilgili bilimin önemli özelliklerini kişilerin küresel bağlamda anlamaları gerekmektedir. 21. Yüzyıl fen okuryazarlığı için insan gayreti olarak bilimle ilişkilendirilen üç temel unsur vardır:

1. Bilimsel bilginin zellikleri,
2. Bilim ve toplum,
3. Bilimin ruhu (Choi vd. 2011).

2.4.5. Üst biliş ve öz denetim

Bireylerin kendi düşüncelerinin, davranışlarının, duygularının ve arzularının farkında olup bunları düzenleme, denetleme ve yönlendirmesi için bilişsel kaynakları ve süreçleri kullanabilme yeteneğidir. iki boyuttan oluşmaktadır. Bu boyutlar Planlama/Gözlem ve Değerlendirmedir. Üst biliş ve özdenetim boyutu diğer dört boyutu birleştirici bir role sahip olduğu için şekildeki gibi modellenmiştir (Choi vd. 2011; Çelik, 2016).



Şekil 1. 21. Yy. Evrensel Fen Okuryazarı Bireyin Beş Boyutu (Çelik, 2016)

2.5 Fen Okuryazarlığı ile İlgili Çalışmalar

Kaya ve Bacanak (2013) çalışmasında fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fen okuryazarlığı ile ilgi görüşlerini incelemiştir. Çalışmanın yöntemi olarak nitel araştırma yöntemlerinden fenomenoloji kullanılmıştır. Çalışmada 4. Sınıfta öğrenim gören 5 öğretmen adayından yarı yapılandırılmış mülakat formlarıyla veriler toplanmıştır. Toplanan verilerin analizi sonucunda fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fen okuryazarlığı ile ilgili bilgilerinin olduğu fakat yazılı veya görsel yayın takip etmediklerini belirtmişlerdir. Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fen okuryazarlıklarını üst seviyeye kazandırmak için programda değişiklik yapılmasını bildirmişlerdir.

Yolagiden (2017) çalışmasında öğretmen adaylarının fen öğrenme becerisi, fen okuryazarlığı ve sosyobilimsel konulara yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Çalışmada betimsel tarama modellerinden ilişkiyel tarama yöntemi kullanılmıştır. Çalışmaya toplam 432 öğretmen adayı katılmış olup bunların 233' ü sınıf öğretmeniyken 199'u fen bilgisi öğretmenidir. Çalışmada öğretmen adaylarına “Fen Öğrenme Becerisi Ölçeği”, “Temel Fen Okuryazarlık Testi” ve “Sosyobilimsel Konulara Yönelik Tutum Ölçeği” uygulanmıştır. Verilerin sonucunda fen öğrenme becerisi, fen okuryazarlık düzeyi ve sosyobilimsel konulara yönelik tutumların paralel yönde artış ve azalış yaşandığı görülmüştür.

Yağan (2019) çalışmasında fen bilimleri öğretmenlerinin fen okuryazarlığı ve özyeterlik algılarının karşılaştırmalı incelemiştir. Çalışmada tarama modeli kullanılmıştır. Çalışmayı ortaokullarda görev alan 133 fen bilimleri öğretmeniyle yapmıştır. Çalışmada “Fen ve Teknoloji Okuryazarlığına İlişkin Özyeterlik Algısı Ölçeği”, “Temel Fen ve Teknoloji Okuryazarlık Ölçeği” ve “Kişisel Bilgi Formu” kullanılarak veriler toplanmıştır. Verilerin sonuçlarına göre fen okuryazarlık test puanları ile fen bilimleri öğretmenlerinin eğitim düzeyi değişkeni arasındaki ilişki anlamlı olduğunu bildirmiştir. Çalışmanın sonucunda fen bilimleri öğretmenlerinin, fen okuryazarlığına ilişkin özyeterlik algıları ile cinsiyet, eğitim düzeyi, mezun olunan bölüm, hizmet süresi ve bilimsel dergi takibi değişkenleri arasında anlamlı ilişki olmadığını belirtmiştir.

Gökdemir (2020) çalışmasında fen bilimleri öğretmen adaylarının PISA fen okuryazarlığı yeterliklerine yönelik durumlarını ve bu durumların sınıf düzeylerine göre değişimlerini incelemiştir. Çalışmanın yöntemi olarak karma yöntem kullanılmıştır. Çalışmaya fen bilgisi öğretmenliği bölümünde öğrenim gören toplam 244 öğretmen adayı katılmıştır. Çalışmada veri toplama araçları olarak kâğıt-kalem testiyle gerçekleştirilen toplam 6 soru, bilgisayarda uygulanan toplam 18 soru, bilimsel sorgulama becerileri ve fen tutumlarına yönelik veriler toplanmış, mülakatlar gerçekleştirildiği belirtilmiştir. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının PISA fen okuryazarlığı yeterlilikleri açısından belirgin bir gelişim göstermediği belirtilmiştir.

Serbest (2022) çalışmasında fen alanları (kimya, fizik, biyoloji ve fen bilgisi) öğretmen adaylarının fen okuryazarlığının çeşitli değişkenlerle olan ilişkisini incelemiştir. Çalışmanın yöntemi olarak korelasyonel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada fen alanlarında öğrenim gören 294 öğretmen adayından ölçekler ve anket kullanılarak veriler toplanmıştır. Toplanan verilerin analizi sonucunda fen alanları öğretmen adaylarının evrensel fen okuryazarlık, sorgulama becerisi ve bilimsel süreç becerileri algı düzeylerinin yüksek olduğunu belirtmiştir.

Okumuş (2024) çalışmasında sınıf öğretmeni adaylarının fen okuryazarlık düzeylerini ve fen öğrenme becericilerini belirlemek ve birbiri ile ilişkisini incelemiştir. Araştırmacı araştırmasında betimsel tarama modelini kullanmıştır. Çalışmanın katılımcıları olan 202 sınıf öğretmene test ve ölçekler uygulanmıştır. Toplanan verilerin sonucunda sınıf öğretmeni adaylarının fen okuryazarlık düzeyleri ve fen öğrenme becerilerinin yüksek olduğu ayrıca cinsiyet, sınıf düzeyi, yayın veya dergi takip etme, yerleşim yeri ve mezun oldukları lise türü değişkenine göre anlamlı bir farklılık olmadığı sonucu elde edilmiştir.

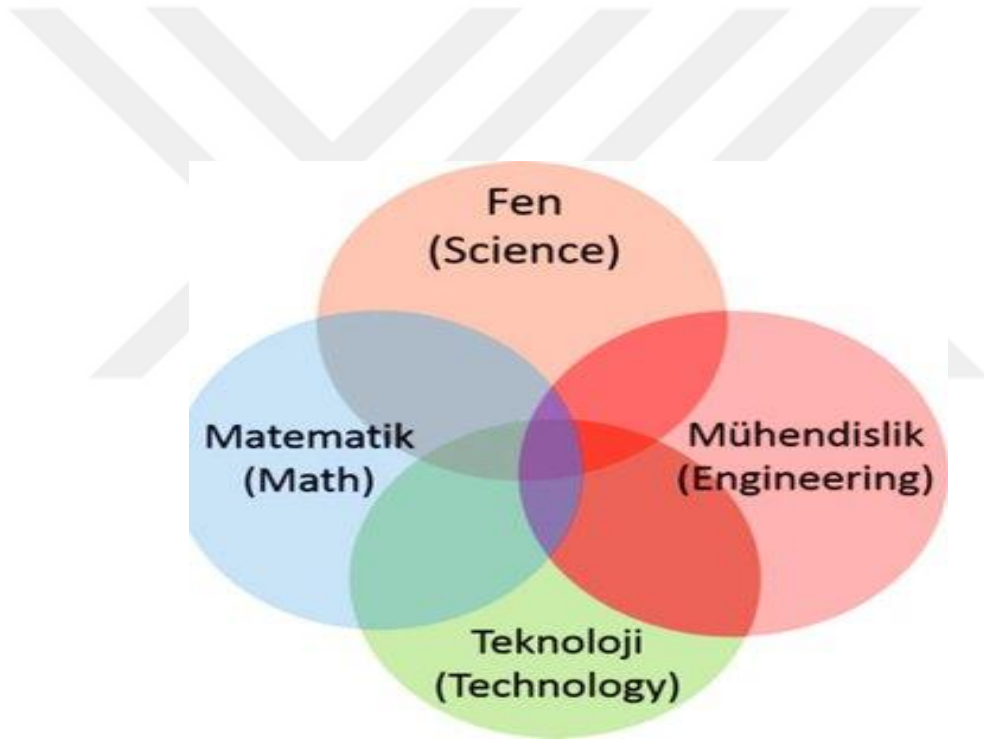
2.2. STEM Eğitimi

2.2.1. STEM Eğitiminin Tanımı

Ülkeler teknolojinin gelişmesiyle eğitim politikalarında yenilik yapma yoluna gitmişlerdir (Akgündüz, Aydeniz, Çakmakçı, Çavaş, Çorlu, Öner ve Özdemir, 2015). 2001 yılında Amerika Ulusal Bilim Vakfı (National Science Foundation

[NSF]) yöneticisi Judith A. Ramaley tarafından ilk defa ifade edilen STEM, bu tarihten itibaren hızla yaygınlaşarak kullanılmıştır (Yıldırım ve Altun, 2015).

SMET olarak kullanılan ve karalama iftira anlamına benzediği için değiştirilen STEM kavramı, ülkemizde FeTeMM olarak kısaltılmaktadır (Çorlu, Capraro, & Capraro, 2014). STEM; science, technology, engineering, mathematics kelimelerinin baş harfleri ile meydana gelmiş bir kelimedir. Türkçe karşılığı fen, teknoloji, mühendislik ve matematikten oluşan FeTeMM kelimesini karşılamaktadır.

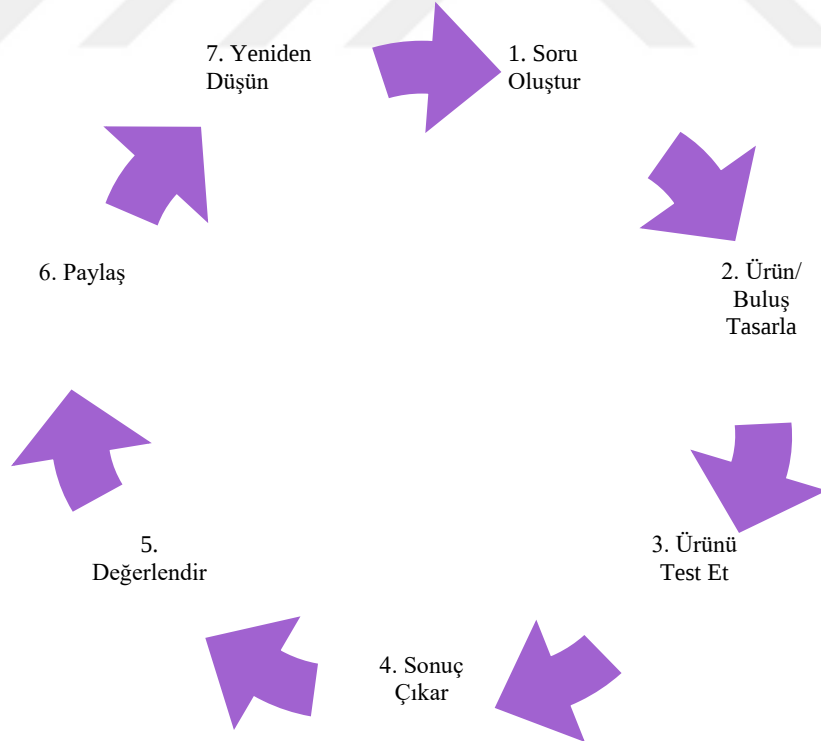


Şekil 2. Bütünleşik STEM Eğitimi (Akgündüz, Aydeniz vd., 2015)

STEM eğitimi tüm sınıf seviyelerinde okul öncesinden yükseköğretime kadar öğrenme ortamlarındaki eğitim etkinliklerini içerir; fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinde öğretim ve öğrenmeyi ifade eder (Gonzalez, ve Kuenzi, 2012).

Yeni bir eğitim yaklaşımı olup fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarının bütünleştirilmesine odaklanan, öğrencilerin disiplinlerarası öğrenmesini, düşünmesini, araştırmasını, iletişim kurmasını, takım çalışmasını, üretmesini ve problem çözebilme becerisi kazandırmayı amaçlamaktadır (Tezel ve Yaman). STEM'in fen bilimleri dersine entegre edilmesiyle beraber dersin içeriği zamanla güncellenmiştir. bir öğrenme yaklaşımı olup, öğrencilerin disiplinlerarası öğrenmesini benimsemektedir.

Bir sürü eyaletin eğitim müfredatında öğretmenler mühendisliği derslere entegre ederek, yetenekli ve çok başarılı çocuklara STEM kavramı altında eğitim veren okullar açarak STEM okullara girmiştir.(Akgündüz, Aydeniz vd., 2015). Baz (2019)' a göre proje tabanlı öğrenme, mühendislik tasarım süreci ve yenilikçi pedagoji eğitiminin olduğu okullarda STEM eğitimi etkinlikleri gerçekleştirilmesi yararlı olacaktır. Öğretmenler; STEM eğitimi konusunda araştıran, sorgulayan, üreten ve buluş yapan öğrenciler hazırlanmalıdır.



Şekil 3. STEM Eğitim Döngüsü (MEB, 2017)

Öğretmen ve öğretmen adaylarının STEM eğitimiyle ilgili bilgi ve becerilerinin yeterli düzeyde olması oldukça önemlidir. Ülkemizde 13 eğitim fakültesinde STEM eğitimi amaçlı laboratuvar kurduğu bildirilmiştir. Bu laboratuvarlar Yüzüncü Yıl, Muş Alparslan, Muğla Sıtkı Koçman, Marmara, Maltepe, Kocaeli, İstanbul Zaim, İstanbul Aydın, İstanbul, Hacettepe, Ege, Boğaziçi, Bahçeşehir ve Artvin Çoruh üniversitelerinde bulunmaktadır. Ülkemizdeki beş eğitim fakültesinde STEM eğitimi için kuruluşlar mevcuttur. Bu kurum ve kuruluşlar Atatürk, Bahçeşehir, Hacettepe, İstanbul Aydın ve ODTÜ eğitim fakülteleridir(Çolakoğlu ve Gökben, 2017).

Bireylerin farklı disiplinler ile program entegrasyonu sayesinde gerçek dünya problemleri arasında bağlantılar kurarak anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirirler. Gerçek yaşamda karşılaşılan bilgiler ile öğrenilen bilgiler arasında bağlantı kurulması sonucunda anlamlı öğrenmeleri STEM eğitimi sağlamaktadır. Derslere STEM yaklaşımını entegre ederek anlamlı öğrenme sağlanacaktır (Yıldırım ve Altun, 2015).

2.2.3. STEM Özyeterliliği

Özyeterlik kavramı ilk olarak Bandura (1977)'nin "Self Efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change" adlı makalesinde kullanılmıştır. Bandura (1977) makalesinde bireyin, belli bir performansı göstermek için gerekli etkinlikleri organize edip, başarılı olarak yapma kapasitesi hakkında kendine ilişkin yargısı olarak tanımlamıştır.

Disiplinlerden en az iki tanesinin bütünleştirilip kullanılarak disiplinlerarası olması, günlük yaşam problemlerine çözüm araması ve uygulama kısmının işbirlikli olarak planlanması STEM eğitiminin tanımının ortak noktalarıdır (Keser, 2021). STEM eğitiminin ortak noktalarının iyi anlaşılıp uygulanabilmesi ve

akademik başarıya büyük ölçüde katkı sağlaması için öğretmen özyeterliliği önemlidir.

Öğretmenlerin özyeterlik algılarına sahip olmaları bilgilerinden ziyade tutumları, değişime açık olmaları, farkındalıkları ve değişimleri sınıf içerisinde uygulayabilmeleri eğitim programlarındaki geliştirme çalışmalarıyla ilgilidir. Öğretmenler eğitim programlarını uygulamada gönülsüz ve özyeterlik algıları düşük olduğunda iyi bir eğitim programı hazırlanmış olsa da başarıdan söz etmek mümkün olmayacaktır (Yaman ve Aşılıoğlu, 2022).

Öğretmen adaylarının STEM’ e yönelik farkındalıklarının artmasının önemini eğitim fakültelerinde bu konuya yönelik dersler verilmelidir (Buyruk ve Korkmaz, 2016).

2.2.3. STEM Eğitimi ile İlgili Çalışmalar

Acar, Ecevit ve Büyükkör (2020) çalışmalarında Fen Bilimleri öğretmen adaylarının STEM eğitime yönelik metaforik algılarını belirlemişlerdir. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden olgubilim deseni kullanılmıştır. Çalışmaya 20 farklı üniversitenin 4. sınıfında öğrenim gören 36 fen bilimleri öğretmen adayı katılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen “metafor oluşturma formu” kullanılmıştır. Çalışmada öğretmen adaylarından “STEM eğitimi”, “STEM öğretimi”, “STEM öğretimi yapılan sınıfta öğrenci”, “STEM öğretmeni”, “STEM eğitimi yapılan sınıf ortamı” ve “STEM eğitiminde ortaya konan ürünler” cümlelerine yönelik metafor oluşturmaları istenmiştir. Bulguların sonucu öğretmen adaylarının STEM ile ilgili bu cümlelere olumlu yanıtlar verdiği belirtilmiştir.

Büyükkör (2021) çalışmasında Türkiye’de STEM eğitimini uygulayan fen bilimleri öğretmenlerinin kullandıkları yöntem, teknik ve materyaller ile karşılaştıkları sorunların incelemiştir. Çalışmada Nitel araştırma yöntemlerinden fenomenoloji deseni kullanılmıştır. Çalışmaya Türkiye’nin farklı şehirlerinde bulunan 145 fen bilimleri öğretmeni katılmıştır. Katılımcılara çalışma kapsamında görüş

formu uygulanmıştır. Çalışma sonucunda fen bilimleri öğretmenlerinin STEM farkındalıklarının yüksek olduğu fakat fen konularında ihtiyaç duyulan materyale ulaşmakta zorluklar yaşandığı bildirilmiştir.

Keser (2021) çalışmasında STEM eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM eğitime yönelik farkındalıklarına, bilimsel yaratıcılıklarına ve problem çözme becerilerine etkisini incelemiştir. Çalışmada karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışmaya fen bilgisi öğretmenliği programı 3. sınıfta öğrenim görmekte olan 30 öğretmen adayı katılmıştır. Çalışmada veri toplama araçları olarak ölçekler, açık uçlu anket ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Çalışma sonucunda nicel bulgulara göre STEM eğitiminin fen bilimleri öğretmen adaylarının problem çözme becerileri ve bilimsel yaratıcılıkları üzerine anlamlı bir fark elde edilmemiş, öğretmen adayları nitel bulgulara göre problem çözme becerilerinin, bilimsel yaratıcılıklarının ve STEM farkındalıklarının gelişim gösterdikleri görüşünde olduklarını bildirmişlerdir.

Kocakulah, Abacı ve Kocakulah (2021) çalışmalarında bütünleştirilmiş STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM eğitimi tutumlarına etkisini incelemiştir. Çalışmada karma araştırma yöntemlerinden yakınsayan paralel desen kullanılmıştır. Çalışmaya fen bilgisi öğretmenliği programında okuyan üçüncü ve dördüncü sınıftaki gönüllü toplam 26 fen bilgisi öğretmen adayı katılmıştır. Çalışmada veri toplama araçları olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen STEM eğitimi ile ilgili tutum ölçeği kullanılmış ve altı öğrenci ile yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırmacılar tarafından geliştirilen tutum ölçeği geliştirme aşamasında Türkiye’de sekiz eğitim fakültesinin üçüncü ve dördüncü sınıf fen bilgisi öğretmenliği programında öğrenim gören 513 öğretmen adayına uygulanmıştır. Çalışmanın bulguları sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının etkinlikler sonrasında STEM eğitimi ile ilgili tutumları anlamlı olarak farklılık oluştuğunu belirtmişlerdir.

Hanas (2022) çalışmasında STEM eğitiminin fen bilimleri öğretmenleri tarafından değerlendirilmesini incelemiştir. Çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada 128 fen bilimleri öğretmenine veri toplama aracı olarak “A Criteria for Quality STEM”

uygulanmıştır. Ölçek araştırmacılar tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır. Bu veriler sonucunda fen bilimleri öğretmenlerinin STEM eğitimi dönem boyunca etkili bir şekilde uygulamalarının STEM kültürü ve iklimi oluşturma, okul, toplum ve iş dünyası arasındaki ilişkiyi kurma konusunda daha yüksek ortalamalara ulaştıklarını bildirmiştir. Çalışma sonucunda araştırmacı tarafından MEB' in STEM eğitimi konusunda fen bilimleri öğretmenlerinin daha donanımlı yetiştirilmesi için gerekli çalışmaların yapılması önerilmiştir.

Can (2023) çalışmasında STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM eğitimi ile ilgili görüşlerini incelemiştir. Çalışmada araştırmacı fenomenoloji deseni kullanılmıştır. Araştırmaya 10 fen bilimleri öğretmeni katılmıştır. Çalışmanın sonucu incelenip öğretmenlerin görüşlerine bakıldığında bazı öğretmenleri lisans yerine yüksek lisansta STEM ile ilgili ders aldıklarına ulaşılmıştır. Öğretmenler STEM konusunda öğrencilerin anlamlı öğrenmeyi ürün ortaya koyarak öğrendiğini vurgulamıştır.

2.2.4. STEM Özyeterliliği ile İlgili Çalışmalar

Gelen, Akçay, Tiryaki ve Benek (2019) çalışmalarında Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM'e Yönelik Özyeterlik ve Tutumları Ölçeği'nin Fen Bilimleri öğretmen adaylarının özyeterlik düzeyini belirlemeye yönelik Friday Institute for Educational Innovation (2012a) tarafından geliştirilen ölçeği Türkçe'ye uyarlamışlardır. Çalışmaya çeşitli üniversitelerde okuyan 3. ve 4. sınıf düzeyinde 392 Fen Bilimleri öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmanın sonucuna göre orijinali ve Türkçesi arasında dilsel eş değeri bulunan ölçek, 2 boyuttan ve 12 maddeden oluşmaktadır. Geçerliliği ve güvenilirliği bulunan ölçeğin eğitim alanında kullanılabileceği görülmüştür.

Er ve Başgeçmez (2020) çalışmalarında öğretmen adaylarının STEM farkındalıkları ile STEM uygulamalarına ilişkin özyeterlik inançları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden korelasyon araştırma modeli kullanılmıştır. Çalışmaya Fen bilimleri ve matematik öğretmenliği bölümünün 1., 2., 3. ve 4. sınıf öğrencilerinden toplam 373 öğretmen adayı katılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak iki ölçek kullanılmıştır.

Araştırmanın sonuçlarına göre öğretmen adaylarının STEM farkındalık düzeylerinin “iyi” düzeyde ve öğretmen adaylarının STEM uygulamaları özyeterlik inanç düzeylerinin “orta” düzeyde olduğu belirtilmiştir. Öğretmen adaylarının STEM farkındalıkları genel ortalamaları ile STEM uygulamalarına ilişkin özyeterlik puanları arasında orta düzeyde ilişki vardır. Öğretmen adaylarının STEM’e yönelik farkındalıkları, STEM uygulamalarına ilişkin özyeterliklerinin anlamlı bir yordayıcısıdır.

Yüksel (2020) çalışmasında fen bilimleri öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeyi, yaşam boyu öğrenme eğilimleri ile STEM uygulamaları özyeterlik algıları ve aralarındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmada betimsel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Çalışmaya ortaokullarda görev yapan 332 fen bilimleri öğretmeni katılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak “Bireysel Yenilikçilik Ölçeği”, “Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimi Ölçeği” ve “STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlik Ölçeği” kullanılmıştır. Çalışmanın sonunda elde edilen bulgulara göre yaşam boyu öğrenme eğilimi ve bireysel yenilikçilik düzeyi fen bilimleri öğretmenlerinin STEM uygulamaları özyeterlik algılarını anlamlı düzeyde yordamaktadır. Yapılan korelasyon analizinin bulgularına göre, bireysel yenilikçilik düzeyi, yaşam boyu öğrenme eğilimi düzeyi ve STEM uygulamaları öz-yeterlik düzeyi arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki vardır.

Yaman ve Aşlıoğlu (2022) çalışmalarında öğretmenlerin STEM eğitime yönelik farkındalık, tutum ve sınıf içi uygulama özyeterlik algılarını incelemiştir. Çalışmada betimsel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışmaya ilkokullarda görev yapan sınıf öğretmenleri, ortaokullarda görev yapan fen bilimleri, matematik, bilişim teknolojileri ve teknoloji tasarım olmak üzere toplam 609 öğretmen katılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak “STEM Farkındalık Ölçeği”, “STEM Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği” ve “STEM Sınıf İçi Uygulama Özyeterlik Algı Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçeklerden toplanan verilerin sonuçlarına göre; öğretmenlerin STEM eğitime yönelik farkındalık düzeyleri, ölçeğin; “Öğrenciye Etkisi” ve “Öğretmene Etkisi” alt boyutlarında yüksektir. Öğretmenlerin STEM eğitime yönelik farkındalık düzeyleri, ölçeğin; “Derse

Etkisi” alt boyutunda ve orta düzeydedir. Öğretmenlerin, STEM eğitimine yönelik tutumları ve STEM eğitime yönelik sınıf içi uygulama özyeterlik algıları hem ölçeğin genelinde hem de alt boyutlarda olumludur.

2.3. Yansıtıcı Düşünme Becerisi

2.3.1. Düşünme Nedir

Aristoteles'in öne sürdüğü biçimiyle, insanı hayvandan ayıran belirgin öznelilik: Duyum ve izlenimlerden, tasarımlardan ayrı olarak usun bağımsız ve kendine özgü eylemi; karşılaştırmalar yapma, ayırma, birleştirme, bağlantıları ve biçimleri kavrama yetisi (TDK, 2016).

Düşünme, bilgi edinme, anlama ve öğrenme sürecinin en önemli bileşenidir. Bilgileri sorgulama, değerlendirme ve yeni bilgiler üretme çalışmalarının temelini oluşturmaktadır. Ayrıca sorunları çözmek, zihinsel bağımsızlığı geliştirmek ve geleceğe yön vermek açısından bir zorunluluk olmaktadır (Güneş, 2012).

Düşünme geniş anlamda kullanıldığında bile genellikle doğrudan algılanmayan konularla sınırlıdır: görmediğimiz, koklamadığımız, duymadığımız veya dokunmadığımız şeylerle (Dewey, 1910).

2.3.1. Yansıtıcı Düşünme Becerisi Tanımı

Üst düzey düşünme becerilerinden biri olan yansıtıcı düşünmenin tarihi ve tanımı eski dönemlere dayanmaktadır. Yansıtıcı öğrenme kavramını 200 yıl önce ortaya atan ilk kişi Wilhelm von Humboldt olmuştur (Fichtner, 2005). Başta Dewey sonrasında Schön yansıtıcı düşünme becerisinin teorik temellerini oluşturdukları söylenebilir (Yeşilyurt, 2021). Dewey (1933), yansıtıcı düşünmeyi “herhangi bir inancın veya sözde bilgi biçiminin, onu destekleyen temeller ve yöneldiği diğer sonuçlar ışığında aktif, ısrarlı ve dikkatli bir şekilde ele alınması” olarak tanımlamıştır. Dewey (1933)’e göre yansıtıcı düşünce birbiri ardına ve birbiriyle ilişkili düşünceler dizisidir. Düşünceler arasında bağlantı olduğunu ve bir sonrakinin öncekine dayandığını belirtir.

Schön (1983,1987) yansıtmayı üç kategoride incelemiştir. Birinci kategoride; birey bir eylem gerçekleştirdikten sonra, geriye dönerek yaptığı eylemin üzerinde dikkatli ve sistemli bir şekilde düşünüyor ve eylemi tüm yönleriyle değerlendiriyorsa “eylem hakkında yansıtma” (reflection-on-action), ikinci kategoride; bir eylemi gerçekleştirirken beklenmedik bir şekilde aniden yansıtma yapıyorsa ve o anda problemi çözmeye çalışıyorsa “eylem esnasında yansıtma” (reflection-in-action), üçüncü kategori ise; eylem hakkında yansıtma ve eylem esnasında yansıtma sürecindeki deneyimleri sonucunda ise, bireyin gelecekteki düşünce ve davranışları şekillenir ve oluşuyorsa “eylem için yansıtma” (reflection-for-action) olarak tanımlanmıştır (Schön 1983,1987; Akt: Tican, 2013).

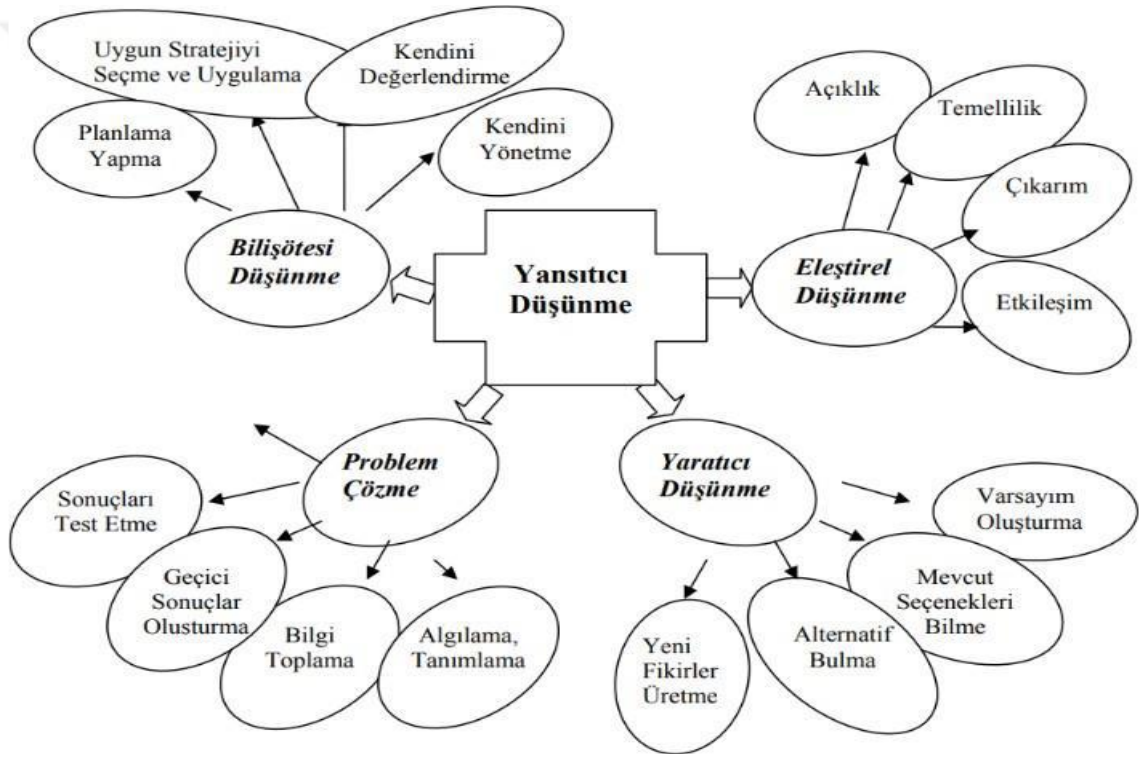


Şekil 4. Yansıtıcı Düşünmenin Gerçekleşme Zamanı (Tican, 2013)

John Dewey öğretmenlerin yansıtmacı soruşturma için doğal uyarıların karşılaştıkları problemler olduğunu düşünmektedir. Bu durumları kabul edip, onlar hakkında öğretici düşününler bilinçli öğretmenlerdir. (Slavin, 2019).

Türkiye’de 2005-2006 eğitim öğretim yılından itibaren uygulamaya konan öğretim programlarının ortak beceriler olan düşünme becerilerini kazandırmayı amaçladığına dair atıf yapılmıştır (Eğmir, 2019). Öğretmenlerin yansıtıcı düşüncelerini geliştirmeleri öğrencilerinde yansıtıcı düşünme becerilerine sahip olmaları için gereklidir. Öğretmenler ve öğrenciler açısından yansıtıcı düşünmenin birçok yararı bulunmaktadır (Yeşilyurt, 2021).

Üst düzey düşünme becerileri arasında yansıtıcı düşünce tek başına olmamakla birlikte diğer düşünme becerileriyle ilişkilidir (Ersözlü, 2008). Şekil 4 diğer düşünme becerilerinin yansıtıcı düşünmeyle olan ilişkisini göstermektedir.



Şekil 5. Yansıtıcı Düşünmenin Diğer Düşünme Türleriyle İlişkisi (Ersözlü, 2008)

2.3.1.1. Yansıtıcı Düşünme Modelleri

Yansıtıcı düşünme için birçok model olsa da tüm modeller temelde yansıtmanın dereceleri olduğunu belirtir. Aşağıda yansıtıcı düşünme modelleri ve alt başlıkları verilmiştir.

1. Schön'ün Modeli
 - 1.1. Eylemde Yansıtma (Reflection in-action)
 - 1.2. Eylem Hakkında Yansıtma (Reflection on-action)
 - 1.3. Eylem İçin Yansıtma (Reflection for-action)
2. Farra'nın Yansıtıcı Düşünme Modeli
3. Van Manen Modeli
4. Eleştirel Yansıtma Modeli
5. Yansıtıcı Pedagojik Düşünme Yöntemi

Tablo 2. 1. Yansıtma Modelleri ve Özellikleri (Ergüven, 2011)

Yansıtma Modelleri	Modelin Özelliği
Schön'ün Modeli	Eylemin geçtiği zaman ve yansıtma davranışı arasındaki ilişki esastır. Yansıtma; eylemde yansıtma, eylem için yansıtma ve eylem sonrası yansıtma diye 3'e ayrılır.
Van Manen Modeli	Yansıtma hiyerarşik düzende ilerler. Üçe ayrılır: teknik yansıtma, uygulamada yansıtma ve eleştirel yansıtma.
Eleştirel Yansıtma(Zeichner)	Eylemler ve olgular arasındaki ilişki esastır. Yansıtmanın dört düzeyi vardır. En düşük düzeyden başlayarak: Olgusal söylev, öngörülü söylev, ispatlayıcı söylev ve eleştirel söylev.
Farra'nın Yansıtıcı Düşünme Modeli	Problem çözme aşamaları gibi karışıklıktan yola çıkarak fikirleri destekleyen veya çürüten ilkeleri ortaya çıkaracak bir araştırma ve inceleme esastır.
Yansıtıcı Pedagojik Düşünme Yöntemi (Sparks-Langer)	Dil ile düşünme arasındaki ilişki esastır

2.3.1.2. Yansıtıcı Düşünme Yaklaşımları

1. Öğrenme Logoları
2. Kavram Haritası
3. Soru Sorma
4. Kendine Soru Sorma
5. Anlaşmalı Öğrenme
6. Kendini Değerlendirme

2.3.1.2. Yansıtıcı Düşünmeyi Geliştirme Yolları

1. Günlük Yazma
2. Amaçlı Tartışma
3. Portfolyo Hazırlama
4. Gözlem ve Seminer Çalışmalarına Katılma
5. Mikroöğretim
6. Otobiyografi

2.3.1.3 Yansıtıcı Düşünme Becerisinin Alt Boyutları

1. Eleştirel
2. Üstbilişsel
3. Bilişsel
4. Uygulama
5. Ahlak

6. Duyuşsal

2.3.2. Yansıtıcı Düşünme Becerisi ile İlgili Çalışmalar

Töman ve Çimen (2014) çalışmalarında fen bilgisi öğretmen adayları günlüklerinin yansıtıcı düşünme yeteneklerine göre incelemiştir. Çalışmada doküman inceleme yöntemi kullanılmıştır. Çalışmaya fen bilimleri öğretmenliği bölümü 3. sınıfta öğrenim görmekte olan toplam 32 öğretmen adayı katılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak öğretmen adaylarının özel öğretim yöntemleri dersinde yazdıkları 32 adet günlük incelenmiştir. Öğretmen adaylarının ders kapsamındaki günlüklerindeki ifadeler incelendiğinde teknik alanda yansıtıcı düşünebildikleri fakat eleştirel alanda yansıtıcı düşünme yeteneklerinin olmadığı bildirilmiştir.

Cengiz (2014) çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının genel kimya laboratuvarı dersinde hazırladıkları yansıtıcı günlüklerin yansıtıcı düşünme ve akademik başarıları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmaya 28 öğretmen adayı katılmıştır ve iki grup oluşturulmuştur. Gruplardan biri deney diğeri ise kontrol grubudur. Veri toplama araçları olarak yansıtıcı günlükler, öğrenme yazıları, başarı testi ve yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Deney grubundaki öğretmen adaylarının lehine son test başarı puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Yapılan mülakatlar sonucunda yansıtıcı günlük yazmanın öğretmen adayları üzerinde olumlu etkileri olduğu bildirilmiştir.

Yamaç (2016) çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme süreçlerini incelemiştir. Çalışmada karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışmaya 4. sınıfta öğrenim görmekte olan 29 öğretmen adayı katılmıştır. Katılımcılara çalışmanın ilk aşamasında “Öğretmen ve Öğretmen Adayları için Yansıtıcı Düşünme Eğilimi Ölçeği (YANDE)” uygulanmıştır. İkinci aşamasında ise 6 öğretmen adayının öğretmenlik uygulaması sürecinde tuttıkları günlükler incelenmiş olup yansıtıcı düşünme beceri düzeylerine bakıldığı bildirilmiştir. Çalışmanın son aşaması olan üçüncü aşamada günlükleri incelenen 6 öğretmen

adayıyla görüşme yapılmıştır. Çalışmanın sonucu olarak mikro öğretimin öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme süreçlerine bir etkisi olmadığı bildirilmiştir. Günlük analizi sonucunda öğretmen adaylarının eleştirel alanda yansıtıcı düşünmelerinin az olduğu, daha çok tanımlayıcı yansıtıcı düşündükleri görülmüştür.

Sağır ve Bertiz (2016) çalışmalarında fen bilimleri öğretmenliği öğrencileri ve pedagojik formasyon fen grubu öğrencilerinin yansıtıcı düşünme becerilerini karşılaştırmıştır. Çalışmada betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Çalışmaya fen bilimleri öğretmenliğinde öğrenim gören 138 ve pedagojik formasyon grubu fen alanında farklı branşlardan 125 olmak üzere toplam 263 kişi katılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak 'Yansıtıcı Düşünme Eğilimi Ölçeği' (YDE) ve bilgi formu kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda eğitim fakültesindeki öğrencilerin pedagojik formasyon öğrencilerine göre yansıtıcı düşünme eğilimlerinin daha yüksek olduğu bildirilmiştir.

Elmalı ve Kıyıcı (2018) çalışmalarında fen bilgisi öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme eğilimleri ve yansıtıcı düşünmeye ilişkin düşüncelerini incelemiştir. Betimsel araştırma modeli olan tarama çalışmasıdır. Çalışmaya fen bilgisi öğretmenliği bölümünde öğrenim gören tüm sınıf düzeylerinde toplam 180 öğrenci katılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak “Öğretmen ve Öğretmen Adayları için Yansıtıcı Düşünme Eğilimleri Ölçeği” ve öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünmeye ilişkin görüşlerini belirlemek için açık uçlu soru formu kullanılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre tüm sınıf düzeylerinde yansıtıcı düşünme eğilimi yüksek olduğu bildirilmiştir. Demografik değişkenlerden sınıf düzeyi ve cinsiyete göre, anlamlı bir fark bulunmadığı görülmüştür. Çalışmanın nitel bulgularına göre, yansıtıcı düşünme bilgi düzeyinin düşük olduğu görülen öğretmen adaylarının sadece 4. Sınıfta öğrenim görenlerinin kısmen tanımlandığı bildirilmiştir.

Gül (2024) çalışmasında okul öncesi öğretmenlerinin yansıtıcı düşünme eğilimlerinin yordayıcısı: mesleki tutum ve yaşam doyumunu incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada ilişkisel tarama yöntemi kullanılmıştır. Araştırmaya 399 okul öncesi öğretmen katılmış olup üç farklı ölçek kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular sonucunda yansıtıcı düşünme eğilimindeki değişimin %22'sini mesleki tutum ve yaşam doyumunun açıklamaktadır. Okula ait hissetme durumuna

göre yansıtıcı düşünme beceri anlamlı olarak farklılaşmaktadır. Diğer değişkenler olan cinsiyet, bulunulan yaş aralığı, medeni durum, çalışılan yaş aralığı, sınıftaki çocuk sayısı, kıdem, hizmetiçi eğitim alma durumu, hizmetiçi eğitim sayısı ve yansıtıcı düşünme eğitimi alma durumuna göre anlamlı fark olmadığı bulgusu elde edilmiştir



Bölüm III: Yöntem

Bu bölümde araştırmanın modeli, araştırmanın evren ve örnekleme, verilerin toplanmasında kullanılan ölçme araçları, verilerin toplanması ve analizine ilişkin açıklamalara yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Fen bilimleri öğretmenlerinin fen okuryazarlık, STEM özyeterlilik düzeyleri ve yansıtıcı düşünme beceri düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla araştırmada ilişkisel tarama (correlational model) modeli kullanılmıştır.

Karasar (2022)' göre ilişkisel tarama modeli, iki ve daha çok sayıdaki değişken arasında birlikte değişimin varlığını ve/veya derecesini belirlemeyi amaçlayan tarama yaklaşımına denir. Bu tür bir düzenlemede, aralarındaki ilişki aranacak değişkenler, tekil taramada olduğu gibi, ayrı ayrı sembolleştirilir. Ancak bu sembolleştirme (değerler verme, ölçme), ilişkisel bir çözümlemeye olanak verecek veri çiftleri şeklinde yapılır.

3.2. Araştırmanın Evren ve Örnekleme

Araştırmanın evrenini, 2022-2023 eğitim öğretim yılı bahar dönemi Türkiye ve İstanbul ilinde ortaokullarda görev yapan 38400 fen bilimleri öğretmenleri oluşturmuştur. Araştırmada, evrenin tamamına ulaşma imkanının sınırlı olması nedeniyle örneklem seçme yoluna gidilmiştir. Türkiye'de bulunan 38400 fen bilimleri öğretmeni örneklem büyüklüğü %95 güven aralığı ve %5 hata ile 381 olarak belirlenmiştir. Araştırmanın örnekleminde 2022-2023 eğitim öğretim yılı bahar dönemi Türkiye'nin farklı illerinde gönüllü fen bilimleri öğretmenleri ve İstanbul ilinde ortaokullarda görev yapan 337 fen bilimleri öğretmenine ulaşılmıştır.

Örnekleme oluşturacak fen bilimleri öğretmenlerinin seçiminde, seçkisiz örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Büyüköztürk (2018)' göre uygun örnekleme, para, işgücü ve zaman açısından var olan sınırlılıklar

sebebiyle örneklemin ulaşılabilir, kolay uygulama yapılabilir birimlerden seçilmesi yöntemidir.

Tablo 3. 1. Araştırmaya Katılan Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Demografik Özellikleri

Değişken	Grup	Frekans	Yüzde %
Cinsiyet	Kadın	272	80.71
	Erkek	65	19.29
Kıdem Durumu	1-10 yıl	293	86.94
	11-20 yıl	33	9.79
	21-30 yıl	11	3.27
Eğitim Durumu	Lisans	220	65.28
	Yüksek	113	33.53
	Lisans		
	Doktora	4	1.19
Toplam		337	100

Tablo 2 incelendiğinde araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinden kadın öğretmen sayısının 272 (%80.71); erkek öğretmen sayısının 65 (%19.29) olduğu görülmektedir. Araştırma örnekleminde kadın öğretmenlerin sayısı erkek öğretmenlerin sayısından fazladır.

Kıdem durumu kısmı incelendiğinde; çalışma süresi 1-10 yıl arasında olan öğretmenlerin sayısının 293 (%86.94), 11-20 yıl arasında olan öğretmenlerin sayısının 33 (%9.79) ve 21-30 yıl arasında öğretmenlerin sayısının 11 (%3.27) olduğu görülmektedir. Bu durumda araştırmaya en az katılımı gösteren 21-30 yıl; en fazla katılımı gösteren ise 1-10 yıl arası kıdem durumuna sahip olan öğretmenlerdir.

Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin eğitim durumları incelendiğinde lisans düzeyinde eğitim alanların sayısının 220 (%65.28), yüksek lisans düzeyinde eğitim alanların sayısının 113 (%33.53), doktora düzeyinde eğitim alanların sayısının 4 (%1.19) olduğu görülmektedir. Böylece araştırmaya en az katılımı gösteren doktora; en fazla katılımı gösteren ise lisans düzeyinde eğitim durumuna sahip olan fen bilimleri öğretmenleridir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırma verilerinin toplanmasında, ‘‘Kişisel Bilgi Formu’’, ‘‘Evrensel Fen Okuryazarlık Ölçeği’’, ‘‘STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik Ölçeği’’ ve ‘‘Yansıtıcı Düşünme Envanteri’’ kullanılmıştır.

3.3.1. Kişisel Bilgi Formu

Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin, cinsiyet, kıdem durumu ve eğitim durumu gibi demografik özellikleriyle ilgili bilgi edinmek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan kişisel bilgi formu katılımcılara uygulanmıştır. Kişisel bilgi formu tez uygulama sürecinde ilk uygulanan ölçek olan Evrensel Fen Okuryazarlığı Ölçeği’nden (EFOYÖ) hemen önce sunulmuştur.

3.3.2. Evrensel Fen Okuryazarlık Ölçeği (EFOYÖ)

Fen bilimleri öğretmenlerinin fen okuryazarlık düzeylerini belirlemek için Mun ve diğerleri tarafından 2015 yılında hazırlanan Evrensel Fen Okuryazarlığı Ölçeği (EFOYÖ), 21. yüzyılın sosyal ve toplumsal karakter, davranış ve değerlerine sahip, sosyobilimsel konulara hâkim evrensel bireylerin yetiştirilmesi temeline dayandırılmıştır [EK-3].

Ölçek 48 maddeden oluşturulmuştur. Çelik (2016) tarafından Türkçe’ye uyarlanmış ve ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. 48 maddeden oluşan ölçek 5’li likert tipindedir. Maddeler ‘‘Kesinlikle Katılmıyorum (1), Katılmıyorum (2), Kararsızım (3), Katılıyorum (4) ve Kesinlikle Katılıyorum (5)’’ olarak derecelendirilmiştir.

Ölçek ‘‘zihin alışkanlığı’’, ‘‘karakter ve değerler’’, ‘‘bir insan gayreti olarak bilim’’, ‘‘üstbilis ve özdenetim’’ olmak üzere 4 boyuttan 8 faktörden oluşmaktadır. Testten alınacak puanlar 48-86,4 puan aralığı ‘‘çok düşük’’, 86,5-124,8 puan aralığı ‘‘düşük’’, 124,9-163,3 puan aralığı ‘‘orta’’, 163,4-201,6 puan aralığı ‘‘yüksek’’; 201,7-240 puan aralığı ise ‘‘çok yüksek’’ olacak biçimde sınıflandırılmıştır. Ölçeğin

güvenirligi ise, Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı ile hesaplanmış ve bu değer 0,91 olarak bulunmuştur.

Tablo 3. 2. Ölçeğe Ait Boyutların Ve Faktörlerin Altında Toplanan Maddelerin Sayıları Ve Yüzdelikleri (Çelik, 2016)

Boyutlar ve Faktörler	Madde Sayısı	Yüzde (%)
Zihin Alışkanlığı	13	27,1
<i>İletişim ve iş birliği (F6)</i>	5	10,4
<i>Sistematiik düşünme/ Bilgi yönetimi (F3)</i>	8	16,7
Karakter ve Değerler	9	18,7
<i>Ekolojik dünya görüşü/ Sosyal ve ahlaki vicdan (F4)</i>	7	14,5
<i>Sosyobilimsel sorumluluk (F7)</i>	2	4,2
İnsan Gayreti Olarak Bilim	13	27,1
<i>Fen ve toplum/Bilim ruhu (F1)</i>	10	20,8
<i>Bilimsel bilginin karakteristiği (F8)</i>	3	6,3
Üst Biliş ve Özdenetim	13	27,1
<i>Planlama/denetleme (F2)</i>	10	20,8
<i>Değerlendirme (F5)</i>	3	6,3
TOPLAM	48	100

Tablo 3. 3. EFOYÖ' nün Faktör Yüğü ve Açıklanan Varyansa İlişkin Değerler (Çelik, 2016)

FAKTÖR YÜK DEĞERLERİ VE AÇIKLANAN VARYANSLAR				
Maddeler	Zihin Alışkanlığı	Karakter ve Değerler	Bir İnsan Gayreti Olarak Bilim	Üst Biliş ve Özdenetim
1,2,3,4,5,6,7,8,9, 10,11,12,13	0.48-0.67			
14,15,16,17,18,19, 20,21,22		0.46-0.76		
23,24,25,26,27,28,29, 30,31,32,33,34,35			0.41-0.65	
36,37,38,39,40,41, 42,43,44,45				0.42-0.71
	%6.76	%5.5	%27.78	%10.18
Toplam Varyans			%50.22	

Açımlayıcı faktör analizi sonucunda toplam varyansın %50.22'sini açıklayan 4 boyutlu bir yapı elde edilmiştir. Birinci boyutun faktör yük değeri, 0.48-0.67 arasında değişirken toplam varyansın %6.76'sını açıklamaktadır. Birinci boyutta 13 madde (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 ve 13. maddeler) mevcuttur. İkinci boyutun faktör yük değeri, 0.46–0.76 arasında değişirken toplam varyansın %5.5 açıklamaktadır. İkinci boyutta 9 madde (14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22. maddeler) mevcuttur. Üçüncü boyutun faktör yük değeri, 0.41–0.65 arasında değişirken toplam varyansın %27.78 açıklamaktadır. Üçüncü boyutta 13 madde (23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34 ve 35. maddeler) mevcuttur. Dördüncü boyutun faktör yük değeri, 0.42–0.71 arasında değişirken toplam varyansın %10.18'ini açıklamaktadır. Dördüncü boyutta 13 madde (36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47 ve 48. maddeler) mevcuttur (Çelik, 2016).

3.3.3. STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik Ölçeği

Özdemir, Akar Vural ve Yaman (2018) tarafından ‘‘STEM Uygulamaları Öğretmen Öz-yeterlik Ölçeğinin Geliştirilmesi: Bir Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması’’ adlı makalesi kapsamında geliştirilen ölçek fen bilimleri

öğretmenlerinin STEM Uygulamaları özyeterliliklerini ölçmek için kullanılmaktadır [EK-4].

Mevcut araştırma için ölçek yazarları bilgilendirilmiş ve gerekli izin alınmıştır. Ölçek 18 maddeden oluşturulmuştur ve 5’li likert tipindedir. Maddeler “Hiçbir Zaman (1), Nadiren (2), Bazen (3), Sık Sık (4) ve Her Zaman (5)” olarak derecelendirilmiştir. Ölçekten alınabilecek maksimum puan 90, minimum puan ise 18’dir. Cronbach’s Alpha iç tutarlık katsayısı .97 olan ölçek fen bilimleri öğretmenlerinin STEM Uygulamaları özyeterliliklerini ölçmek için güvenilir bir ölçme aracıdır. Ölçeğin yapı geçerliliği için açımlayıcı faktör analizi uygulanmış ve uygulama sonucunda KMO değeri 0.98, Barlett Sphericity test değeri ise 3614.14 ($p=.000$) ve doğrulayıcı faktör analizi ise Ki-Kare değerinin ($X^2 = 208.37$, $P=.000$, $N= 219$) görülmüştür. Uyum indeksi değerleri ise RMSEA= 0.05, NFI= 0.99, CFI=1.00, IFI= 1.00, RFI= 0.98, GFI= 0.90 ve SRMR= 0.025 olarak hesaplanmıştır.

3.3.4. Yansıtıcı Düşünme Envanteri

Araştırmada fen bilimleri öğretmenlerinin yansıtıcı düşünme düzeylerini belirlemek için Akbari, Bahzadpoor ve Dadvand tarafından 2010 yılında geliştirilen Reflective Thinking Instrument adlı ölçek kullanılmıştır [EK-5].

Ölçek 29 maddeden oluşmuş ve 5’li likert tipindedir. Maddeler “Hiçbir Zaman (1), Nadiren (2), Bazen (3), Sık Sık (4) ve Her Zaman (5)” olarak derecelendirilmiştir. Ölçekten alınabilecek maksimum puan 145, minimum puan ise 29’dur. Ergüven (2011) tarafından Türkçe’ye uyarlanmış ve ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. Faktör analizi sonucunda KMO (Kaiser Mayer Olkin) ve Bartlett testine göre KMO değeri .82 bulunmuştur.

KMO değerinin .60’tan büyük olduğu durumlarda verilerin faktör analizi için uygunluğunun kabul edildiğini belirtmiştir. $.82 > .60$ ve $p=0.00 < .05$ olduğundan faktör analizi verilerin analizi için uygundur (Büyüköztürk, 2010).

Tablo 3. 4. Yansıtıcı Düşünme Envanteri Faktör Yüğü ve Açıklanan Varyansa İlişkin Değerler

FAKTÖR YÜK DEĞERLERİ VE AÇIKLANAN VARYANSLAR						
Maddeler	Eleştirel	Üstbilişsel	Bilişsel	Uygulama	Ahlak	Duyuşsal
19, 20, 22, 26	0.52-0.73					
17, 27, 29		0.52-0.79				
1, 2, 11, 12, 14			0.51-0.69			
8, 21, 25, 28				0.58-0.72		
3, 4, 5					0.56-0.76	
6, 15, 23						0.53-0.75
	%10.72	%10.46	%10.43	%10.41	%8.71	%8.1
Toplam Varyans		%58.83				

Ergüven (2011) tarafından yapılan faktör analizi ile öz değeri 1’den büyük 6 faktör olduğu görülmektedir. Toplam varyansın %58.83’ünü açıklayan 6 boyutlu bir yapı elde etmiştir. Birinci boyutun faktör yük değeri, 0.52-0.73 arasında değişirken toplam varyansın %10.72’sini açıklamaktadır. Birinci boyutta 4 madde (19, 20, 22 ve 26. maddeler) mevcuttur. İkinci boyutun faktör yük değeri, 0.52-0.79 arasında değişirken toplam varyansın %10.46’sını açıklamaktadır. İkinci boyutta 3 madde (17, 27 ve 29. maddeler) mevcuttur. Üçüncü boyutun faktör yük değeri, 0.51-0.69 arasında değişirken toplam varyansın %10.43 açıklamaktadır. Üçüncü boyutta 5 madde (1, 2, 11, 12 ve 14. maddeler) mevcuttur. Dördüncü boyutun faktör yük değeri, 0.58-0.72 arasında değişirken toplam varyansın %10.41’ini açıklamaktadır. Dördüncü boyutta 4 madde (8, 21, 25 ve 28. maddeler) mevcuttur. Beşinci boyutun faktör yük değeri, 0.56-0.76 arasında değişirken toplam varyansın %8.71’ini açıklamaktadır. Beşinci boyutta 3 madde (3, 4 ve 5. maddeler) mevcuttur. Altıncı boyutun faktör yük değeri ise 0.53-0.75 arasında değişirken toplam varyansın %8.1’ini açıklamaktadır. Altıncı boyutta 3 madde (6, 15, ve 23. maddeler) mevcuttur.

Ölçeğin güvenirliği ise, Cronbach alpha iç tutarlılık katsayısı ile hesaplanmış ve bu değer 0,86 olarak bulunmuştur.

3.4. Verilerin Toplanması

Araştırma 2022-2023 eğitim öğretim yılının bahar döneminde İstanbul ili MEB’e bağlı özel ve devlet okullarında bulunan fen bilimleri öğretmenleriyle gerçekleştirilmiştir. Öncelikle ölçekleri geliştiren araştırmacılarla iletişime geçilmiş ve izinler alınmıştır. Sonra Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Etik Komisyonuna başvurulmuş ve onay alınmıştır. Uygulamaya başlamadan önce gönüllülük esasının olduğu katılımcılara belirtilmiş Uygulama öncesinde araştırmanın amacından bahsedilmiş ve ölçme araçları tanıtılmıştır. Uygulama sonrasında ve uygulama esnasında soru sormak isteyen katılımcılar için uygun iletişim adresleri katılımcılarla paylaşılmıştır.

Kişisel Bilgi Formu, Evrensel Fen Okuryazarlık Ölçeği (EFOYÖ), STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik Ölçeği ve Yansıtıcı Düşünme Envanterinin uygulamasında hem kâğıt-kalem hem de Google Formlar aracılığı ile veriler toplanmıştır. Ölçeklerin tamamına cevap vermeyen katılımcılar uygulama dışında bırakılmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmayla ilgili Kişisel Bilgi Formu, Evrensel Fen Okuryazarlık Ölçeği (EFOYÖ), STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik Ölçeği ve Yansıtıcı Düşünme Envanteri katılımcılara uygulanmıştır. Ölçeklerden elde edilen her bir veri seti araştırmacı tarafından kontrol edilmiştir. Google form ve basılı kağıtlara verilen yanıtlardan elde edilen veriler Excel dosyasına dönüştürülüp istatistik programında analiz edilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen veriler nicel veri olmasından dolayı istatistiksel veri analizleri paket programı kullanılmıştır.

Araştırma değişkenleri olan “fen okuryazarlık”, “STEM özyeterlilik” ve “yansıtıcı düşünme” düzeyi ve alt boyutlarında dağılımının normal olup olmadığını bulabilmek için Kolmogorov-Smirnov testi yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda sonuç anlamlı bulunmamıştır ($p>.05$). Yapılan çarpıklık ve basıklık katsayılarına

bakılmış ve üç ölçekte de değerlerin ± 2 değerleri arasında olduğu görülmektedir. Büyüköztürk (2020) çarpıklık ve basıklık katsayılarının bu değerler aralığında olmasının dağılımın normallikten aşırı bir sapma göstermediğinin kanıtı olarak değerlendirilebileceğini belirtmiştir.

Araştırma kapsamındaki değişkenlerin normal dağılım olduğu belirlendikten sonra cinsiyet değişkeniyle arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla Bağımsız Gruplar t-Testi analizi kullanılmıştır. Araştırmaya katılan gruplar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için eğitim ve kıdem durumu değişkeniyle arasında normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. Normal dağılım gösteren değişkenler arasında tek yönlü varyans analizi (ANOVA) değişkenlerle normal dağılım göstermeyen durumlar için Kruskal-Wallis H testi yapılmıştır.

Araştırmanın ‘Fen bilimleri öğretmenlerinin, fen okuryazarları, STEM özyeterlilik düzeyleri ve yansıtıcı düşünme beceri düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?’ problemi için ikili korelasyonlar şeklinde üç alt problemler oluşturulmuştur. Alt problemlerde normal dağılım sağlanamadığından Spearman Brown Sıra Farkları Korelasyon Katsayısı uygulanmıştır. İki değişken arasındaki ilişkiler, korelasyon sayısının, mutlak değer olarak, 0.70-1.00 arasında olması, yüksek; 0.70-0.30 arasında olması orta; 0.30-00 arasında olması ise düşük düzeyde bir ilişki olarak tanımlanabilir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2018). İlişkiler bu tanıma göre yorumlanmıştır. Ayrıca ‘Fen bilimleri öğretmenlerinin, fen okuryazarları, STEM özyeterlilik düzeyleri ve yansıtıcı düşünme beceri düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?’ problemi için dördüncü alt problem olan ‘Fen bilimleri öğretmenlerinin fen okuryazarlık ve yansıtıcı düşünme beceri düzeyleri STEM özyeterliliklerinin anlamlı bir yordayıcısı mıdır?’ problemi için çoklu doğrusal regresyon yapılmıştır. Büyüköztürk (2018)’ e göre çoklu regresyon analizi, bağımlı değişken ile ilişkili olan iki veya daha fazla yordayıcı değişkene dayalı olarak, bağımlı değişkenin tahmin edilmesine yönelik bir analiz türüdür .

Bölüm IV: Bulgular Ve Yorum

Araştırmanın bu bölümünde fen bilimleri öğretmenlerinin fen okuryazarlık, STEM özyeterlilik ve yansıtıcı düşünme düzeyleri arasındaki ilişkiyi inceleyen bulgulara ve bu bulgulara yönelik yorumlar yer almaktadır.

4.1. Evrensel Fen Okuryazarlığı, STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik ve Yansıtıcı Düşünme Beceri Düzeyi Puanlarına İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

Tablo 4. 1. Evrensel Fen Okuryazarlığı Ölçeği ve Alt Boyutları, STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik Ölçeği ile Yansıtıcı Düşünme Envanteri ve Alt Boyutları Puanlarına Ait Tanımlayıcı İstatistikleri ve Normallik Testi

	N	$\bar{X}$	ss	Basıklık	Çarpıklık
Evrensel Fen Okuryazarlık	337	216.58	22.18	-1.65	-.18
Zihin alışkanlıkları	337	58.39	6.18	-1.54	-.15
Karakter ve değerler	337	40.50	4.54	-1.49	-.30
İnsan gayreti olarak bilim	337	58.79	6.16	-1.48	-.27
Üst biliş ve öz denetim	337	58.90	6.45	-1.55	-.35
STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik	337	78.88	10.66	-.68	-.41
Yansıtıcı Düşünme	337	88.80	10.33	-1.28	-.17
Eleştirel	337	13.35	1.63	-1.07	-.34
Üstbilişsel	337	13.58	1.52	-1.37	-.36
Bilişsel	337	21.70	3.31	-.36	-.66
Uygulama	337	17.63	2.41	1.06	-.85
Ahlak	337	9.03	1.41	-1.34	-.37
Duyuşsal	337	13.51	1.50	-1.15	-.35

Yapılan normallik analizi sonucunda verilerin normal dağıldığı görülmüştür. Normal dağılımın varsayımlarından örneklem büyüklüğünün $n>30$ olması ve basıklık ve çarpıklık değerlerinin ± 2 arasında olmasından dolayı fen bilimleri öğretmenlerinin evrensel fen okuryazarlık, STEM uygulamaları öğretmen özyeterlilikleri ve yansıtıcı düşünme beceri düzeyi puanlarına ait normal dağıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırma kapsamında fen bilimleri öğretmenlerinden toplanan Evrensel Fen Okuryazarlığı, STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik ve Yansıtıcı Düşünme Beceri düzeyi puanlarına ilişkin tanımlayıcı istatistikler değerlendirildiğinde, öğretmenlerin evrensel fen okuryazarlık puan ortalaması 216.58, alt boyutlardan; zihin alışkanlıkları puan ortalaması 58.39, karakter ve değerler puan ortalaması 40.50, insan gayreti olarak bilim puan ortalaması 58.79 ve üst biliş ve özdenetim puan ortalaması ise 58.90 olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerin STEM uygulamaları öğretmen özyeterlilik puan ortalaması 78.88 olarak bulunmuştur. Araştırmanın diğer bir değişkeni olan yansıtıcı düşünme düzeyi puanlarının ortalaması 88.80, alt boyutlardan; eleştirelin puan ortalaması 13.35, üstbilişselin puan ortalaması 13.58, bilişselin puan ortalaması 21.70, uygulamanın puan ortalaması 17.63, ahlakın puan ortalaması 9.03 ve duyuşsalın puan ortalaması 13.51 olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

4.2. Fark Testlerine İlişkin Bulgular

Fen bilimleri öğretmenlerinden toplanan verilere normallik testi yapılmıştır. Normal dağılım gösteren değişkenler için bağımsız gruplar t testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) testi yapılmıştır. Normal dağılım göstermeyen değişkenler için Kruskal- Wallis H testi yapılmıştır. araştırma kapsamında yapılan testler sonucunda elde edilen bulgulara ait tablolar aşağıda sunulmuştur.

4.2.1. Evrensel Fen Okuryazarlığı ile Alt Boyutlarından Zihin Alışkanlıkları, Karakter ve Değerler, İnsan Gayreti Olarak Bilim, Üst Biliş ve Öz Denetim Puanlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Bulgular

Evrensel Fen Okuryazarlık ölçeğine ait puanların cinsiyet değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere bağımsız grup t testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.2. de verilmiştir.

Tablo 4. 2. Evrensel Fen Okuryazarlığı ile Alt boyutlarından Zihin Alışkanlıkları, Karakter ve Değerler, İnsan Gayreti Olarak Bilim, Üst Biliş ve Öz Denetim Puanlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Yapılan Bağımsız Grup T Testi Sonuçları

PUAN						t testi		
	Gruplar	N	$\bar{X}$	ss	$Sh_{\bar{x}}$	t	Sd	p
Evrensel Fen Okuryazarlık	Kadın	272	216.56	22.11	1.34	-.03	335	.98
	Erkek	65	216.65	22.64	2.81			
Zihin alışkanlıkları	Kadın	272	58.35	6.16	.37	-.26	335	.80
	Erkek	65	58.57	6.31	.78			
Karakter ve değerler	Kadın	272	40.51	4.56	.28	.11	335	.91
	Erkek	65	40.50	4.47	.56			
İnsan gayreti olarak bilim	Kadın	272	58.81	6.17	.37	.11	335	.91
	Erkek	65	58.71	6.19	.77			
Üst biliş ve öz denetim	Kadın	272	58.89	6.51	.39	-.03	335	.97
	Erkek	65	58.92	6.22	.77			

Araştırmanın değişkenleri olan evrensel fen okuryazarlık ile alt boyutlarından zihin alışkanlıkları, karakter ve değerler, insan gayreti olarak bilim, üst biliş ve öz denetim puanlarının cinsiyet değişkenine göre farklılaşma durumunu görmek amacıyla bağımsız gruplar t testi uygulanmıştır. Grup varyanslarının homojenliğine Levene testi ile bakılmış ve varyansların homojen dağıldığı tespit edilmiştir ($p \geq 0.05$). Tablo incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin evrensel fen okuryazarlığının cinsiyete göre anlamlı olarak farklılaşmadığı görülmektedir ($t(335) = -.03, p > .05$). Zihin alışkanlıklarının cinsiyete göre anlamlı olarak farklılaşmadığı görülmektedir ($t(335) = -.26, p > .05$). Karakter ve değerler cinsiyete göre anlamlı olarak farklılaşmadığı görülmektedir ($t(335) = .11, p > .05$). İnsan gayreti olarak bilimin cinsiyete göre anlamlı olarak farklılaşmadığı görülmektedir ($t(335) = .11, p > .05$). Üst biliş ve öz denetimin cinsiyete göre anlamlı olarak farklılaşmadığı görülmektedir ($t(335) = -.03, p > .05$). Araştırma sonuçları değerlendirildiğinde evrensel fen okuryazarlığı ve alt boyutlarının kadın veya erkek fen bilimleri öğretmenlerine göre farklılaşmadığı sonucuna varılmıştır.

4.2.2. STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik Ölçeğinin Puanının Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Bulgular

STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik ölçeğine ait puanların cinsiyet değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere bağımsız grup t testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.3. te verilmiştir.

Tablo 4. 3. STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik Ölçeğinin Puanlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Yapılan Bağımsız Grup T Testi Sonuçları

PUAN	t testi							
	Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	$Sh\bar{x}$	t	Sd	p
STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik	Kadın	272	78.75	10.84	.66	-.49	335	.63
	Erkek	65	79.46	9.87	1.23			

Araştırmanın bir başka değişkeni olan STEM uygulamaları öğretmen özyeterliliği puanlarının cinsiyet değişkenine göre farklılaşma durumunu görmek amacıyla bağımsız gruplar t testi uygulanmıştır. Grup varyanslarının homojenliğine Levene testi ile bakılmış ve varyansların homojen dağıldığı tespit edilmiştir ($p \geq 0.05$). Tablo incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin STEM uygulamaları öğretmen özyeterliliğinin cinsiyete göre anlamlı olarak farklılaşmadığı görülmektedir ($t(335) = -.49, p > .05$).

4.2.3. Yansıtıcı Düşünme Envanteri Ve Alt Boyutlarından Eleştirel, Üstbilişsel, Bilişsel, Uygulama, Ahlak, Duyuşsal Puanlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Bulgular

Yansıtıcı Düşünme Becerisi ölçeğine ait puanların cinsiyet değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere bağımsız grup t testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.4. te verilmiştir.

Tablo 4. 4. Yansıtıcı Düşünme Envanteri Ve Alt Boyutlarından Eleştirel, Üstbilişsel, Bilişsel, Uygulama, Ahlak, Duyuşsal Puanlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Yapılan Bağımsız Grup T Testi Sonuçları

PUAN		t testi						
	Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	Sh $\bar{x}$	t	Sd	p
Yansıtıcı Düşünme	Kadın	272	88.70	10.49	.64	-.34	335	.74
	Erkek	65	89.18	9.71	1.21			
Eleştirel	Kadın	272	13.32	1.68	.10	-.63	335	.53
	Erkek	65	13.46	1.44	.18			
Üstbilişsel	Kadın	272	13.59	1.53	.09	.16	335	.87
	Erkek	65	13.55	1.50	.18			
Bilişsel	Kadın	272	21.63	3.40	.21	-.74	335	.46
	Erkek	65	21.97	2.93	.36			
Uygulama	Kadın	272	17.58	2.49	.15	-.70	335	.48
	Erkek	65	17.81	2.04	.25			
Ahlak	Kadın	272	9.05	1.04	.06	.55	335	.59
	Erkek	65	8.97	1.05	.13			
Duyuşsal	Kadın	272	13.53	1.52	.09	.57	335	.57
	Erkek	65	13.41	1.46	.18			

Araştırmanın değişkenleri olan yansıtıcı düşünme becerisi ile alt boyutlarından eleştirel, üstbilişsel, bilişsel, uygulama, ahlak, duyuşsal puanlarının cinsiyet değişkenine göre farklılaşma durumunu görmek amacıyla bağımsız gruplar t testi uygulanmıştır. Grup varyanslarının homojenliğine Levene testi ile bakılmış ve varyansların homojen dağıldığı tespit edilmiştir ($p \geq 0.05$). Tablo incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin yansıtıcı düşünme becerisinin cinsiyete göre anlamlı olarak farklılaşmadığı görülmektedir ($t(335) = -.34, p > .05$). Eleştirel alt boyutun cinsiyete göre anlamlı olarak farklılaşmadığı görülmektedir ($t(335) = -.63, p > .05$). Üstbilişsel alt boyutun cinsiyete göre anlamlı olarak farklılaşmadığı görülmektedir

($t(335) = .16, p > .05$). Bilişsel alt boyutun cinsiyete göre anlamlı olarak farklılaşmadığı görülmektedir ($t(335) = -.74, p > .05$). Uygulama alt boyutunun cinsiyete göre anlamlı olarak farklılaşmadığı görülmektedir ($t(335) = -.70, p > .05$). Ahlak alt boyutunun cinsiyete göre anlamlı olarak farklılaşmadığı görülmektedir ($t(335) = .55, p > .05$). Duyuşsal alt boyutunun cinsiyete göre anlamlı olarak farklılaşmadığı görülmektedir ($t(335) = .57, p > .05$). Araştırma sonuçları değerlendirildiğinde yansıtıcı düşünme becerisi ve alt boyutlarının kadın veya erkek fen bilimleri öğretmenlerine göre farklılaşmadığı sonucuna varılmıştır.



4.2.4. Evrensel Fen Okuryazarlığı ile Alt Boyutlarından Zihin Alışkanlıkları, Karakter ve Değerler, İnsan Gayreti Olarak Bilim, Üst Biliş ve Öz Denetim Puanlarının Kıdem Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Bulgular

Evrensel Fen Okuryazarlık ölçeğine ait puanların kıdem durumu değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere Kruskal- Wallis H testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.5. te verilmiştir.

Tablo 4. 5. Evrensel Fen Okuryazarlığı ile Alt Boyutlarından Zihin Alışkanlıkları, Karakter ve Değerler, İnsan Gayreti Olarak Bilim, Üst Biliş ve Öz Denetim Puanlarının Kıdem Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Yapılan Kruskal- Wallis H Testi Sonuçları

PUAN						
	Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sd	X ²	p
Evrensel Fen Okuryazarlık	1-10	293	168.09	2	.24	.89
	11-20	33	173.77	2		
	21-30	11	179.00	2		
Zihin alışkanlıkları	1-10	293	167.27	2	.83	.66
	11-20	33	178.74	2		
	21-30	11	185.73	2		
Karakter ve değerler	1-10	293	166.88	2	2.29	.32
	11-20	33	174.62	2		
	21-30	11	208.59	2		
İnsan gayreti olarak bilim	1-10	293	167.89	2	.38	.85
	11-20	33	175.94	2		
	21-30	11	177.86	2		
Üst biliş ve öz denetim	1-10	293	168.11	2	.29	.87
	11-20	33	177.14	2		
	21-30	11	168.23	2		

Araştırmanın değişkenleri olan evrensel fen okuryazarlık ile alt boyutlarından zihin alışkanlıkları, karakter ve değerler, insan gayreti olarak bilim, üst biliş ve öz denetim puanlarının kıdem durumu değişkenine göre farklılaşma durumunu görmek amacıyla Kruskal- Wallis H testi uygulanmıştır. Tablo incelendiğinde fen bilimleri

öğretmenlerinin evrensel fen okuryazarlık puanlarının kıdem durumuna göre anlamlı şekilde farklılaşmadığı görülmektedir ($\chi^2(2) = .24, p > .05$). Zihin alışkanlıklarının kıdem durumuna göre anlamlı olarak farklılaşmadığı görülmektedir ($\chi^2(2) = .83, p > .05$). Karakter ve değerler kıdem durumuna göre anlamlı olarak farklılaşmadığı görülmektedir ($\chi^2(2) = 2.29, p > .05$). İnsan gayreti olarak bilimin kıdem durumuna göre anlamlı olarak farklılaşmadığı görülmektedir ($\chi^2(2) = .38, p > .05$). Üst biliş ve öz denetimin kıdem durumuna göre anlamlı olarak farklılaşmadığı görülmektedir ($\chi^2(2) = .29, p > .05$). Araştırma sonuçları değerlendirildiğinde evrensel fen okuryazarlığı ve alt boyutlarının fen bilimleri öğretmenlerinin 1-10 yıl, 11-20 yıl, 21-30 yıl çalışma sürelerine göre farklılaşmadığı sonucuna varılmıştır.

4.2.5. STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik Puanının Kıdem Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu İle İlgili Bulgular

STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik ölçeğine ait puanların kıdem durumu değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.6. da verilmiştir.

Tablo 4. 6. STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik Puanının Kıdem Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Yapılan Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

PUAN	Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	Varyans kaynağı	Kareler toplamı	Sd	Kareler ortalaması	F	p
STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik	1-10	293	78.62	10.66	Gruplar arası	179.11	2	89.56	.89	.46
	11-20	33	81.06	9.86	Gruplar içi	37973.37	334	113.69		
	21-30	11	79.36	12.95	toplam	38152.49	336			

Araştırmada STEM uygulamaları öğretmen özyeterlilik ölçeğinin fen bilimleri öğretmenlerinin kıdem durumu değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) için tablo incelendiğinde gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı bulunmuştur [$F(2, 336) = .89; p > .05$].

4.2.6. Yansıtıcı Düşünme Envanteri Ve Alt Boyutlarından Eleştirel, Üstbilişsel, Bilişsel, Uygulama, Ahlak, Duyuşsal Puanlarının Kıdem Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Bulgular

Yansıtıcı Düşünme Envanterine ait puanların kıdem durumu değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere Kruskal- Wallis H yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.7. de verilmiştir.

Tablo 4. 7. Yansıtıcı Düşünme Envanteri Ve Alt Boyutlarından Eleştirel, Üstbilişsel, Bilişsel, Uygulama, Ahlak, Duyuşsal Puanlarının Kıdem Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Yapılan Kruskal- Wallis H Testi Sonuçları

PUAN						
	Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sd	X²	p
Yansıtıcı Düşünme	1-10	293	168.07	2	.80	.67
	11-20	33	181.38			
	21-30	11	156.68			
Eleştirel	1-10	293	166.81	2	1.43	.49
	11-20	33	186.18			
	21-30	11	175.68			
Üstbilişsel	1-10	293	168.59	2	.11	.95
	11-20	33	173.61			
	21-30	11	166.18			
Bilişsel	1-10	293	167.07	2	1.28	.59
	11-20	33	186.30			
	21-30	11	168.45			
Uygulama	1-10	293	168.38	2	.21	.90
	11-20	33	175.76			
	21-30	11	165.18			
Ahlak	1-10	293	167.70	2	.51	.78
	11-20	33	176.65			
	21-30	11	180.55			
Duyuşsal	1-10	293	169.75	2	.91	.64
	11-20	33	170.92			
	21-30	11	170.92			

Araştırmanın değişkenleri olan yansıtıcı düşünme becerisi ile alt boyutlarından eleştirel, üstbilişsel, bilişsel, uygulama, ahlak, duyuşsal puanlarının kıdem durumu değişkenine göre farklılaşma durumunu görmek amacıyla Kruskal- Wallis H testi uygulanmıştır. Tablo 4.7. incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin yansıtıcı düşünme becerisinin kıdem durumuna göre anlamlı olarak farklılaşmadığı görülmektedir ($x^2 (2) = .80, p > .05$). Eleştirel alt boyutun kıdem durumuna göre

anlamli olarak farklılaşmadığı görülmektedir ($\chi^2(2) = 1.43, p > .05$). Üstbilişsel alt boyutun kıdem durumuna göre anlamli olarak farklılaşmadığı görülmektedir ($\chi^2(2) = .11, p > .05$). Bilişsel alt boyutun kıdem durumuna göre anlamli olarak farklılaşmadığı görülmektedir ($\chi^2(2) = 1.28, p > .05$). Uygulama alt boyutunun cinsiyete göre anlamli olarak farklılaşmadığı görülmektedir ($\chi^2(2) = .21, p > .05$). Ahlak alt boyutunun cinsiyete göre anlamli olarak farklılaşmadığı görülmektedir ($\chi^2(2) = .51, p > .05$). Duyuşsal alt boyutunun cinsiyete göre anlamli olarak farklılaşmadığı görülmektedir ($\chi^2(2) = .91, p > .05$). Araştırma sonuçları değerlendirildiğinde yansıtıcı düşünme becerisi ve alt boyutlarının fen bilimleri öğretmenlerinin 1-10 yıl, 11-20 yıl, 21-30 yıl çalışma sürelerine göre farklılaşmadığı sonucuna varılmıştır.

4.2.7. Evrensel Fen Okuryazarlığı ile Alt Boyutlarından Zihin Alışkanlıkları, Karakter ve Değerler, İnsan Gayreti Olarak Bilim, Üst Biliş ve Öz Denetim Puanlarının Eğitim Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Bulgular

Evrensel Fen Okuryazarlık ölçeğine ait puanların eğitim durumu değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere Kruskal- Wallis H testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.8. de verilmiştir.

Tablo 4. 8. Evrensel Fen Okuryazarlığı ile Alt Boyutlarından Zihin Alışkanlıkları, Karakter ve Değerler, İnsan Gayreti Olarak Bilim, Üst Biliş ve Öz Denetim Puanlarının Eğitim Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Yapılan Kruskal-Wallis H Testi Sonuçları

PUAN						
	Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sd	X²	p
Evrensel Fen Okuryazarlık	Lisans	220	166.23	2	.96	.62
	Yüksek Lisans	113	173.19	2		
	Doktora	4	203.25	2		
Zihin alışkanlıkları	Lisans	220	164.81	2	1.98	.37
	Yüksek Lisans	113	175.55	2		
	Doktora	4	214.25	2		
Karakter ve değerler	Lisans	220	165.69	2	1.22	.55
	Yüksek Lisans	113	174.19	2		
	Doktora	4	204.25	2		
İnsan gayreti olarak bilim	Lisans	220	166.12	2	.90	.64
	Yüksek Lisans	113	173.56	2		
	Doktora	4	198.75	2		
Üst biliş ve öz denetim	Lisans	220	166.12	2	.94	.62
	Yüksek Lisans	113	173.52	2		
	Doktora	4	200.00	2		

Araştırmanın değişkenleri olan evrensel fen okuryazarlık ile alt boyutlarından zihin alışkanlıkları, karakter ve değerler, insan gayreti olarak bilim, üst biliş ve öz denetim puanlarının kıdem durumu değişkenine göre farklılaşma durumunu görmek amacıyla Kruskal- Wallis H testi uygulanmıştır. Tablo 4.8. incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin evrensel fen okuryazarlık puanlarının eğitim durumuna göre anlamlı şekilde farklılaşmadığı görülmektedir ($x^2 (2) = .96, p > .05$). Zihin alışkanlıklarının eğitim durumuna göre anlamlı olarak farklılaşmadığı görülmektedir ($x^2 (2) = 1.98, p > .05$). Karakter ve değerler eğitim durumuna göre anlamlı olarak farklılaşmadığı görülmektedir ($x^2 (2) = 1.22, p > .05$). İnsan gayreti olarak bilimin eğitim durumuna göre anlamlı olarak farklılaşmadığı görülmektedir

($\chi^2(2) = .90$, $p > .05$). Üst biliş ve öz denetimin eğitim durumuna göre anlamlı olarak farklılaşmadığı görülmektedir ($\chi^2(2) = .94$, $p > .05$). Araştırma sonuçları değerlendirildiğinde evrensel fen okuryazarlığı ve alt boyutlarının fen bilimleri öğretmenlerinin lisans, yüksek lisans ve doktora eğitimine göre farklılaşmadığı sonucuna varılmıştır.

4.2.8. STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik Puanının Eğitim Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Bulgular

STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik ölçeğine ait puanların eğitim durumu değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere Kruskal-Wallis H testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.9. da verilmiştir.

Tablo 4. 9. STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik Puanının Eğitim Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Yapılan Kruskal- Wallis H Testi Sonuçları

PUAN	Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sd	X ²	p
STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik	Lisans	220	163.01	2	3.314	.191
	Yüksek Lisans	113	178.90	2		
	Doktora	4	218.75	2		

Araştırmanın değişkeni olan STEM uygulamaları öğretmen özyeterlilik puanlarının eğitim durumu değişkenine göre farklılaşma durumunu görmek amacıyla Kruskal- Wallis H testi uygulanmıştır. Tablo 4.9. incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin STEM uygulamaları öğretmen özyeterlilik puanlarının eğitim durumuna göre anlamlı şekilde farklılaşmadığı görülmektedir ($\chi^2(2) = 3.314$, $p > .05$).

4.2.9. Yansıtıcı Düşünme Envanteri Ve Alt Boyutlarından Eleştirel, Üstbilişsel, Bilişsel, Uygulama, Ahlak, Duyuşsal Puanlarının Eğitim Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Bulgular

Yansıtıcı Düşünme Envanterine ait puanların eğitim durumu değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere Kruskal- Wallis H yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.10. da verilmiştir.

Tablo 4. 10. Yansıtıcı Düşünme Envanteri ve Alt Boyutlarından Eleştirel, Üstbilişsel, Bilişsel, Uygulama, Ahlak, Duyuşsal Puanlarının Eğitim Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumu ile İlgili Yapılan Kruskal- Wallis H Testi Sonuçları

PUAN						
	Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sd	X ²	p
Yansıtıcı Düşünme	Lisans	220	165.15	2	1.23	.54
	Yüksek Lisans	113	175.60			
	Doktora	4	194.38			
Eleştirel	Lisans	220	166.80	2	.38	.83
	Yüksek Lisans	113	173.03			
	Doktora	4	179.00			
Üstbilişsel	Lisans	220	168.47	2	.03	.98
	Yüksek Lisans	113	170.15			
	Doktora	4	165.50			
Bilişsel	Lisans	220	163.59	2	2.30	.32
	Yüksek Lisans	113	178.55			
	Doktora	4	196.63			
Uygulama	Lisans	220	166.21	2	1.35	.51
	Yüksek Lisans	113	172.84			
	Doktora	4	214.00			
Ahlak	Lisans	220	167.57	2	.19	.91
	Yüksek Lisans	113	171.90			
	Doktora	4	165.75			
Duyuşsal	Lisans	220	168.78	2	.02	.99
	Yüksek Lisans	113	169.20			
	Doktora	4	175.63			

Araştırmanın değişkenleri olan yansıtıcı düşünme becerisi ile alt boyutlarından eleştirel, üstbilişsel, bilişsel, uygulama, ahlak, duyuşsal puanlarının eğitim durumu değişkenine göre farklılaşma durumunu görmek amacıyla Kruskal- Wallis H testi uygulanmıştır. Tablo incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin yansıtıcı düşünme becerisinin eğitim durumuna göre anlamlı olarak farklılaşmadığı görülmektedir ($\chi^2(2) = 1.23, p > .05$). Eleştirel alt boyutun eğitim durumuna göre anlamlı olarak farklılaşmadığı görülmektedir ($\chi^2(2) = .38, p > .05$). Üstbilişsel alt boyutun eğitim durumuna göre anlamlı olarak farklılaşmadığı görülmektedir ($\chi^2(2) = .03, p > .05$). Bilişsel alt boyutun eğitim durumuna göre anlamlı olarak farklılaşmadığı görülmektedir ($\chi^2(2) = 2.30, p > .05$). Uygulama alt boyutunun eğitim durumuna göre anlamlı olarak farklılaşmadığı görülmektedir ($\chi^2(2) = 1.35, p > .05$). Ahlak alt boyutunun eğitim durumuna göre anlamlı olarak farklılaşmadığı görülmektedir ($\chi^2(2) = .19, p > .05$). Duyuşsal alt boyutunun eğitim durumuna göre anlamlı olarak farklılaşmadığı görülmektedir ($\chi^2(2) = .02, p > .05$). Araştırma sonuçları değerlendirildiğinde yansıtıcı düşünme becerisi ve alt boyutlarının fen bilimleri öğretmenlerinin lisans, yüksek lisans ve doktora eğitimine göre farklılaşmadığı sonucuna varılmıştır.

4.3. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin, Fen Okuryazarları, STEM Özyeterlilik Düzeyleri Ve Yansıtıcı Düşünme Beceri Düzeyi Arasındaki İlişkileri Belirlemeye Yönelik Bulgular

Araştırmada ‘Fen bilimleri öğretmenlerinin, fen okuryazarları, STEM özyeterlilik düzeyleri ve yansıtıcı düşünme beceri düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?’ problemi için fen bilimleri öğretmenlerinden toplanan verilere normallik testi yapılmıştır. Normal dağılım göstermediği için değişkenlere Spearman Brown Sıra Farkları Korelasyon Katsayısı yapılmıştır. Araştırma kapsamında yapılan testler sonucunda elde edilen bulgulara ait tablolar aşağıda sunulmuştur.

4.3.1. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Evrensel Fen Okuryazarlık ve STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik Puanları Arasındaki İlişkiyi Belirlemeye Yönelik Bulgular

Evrensel fen okuryazarlık ve STEM uygulamaları öğretmen özyeterlilik ölçeğine ait puanların arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere Spearman Brown Sıra Farkları Korelasyon Katsayısı yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.11. de verilmiştir.

Tablo 4. 11 Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Evrensel Fen Okuryazarlık ve STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik Puanları Arasındaki İlişkiyi Belirlemeye Yönelik Spearman Korelasyon Testi Sonucu

Ölçekler	N	r	P
Evrensel Fen Okuryazarlık	337	.84	.00
STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik			

Fen bilimleri öğretmenlerinin evrensel fen okuryazarlık ve STEM uygulamaları öğretmen özyeterlilik puanları arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik yapılan spearman korelasyon testi sonucuna göre, evrensel fen okuryazarlık ile stem uygulamaları öğretmen özyeterlilik arasında yüksek düzeyde, pozitif yönde doğrusal ilişki vardır ($r=.84$, $p=.00$).

4.3.2. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Evrensel Fen Okuryazarlık Düzeyleri ve Yansıtıcı Düşünme Beceri Puanları Arasındaki İlişkiyi Belirlemeye Yönelik Bulgular

Evrensel fen okuryazarlık ölçeği ve yansıtıcı düşünme beceri envanterine ait puanların arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere Spearman Brown Sıra Farkları Korelasyon Katsayısı yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.12. de verilmiştir.

Tablo 4. 12 Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Evrensel Fen Okuryazarlık Düzeyleri ve Yansıtıcı Düşünme Beceri Puanları Arasındaki İlişkiyi Belirlemeye Yönelik Spearman Korelasyon Testi Sonucu

Ölçekler	N	r	P
Evrensel Fen Okuryazarlık	337	.93	.00
Yansıtıcı Düşünme Becerisi			

Fen bilimleri öğretmenlerinin evrensel fen okuryazarlık ve yansıtıcı düşünme beceri puanları arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik yapılan spearman korelasyon testi sonucuna göre, evrensel fen okuryazarlık ile yansıtıcı düşünme becerisi arasında yüksek düzeyde, pozitif yönde doğrusal ilişki vardır ($r=.93$, $p=.00$).

4.3.3. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM Uygulamaları Özyeterlilik Düzeyleri ve Yansıtıcı Düşünme Becerileri Puanları Arasındaki İlişkiyi Belirlemeye Yönelik Bulgular

STEM uygulamaları öğretmen özyeterlilik ve yansıtıcı düşünme beceri envanterine ait puanların arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere Spearman Brown Sıra Farkları Korelasyon Katsayısı yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.13. de verilmiştir.

Tablo 4. 13 Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM Uygulamaları Özyeterlilik Düzeyleri ve Yansıtıcı Düşünme Becerileri Puanları Arasındaki İlişkiyi Belirlemeye Yönelik Spearman Korelasyon Testi Sonucu

Ölçekler	N	r	P
STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik Yansıtıcı Düşünme Becerisi	337	.88	.00

Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM uygulamaları öğretmen özyeterlilik ve yansıtıcı düşünme beceri puanları arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik yapılan spearman korelasyon testi sonucuna göre, STEM uygulamaları öğretmen özyeterlilik ile yansıtıcı düşünme becerisi arasında yüksek düzeyde, pozitif yönde doğrusal ilişki vardır ($r=.88$, $p=.00$).

4.3.4. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Fen Okuryazarlığa ve Yansıtıcı Düşünme Becerisine Göre STEM Özyeterliliğini Yordamak İçin Yapılan Çoklu Regresyon Analizine Yönelik Bulgular

Fen bilimleri öğretmenlerinin fen okuryazarlığa ve yansıtıcı düşünme becerisine göre STEM özyeterliliğini yordayıcılığını belirlemek üzere çoklu regresyon analizi yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.14’ te verilmiştir.

Tablo 4. 14 Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Fen Okuryazarlığa ve Yansıtıcı Düşünme Becerisine Göre STEM Özyeterliliğini Yordamak İçin Yapılan Çoklu Regresyon Analizi Sonuçları

	B	Sh	β	t	p	R	R²	F	p
Fen Okuryazarlık	.09	.03	.19	3.11	.002	.87	.76	518.88	.00
Yansıtıcı Düşünme Becerisi	.54	.05	.69	11.18	.000				

Fen okuryazarlığa ve yansıtıcı düşünme becerisine göre STEM özyeterliliğini yordamak için çoklu regresyon analizi yapıldı. Fen okuryazarlık düzeyi ve yansıtıcı düşünme becerisi birlikte STEM özyeterliliğinin anlamlı bir yordayıcısıdır ($F(2, 334) = 518.88, p < .001$). Her iki değişken birlikte STEM özyeterliliğindeki varyansın yüzde 76’sını açıklamaktadır. Hem fen okuryazarlık ($t = 3.106, p < .01$) hem de yansıtıcı düşünme becerisi ($t = 11.177, p < .001$) STEM özyeterliliği için ayrı ayrı anlamlı yordayıcı olduğu görülmektedir. Değişkenlerin STEM özyeterlilik üzerindeki yordayıcılık önem sırası yansıtıcı düşünme becerisi ($\beta = .69$) ve fen okuryazarlık ($\beta = .19$) biçimindedir. STEM özyeterlilik = $-3.082 + (.09 * \text{Fen okuryazarlık}) + (.54 * \text{Yansıtıcı düşünme becerisi})$ biçimindedir.

Bölüm V: Sonuç, Tartışma Ve Öneriler

Bu bölümde araştırmada elde edilen verilerin analizi ile ulaşılan bulguların sonuçlar, alan yazının diğer çalışmalarıyla karşılaştırma yapılarak oluşturulan tartışma kısmı ve araştırmacı tarafından öneriler yer almaktadır.

5.1. Sonuç ve Tartışma

5.1.1. Evrensel Fen Okuryazarlığı ile Alt Boyutlarına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Bu araştırma kapsamında fen bilimleri öğretmenlerinin evrensel fen okuryazarlığını belirlemek amacıyla “Evrensel Fen Okuryazarlık Ölçeği” uygulanmıştır. Yapılan analiz sonucunda fen bilimleri öğretmenlerinin evrensel fen okuryazarlığı puanı 216.58 (± 22.18), alt boyutlardan zihin alışkanlıkları puanının 58.39 (± 6.18), karakter ve değerler alt boyut puanının 40.50 (± 4.54), insan gayreti olarak bilim alt boyut puanının 58.79 (± 6.16) ve üst biliş ve öz denetim alt boyut puanının 58.90 (± 6.45) olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin en fazla “Bilim adamları yeni kanıtlar buldukça bilimsel fikirler değişebilir” Madde 23’e en az ise “Bilimsel kuramlar (örneğin, katman tektoniği, evrim) insan çabalarının bir sonucudur” Madde 30’a katıldıkları görülmüştür.

Araştırmanın sonucuna göre fen bilimleri öğretmenlerinin fen okuryazarlık düzeylerinin çok yüksek olduğu söylenebilir. Literatür incelendiğinde, araştırma bulgusuyla tutarlılık gösteren çalışmaların olduğu görülmüştür (Serbest, 2022; Salcı ve Aydın, 2022). Yapılan bir araştırmada (Şata, 2022) fen bilimleri öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeyinin matematik öğretmenlerinin fen okuryazarlık düzeyinden yüksek olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Araştırmalar birlikte değerlendirildiğinde, fen bilimleri öğretmenlerinin fen okuryazarlık düzeyinin yüksek olmasının nedeni lisans eğitiminde fen okuryazarlığı ile ilgili ders alınması olduğu düşünülmektedir.

5.1.2. STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterliliğine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Bu araştırma kapsamında fen bilimleri öğretmenlerinin STEM uygulamaları öğretmen özyeterliliklerini belirlemek amacıyla “STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik Ölçeği” uygulanmıştır. Yapılan analiz sonucunda fen bilimleri öğretmenlerinin STEM uygulamaları öğretmen özyeterlilik puanı 78.88 (± 10.66) olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin en fazla “STEM uygulamaları çok zor görünse de yapmaya çalışırım” Madde 18’e en az ise “STEM uygulamalarında kendimi yeterli hissediyorum” Madde 12’ye katıldıkları görülmüştür. Maddelerin puan aralıklarına ilişkin beşli likert ölçek olmasından kaynaklı “1.00-1.79 arası hiçbir zaman”, “1.80-2.59 arası nadiren”, “2.60-3.39 arası bazen”, “3.40- 4.19 arası sık sık”, “4.20-5.00 arası her zaman” düzeyinde yorumlanmıştır. Özyeterlilik düzeylerine ilişkin ortalama düzeylerinin “1.00-1.79 arası çok zayıf”, “1.80-2.59 arası zayıf”, “2.60-3.39 arası orta”, “3.40-4.19 arası iyi”, “4.20-5.00 arası çok iyi” olduğu şeklinde yorum yapılabilir. Araştırmanın sonucuna göre fen bilimleri öğretmenlerinin STEM özyeterlilik düzeylerinin yüksek olduğu söylenebilir. Literatür incelendiğinde (Er ve Başeğmez, 2020) çalışmalarında öğretmen adaylarının STEM uygulamaları özyeterlilik inanç düzeylerinin orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

5.1.3. Yansıtıcı Düşünme Beceri Düzeyi ile Alt Boyutlarına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Bu araştırma kapsamında fen bilimleri öğretmenlerinin yansıtıcı düşünme becerilerini belirlemek amacıyla “Yansıtıcı Düşünme Beceri Envanteri” uygulanmıştır. Yapılan analiz sonucunda fen bilimleri öğretmenlerinin yansıtıcı düşünme beceri puanı 88.80 (± 10.33), alt boyutlardan eleştirelin puanının 13.35 (± 1.63), üstbilişsel alt boyut puanının 13.58 (± 1.52), bilişsel alt boyut puanının 21.70 (± 3.31), uygulama alt boyut puanının 17.63 (± 2.41), ahlak alt boyut puanının 9.03 (± 1.41) ve duyuşsal alt boyut puanının 13.51 (± 1.50) olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin en fazla “Bir öğretmen olarak güçlü ve zayıf yönlerim hakkında düşünürüm” Madde 26’ya en az ise “Öğretmenliğimde eski çağlar, kadın ve azınlıklara yönelik ayrımlar veya yoksulluk gibi tartışmaya daha az açık konuları tercih ederim” Madde 9’a katıldıkları görülmüştür. Araştırmanın sonucuna göre fen bilimleri öğretmenlerinin yansıtıcı düşünme beceri düzeylerinin yüksek olduğu söylenebilir.

5.1.4. Evrensel Fen Okuryazarlığı ile Alt Boyutlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna Yönelik Sonuçlar ve Tartışma

Araştırma kapsamında evrensel fen okuryazarlık düzeyi ve alt boyutlarının cinsiyet değişkenine göre farklılaşma durumu incelenmiştir. Evrensel fen okuryazarlık puanlarının kadın ve erkek fen bilimleri öğretmenleri lehine anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>.05$). Zihin alışkanlıklarının puanlarına bakıldığında kadın veya erkek fen bilimleri öğretmenlerinin lehine anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>.05$). Karakter ve değerler puanlarına bakıldığında kadın veya erkek fen bilimleri öğretmenlerinin lehine anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>.05$). İnsan gayreti olarak bilim puanlarına bakıldığında kadın veya erkek fen bilimleri öğretmenlerinin lehine anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>.05$). Diğer bir değişken olan Üst biliş ve öz denetim puanlarına bakıldığında ise yine kadın veya erkek fen bilimleri öğretmenlerinin lehine anlamlı olarak farklılaşmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. ($p>.05$). Tüm bu sonuçlar birlikte ele alındığında, araştırmanın tüm değişkenleri için evrensel fen okuryazarlık düzeyi ve alt boyutlarının cinsiyete göre anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmada erkek fen bilimleri öğretmenlerinin kadın fen bilimleri öğretmenlerine göre fen okuryazarlık düzeyi ortalamalarının daha yüksek olduğu bulunmuştur. Literatür incelendiğinde, araştırma bulgusuyla tutarlılık gösteren çalışmaların (Yağan, 2019) olduğu görülsede, tutarlılık gösteremeyen çalışmalar da mevcuttur (Yolagiden, 2017).

5.1.5. STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterliliğine Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna Yönelik Sonuçlar ve Tartışma

Araştırma kapsamında STEM uygulamaları öğretmen özyeterlilik düzeyinin cinsiyet değişkenine göre farklılaşma durumu incelenmiştir. STEM uygulamaları öğretmen özyeterlilik puanlarının kadın ve erkek fen bilimleri öğretmenleri lehine anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>.05$). Literatür incelendiğinde, cinsiyet değişkeni için araştırma bulgusuyla tutarlılık göstermeyen çalışmanın (Er ve Başgeçmez, 2020) olduğu görülmüştür. Yapılan bir araştırmada (Yüksel, 2020) fen bilimleri öğretmenlerinin STEM uygulamaları özyeterlilik algısının cinsiyet açısından anlamlı farklılık olmadığı ancak kıdem ve eğitim durumuna göre anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur.

5.1.6. Yansıtıcı Düşünme Beceri Düzeyi ile Alt Boyutlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna Yönelik Sonuçlar ve Tartışma

Araştırma kapsamında yansıtıcı düşünme beceri düzeyi ve alt boyutlarının cinsiyet değişkenine göre farklılaşma durumu incelenmiştir. Yansıtıcı düşünme beceri puanlarının kadın ve erkek fen bilimleri öğretmenleri lehine anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>.05$). Eleştirel alt boyut puanına bakıldığında kadın veya erkek fen bilimleri öğretmenlerinin lehine anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>.05$). Üstbilişsel alt boyut puanına bakıldığında kadın veya erkek fen bilimleri öğretmenlerinin lehine anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>.05$). Bilişsel alt boyut puanına bakıldığında kadın veya erkek fen bilimleri öğretmenlerinin lehine anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>.05$). Uygulama alt boyut puanına bakıldığında kadın veya erkek fen bilimleri öğretmenlerinin lehine anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>.05$). Ahlak alt boyut puanına bakıldığında kadın veya erkek fen bilimleri öğretmenlerinin lehine anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>.05$). Duyuşsal alt boyut puanına bakıldığında kadın veya erkek fen bilimleri öğretmenlerinin lehine anlamlı olarak farklılaşmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. ($p>.05$). Araştırmanın sonucu incelendiğinde araştırmanın tüm değişkenleri için yansıtıcı düşünme beceri düzeyi ve alt boyutlarının cinsiyete göre anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Literatür incelendiğinde fen bilimleri öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme eğilimlerinin cinsiyet değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı çalışmaya rastlanmıştır (Elmalı ve Kıyıcı, 2018).

5.1.7. Evrensel Fen Okuryazarlığı ile Alt Boyutlarının Kıdem Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna Yönelik Sonuçlar ve Tartışma

Araştırma kapsamında evrensel fen okuryazarlık düzeyi ve alt boyutlarının kıdem durumu değişkenine göre farklılaşma durumu incelenmiştir. Evrensel fen okuryazarlık puanlarının fen bilimleri öğretmenlerinin 1-10 yıl, 11-20 yıl, 21-30 yıl çalışma sürelerine göre anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>.05$). Zihin alışkanlıklarının puanlarına bakıldığında fen bilimleri öğretmenlerinin 1-10 yıl, 11-20 yıl, 21-30 yıl çalışma sürelerine göre anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>.05$). Karakter ve değerler puanlarına bakıldığında fen bilimleri öğretmenlerinin 1-10 yıl, 11-20 yıl, 21-30 yıl çalışma sürelerine göre anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>.05$). İnsan gayreti olarak bilim puanlarına bakıldığında fen bilimleri öğretmenlerinin 1-10 yıl, 11-20 yıl, 21-30 yıl çalışma sürelerine göre anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>.05$). Diğer bir değişken olan Üst biliş ve öz denetim puanlarına bakıldığında ise yine fen bilimleri öğretmenlerinin 1-10 yıl, 11-20 yıl, 21-30 yıl çalışma sürelerine göre anlamlı olarak farklılaşmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. ($p>.05$). Tüm bu sonuçlar birlikte ele alındığında, araştırmanın tüm değişkenleri için evrensel fen okuryazarlık düzeyi ve alt boyutlarının kıdem durumuna göre anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

5.1.8. STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterliliğine Kıdem Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna Yönelik Sonuçlar ve Tartışma

Araştırma kapsamında STEM uygulamaları öğretmen özyeterlilik düzeyinin kıdem durumu değişkenine göre farklılaşma durumu incelenmiştir. STEM uygulamaları öğretmen özyeterlilik puanlarının fen bilimleri öğretmenlerinin 1-10 yıl, 11-20 yıl, 21-30 yıl çalışma sürelerine göre anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>.05$). Literatür incelendiğinde bu araştırma kapsamında elde edilen sonucun aksine (Turhan ve Kırındı, 2022) yaptığı çalışmada kıdem

durumu 1- 5 yıl arasında olan öğretmenler ile 6 ve üzeri kıdem yılına sahip öğretmenler arasında anlamlı bir farkın olduğunu, STEM uygulamaları öğretmen özyeterlilikleri 1-5 kıdem yılına sahip öğretmenlerin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

5.1.9. Yansıtıcı Düşünme Beceri Düzeyi ile Alt Boyutlarının Kıdem Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna Yönelik Sonuçlar ve Tartışma

Araştırma kapsamında yansıtıcı düşünme beceri düzeyi ve alt boyutlarının kıdem durumu değişkenine göre farklılaşma durumu incelenmiştir. Yansıtıcı düşünme beceri puanlarının fen bilimleri öğretmenlerinin 1-10 yıl, 11-20 yıl, 21-30 yıl çalışma sürelerine göre anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>.05$). Eleştirel alt boyut puanına bakıldığında fen bilimleri öğretmenlerinin 1-10 yıl, 11-20 yıl, 21-30 yıl çalışma sürelerine göre anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>.05$). Üstbilişsel alt boyut puanına bakıldığında fen bilimleri öğretmenlerinin 1-10 yıl, 11-20 yıl, 21-30 yıl çalışma sürelerine göre anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>.05$). Bilişsel alt boyut puanına bakıldığında fen bilimleri öğretmenlerinin 1-10 yıl, 11-20 yıl, 21-30 yıl çalışma sürelerine göre anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>.05$). Uygulama alt boyut puanına bakıldığında fen bilimleri öğretmenlerinin 1-10 yıl, 11-20 yıl, 21-30 yıl çalışma sürelerine göre anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>.05$). Ahlak alt boyut puanına bakıldığında fen bilimleri öğretmenlerinin 1-10 yıl, 11-20 yıl, 21-30 yıl çalışma sürelerine göre anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>.05$). Duyuşsal alt boyut puanına bakıldığında fen bilimleri öğretmenlerinin 1-10 yıl, 11-20 yıl, 21-30 yıl çalışma sürelerine göre anlamlı olarak farklılaşmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. ($p>.05$). Araştırmanın sonucu incelendiğinde araştırmanın tüm değişkenleri için yansıtıcı düşünme beceri düzeyi ve alt boyutlarının kıdem durumuna göre anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

5.1.10. Evrensel Fen Okuryazarlığı ile Alt Boyutlarının Eğitim Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna Yönelik Sonuçlar ve Tartışma

Araştırma kapsamında evrensel fen okuryazarlık düzeyi ve alt boyutlarının eğitim durumu değişkenine göre farklılaşma durumu incelenmiştir. Evrensel fen okuryazarlık puanlarının fen bilimleri öğretmenlerinin lisans, yüksek lisans ve doktora eğitimine göre anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>.05$). Zihin alışkanlıklarının puanlarına bakıldığında fen bilimleri öğretmenlerinin lisans, yüksek lisans ve doktora eğitimine göre anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>.05$). Karakter ve değerler puanlarına bakıldığında fen bilimleri öğretmenlerinin lisans, yüksek lisans ve doktora eğitimine göre anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>.05$). İnsan gayreti olarak bilim puanlarına bakıldığında fen bilimleri öğretmenlerinin lisans, yüksek lisans ve doktora eğitimine göre anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>.05$). Diğer bir değişken olan üst biliş ve öz denetim puanlarına bakıldığında ise yine fen bilimleri öğretmenlerinin lisans, yüksek lisans ve doktora eğitimine göre anlamlı olarak farklılaşmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. ($p>.05$). Tüm bu sonuçlar birlikte ele alındığında, araştırmanın tüm değişkenleri için evrensel fen okuryazarlık düzeyi ve alt boyutlarının eğitim durumuna göre anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

5.1.11. STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterliliğine Eğitim Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna Yönelik Sonuçlar ve Tartışma

Araştırma kapsamında STEM uygulamaları öğretmen özyeterlilik düzeyinin eğitim durumu değişkenine göre farklılaşma durumu incelenmiştir. STEM uygulamaları öğretmen özyeterlilik puanlarının fen bilimleri öğretmenlerinin lisans, yüksek lisans ve doktora eğitimine göre anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>.05$).

5.1.12. Yansıtıcı Düşünme Beceri Düzeyi ile Alt Boyutlarının Eğitim Durumu Değişkenine Göre Farklılaşma Durumuna Yönelik Sonuçlar ve Tartışma

Araştırma kapsamında yansıtıcı düşünme beceri düzeyi ve alt boyutlarının eğitim durumu değişkenine göre farklılaşma durumu incelenmiştir. Yansıtıcı düşünme beceri puanlarının fen bilimleri öğretmenlerinin lisans, yüksek lisans ve doktora eğitimine göre anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>.05$). Eleştirel alt boyut puanına bakıldığında fen bilimleri öğretmenlerinin lisans, yüksek lisans ve doktora eğitimine göre anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>.05$). Üstbilişsel alt boyut puanına bakıldığında fen bilimleri öğretmenlerinin lisans, yüksek lisans ve doktora eğitimine göre anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>.05$). Bilişsel alt boyut puanına bakıldığında fen bilimleri öğretmenlerinin lisans, yüksek lisans ve doktora eğitimine göre anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>.05$). Uygulama alt boyut puanına bakıldığında fen bilimleri öğretmenlerinin lisans, yüksek lisans ve doktora eğitimine göre anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>.05$). Ahlak alt boyut puanına bakıldığında fen bilimleri öğretmenlerinin lisans, yüksek lisans ve doktora eğitimine göre anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>.05$). Duyuşsal alt boyut puanına bakıldığında fen bilimleri öğretmenlerinin lisans, yüksek lisans ve doktora eğitimine göre anlamlı olarak farklılaşmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. ($p>.05$). Araştırmanın sonucu incelendiğinde araştırmanın tüm değişkenleri için yansıtıcı düşünme beceri düzeyi ve alt boyutlarının eğitim durumuna göre anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

5.1.13. Evrensel Fen Okuryazarlık ve STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik Puanları Arasındaki İlişkiyi Belirlemeye Yönelik Sonuçlar ve Tartışma

Araştırma kapsamında evrensel fen okuryazarlık ve STEM uygulamaları öğretmen özyeterlilik puanları arasındaki ilişki incelenmiştir. Fen bilimleri öğretmenlerinin evrensel fen okuryazarlık ve STEM uygulamaları öğretmen özyeterlilik puanları arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik yapılan spearman

korelasyon testi sonucuna göre, evrensel fen okuryazarlık ile stem uygulamaları öğretmen özyeterlilik arasında yüksek düzeyde, pozitif yönde doğrusal ilişki vardır ($r=.84$, $p=.00$). Araştırmanın sonucu incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin evrensel fen okuryazarlık düzeyi arttıkça STEM uygulamaları özyeterlilikleri artmaktadır. Evrensel fen okuryazarlıkları azaldıkça STEM uygulamaları özyeterlilik düzeyleri azalmaktadır. Literatür incelendiğinde benzer bir çalışma Şata (2022) tarafından yapılmıştır. Araştırmasında fen bilimleri öğretmenlerinin STEM öz yeterlilik düzeyleri ile fen okuryazarlık düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmasından elde ettiği bulgulara göre fen bilimleri öğretmenlerin STEM öz yeterlilik düzeyleri ile fen okuryazarlık düzeyleri arasında anlamlı ve pozitif yönde orta düzey ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır.

5.1.14. Evrensel Fen Okuryazarlık ve Yansıtıcı Düşünme Beceri Puanları Arasındaki İlişkiyi Belirlemeye Yönelik Sonuçlar ve Tartışma

Araştırma kapsamında evrensel fen okuryazarlık ve yansıtıcı düşünme beceri puanları arasındaki ilişki incelenmiştir. Fen bilimleri öğretmenlerinin evrensel fen okuryazarlık ve yansıtıcı düşünme beceri puanları arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik yapılan spearman korelasyon testi sonucuna göre, evrensel fen okuryazarlık ile yansıtıcı düşünme becerileri arasında yüksek düzeyde, pozitif yönde doğrusal ilişki vardır ($r=.93$, $p=.00$). Araştırmanın sonucu incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin evrensel fen okuryazarlık düzeyi arttıkça yansıtıcı düşünme becerileri artmaktadır. Evrensel fen okuryazarlıkları azaldıkça yansıtıcı düşünme beceri düzeyleri azalmaktadır.

5.1.15. STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik ve Yansıtıcı Düşünme Beceri Puanları Arasındaki İlişkiyi Belirlemeye Yönelik Sonuçlar ve Tartışma

Araştırma kapsamında STEM uygulamaları öğretmen özyeterlilik ve yansıtıcı düşünme beceri puanları arasındaki ilişki incelenmiştir. Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM uygulamaları öğretmen özyeterlilik ve yansıtıcı düşünme

beceri puanları arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik yapılan spearman korelasyon testi sonucuna göre, evrensel fen okuryazarlık ile yansıtıcı düşünme becerileri arasında yüksek düzeyde, pozitif yönde doğrusal ilişki vardır ($r=.88$, $p=.00$). Araştırmanın sonucu incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin STEM uygulamaları öğretmen özyeterlilik düzeyi arttıkça yansıtıcı düşünme becerileri artmaktadır. STEM uygulamaları öğretmen özyeterlilikleri azaldıkça yansıtıcı düşünme beceri düzeyleri azalmaktadır. Literatür incelendiğinde araştırmaya benzer bir çalışma olan Samur ve Yalçın (2021) tarafında okul öncesi öğretmenlere uygulanmıştır. STEM etkinliklerinin yansıtıcı düşünme becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda STEM etkinliklerinin okul öncesi öğretmenlerinin yansıtıcı düşünme becerilerini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca literatürde STEM ve yansıtıcı düşünme becerisinin birlikte çalışıldığı çalışmalara çok az rastlanırken ulaşılan çalışmaların büyük çoğunluğunun öğrencilerle yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır (Topbaş, 2023; Demir, 2021; Atabaş, 2020; Aydın, 2019; Sarıcan, 2017).

5.1.16. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin, Fen Okuryazarları, STEM Özyeterlilik Düzeyleri Ve Yansıtıcı Düşünme Beceri Düzeyi Arasındaki İlişkileri Belirlemeye Yönelik Bulgular

Araştırma kapsamında fen bilimleri öğretmenlerinin fen okuryazarlığa ve yansıtıcı düşünme becerisine göre STEM özyeterliliğini yordayıcılığı incelenmiştir. Fen okuryazarlığa ve yansıtıcı düşünme becerisine göre STEM özyeterliliğini yordamak için çoklu regresyon analizi yapıldı. Yapılan analiz sonucuna göre fen okuryazarlık düzeyi ve yansıtıcı düşünme becerisi birlikte STEM özyeterliliğinin anlamlı bir yordayıcısı olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($F(2, 334)= 518.88$, $p<.001$). Hem fen okuryazarlık ($t=3.106$, $p<.01$) hem de yansıtıcı düşünme becerisi ($t=11.177$, $p<.001$) STEM özyeterliliği için ayrı ayrı anlamlı yordayıcı olduğu görülmektedir. Değişkenlerin STEM özyeterlilik üzerindeki yordayıcılık önem sırası yansıtıcı düşünme becerisi ($\beta=.69$) ve fen okuryazarlık ($\beta=.19$) biçimindedir.

Öneriler

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda aşağıdaki öneriler sunulabilir:

- Araştırma sonucunda yansıtıcı düşünme becerisi hem fen okuryazarlık hem de STEM özyeterlilik ile yüksek düzeyde pozitif ve anlamlı ilişki bulunmuştur. Benzer araştırma farklı üst düzey düşünme becerileriyle yapılabilir.
- Araştırma sonucunda nicel verilerin analiziyle değişkenlerin birbiriyle yüksek düzeyde ilişkisi olduğu bulunmuştur. Aynı değişkenler kullanılarak ilişkinin daha detaylı açıklanabilmesi için nitel çalışmalar yapılabilir.
- Araştırma sonucunda değişkenlerin demografik özelliklerle aralarında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur. Daha fazla demografik özelliklerle değişkenler incelenebilir.

KAYNAKÇA

- American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1989). *Science for All Americans: Project 2061*. Washington DC: AAAS.
- Acar, D., Ecevit, T., ve Büyükaşahin, Y. (2020). Fen bilimleri öğretmen adaylarının STEM eğitimine yönelik metaforik algıları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), s. 1839-1873. <https://doi.org/10.29299/kefad.768397>
- Adıgüzel, T., Ayar, M. C., Çorlu, M. S., Özel, S. (2012). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik FeTeMM (STEM) eğitimi: Disiplinlerarası çalışmalar ve etkileşimler. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde:Niğde Üniversitesi.
- Akar, H., ve Yedigaroğlu, M. (2021). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) temelli etkinliklerin 5. sınıf öğrencilerinin madde ve değişim ünitesindeki kavramları günlük yaşamla ilişkilendirmelerine etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 57-82. <https://doi.org/10.17556/erziefd.656886>
- Akbari, R., Behzadpoor, F., ve Radvan, B. (2010). Development of English language teaching reflection inventory. *Science Direct SySTEM*, 38(2), s. 211-227.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T., Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu: Günün modası mı yoksa gereksinim mi? [A report on STEM Education in Turkey: A provisional agenda or a necessity?][White Paper]*. İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi.
- Aktaş, B. Ç. (2016). Pedagojik formasyon programı öğrencilerinin eleştirel okuma özyeterlik algısı ve yansıtıcı düşünme eğilimlerinin incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(59), s. 1186-1202. <https://doi.org/10.17755/esosder.263224>

- Altın, M., ve Saracaloğlu, A. S. (2018, Haziran). Yaratıcı, eleştirel ve yansıtıcı düşünme: Benzerlikler-farklılıklar. *Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(1), s. 1-9.
- Arslan, Y. (2019). 5. sınıf fen bilimleri dersi öğretim programı ve ders kitabının STEM yaklaşımı bağlamında incelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Atabaş, Ü. (2020). STEM eğitiminin fen bilimleri dersinde dördüncü sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıklarına, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerine ve stem eğitimine ilişkin görüşlerine etkisi. (Doktora tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Aydın, N. (2019). STEM ve STEM temelli robotik etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme, zihinsel risk alma ve öğrenmede motive edici stratejilerine etkisi. (Yüksek lisans tezi). Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- Bahar, M., Yener, D., Yılmaz, M., Emen, H., ve Gürer, F. (2018). 2018 Fen bilimleri öğretim programı kazanımlarındaki değişimler ve fen teknoloji matematik mühendislik (STEM) entegrasyonu. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 702-735.
- Baltacı, D. Y., ve Duru, M. K. (2021). STEM uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin kavramsal anlama ve bilimsel yaratıcılıklarına etkisi. *Araştırma ve Deneyim Dergisi*, 6(1), 22-33.
- Bandura, A. (1977). Self efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change, *Psychological Review*, 84, 191-215.
- Baz, F. Ç. (2019). STEM eğitim döngüsüne bloom taksonomisi çerçevesinde bakış. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(2), s. 142-150.
- Berkant, H. G., ve Mansuroğlu, C. (2023). Öğretmenlerin eğitim programı okuryazarlıkları ile yansıtıcı düşünme eğilimlerinin incelenmesi. *Ahi Evran*

Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 9(1), s. 97-116.
<https://doi.org/10.31592/aeusbed.1104843>

Bilen, S. (2021). Müzik öğretmeni ve müzik öğretmeni adaylarına yönelik yansıtıcı düşünme eğilimi ölçeği geçerlik güvenirlik çalışması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*(51), s. 433-449.
<https://doi.org/10.53444/deubefd.902040>

Bölükbaşı, G. (2019). *Fen bilimleri öğretmenlerinin bütünleşik fen, teknoloji, mühendislik, matematik eğitimi ve etkinliklerine yönelik görüşleri*. (Yüksek lisans tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Büyükkör, B. (2021). *Türkiye’de STEM eğitimi uygulayan fen bilimleri öğretmenlerinin kullandıkları yöntem, teknik ve materyaller ile karşılaştıkları sorunların incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Giresun.

Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2018). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., Demirel, F. (2020). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.

Can, R. A. (2023). *STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM eğitimine yönelik görüşleri*. (Yüksek lisans tezi). Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

Can, Ş., ve Çelik, C. (2020). Fen bilgisi öğretmen adaylarının Türkiye istatistikî bölge birimlerine göre evrensel fen okuryazarlık düzeyi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 49, s. 112-133.
<https://doi.org/10.9779/pauefd.536777>

- Cengiz, C. (2014). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının genel kimya laboratuvarı dersinde hazırladıkları yansıtıcı günlüklerin yansıtıcı düşünme ve akademik başarıları üzerine etkisi*. (Doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Choi, K., Lee, H., Kim, S.W. & Krajcik, J. (2011). Re-Conceptualization of scientific literacy in south korea for the 21st century. *Journal of Research in Science Teaching*, 48 (6), 670-697.
- Çelik, S. A. (2022). STEM etkinliklerinin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine, eleştirel düşünmelerine ve STEM' e yönelik tutumlarına etkisinin araştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. <https://doi.org/10.9779.pauefd.1054678>
- Çelik, C. (2016). *Evrensel fen okuryazarlık ölçeğinin Türkçe' ye uyarlama çalışması ve öğretmen adaylarının evrensel fen okuryazarlık düzeyi*. (Yüksek lisans tezi). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Çelik, C., ve Can, Ş. (2017). Intercultural adaptation and validity study: universal science literacy scale (USLS). *Universal Journal of Educational Research*, 5(12), s. 2125-2136. <https://doi.org/10.13189/ujer.2017.051202>
- Çepni, S., Ormancı, Ü., ve Ülger, B. B. (2020). Examination of context-based question writing skills of science teachers participated in a scientific literacy course. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi – Journal of Qualitative Research in Education*, 8(4), s. 1249-1270. <https://doi.org/10.14689/issn.2148-2624.8c.4s.8m>
- Çolakoğlu, M. H., & Gökben, A. G. (2017). Türkiye’de eğitim fakültelerinde FeTeMM (STEM) çalışmaları. *İnformel Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 2(2), 46-69.

Çorlu, M. S., Capraro, R. M. ve Capraro, M. M. (2014). “Introducing STEM Education: Implications For Educating Our Teachers For The Age Of Innovation”. *Education and Science*, 39(171), 74-85.

Demir, H. (2021). *Doğada STEM etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin çevresel tutumlarına, bilimsel yaratıcılıklarına, yansıtıcı düşünme becerilerine, STEM meslek alan ilgilerine ve tutumlarına etkisi*. (Yüksek lisans tezi). Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Antalya.

Dewey, J. (1910). *How We Think*. Lexington Massachusetts: D.C.Heath.

Dewey, J. (1933). *How we think: A restatement of the relation of reflective thinking to the educa-tive process*. Boston, MA: D.C. Heath and Company.

Doğan, H. (2020). *Beşinci sınıf fen bilimleri dersi ünitelerinin bütünleşik STEM eğitimi yaklaşımı ile tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi*. (Doktora Tezi). Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

Durant, J. R. (1993). *What is scientific literacy?* In J. R. Durant ve J. Gregory (Eds.), *Science and culture in Europe* (pp. 129–137). London: Science Museum.

Eğmir, E. (2019). Öğretmen eğitiminde yansıtıcı düşünme uygulamalarına ilişkin Türkiye’de yapılmış çalışmaların analizi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 194-212. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2019.19.43815-422573>

Elmalı, Ş., ve Kıyıcı, F. B. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme eğilimleri ve yansıtıcı düşünmeye ilişkin düşünceleri. *İlköğretim Online*, 17(3), s. 1706-1718. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2018.466423>

- Er, K. O., ve Başeğmez, D. A. (2020). Öğretmen adaylarının STEM farkındalıkları ile STEM uygulamalarına ilişkin özyeterlik inançları arasındaki ilişki. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 14(2), s. 940-987. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.837613>
- Ergüven, S. (2011). *Öğretmenlerin yansıtıcı düşünme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Ersözlü, Z. N. (2008). *Yansıtıcı düşünmeyi geliştirici etkinliklerin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler dersindeki akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi*. (Doktora Tezi). Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.
- Ersözlü Z. ve Kazu, H. (2011). İlköğretim beşinci sınıf sosyal bilgiler dersinde uygulanan yansıtıcı düşünmeyi geliştirme etkinliklerinin akademik başarıya etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 141-159.
- Fichtner, B. (2005). Reflective learning - Problems and Questions Concerning a Current Contextualization of the Vygotskian Approach. M. H. Hoffman, J. Lenhard, ve F. Seeger (Dü) içinde, *Activity and Sign- Grounding Mathematics Education* (s. 179-190). US: Springer.
- Gelen, B., Akçay, B., Tiryaki, A., ve Benek, İ. (2019). Fen Bilimleri öğretmen adaylarının Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik (FeTeMM)'e Yönelik Özyeterlik Ölçeği: Türkçe'ye uyarlama, geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 15(1), s. 88-107. <https://doi.org/10.17244/eku.395204>
- Gonzalez, H. B., Kuenzi, J. J. (2012). *Science, technology, engineering and mathematics (STEM) education: A Primer*. Congressional Research Service. <https://www.fas.org/sgp/crs/misc/R42642.pdf> sayfasından erişilmiştir.

- Gökçe, Y. (2019). *Fen bilimleri dersi güneş sistemi ve ötesi ünitesinde STEM uygulamalarının akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi*. (Yüksek lisans tezi). Bayburt Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Gökdemir, H. (2020). *Fen bilimleri öğretmen adaylarının PISA fen okuryazarlığı yeterliklerinin araştırılması*. (Yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gül, M. (2024). *Okul öncesi öğretmenlerinin yansıtıcı düşünme eğilimlerinin yordayıcısı: mesleki tutum ve yaşam doyumu*. (Yüksek lisans tezi). Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur.
- Güneş, F. (2012). Öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirme. *Türklük Bilimi Araştırmaları*(32), s. 127-146.
- Güneş, T., & Demir, S. (2007). İlköğretim müfredatındaki hayat bilgisi derslerinin, öğrencileri fen öğrenmeye hazırlamadaki etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (H. U. Journal of Education), 33(33), s. 169-180.
- Hanas, K. (2022). *STEM eğitiminin fen bilimleri öğretmenleri tarafından değerlendirilmesi*. (Yüksek lisans tezi). Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Hasırcı, Y. ve Sadık, D. (2011). Sınıf öğretmenlerinin yansıtıcı düşünme eğilimlerinin incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20(2), 195-210.
- Hurd, P. D. (1958). Science Literacy: Its meaning for American schools. *Educational Leadership*, 16(7), s. 13-16.
- Hurd, P. D. (1998). Scientific Literacy: New minds for a changing world. *Science Education*, 82(3), s. 407-416.
- Kahveci, S. (2020). *Fen bilimleri ders kitaplarının bilimsel süreç becerileri, sorgulayıcı- araştırmaya dayalı öğretim yönteminin düzeyleri, FETEMM*

(STEM) yaklaşımı ve okunabilirlik yönlerinden analizi. (Yüksek lisans tezi). Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.

Kandemir, M. (2015). İlköğretim matematik ve sınıf öğretmenliği adaylarının yansıtıcı düşünme eğilim düzeylerinin bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Education Sciences*, 10(4), s. 253-275. <https://doi.org/10.12739/NWSA.2015.10.4.1C0646>

Kapan, G. (2019). 7. sınıf fen bilimleri dersi elektrik devreleri ünitesinde STEM uygulamalarının akademik başarı, motivasyon ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi. (Yüksek lisans tezi). Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Karasar, N. (2022). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (37. b.). Ankara: Nobel Yayıncılık.

Kaya, M., ve Bacanak, A. (2013). Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Düşünceleri: Fen Okuryazarı Birey Yetiştirmede Öğretmenin yeri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*(21), s. 209-228.

Keleş, C. B. (2019). *Fen bilimleri dersi uygulamalı bilim ünitesi kapsamında geliştirilen etkinliklerin STEM entegrasyonu açısından değerlendirilmesi*. (Yüksek lisans). Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.

Keser, H. Ç. (2021). *STEM eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM eğitimine yönelik farkındalıklarına, bilimsel yaratıcılıklarına ve problem çözme becerilerine etkisi*. (Yüksek lisans tezi). Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.

Kocakulah, M. S., Abacı, B., ve Kocakulah, A. (2021). Bütünleştirilmiş STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM eğitimi tutumlarına etkisi. *İstanbul Aydın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), s. 223-262.

Kozikoğlu, İ., ve Gönülal, H. (2020). Öğretmenlerin yansıtıcı düşünme eğilimleri ile öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları arasındaki ilişki. *Erzincan*

Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22(3), s. 573-589.
<https://doi.org/10.17556/erziefd.633727>

Kozikoğlu, İ., ve Tunç, M. (2020). Ortaokul öğrencilerinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme eğilimleri ile problem çözme becerilerine yönelik algıları arasındaki ilişki. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), s. 87-101. <https://doi.org/10.17679/inuefd.433824>

Kutur, K. (2021). *Sınıf öğretmenlerinin fen okuryazarlık düzeyleri ile fen öğretimine yönelik öz yeterlik inançları arasındaki ilişkinin belirlenmesi ve farklı değişkenlere göre incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Laugksch, R. C. (2000). Scientific Literacy: A conceptual overview. *Science Education*, 84 (1), 71-94.

MEB, (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı*, Ankara. Milli Eğitim Basımevi.

MEB. (2017). STEM Eğitimi Öğretmen El Kitabı. http://scientix.meb.gov.tr/images/upload/Event_35/Gallery/STEM%20E%C4%9Fitimi_%20%C3%96%C4%9Fretmen%20El%20Kitab%C4%B1.pdf

MEB. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara.

Mun, K., Shin, N., Lee, H., Kim, S.-W., Choi, K., Choi, S.-Y., & Krajcik, J. S. (2015). Korean secondary students' perception of scientific literacy as global citizens: using global scientific literacy questionnaire. *International Journal of Science Education*, 37(11), s. 1739-1766. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1045956>

Ocak, G., Ocak, İ., ve Saban, Y. (2013). Sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji derslerindeki yansıtıcı düşünme eğilimlerinin değerlendirilmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), s. 161-184.

- Okumuş, C. (2024). *Sınıf öğretmeni adaylarının fen okuryazarlık düzeyleri ve fen öğrenme becerilerinin incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Kastamonu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kastamonu.
- Pella, M. O., O'Hearn, G. T. & Gale, C. G. (1966). Referents to Scientific Literacy. *Journal of Research in Science Teaching*, 4, 199–208.
- Sağır, Ş. U., ve Bertiz, H. (2016). Fen bilimleri öğretmenliği öğrencileri ve pedagojik formasyon fen grubu öğrencilerinin yansıtıcı düşünme becerilerinin karşılaştırılması. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), s. 385-404. <https://doi.org/10.14686/buefad.v5i2.5000154678>
- Salcı, E., ve Aydın, A. (2021). Ortaokul öğrencilerinin evrensel fen okuryazarlık düzeyleri. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*(10), s. 202-219. <https://doi.org/10.21733/ibad.879341>
- Salcı, E., ve Aydın, A. (2022). Öğretmen ve öğretmen adaylarının evrensel fen okuryazarlık düzeylerinin bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 12(1), s. 92-109. <https://doi.org/10.24315/tred.876128>
- Samur, E., & Yalçın, S. A. (2021). Stem etkinliklerinin okul öncesi öğretmenlerinin yansıtıcı düşünme becerileri üzerine etkisi. *Bilge Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(1), s. 65-76.
- Sarıcan, G. (2017). *Bütünleşik STEM eğitiminin akademik başarıya, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisine ve öğrenmede kalıcılığa etkisi*. (Yüksek lisans tezi). İstanbul Aydın Üniversitesi ve Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü.
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Aldershot: Avebury.
- Schön, D. A. (1987). *Educating the reflective practitioner: Toward a new design for teaching and learning in the professions*. San Francisco: Jossey-Bass.

- Semerci, N., ve Kılınç, H. (2010). İlköğretim birinci ve ikinci kademe öğretmenlerinin yansıtıcı düşünme eğilimleri (Elazığ ili örneği). *Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları*, 9(1), s. 1-14.
- Serbest, D. (2022). *Öğretmen adaylarının fen okuryazarlığının çeşitli değişkenlerle olan ilişkisi: bir yapısal eşitlik modeli önerisi*. (Yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Slavin, R. (2019). *Eğitim Psikolojisi Kuram ve Uygulama* (4. b.). (G. Yüksel, Dü.) Ankara: Nobel Akademik Yayıncılığı.
- Solakumur, A., Kul, M., Ünlü, Y., ve Mülhim, M. A. (2017). Beden eğitimi ve spor öğretmenlerinin yansıtıcı düşünme eğilimlerinin ve yansıtma yeteneklerinin bazı demografik değişkenlere göre incelenmesi. *Uluslararası Kültürel ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3, s. 294-307.
- Şahin, A. (2011). Türkçe öğretmeni adaylarının yansıtıcı düşünme eğilimlerinin çeşitli değişkenlere göre değerlendirilmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(37), 108-119.
- Şata, E. (2022). *Fen bilimleri ve matematik öğretmenlerinin FeTeMM öz yeterlilikleri ile fen okuryazarlığı arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Şener, A. N., ve Yoldaş, C. (2020). Sınıf öğretmenlerinin yansıtıcı düşünme eğilimleri ve çevre bilinci arasındaki ilişki. *Uluslararası Afro-Avrasya Araştırmaları Dergisi*, 5(10), s. 125-139.
- Şirin, G. T., Oğuz, E. K., ve Tüysüz, M. (2022). Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında yer alan etkinliklerin STEM etkinlikleri açısından uygunluğunun incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 55(1), 37-76. <https://doi.org/10.30964/auebfd.863341>

- Tabaru, G. (2017). *İlkokul 4. sınıf öğrencilerine fen bilimleri dersinde uygulanan STEM temelli etkinliklerin çeşitli değişkenlere etkisi*. (Yüksek lisans tezi). Niğde Ömer Halisdemir Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Tan, M., & Temiz, B. K. (2003). Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), s. 89-101.
- TDK. (2016). *Türk Dil Kurumu Sözlükleri*. TDK: <https://sozluk.gov.tr/> adresinden alındı
- Tekkol, İ. A., ve Bozdemir, H. (2018). Öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme eğilimleri ile eleştirel düşünme becerilerinin incelenmesi. *Kastamonu Education Journal*, 26(6), s. 1897. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.2211>
- Tezcan, G. (2019). *Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında yer alan etkinliklerin bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik yaklaşımına uygunluğunun incelenmesi ve öğretmen görüşleri*. (Yüksek lisans tezi). Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Tezel, Ö., ve Yaman, H. (2017). FeTeMM eğitimine yönelik Türkiye’de yapılan çalışmalardan bir derleme. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 6(1), s. 135-145.
- Tican, C. (2013). *Yansıtıcı düşünmeye dayalı öğretim etkinliklerinin öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme becerilerine, eleştirel düşünme becerilerine, demokratik tutumlarına ve akademik başarılarına etkisi*. (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Topbaş, S. (2023). *STEM eğitiminin ilkökul öğrencilerinin temel becerilerine, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerine ve stem kariyer ilgilerine etkisi*. (Yüksek lisans tezi). Bülent Ecevit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Toprak, F. (2021). *Fen bilimleri dersi 7. sınıf aynalarda yansıma ve ışığın soğurulması konusundaki STEM uygulamalarının etkisinin çeşitli*

değişkenler açısından incelenmesi. (Doktora Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Samsun.

Töman, U., ve Çimen, S. O. (2014). Fen bilgisi öğretmen adayları günlüklerinin yansıtıcı düşünme yeteneklerine göre incelenmesi. *Bilgisayar ve Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2(4), s. 166-190.

Tunçer, A. A., ve Sapancı, A. (2021). Ortaokul matematik öğretmenlerinin yansıtıcı düşünme eğilimleri ile yapılandırmacı öğrenme ortamı oluşturma düzeyleri arasındaki ilişki. *Asya Öğretim Dergisi*, 9(2), s. 75-96.
<https://doi.org/10.47215/aji.1000051>

Turgut, H. (2005). *Yapılandırmacı tasarım uygulamasının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık yeterliklerinden bilimin doğası ve bilim-teknoloji toplum ilişkisi boyutlarının gelişimine etkisi.* (Doktora tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Turgut, H. (2007). Herkes İçin Bilimsel Okuryazarlık. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(2), s. 233-256.

Turhan, M., & Kırındı, T. (2022). Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM uygulamaları özyeterliklerinin incelenmesi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(3), s. 470-489.

Tümekaya, P. ve Hurioğlu, A. (2013). Öğretim elemanlarının yansıtıcı düşünme eğilimleri. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22 (1), 243-256.

Ünlü, Z. K., ve Şen, Ö. (2018). 5. sınıf fen bilimleri ders kitabındaki etkinliklerin bilimsel araştırma ve mühendislik tasarım sürecine göre incelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 8(4), 185-197.
<https://doi.org/10.19126/suje.448331>

Worth, K. (2010). Science in Early Childhood Classrooms: Content and Process.
<http://ecrp.illinois.edu/beyond/seed/worth.html>

- Yağan, A. (2019). *Fen bilimleri öğretmenlerinin fen okuryazarlığı ve özyeterlik algılarının karşılaştırmalı incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yamaç, M. (2016). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme süreçlerinin incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur.
- Yaman, C., Özdemir, A., ve Vural, R. A. (2018). STEM uygulamaları öğretmen özyeterlik ölçeğinin geliştirilmesi: bir geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, s. 93-104.
- Yaman, F., ve Aşlıoğlu, B. (2022). Öğretmenlerin STEM eğitime yönelik farkındalık, tutum ve sınıf içi uygulama özyeterlik algılarının incelenmesi. *Millî Eğitim*(234), s. 1395-1416.
- Yavuz, Ü. (2019). *4. sınıf fen bilimleri dersinin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FETEMM) etkinlikleri ile işlenmesi*. (Yüksek Lisans). Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yeşilyurt, E. (2021). Yansıtıcı düşünme: Tüm boyut ve öğelerine kavramsal bir bakış. *Uluslararası Türk Kültür Coğrafyasında Sosyal Bilimler Dergisi (TURKSOSBİLDER)*, 6(2), s. 236-256.
- Yıldırım, B. (2016). *7. sınıf fen bilimleri dersine entegre edilmiş fen, teknoloji, mühendislik, matematik (STEM) uygulamaları ve tam öğrenmenin etkilerinin incelenmesi*. (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, B., ve Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2(2), s. 28-40.
- Yolagiden, C. (2017). *Öğretmen adaylarının fen öğrenme becerisi, fen okuryazarlığı ve sosyobilimsel konulara yönelik tutumları arasındaki*

ilişkinin araştırılması. (Yüksek lisans tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

YÖK. (1997). Milli eğitimi geliştirme projesi hizmet öncesi öğretmen eğitimi. Ankara.

Yumuşak, G. K. (2015). Öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme eğilimleri ve mesleğe yönelik tutumları. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), s. 466-481. <https://doi.org/10.14686/buefad.v4i2.1082000206>

Yüksel, R. (2020). *Fen bilimleri öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeyi, yaşam boyu öğrenme eğilimleri ile STEM uygulamaları özyeterlik algıları ve aralarındaki ilişkinin incelenmesi.* (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Zembat, R., Yılmaz, H., ve Küsmüş, G. İ. (2019). Okul öncesi öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme eğilimleri ile öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 5(2), s. 172-186.

EKLER

EK-1: İstanbul İl Millî Eğitim Müdürlüğü ve Valilik Onayı



T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-59090411-44-74641986
Konu : Anket ve Araştırma İzni (Sinem SİNER)

18.04.2023

MARMARA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi : a) Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21.01.2020 tarihli ve 2020/2 sayılı genelgesi.
b) Valilik Makamının 17.04.2023 tarihli ve E-59090411-20-74543686 sayılı oluru.

Valilik Makamının Anket ve Araştırma İzni konulu ilgi (b) oluru ve kullanılması uygun görülen ölçme araçlarının Müdürlüğümüzce mühürlenene örnekleri ekte gönderilmiştir.

İlgi (a) genelgenin 28. maddesinde; "Araştırma uygulama izni alan kamu kurum ve kuruluşları, uluslararası kuruluşlar, üniversiteler, sivil toplum kuruluşları ve araştırmacılar tamamladıkları bilimsel araştırma ile ilgili sonuç raporlarını, izni aldıkları ilgili birime çalışma bitiminden itibaren 30 gün içerisinde göndereceklerdir." ifadesi yer almaktadır.

Olur gereğince işlem yapılması ve araştırma sonuç raporunun ekte sunulan örneğe göre Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Şubesine gönderilmesi hususlarında gereğini arz ederim.

Mustafa ERŞAHİN
İl Millî Eğitim Müdürü a.
Şube Müdürü

Ek:
1- Valilik Oluru (1 Sayfa)
2- Rapor Örneği
3- Ölçekler

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Binbirdirek Mah. İmran Öktem Cad.No: 1 Sultanahmet Fatih İstanbul Belge Doğrulama : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>
Telefon : 0212 384 36 32 Bilgi İçin : Aykut ÇELİK
E-posta : stratejigelistirme34@meb.gov.tr Unvanı : Büro Hizmetleri
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr İnternet Adresi : <http://istanbul.meb.gov.tr/>

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys> adresinden 4034-a0a0-3efa-8706-1005 kodu ile teyit edilebilir.



EK-2: Ölçek İzinleri

Cüneyd Çelik (2016) “Evrensel Fen Okuryazarlığı Ölçeği”

Merhaba Sinem,
Elbette ki ölçme aracımızı kullanabilirsiniz.
İyi çalışmalar dilerim.

Gönderen: sinem siner
Gönderildi: 3 Ocak 2023 Salı 14:08:01
Kime: Cüneyd ÇELİK
Konu: Ölçek izni

Sayın Hocam;

Ben Marmara Üniversitesi Eğitim Programları ve Öğretim Tezli Yüksek Lisans öğrencisi Sinem Siner.
Tez çalışmamda sizin yüksek lisans tezinizde Türkçe'ye uyarladığınız “Evrensel Fen Okuryazarlık” ölçeğinizden atıf kurallarına uyarak yararlanmak istediğimi ve söz konusu ölçeği kullanabilmem için gerekli izni vermenizi temenni ederim.
Çalışmalarınızda kolaylıklar dilerim.

Saygılarımla

Sinem Siner

Marmara Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Eğitim Programları ve Öğretim Bölümü yüksek lisans öğrencisi

Cemre Yaman, Adem Özdemir ve Ruken Akar Vural (2018) “STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlilik Ölçeği”

Re: ÖLÇEK İZNİ HAKKINDA



ADEM OZDEMİR
24.02.2023 13:19



Kime: sinem siner

Sayın Sinem Siner, ilgili ölçeği kullanabilirsiniz. Çalışmalarınızda başarılar dilerim.

sinem siner

24 Şub 2023 Cum, 12:06 tarihinde şunu yazdı:

Sayın Hocam,

Ben Marmara Üniversitesi Eğitim Programları ve Öğretim Tezli Yüksek Lisans öğrencisi Sinem Siner.

Tez çalışmamda Cemre Yaman, Ruken Akar Vural ve sizin “STEM Uygulamaları Öğretmen Öz-yeterlilik Ölçeğinin Geliştirilmesi: Bir Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması” makalesindeki ölçekten atıf kurallarına uyarak yararlanmak istediğimi ve söz konusu ölçeği kullanabilmem için gerekli izni vermenizi temenni ederim.

Çalışmalarınızda kolaylıklar dilerim.

Saygılarımla

Sinem Siner

Sevgi Ergüven (2011) “Yansıtıcı Düşünme Envanteri”

Re: Ölçek İzni



Sevgi Ergüven

6.01.2023 14:46



Kime: sinem siner

Merhaba Sinem Hanım,
Ölçeği kullanabilirsiniz. Araştırmanızda kolaylıklar dilerim.

İyi çalışmalar

Dr. Sevgi Ergüven Akbulut

3 Oca 2023 Sal 2:10 PM tarihinde sinem siner

şunu yazdı:

Sayın Hocam;

Ben Marmara Üniversitesi Eğitim Programları ve Öğretim Tezli Yüksek Lisans öğrencisi Sinem Siner.

Tez çalışmamda sizin yüksek lisans tezinizde Türkçe'ye uyarladığınız “Yansıtıcı Düşünme Envanteri” nden atıf kurallarına uyarak yararlanmak istediğimi ve söz konusu ölçeği kullanabilmem için gerekli izni vermenizi temenni ederim.

Çalışmalarınızda kolaylıklar dilerim.

Saygılarımla



EK-3: Evrensel Fen Okuryazarlığı Ölçeği (EFOYÖ)

Maddeler	Kesinlikle	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1. Bilimsel fikirlerim ile ilgili diğerlerinin yapmış olduğu eleştirel yorumları kabul etmeye istekliyim	1	2	3	4	5
2. Başkaları ile çalışırken, grubun hedeflerini dikkate alırım	1	2	3	4	5
3. İnsanlar bilimsel görüşlerini sunarken, önemli fikirleri seçebilirim	1	2	3	4	5
4. Bilimsel fikirleri hakkında başkalarına faydalı geri bildirimlerde bulunurum	1	2	3	4	5
5. Bilimsel fikirlerimi açıklarken, onları tam ve kapsamlı bir biçimde sunmaya çalışırım	1	2	3	4	5
6. Bilimsel bir problemi çözerken, hangilerinin sonucu etkileyebileceğini belirlemek için önemli fikirleri seçerim	1	2	3	4	5
7. Geçerli sonuçlar çıkarmak için bir deneyden elde edilen verileri dikkatli bir biçimde analiz ederim	1	2	3	4	5
8. Bilimsel bir problemi çözerken, deneysel verilerde kalıpları bulmaya çalışırım	1	2	3	4	5
9. Gözlemlerimi açıklamak için bilimsel modeller geliştiririm ya da var olan modelleri kullanırım	1	2	3	4	5
10. Bir problemi çözerken, çeşitli kaynaklardan konuyla ilgili bilgileri bulmaya çalışırım	1	2	3	4	5
11. Veri toplarken ya da araştırırken, benzerlikleri ya da farklılıkları bulabilirim	1	2	3	4	5
12. Bilimsel bir problemi çözerken, en uygun çözümün hangisi olduğunu belirlemek için bilgileri kıyaslar ve değerlendiririm	1	2	3	4	5
13. Veri toplarken ya da araştırırken, bunu organize bir biçimde yaparım	1	2	3	4	5
14. Çevreyi etkileyebilecek bir şey yaparken, suyun, toprağın, havanın ve yaşamın nasıl birbirleri ile bağlantılı olduğunu düşünürüm	1	2	3	4	5
15. Başkaları sağlıklı bir çevrede yaşayabilsin diye çevreyi korumak için sorumluluk alırım	1	2	3	4	5
16. Dünyayı etkileyen bilimsel konular hakkında dikkat etmemizi sağlayacak kişisel özellikler geliştirmemiz gerektiğine inanmaktayım	1	2	3	4	5
17. Dünyayı etkileyen konular hakkında karar almam gerektiğinde, zor durumda olan insanların lehine hareket etmem gerektiğini düşünürüm	1	2	3	4	5
18. Dünyanın başka bölümlerinde yaşayan insanların duygularına saygı duymaya ve onları anlamaya çalışırım	1	2	3	4	5
19. Dünyanın başka bölümlerinde yaşayan insanları etkileyen problemlerin çözümüne katılmaya istekliyim	1	2	3	4	5

20. Dünyayı etkileyen konular hakkında karar alma aktivitelerine katılma konusunda istekliyim	1	2	3	4	5
21. Kişisel davranışlarım tüm dünyada çevreyi etkileyebilir	1	2	3	4	5
22. Global sorunlar ile ilgili kararlarım dünyayı değiştirmeye katkı sağlayabilir	1	2	3	4	5
23. Bilim adamları yeni kanıtlar buldukça bilimsel fikirler değişebilir	1	2	3	4	5
24. Bilimsel bilgiler doğal dünyanın gözlemlerinden elde edilir	1	2	3	4	5
25. Farklı kuramlara inanan insanlar aynı olguları farklı biçimlerde gözlemleyeceklerdir	1	2	3	4	5
26. Bilimsel bilgiyi geliştirmede yaratıcılık önemli bir rol oynar	1	2	3	4	5
27. Bilim, teknoloji ve toplum birbiri ile yakından ilgilidir	1	2	3	4	5
28. Bilimde ilerleme için bilimsel araştırmalarda halkın desteğine gereksinimi vardır	1	2	3	4	5
29. Bilimsel araştırma finansal destek gerektirdiği için, şirketler veya hükümetlerden etkilenebilir	1	2	3	4	5
30. Bilimsel kuramlar (örneğin, katman tektoniği, evrim) insan çabalarının bir sonucudur	1	2	3	4	5
31. İnsanların bilim ve teknolojiyi kullanma biçimleri pek çok sosyal, çevresel ve sağlık problemlerine yol açabilir	1	2	3	4	5
32. İnsanların bilim ve teknolojiden yararlanma biçimleri sosyal problemlerin çözümüne katkı sağlayabilir	1	2	3	4	5
33. Bilim adamları araştırmalarını yürütürken ve bulgularını sunarken entelektüel dürüstlüğü önemselidir	1	2	3	4	5
34. Bilimsel problemler karmaşık olmalarına ve net çözümleri olmamasına rağmen, bilim adamları sürekli olarak çözümler bulmak için çabalamaktadır	1	2	3	4	5
35. Bilim adamları araştırmalarını yürütürken açık görüşlü ve şüphecidir	1	2	3	4	5
36. Bilimsel bir problemi çözmeden önce, problemi anlayıp anlamadığımı kendime sorarım	1	2	3	4	5
37. Yeni bir bilimsel probleme başlarken, problemi çözmek için hangi bilgilere gereksinim duyduğumu düşünürüm	1	2	3	4	5
38. Bilimsel bir problemi çözmeye çalışmadan önce, problemi kendi cümlelerim ile ifade ederim	1	2	3	4	5
39. Yeni bir bilimsel problemi çözmeye başlarken, daha önce benzer problemler ile uğraşıp uğraşmadığımı hatırlamaya çalışırım	1	2	3	4	5
40. Yeni bir bilimsel problem ile karşılaştığımda, problemi çözerken takip edeceğim adımları düşünürüm	1	2	3	4	5
41. Bilimsel bir problemi çözerken, bir adımı tamamladıktan sonra geriye döner bakarım	1	2	3	4	5
42. Bilimsel bir problemi çözerken, adım adım giderim	1	2	3	4	5
43. Bir problemin çözümünü tamamladığımda, doğru süreçleri takip edip etmediğime geri döner bakarım	1	2	3	4	5
44. Bilimsel bir problemi çözerken, ilerlemeden önce problemin tüm yönlerini anlayıp anlamadığımı kendime sorarım	1	2	3	4	5
45. Bilimsel bir problemi çözdükten sonra, onu çözmenin başka yolları olup olmadığına bakarım	1	2	3	4	5

46. Bir problemi çözdükten sonra, çalışmalarımın ne öğrendiğimi kendime sorarım	1	2	3	4	5
47. Bir deneyin bir bölümünü bitirdikten sonra, amacıma ulaşp ulaşmadığımı kendime sorarım	1	2	3	4	5
48. Global sorunlar hakkında karar almak için bilimsel kanıt ve bilgi arama konusunda istekliyimdir	1	2	3	4	5



EK-4: STEM Uygulamaları Öğretmen Öz Yeterlilik Ölçeği

Maddeler	Hiçbir Zaman (1)	Nadiren (2)	Bazen (3)	Sık Sık (4)	Her Zaman (5)
1. STEM yaklaşımına özgün sonuçlara ulaşabilirim.	1	2	3	4	5
2. STEM etkinliği tasarlarken gerekli olan bilimsel süreç becerileri konusunda akademik olarak yeterliyim.	1	2	3	4	5
3. STEM uygulamalarında kullanılmak üzere modeller ve materyaller geliştirebilirim.	1	2	3	4	5
4. STEM ile ilgili iyi bir etkinlik tasarlayabilirim.	1	2	3	4	5
5. STEM ile ilgili etkinliklerin sonuçlarını rahatça yorumlayabilirim.	1	2	3	4	5
6. STEM uygulamalarıyla ilgili projelerde görev alabilecek düzeydeyim.	1	2	3	4	5
7. Öğrencilerin STEM ile ilgili sorularını yanıtlayabilirim.	1	2	3	4	5
8. STEM etkinliklerini günlük hayata uyarlayabilirim.	1	2	3	4	5
9. Zeka alanını geliştirici STEM etkinlikleri tasarlayabilirim.	1	2	3	4	5
10. STEM etkinliklerinde kazandırılması gereken hedefleri öğrenci ve çevre özelliklerine uygun olarak belirleyebilirim.	1	2	3	4	5
11. Bir STEM etkinliği yapmaya karar verdiğimde hemen işe girerim.	1	2	3	4	5
12. STEM uygulamalarında kendimi yeterli hissediyorum.	1	2	3	4	5
13. STEM uygulamalarında eleştirel düşünmeyi sağlayabilirim.	1	2	3	4	5
14. STEM kavramlarına ve terimlerine hakim olduğumu düşünüyorum.	1	2	3	4	5
15. STEM etkinliklerinde uyguladığım adımları öğrencilerime rahatça anlatabilirim.	1	2	3	4	5
16. STEM uygulamaları ile ilgili planlar yaparken onları hayata geçirebileceğimden eminim.	1	2	3	4	5
17. STEM uygulamalarında kendime güvenirim.	1	2	3	4	5
18. STEM uygulamaları çok zor görünse de yapmaya çalışırım.	1	2	3	4	5

EK-5: Yansıtıcı Düşünme Envanteri

Maddeler	Hiçbir Zaman (1)	Nadiren (2)	Bazen (3)	Sık Sık (4)	Her Zaman (5)
1. Hedeflerimi gözden geçirmek için öğretim etkinliklerimi sakladığım bir dosyam vardır	1	2	3	4	5
2. Sınıf içi performansımı geliştirmek veya arttırmak için etkili öğretim metotlarıyla ilgili kitap ve makaleler okurum	1	2	3	4	5
3. Bir öğretmen olarak öğretim felsefem ve onun öğretmenliğimi nasıl etkilediği hakkında düşünürüm.	1	2	3	4	5
4. Sınıf içi uygulamalarımda meydana gelen tutarsızlıklar ve çelişkiler hakkında düşünürüm	1	2	3	4	5
5. Öğrencilerimin öğrenme stilleri ve tercihleri hakkında onlarla konuşurum	1	2	3	4	5
6. Potansiyel araştırma konuları olarak sınıf içi olaylar hakkında düşünür ve onları keşfetmek için yöntemler bulmaya çalışırım	1	2	3	4	5
7. Sınıf içi deneyimlerimi iş arkadaşlarımla paylaşıyorum ve onların tavsiye ve fikirlerini almak isterim	1	2	3	4	5
8. Deneyimlerimin öğretmen olarak kendimi tanımlama şeklimi etkilediği konusunda düşünürüm	1	2	3	4	5
9. Öğretmenliğimde eski çağlar, kadın ve azınlıklara yönelik ayrımlar veya yoksulluk gibi tartışmaya daha az açık konuları tercih ederim	1	2	3	4	5
10. Sınıf içi deneyimlerime dayalı olarak yazılar ve makaleler yazmayı düşünürüm	1	2	3	4	5
11. Öğrenme öğretme konularıyla ilgili konferans ve çalıştaylara katılırım	1	2	3	4	5
12. Her ders sonunda o dersle ilgili başarı ve başarısızlıklarımı yazarım veya bu ders hakkında bir meslektaşım ile konuşurum	1	2	3	4	5
13. Branşımdaki son gelişmelerin neler olduğunu görmek için dergi makalelerine bakarım ve internette araştırırım	1	2	3	4	5
14. Öğrencilerimin aile yapılarını, hobilerini, ilgi ve yeteneklerini öğrenmek için onlarla konuşurum	1	2	3	4	5
15. Bir öğrenci gözünde sahip olduğum olumlu ve olumsuz davranış modellerini ve bu özelliklerimin uygulamada beni nasıl etkilediğini düşünürüm	1	2	3	4	5
16. Öğrenme öğretme süreci hakkında daha iyi bilgi sahibi olmak için sınıfımda küçük anket uygulamaları yaparım	1	2	3	4	5
17. Öğretmenliğimin hangi yönünün beni tatmin ettiğine karar vermeye çalışırım	1	2	3	4	5

18. Çevremde sosyal adaletsizlik durumlarını düşünür ve onları sınıfımda tartışmaya çalışırım	1	2	3	4	5
19. Meslektaşlarımla teorik ve pratik konular hakkında tartışırım	1	2	3	4	5
20. Öğrencilerime bir öğretim uygulamasından hoşlanıp hoşlanmadıklarını sorarım	1	2	3	4	5
21. Sınıf içerisinde öğretimimi etkileyecek sınıf dışı sosyal olaylar hakkında düşünürüm	1	2	3	4	5
22. Meslektaşlarıma benim öğretmenliği gözelemelerini ve öğretim performansım hakkında yorum yapmalarını söylerim	1	2	3	4	5
23. Sınıfta ve toplumda demokrasi ve hoşgörüyü nasıl geliştirebileceğim konusunda düşünürüm	1	2	3	4	5
24. Bir öğretmen olarak mesleğimin anlamı ve önemi hakkında düşünürüm.	1	2	3	4	5
25. Etkili uygulamalarını öğrenmek için diğer öğretmenlerin sınıflarını gözlemlerim	1	2	3	4	5
26. Bir öğretmen olarak güçlü ve zayıf yönlerim hakkında düşünürüm	1	2	3	4	5