



**FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN BİREYSEL YENİLİKÇİLİK
DÜZEYİ, YAŞAM BOYU ÖĞRENME EĞİLİMLERİ İLE STEM
UYGULAMALARI ÖZYETERLİK ALGILARI VE ARALARINDAKİ
İLİŞKİNİN İNCELENMESİ**

Ramazan Yüksel

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ŞUBAT, 2020

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren (....) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Ramazan
Soyadı : Yüksel
Bölümü : Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi
İmza :
Teslim Tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı :Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Bireysel Yenilikçilik Düzeyi, Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimleri ile STEM Uygulamaları Özyeterlik Algıları ve Aralarındaki İlişkinin İncelenmesi
İngilizce Adı :Investigation of Science Teachers' Individual Innovativeness Level, Lifelong Learning Tendencies and STEM Applications Self-Efficacy Perceptions and Their Relationships

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Ramazan Yüksel

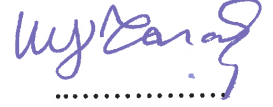
İmza:

JÜRİ ONAY SAYFASI

Ramazan Yüksel tarafından hazırlanan “Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Bireysel Yenilikçilik Düzeyi, Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimleri ile STEM Uygulamaları Özyeterlik Algıları ve Aralarındaki İlişkinin İncelenmesi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Mehmet Fatih TAŞAR

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi


.....

Başkan: Prof. Dr. Adnan KAN

Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi


.....

Üye: Doç. Dr. Ömer Faruk ÖZDEMİR

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Orta Doğu Teknik Üniversitesi


.....

Tez Savunma Tarihi: 03/02/2020

Bu tezin Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Selma YEL

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

.....



*Canım ailem ve
biricik eşim Gamze'ye...*

TEŞEKKÜR

Deneyimleriyle beni yönlendiren, cesaretlendiren, beni anlayan, bilgi ve tecrübesiyle beni aydınlatan çok değerli tez danışmanım saygıdeğer Prof. Dr. Mehmet Fatih TAŞAR hocama teşekkürlerimi sunarım.

Tezin değerlendirilmesi aşamasında fikirleri ve olumlu yaklaşımlarıyla katkılarını sunan Prof. Dr. Adnan KAN ve Doc. Dr. Ömer Faruk ÖZDEMİR'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimim boyunca sürekli olarak yapıcı fikirlerini ve desteğini eksik etmediği için kıymetli hocam Prof. Dr. Alev DOĞAN'a; özenli ve değerli önerileriyle bu çalışmanın ortaya çıkmasındaki katkılarından dolayı değerli hocalarım Doç. Dr. Semra BENZER ve Dr. Öğretim Üyesi Beran FİRİDİN'e minnettarım. Veri toplamam konusunda emeği geçen ve desteklerini esirgemeyen bütün fen bilimleri öğretmeni meslektaşlarıma teşekkür ederim.

Değerli eşim Gamze ATALAN YÜKSEL'e, hayatımın tüm zorlu süreçlerinde olduğu gibi eğitim hayatım sürecinde de bana sabır gösterip, beni desteklediği için, her halime anlayış gösterdiği için, bana akıl hocalığı ve danışmanlık yaptığı için can yoldaşıma, hayat arkadaşşıma müteşekkirim. Sadece eğitim hayatımda değil her anımda yanımda olan, maddi manevi desteklerini esirgemeyen ve benim için birçok fedakârlıkta bulunmuş çok kıymetli ailem; canım babam Halil YÜKSEL'e, canımın içi annem Meşgüre YÜKSEL'e, ağabeyim Ergün YÜKSEL'e ve kardeşim Emirhan YÜKSEL'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Bana her zaman destek olan ve eşim sayesinde kazanarak kendimi şanslı hissettiğim diğer ailem; babam Ahmet ATALAN'a, annem Kezban ATALAN'a ve kardeşim Deniz ATALAN'a teşekkürlerimi sunuyorum.

**FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN BİREYSEL YENİLİKÇİLİK
DÜZEYİ, YAŞAM BOYU ÖĞRENME EĞİLİMLERİ İLE STEM
UYGULAMALARI ÖZYETERLİK ALGILARI VE ARALARINDAKİ
İLİŞKİNİN İNCELENMESİ**
(Yüksek Lisans Tezi)

Ramazan Yüksel
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Şubat 2020

ÖZ

Bu araştırmanın amacı, fen bilimleri öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeyi, yaşam boyu öğrenme eğilimleri ile STEM uygulamaları özyeterlik algılarının ve bunlar arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Araştırmanın çalışma grubunu 2019-2020 eğitim öğretim yılında Ankara İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı ortaokullarda görev yapan 332 fen bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmada betimsel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Veri toplama araçları olarak bireysel yenilikçilik ölçeği, yaşam boyu öğrenme eğilimi ölçeği, STEM uygulamaları öğretmen özyeterlik ölçeği kullanılmıştır. Çalışma grubunu oluşturan fen bilimleri öğretmenlerinin STEM uygulamaları özyeterlik algılarının cinsiyete ve medeni duruma göre anlamlı fark gösterip göstermediği t-testi ile; yaş, mesleki kıdem, eğitim düzeyi ve görev yapılan yerleşim yerine göre anlamlı fark gösterip göstermediği tek faktörlü varyans analizi ile incelenmiştir. Bireysel yenilikçilik ve yaşam boyu öğrenme eğilimi ile STEM uygulamaları özyeterlik algıları arasındaki ilişki korelasyon analizi ile incelenmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuca göre, fen bilimleri öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeyi ve STEM uygulamaları özyeterlik algısı düşük düzeyde, yaşam boyu öğrenme eğilimleri ise yüksek düzeyde bulunmuştur. Fen bilimleri

öğretmenlerinin yaşam boyu öğrenme eğilimleri cinsiyete, yaşa, mesleki kıdeme, eğitim durumuna ve okulun bulunduğu yerleşim yerine göre anlamlı farklılık göstermektedir. Fen bilimleri öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeyleri cinsiyete, medeni duruma, yaşa, mesleki kıdeme, eğitim durumuna ve okulun bulunduğu yerleşim yerine göre anlamlı farklılık göstermektedir. Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM uygulamaları özyeterlik algıları ise medeni duruma, yaşa, mesleki kıdeme, eğitim durumuna ve okulun bulunduğu yerleşim yerine göre anlamlı farklılık göstermektedir. Araştırma sonucunda 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.



Anahtar Kelimeler : Bireysel yenilikçilik, yaşam boyu öğrenme, STEM, fen eğitimi
Sayfa Adedi : 179
Danışman : Prof. Dr. Mehmet Fatih Taşar

**INVESTIGATION OF SCIENCE TEACHERS' INDIVIDUAL
INNOVATIVENESS LEVEL, LIFELONG LEARNING TENDENCIES
AND STEM APPLICATIONS SELF-EFFICACY PERCEPTIONS AND
THEIR RELATIONSHIPS**

(M.S. Thesis)

Ramazan Yüksel

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

February 2020

ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the science teachers' individual innovativeness levels, lifelong learning tendencies and self-efficacy perceptions of STEM applications and their relationships. The study group consisted of 332 science teachers working in secondary schools of Ankara Provincial Directorate of National Education in 2019-2020 academic year. In the research, relational survey model, one of the descriptive research methods, was used. Individual innovativeness scale, lifelong learning scale, STEM teacher self-efficacy scale were used as data collection tools. The t-test was used to determine whether self-efficacy perceptions of science teachers in the study group showed significant differences according to gender and marital status; age, professional seniority, education level and whether there is a significant difference according to the location of school was examined by single factor analysis of variance. The relationship between individual innovativeness and lifelong learning tendencies and self-efficacy perceptions of STEM applications was examined by correlation analysis. According to the results obtained from the research, science teachers' individual innovativeness levels and self-efficacy perception

of STEM applications were found to be low and lifelong learning tendencies were found to be high. Lifelong learning tendencies of science teachers vary significantly according to gender, age, professional seniority, educational background and location of school. The individual innovativeness levels of science teachers vary significantly according to gender, marital status, age, professional seniority, education level and location of school. Science teachers' self-efficacy levels of STEM applications differ significantly according to marital status, age, professional seniority, education level and location of school. According to the findings, lifelong learning tendencies and individual innovativeness level predicted self-efficacy perceptions of science teachers' STEM applications. According to the findings of the correlation analysis, there is a moderate positive and significant relationship between individual innovativeness level, lifelong learning tendencies level, and STEM applications self-efficacy level.



Key Words : Individual innovativeness, lifelong learning, STEM, science education
Page Number : 179
Supervisor : Prof. Dr. Mehmet Fatih Taşar

İÇİNDEKİLER

ÖZ	vi
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	x
TABLolar LİSTESİ	xv
ŞEKİLLER LİSTESİ	xvii
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ	xviii
BÖLÜM I	1
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	5
1.3. Problem Cümlesi	5
1.4. Alt Problemler	5
1.5. Araştırmanın Önemi	6
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları	8
1.7. Araştırmanın Varsayımları	8
BÖLÜM II	9
KAVRAMSAL ÇERÇEVE	9
2.1. Bireysel Yenilikçilik	9
2.1.1. Yenilik ve Yeniliklerin Yayılımı	9

2.1.1.1. <i>Everett M. Rogers'ın Yeniliklerin Yayılması Modeli</i>	12
2.1.2. Bireysel Yenilikçilik	18
2.1.2.1. <i>Bireysel Yenilikçilik Kategorileri</i>	22
2.1.3. Bireysel Yenilikçilik ve Eğitim İlişkisi	25
3.1. Yaşam Boyu Öğrenme.....	27
3.1.1. Yaşam Boyu Öğrenmenin Tarihsel Gelişimi ve Tanımı.....	27
3.1.2. Yaşam Boyu Öğrenmenin Amacı ve Önemi	33
3.1.3. Yaşam Boyu Öğrenme Yeterlikleri	35
3.1.4. Yaşam Boyu Öğrenme ve Öğretmen	37
3.1.5. Türkiye’de Yaşam Boyu Öğrenme ve Uygulamaları.....	39
4.1. STEM Eğitimi.....	41
4.1.1. STEM’in Doğuşu	41
4.1.2. STEM Eğitimi.....	44
4.1.3. Dünya’da STEM Eğitimi.....	47
4.1.3.1. <i>ABD’de STEM Eğitimi</i>	47
4.1.3.2. <i>Rusya’da STEM Eğitimi</i>	49
4.1.3.3. <i>Çin’de STEM Eğitimi</i>	49
4.1.3.4. <i>Singapur’da STEM Eğitimi</i>	50
4.1.3.5. <i>Güney Kore’de STEM Eğitimi</i>	52
4.1.3.6. <i>Avrupa’da STEM Eğitimi</i>	54
4.1.4. Türkiye’de STEM Eğitimi.....	56
4.1.5. Fen Eğitimi ve STEM	62
5.1. İlgili Araştırmalar	63

5.1.1. Bireysel Yenilikçilik ile İlgili Yurt İçi ve Yurt Dışı Yapılan Araştırmalar	63
5.1.2. Yaşam Boyu Öğrenme ile İlgili Yurt İçi ve Yurt Dışı Yapılan Araştırmalar	64
5.1.3. STEM Eğitimi ile İlgili Yurt İçi ve Yurt Dışı Yapılan Araştırmalar	67
BÖLÜM III	72
YÖNTEM	72
3.1. Araştırmanın Modeli	72
3.2. Katılımcılar	73
3.3. Veri Toplama Araçları	74
3.3.1. Kişisel Bilgi Formu	75
3.3.2. Bireysel Yenilikçilik Ölçeği	75
3.3.3. Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimi Ölçeği	75
3.3.4. STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlik Ölçeği	76
3.4. İstatistiksel Analizler	77
BÖLÜM IV	79
BULGULAR ve YORUM	79
4.1. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Bireysel Yenilikçilik Düzeylerine İlişkin Bulgular	79
4.1.1. Cinsiyet Değişkenine İlişkin Bulgular	80
4.1.2. Medeni Durum Değişkenine İlişkin Bulgular	80
4.1.3. Yaş Değişkenine İlişkin Bulgular	81
4.1.4. Mesleki Kıdem Değişkenine İlişkin Bulgular	82
4.1.5. Eğitim Düzeyi Değişkenine İlişkin Bulgular	83

4.1.6. Görev Yapılan Okulun Bulunduğu Yerleşim Yerin Değişenine İlişkin Bulgular.....	83
4.2. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimlerine İlişkin Bulgular	84
4.2.1. Cinsiyet Değişkenine İlişkin Bulgular	85
4.2.2. Medeni Durum Değişkenine İlişkin Bulgular.....	85
4.2.3. Yaş Değişkenine İlişkin Bulgular.....	86
4.2.4. Mesleki Kıdem Değişkenine İlişkin Bulgular	87
4.2.5. Eğitim Düzeyi Değişkenine İlişkin Bulgular	87
4.2.6. Görev Yapılan Okulun Bulunduğu Yerleşim Yerin Değişenine İlişkin Bulgular.....	88
4.3. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM Uygulamaları Özyeterlik Algılarına İlişkin Bulgular	89
4.3.1. Cinsiyet Değişkenine İlişkin Bulgular	89
4.3.2. Medeni Durum Değişkenine İlişkin Bulgular.....	90
4.3.3. Yaş Değişkenine İlişkin Bulgular.....	91
4.3.4. Mesleki Kıdem Değişkenine İlişkin Bulgular	91
4.3.5. Eğitim Düzeyi Değişkenine İlişkin Bulgular.....	92
4.3.6. Görev Yapılan Okulun Bulunduğu Yerleşim Yerin Değişenine İlişkin Bulgular.....	93
4.4. Bireysel Yenilikçilik Düzeyi, Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimi ve STEM Uygulamaları Özyeterlik Algısı Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi	94
4.4.1. Korelasyon Analizi Sonuçları.....	94
4.4.2. STEM Uygulamaları Özyeterlik Algısının Yordanmasına İlişkin Çoklu Regresyon Analizi	95

BÖLÜM V	97
SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER	97
5.1. Sonuç ve Tartışma.....	97
5.1.1. Bireysel Yenilikçilik Düzeyine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma.....	97
5.1.2. Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	101
5.1.3. STEM Uygulamaları Özyeterlik Algısına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	104
5.1.4. Bireysel Yenilikçilik Düzeyi, Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimi ve STEM Uygulamaları Özyeterlik Algısı Arasındaki İlişkiye Yönelik Sonuçlar ve Tartışma	108
5.2. Öneriler	111
KAYNAKLAR.....	113
EKLER.....	152
EK 1. Kişisel Bilgi Formu	153
EK 2. Bireysel Yenilikçilik Ölçeği.....	154
EK 3. Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimi Ölçeği.....	155
EK 4. Stem Uygulamaları Öğretmen Özyeterlik Ölçeği	156
EK 5. Araştırma İzni.....	157

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Geleneksel Öğrenme ile Yaşam Boyu Öğrenme Arasındaki Temel Farklar	33
Tablo 2. Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin Demografik Bilgilerine Ait Tanımlayıcı İstatistikler	73
Tablo 3. Araştırmada Kullanılan Ölçeklere İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Değerleri	77
Tablo 4. Araştırmada Kullanılan Ölçeklere İlişkin Güvenilirlik Analizi Sonuçları	78
Tablo 5. Bireysel Yenilikçilik Düzeylerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler	79
Tablo 6. Bireysel Yenilikçilik Düzeyinin Cinsiyete Göre t-Testi Sonuçları	80
Tablo 7. Bireysel Yenilikçilik Düzeyinin Medeni Duruma Göre t-Testi Sonuçları	81
Tablo 8. Bireysel Yenilikçilik Düzeyinin Yaş Grubuna Göre Tek Faktörlü Varyans Analizine İlişkin Betimsel Değerler ve Analiz Sonuçları	81
Tablo 9. Bireysel Yenilikçilik Düzeyinin Mesleki Kıdeme Göre Tek Faktörlü Varyans Analizine İlişkin Betimsel Değerler ve Analiz Sonuçları	82
Tablo 10. Bireysel Yenilikçilik Düzeyinin Eğitim Düzeyine Göre Tek Faktörlü Varyans Analizine İlişkin Betimsel Değerler ve Analiz Sonuçları	83
Tablo 11. Bireysel Yenilikçilik Düzeyinin Okulun Bulunduğu Yerleşim Yerine Göre Tek Faktörlü Varyans Analizine İlişkin Betimsel Değerler ve Analiz Sonuçları	84
Tablo 12. Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler	84
Tablo 13. Yaşam Boyu Öğrenme Eğiliminin Cinsiyete Göre t-Testi Sonuçları	85
Tablo 14. Yaşam Boyu Öğrenme Eğiliminin Medeni Duruma Göre t-Testi Sonuçları	86

Tablo 15. Yaşam Boyu Öğrenme Eğiliminin Yaş Grubuna Göre Tek Faktörlü Varyans Analizine İlişkin Betimsel Değerler ve Analiz Sonuçları	86
Tablo 16. Yaşam Boyu Öğrenme Eğiliminin Mesleki Kıdeme Göre Tek Faktörlü Varyans Analizine İlişkin Betimsel Değerler ve Analiz Sonuçları	87
Tablo 17. Yaşam Boyu Öğrenme Eğiliminin Eğitim Düzeyine Göre Tek Faktörlü Varyans Analizine İlişkin Betimsel Değerler ve Analiz Sonuçları	88
Tablo 18. Yaşam Boyu Öğrenme Eğiliminin Okulun Bulunduğu Yerleşim Yerine Göre Tek Faktörlü Varyans Analizine İlişkin Betimsel Değerler ve Analiz Sonuçları.....	88
Tablo 19. STEM Uygulamaları Özyeterlik Algısına İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler.....	89
Tablo 20. STEM Uygulamaları Özyeterlik Algısının Cinsyete Göre t-Testi Sonuçları	90
Tablo 21. STEM Uygulamaları Özyeterlik Algısının Medeni Duruma Göre t-Testi Sonuçları.....	90
Tablo 22. STEM Uygulamaları Özyeterlik Algısının Yaş Grubuna Göre Tek Faktörlü Varyans Analizine İlişkin Betimsel Değerler ve Analiz Sonuçları.....	91
Tablo 23. STEM Uygulamaları Özyeterlik Algısının Mesleki Kıdeme Göre Tek Faktörlü Varyans Analizine İlişkin Betimsel Değerler ve Analiz Sonuçları.....	92
Tablo 24. STEM Uygulamaları Özyeterlik Algısının Eğitim Düzeyine Göre Tek Faktörlü Varyans Analizine İlişkin Betimsel Değerler ve Analiz Sonuçları.....	92
Tablo 25. STEM Uygulamaları Özyeterlik Algısının Okulun Bulunduğu Yerleşim Yerine Göre Tek Faktörlü Varyans Analizine İlişkin Betimsel Değerler ve Analiz Sonuçları.....	93
Tablo 26. Bireysel Yenilikçilik Düzeyi, Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimi ve STEM Uygulamaları Özyeterlik Algısı Arasındaki İlişkinin İncelenmesine Yönelik Korelasyon Analizi Sonuçları.....	94
Tablo 27. Bireysel Yenilikçilik Düzeyinin ve Yaşam Boyu Öğrenme Eğiliminin STEM Uygulamaları Özyeterlik Algısı Üzerindeki Etkisine İlişkin Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi Sonuçları.....	95

ŞEKİLLER LİSTESİ

<i>Şekil 1.</i> Gabriel Tarde'nin öne sürdüğü s-eğrisi.	11
<i>Şekil 2.</i> Yenilik karar sürecinde beş aşamalı model.....	16
<i>Şekil 3.</i> Benimseyiciler açısından yenilikçilik kategorileri.....	23

SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AB	Avrupa Birliği
DPT	Devlet Planlama Teşkilatı
EBA	Eğitim Bilişim Ağı
FATİH	Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi
FeTeMM	Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
NRC	National Research Council
NSB	National Science Board
NSF	National Science Foundation
OECD	Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü
PISA	Programme for International Student Assessment
STEM	Science, Technology, Engineering and Mathematics
TDK	Türk Dil Kurumu
TIMMS	Trends in International Mathematics and Science Study
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel Ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜSİAD	Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumu, amacı, problem cümlesi, alt problemleri, önemi, sınırlılık ve varsayımlarına yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Günümüz dünyasında teknoloji ve bilgi alanı başta olmak üzere diğer tüm alanlarda hızlı bir değişim gözlenmektedir (Şişman, 2015, s. 63). Toplumsal değişimleri gören ve bu değişimlerin farkında olan ülkeler, eğitime dair hedeflerini devamlı gözden geçirmekte, gelecek odaklı düşünerek eğitim amaçlarını geleceğin insanını yetiştirmeye dönük olarak tasarlamakta ve planlamalar yapmaktadır (Şişman, 2015, s. 79). Buna bağlı olarak 21. yüzyılda gelişmiş ülkeler arasında buluş yapma, teknolojik gelişme ve üretim alanlarındaki yarış oldukça hız kazanmıştır. Böyle bir yarış ortamı bütün ülkeleri bilim, teknoloji, mühendislik ve yenilikçilik konularında yatırım yapmaya yönlendirmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2017a). Bilim ve teknolojiye hızlı değişim, bireylerin ve toplumların değişen ihtiyaçları, yeni öğrenme öğretme yaklaşım ve teorilerindeki gelişmeler bireylerin üstlenmesi gereken rolleri de etkilemiştir (MEB, 2018). STEM eğitimi, tüm bu gereksinimleri giderebildiği ve bütüncül bir yaklaşımla sorunları ele aldığı için ortaya çıkmıştır (Bybee, 2011).

Türkiye’de bazı kaynaklar ve araştırmacılar tarafından Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kelimelerinin kısaltmaları yapılarak FETEMM olarak da ifade edilen STEM eğitimi, 2010’dan itibaren başlayan STEM eğitimi hareketleri, yayımlanan “MEB 2023 Eğitim Vizyonu” ve 2017 yılında taslak olarak daha sonra da 2018 yılında güncellenerek yayımlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda “Fen ve Mühendislik Uygulamaları” konu alanı ve “İnovasyon”, “Disiplinler Arası Etkileşim”, “Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları” gibi kavramların yer almasıyla ivme kazanmış durumdadır. STEM ülkemizin uluslararası düzeyde mücadele ve rekabet gücünün artırılabilmesi açısından stratejik öneme sahiptir. Bu alana özgü yenilik hareketleri aynı zamanda da Türkiye’nin ekonomik rekabet gücünü de arttıracak ve söz sahibi bir ülke konumuna gelmesinde yardımcı olacaktır (Çorlu, R. Capraro & Capraro, 2014). STEM eğitimi sayesinde öğrenciler kültürel, entelektüel ve fiziksel dünyasını zenginleştirmekte ve problem çözme, eleştirel düşünme gibi özyeterliklerini geliştirmektedir (Çorlu & Aydın, 2016). Bu anlamda, STEM eğitiminin önemli amaçlarından biri bireysel yenilikçilik becerileri yüksek nesiller yetiştirmektir (Çorlu, 2012).

Bireysel yenilikçilik, bireyin yeniliğe karşı istekli olması, yeniliği benimseyebilmesi, uyum sağlayabilmesi ve yeniliğe karşı pozitif düşüncelere sahip olup, onu kullanması ya da onlardan yararlanması olarak ifade edilebilir (Kılıçer, 2011, s. 23). Yaşanılan değişim ve gelişimlere bağlı olarak mevcut bilgi güncelliğini ve geçerliğini hızla yitirirken, toplumu oluşturan bireylerin çağdaş bir seviyeye ve refaha ulaşabilmek için yeni bilgi ve becerileri taşıyor olması gerekmektedir (Akkoyunlu, 2008, s. 12). Bilim, teknoloji, ekonomi, sanayi, eğitim, sosyal hayat ve kültür gibi farklı alanlarda yaşanan değişimlere toplumun tamamının uyum sağlayabilmesi için bireylerin yeniliklere açık ve yaşam boyu öğrenme becerileri ile donanmış olması gerekmektedir. Bireylerin, değişimi algılayıp değişime uyum sağlayabilecek bireysel yenilikçilik becerisine sahip olmaları, hak ve sorumluluklarını bilip bilgiye ulaşabilmeleri ve ondan yararlanabilmeleri örgün ve yaygın

eğitim kurumları ile birlikte bireyin yaşam boyu öğrenme becerileriyle de yakından ilgilidir (Yılmaz, 2000, s. 34).

Yaşam boyu öğrenme günümüzde ülkelerin birçoğunun eğitim politikalarını belirlerken özellikle üzerinde durduğu bir kavramdır. Gündoğan (2003)'a göre öğrenme, günümüzde yaşanılan dönemle sınırlandırılmış ve insanların yalnızca meslekleri ile ilgili becerilerini geliştirmek için yapılan türden bir etkinlik değildir. Öğrenme, tüm yaşam döngüsünü kapsayıcı biçimde beşikten mezara kadar devam eden bir süreçtir. Bireylerin tüm hayatı boyunca sürdürdüğu ve okuldaki öğrenmeyi de içerisine alan tüm öğrenme etkinlikleri yaşam boyu öğrenme olarak adlandırılmaktadır (Bağcı, 2011). Toplum olarak yaşam boyu öğrenme hedefini gerçekleştirebilmek için önemli araçlardan biri olarak öğretmen görölmektedir. Bugünün öğretmeni, çağın gerektirdiği bilgiyi ve ihtiyaç duyulan becerileri aktaran kişi olmaktan çıkmış ve artık bilgiye ulaşma yollarını öğretren, bu sürece rehberlik edici bir rol üstlenmektedir. Bu süreçte öğretmenlerin mesleki ve kişisel gelişimleri için yeni bilgi ve becerileri kazanma ve kazandırmada istekli olmaları önemli görölmektedir (Yaman, 2014). Bilgiyi sürekli güncelleme gerekliliğinin kaçınılmaz olduğu bu şartlarda, toplumu oluşturan bireyleri eğitmekle sorumlu olan okullara ve öğretmenlere çok önemli görevler düşmektedir. Öğretmenlerden çağın gerektirdiği her türlü değişimle baş edebilen, yeniliklere uyum sağlayabilen, öğrenmeyi öğrenme becerisini kazanmış nitelikli bireyler yetiştirmesi beklenmektedir.

Yaşanılan değişim ve gelişimlere bağlı olarak mevcut bilginin güncelliğini ve geçerliğini hızla yitirdiği bu yüzyılda toplumların, teknoloji ve bilimle yoğrulmuş, yaşam boyu öğrenme eğiliminde ve yenilikçi bireylere sahip olmalarının yolu eğitimden ve tabii ki öğretmenlerden geçmektedir. Yenilenen öğretim programlarında öğretmen, yaşam boyu öğrenen olarak rol model olup öğrencilere öğrenme sorumluluğunu kazandıran, bilgiyi aktarmaktan ziyade bilgiye ulaşma yollarında öğrenciye rehberlik eden ve öğrencileri sınırlamaktansa, onları kendilerini geliştirmek ve yenilemek için yüreklendiren kişidir.

STEM eğitimi, yenilikçiliğin temelini oluşturmakta ve özellikle ekonomik kalkınmada kritik önem arz etmektedir. STEM eğitimi almış ve bu alanlardan mezun işgücüne sahip olma bakımından başı çeken ülkeler inovasyon konusunda da lider konumda yer almaktadır (Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği [TÜSİAD], 2017). Diğer bir deyişle, STEM eğitimi almış öğrenci sayısının artırılması ve bu öğrencilerin bu alanlarda istihdam edilebilmesi ülkeler açısından önemli hedefler arasında görülmelidir. Bu hedefin gerçekleşmesi için de bu eğitimi verecek öğretmenlerin gerekli yeterliğe sahip olmaları sağlanmalıdır. Çünkü STEM'e dayalı bir öğretim programının uygulanabilir özellik kazanabilmesi yalnızca nitelikli öğretmenler ile olabilir (Wang, 2012).

Ülkelerin gelecekteki ilerleme hedefleri açısından günümüz ve geleceğin dünyasına hazır, beceri, imkân ve kabiliyetlerle donanımlı öğrenciler yetiştirebilmek ve bu öğrencilerin STEM alanlarına yönelmesini sağlamak ancak okullarda verilecek eğitimle mümkün görülmektedir. En büyük kesişim noktası, hızla değişen dünya koşulları ve bunun girdi ve çıktıları olan yenilikçilik, yaşam boyu öğrenme ve STEM kavramları, okullarda öğrencilere bilimi, bilimsel düşünmeyi, doğa ve uzayı, teknolojiyi, araştırmayı, gelişmeyi ve girişimciliği anlamaları konusunda rehberlik eden fen bilimleri öğretmenleri aracılığıyla aktarılmaktadır. Tüm bunlar düşünüldüğünde, fen bilimleri öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeyleri, yaşam boyu öğrenme eğilimleri ve STEM uygulamaları özyeterlik algılarının belirlenmesi öğretmen niteliklerinin ne durumda olduğunun tespiti için gereklidir. Belirtilen gerekçeler doğrultusunda yapılan bu çalışma ile durum tespiti yapılması ve öğretmen niteliklerinin artırılması bakımından önemli bilgilere ulaşılması ve yapılan bu çalışmanın sonraki çalışmalara katkı sağlaması beklenmektedir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı fen bilimleri öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeyi, yaşam boyu öğrenme eğilimleri ile STEM uygulamaları özyeterlik algılarının ve aralarındaki ilişkinin incelenmesidir.

1.3. Problem Cümlesi

Araştırmanın problem cümlesi “Fen Bilimleri öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeyi, yaşam boyu öğrenme eğilimleri ile STEM uygulamaları özyeterlik algıları ve bunlar arasındaki ilişki ne düzeydedir?” olarak belirlenmiştir.

1.4. Alt Problemler

Araştırmanın amacına bağlı olarak řu alt problemlere cevap aranmaktadır:

1. Fen bilimleri öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeyleri nedir?
2. Fen bilimleri öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeyleri cinsiyete, medeni duruma, yaşa, mesleki kıdeme, eğitim düzeyine ve görev yapılan okulun bulunduğu yerleşim yerine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
3. Fen bilimleri öğretmenlerinin yaşam boyu öğrenme eğilimleri ne düzeydedir?
4. Fen bilimleri öğretmenlerinin yaşam boyu öğrenme eğilimleri cinsiyete, medeni duruma, yaşa, mesleki kıdeme, eğitim düzeyine ve görev yapılan okulun bulunduğu yerleşim yerine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
5. Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM uygulamaları özyeterlik algıları ne düzeydedir?

6. Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM uygulamaları özyeterlik algıları cinsiyete, medeni duruma, yaşa, mesleki kıdeme, eğitim düzeyine ve görev yapılan okulun bulunduğu yerleşim yerine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
7. Fen bilimleri öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeyleri, yaşam boyu öğrenme eğilimleri ve STEM uygulamaları özyeterlik algıları arasındaki ilişki ne düzeydedir?
8. Fen bilimleri öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeyleri ve yaşam boyu öğrenme eğilimleri, STEM uygulamaları özyeterlik algılarını anlamlı şekilde yordamakta mıdır?

1.5. Araştırmanın Önemi

Literatür incelendiğinde her geçen gün artan çalışmalara rağmen STEM ile ilgili çeşitli konularda yapılmış sınırlı sayıda çalışma olduğu tespit edilmiştir. Bu az sayıdaki çalışmalar içinde öğretmen odaklı araştırmaların ise en küçük paya sahip olduğu görülmüştür. Yine alan yazına bakıldığında hem fen bilimleri hem de diğer öğretmenlik branşlarında özyeterlikle ilgili pek çok farklı çalışmaya ulaşılmıştır. STEM eğitimi, öğretimi veya uygulamaları ile ilgili özyeterlik çalışmaları olarak, ölçek geliştirme (Yaman, Özdemir & Akar Vural, 2018) ve farklı branşlardan öğretmenlerin STEM uygulamaları özyeterlik algısı üzerine (Ersoy, 2018) araştırmalar yapıldığı görülmüştür. Ancak fen bilimleri öğretmenlerinde STEM uygulamaları özyeterliğine dair herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Fen bilimleri dersi öğretim programına bakıldığında (MEB, 2018), öğrencilere öğretmenler tarafından fen, matematik, teknoloji ve mühendislik becerilerinin kazandırılması gerektiği görülmektedir. Söz konusu bu becerilerin kazandırılabilmesi için fen bilimleri öğretmenlerinin STEM uygulamaları konusunda yeterliklerinin bilinmesi önem arz etmektedir.

STEM yaklaşımı, fen bilimleri dersi öğretim programında belirtilen bilgi, beceri, değer ve algıları bireye kazandırmakla birlikte bilim alanındaki mesleki bilincin gelişmesinde de önemli bir paya sahiptir (Savran Gencer, 2015). 2017 yılında yayınlanan ve 2018 yılında da güncellenen fen bilimleri dersi öğretim programı incelendiğinde bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğin programa dâhil edilmesinin yanı sıra hayat boyu öğrenme, yaşam becerileri ve yenilikçi (inovatif) düşünme üzerinde durulduğu da görülmektedir.

Alan yazın incelendiğinde öğretmen adayları, öğretmenler ve öğrencilerin bireysel yenilikçilik düzeyleri ve yaşam boyu öğrenme eğilimleri ile ilgili çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Ancak Fen Bilimleri öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik, yaşam boyu öğrenme eğilimi ve STEM uygulamaları özyeterlik algısı arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bunlar göz önünde bulundurulduğunda, yaşadığımız yüzyılda hızla değişen bilim ve teknolojinin beraberinde getirdiği ülkeler yarışında gelecek nesilleri bu dünya düzenine hazırlayan alan çalışanları olarak fen bilimleri öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeyleri, yaşam boyu öğrenme eğilimleri ve STEM uygulamaları özyeterlik algılarının belirlenmesi, öğretmen niteliklerinin durum analizi ve ihtiyaç duyulan becerilerin tespiti için son derece önemlidir. Çünkü öğretmenler fen eğitiminin yenilenmesinde kilit oyuncular olarak görülmektedir. Bunlarla birlikte eğitim programlarının parçası olmaları, öğretimlerinin kalitesini geliştirmelerine olanak tanımakta ve motivasyonlarını olumlu yönde etkilemektedir (Rocard vd., 2007). MEB (2018)'e göre de Türkiye'de öğretmenler yeni eğitim trendlerini öğrenip uygulamak istemektedirler. Bu nedenle yapılan bu çalışma, var olan durumun incelenip önemli bilgilere ulaşılması bakımından değerli görülmekte ve sonraki çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırma sonuçları 2019-2020 eğitim öğretim yılında Ankara'da Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı ortaokullarda görev yapan 332 fen bilimleri öğretmenin katılımından elde edilen bulgularla sınırlıdır. Bu nedenle analizler katılımcı sayısının analize imkân sağladığı ölçüde yapılmıştır. Örneğin kadın ve bekar ya da erkek, evli ve yüksek lisans mezunu gibi demografik özelliklere ilişkin etkileşimli analizler yapılamamıştır.
2. Çalışma veri toplama araçları olarak kullanılan "Bireysel Yenilikçilik Ölçeği", "Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimi Ölçeği" ve "STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlik Ölçeği"nin ölçtüğü özellikler ile sınırlıdır.

1.7. Araştırmanın Varsayımları

Fen bilimleri öğretmenlerin araştırmada kullanılan ölçek maddelerine içtenlikle gerçek düşüncelerini yansıtan cevaplar verdikleri varsayılmaktadır.

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde bireysel yenilikçilik, yaşam boyu öğrenme ve STEM eğitimi ile ilgili literatüre yer verilmiştir.

2.1. Bireysel Yenilikçilik

Çalışmanın bu bölümünde bireysel yenilikçilik kavramının daha iyi anlaşılabilmesi için yenilik ve yeniliğin yayılımı, yenilikçilik, bireysel yenilikçilik kategorileri ile yenilikçilik ve eğitim ilişkisi açıklanmıştır.

2.1.1. Yenilik ve Yeniliklerin Yayılımı

Latince “innovatus” sözcüğünden türeyen, İngilizce “innovation” sözcüğü “toplumsal, idari ve kültürel alanlardaki yeni yöntem ve tekniklerin kullanılması” olarak ifade edilmekte ve Türkçede “yenilik” kavramı olarak kullanılmaktadır (Uzkurt’tan aktaran Bülbül, 2010). Yeni kelimesi Türk Dil Kurumu (TDK)’na göre en temel anlamıyla *kullanılmamış veya az kullanılmış olan ya da oluş ve çıkışından beri çok zaman geçmemiş olan* şeklinde ifade edilirken; yenilik *yeni olma durumu* olarak tanımlanmaktadır. Yapılan

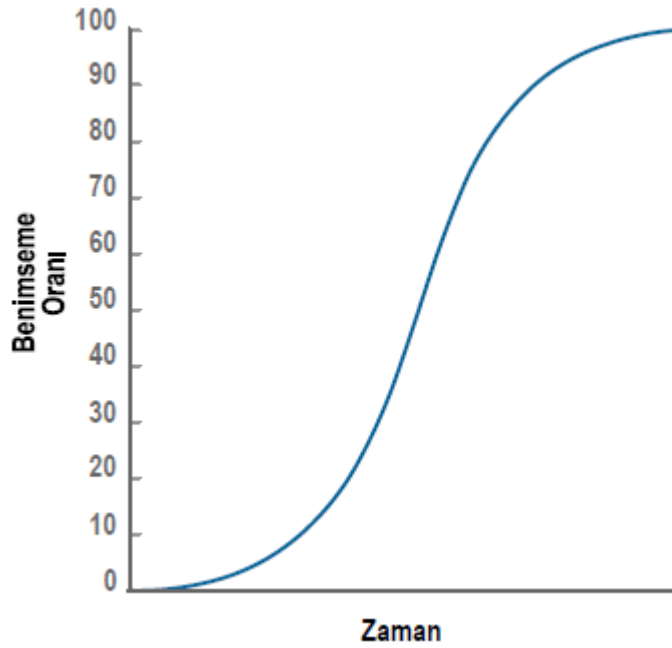
tanımlarda yola çıkarak yenilik kavramını yeni, değişik ve farklı fikirler geliştirip bunları uygulamak olarak tanımlanabilir.

Literatürde yenilik (inovasyon/innovation) kavramını açıklamaya yönelik çok fazla tanım bulunmaktadır. Everett M. Rogers, 1962 yılında yeniliği bir birey, grup veya toplumca yeni olarak algılanan bir fikir, bir uygulama ya da bir nesne olarak tanımlamıştır (Rogers, 2003, s. 12). Owens (1998)'a göre yenilik, toplumun mevcut ve yeni hedeflere daha etkin olarak ulaşmasına yönelik istendik, planlı ve yeni çıkmış özel bir değişimdir. Yenilik, önceden tasarlanmış planlı bir değişim olarak da ifade edilebilmektedir (Bursalıoğlu, 2010). Daha geniş bir kavram olarak yenilik bilginin oluşturulması, geliştirilip paylaşılması ve yeni fikir, ürün, teknoloji, uygulama, hizmet ya da süreçlere dönüştürülmesi olarak tanımlanmaktadır (Bülbül, 2010). Eğitim araştırmaları açısından bakıldığında ise yenilik, bir birey veya belirli bir grup tarafından yeni olan, benimsenen ve benimsenmesiyle beraber değişime neden olan şey ya da fikirdir (Goldsmith & Foxall, 2003, s. 321). Nihayetinde 1980'lerden itibaren odağında yeniliğin olduğu çok fazla görüş ve tartışmalar eşliğinde bu kavram güncelliğini korumaktadır (Oğuztürk, 2003).

Yayılm kelimesi temel olarak toplum bilim açısından bir düşünce veya kültürün belli bir başlangıç noktasından başka birçok alana dağılması olarak ifade edilebilir (TDK, 2019). Benzer şekilde yayılma, sosyokültürel niteliklerin bir toplumdaki ya da çevreden diğerlerine sıçraması, bulaşması olarak tanımlanmıştır (Kinnunen, 1996, s. 432). Rogers (2003)'a göre ise yayılma, yeniliklerin bir sosyal sisteme dâhil olanlar arasında belli kanalların aracılığıyla zaman içinde aktarılması sürecidir.

Yeniliklerin yayılması fikri ilk olarak Tarde tarafından "The Laws of Imitation- Taklidin Kanunları" adlı eserde ele alınmıştır (Toews, 2003). Ona göre, yeniliklerin yayılması taklitle bağlıdır ve bu nedenle çoğu taklitçi birey, yenilikçi olarak nitelendirilmektedir (Tarde, 1903, s. 3). Bu bağlamda Tarde'nin, yeniliklerin yayılması konusunda araştırmacılara esin kaynağı olduğu düşünülmektedir (Katz, 2006; Marsden, 2000).

Kinnunen (1996)'na göre yeniliklerin yayılması çalışmalarının kurucu babası şeklinde tanımlanan Tarde'nin yeniliklerin yayılması ile ilgili alana diğer bir katkısı, çalışmalarını neticesinde ortaya koyduğu ve bir yeniliğin zamanla benimseyiciler tarafından benimsenme oranını gösteren "S" şeklindeki yeniliklerin yayılması eğrisi olmuştur.



Şekil 1. Gabriel Tarde'nin öne sürdüğü s-eğrisi. Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations*. New York: Free.

Toplumlarda bir yeniliğin hızla kabul görmesi durumunda grafik üzerindeki eğri, dar bir zaman aralığında benimsenme oranında yüksek bir artışı gösterecek şekilde daha dik olarak, yavaş ve kademeli bir benimsemeye ise bu eğri daha eğik olacak şekilde çizilerek ifade edilmektedir. Buna göre s-eğrisine bakıldığında bir yeniliğin toplumda zaman içinde giderek artan bir oranla daha çok sayıda kişi tarafından kabul edildiği görülmektedir (Kılıçer & Odabaşı, 2010; Weinstein, 2004). Tarde'nin yayılmayı gösteren s-eğrisi, sonraki yıllarda çalışılan yayılma araştırmalarının temelini oluşturması bakımından önemli

görülmekte ve yapılan çoğu araştırmada toplumların yenilikleri benimseme şeklinin onun oluşturduğu s-eğrisindeki gibi olduğu belirtilmektedir (Kılıçer, 2011). Tarde, diğer araştırmacıları yayılım konusunda aydınlatacak birçok kavramı ifade etmesiyle, onların bu kavramları test edebilmelerine ve geliştirebilmelerine olanak sağlamıştır (Savery, 2005, s. 5).

1943 yılında Iowa çiftçileri üzerinde melez mısır tohumlarının kullanımının yayılımını inceleyen Ryan ve Gross yaptıkları çalışmalarla yayılım araştırmalarını yöntemi, teorik yapısı ve yorumlanması noktalarında oldukça etkilemiş ve yeniliğin yayılımı çalışmaları adına önemli katkılar sunmuştur (Tisdell, 2003, s. 9). Bunun dışında yayılım araştırmalarının iletişimde, eğitimde, sağlıkta, öğretim metotlarında, ilaç sektöründe, aile planlamasında, AIDS çalışmalarında ve daha birçok alanda yapıldığı görülmektedir (Beal & Bohlen, 1956; Bowers, 1937; Carlson, 1965; Fliegel & Kivlin, 1966; Kinnunen, 1996; Mohr, 1969; Palazzo, 2005; Rogers, 1973; Rogers, 2003; Sharp, 1952).

Yayılma konusunun çok çeşitli alanlarda çalışıldığı ve çok sayıda araştırmayla dikkat çektiği 1960'lı yıllarda Everett M. Rogers, bu çeşitli alanlarda yapılmış yayılma araştırmalarını inceleyerek, yeniliklerin yayılmasını mantıksal deneyselcilik bakımından irdelemiş ve farklı yayılma fikirlerini bir araya getirmiştir (Kinnunen, 1996). Nihayetinde, 1962 yılında, toplumların yenilikleri benimsenmesini açıklamaya çalışan "Diffusion of Innovation – Yeniliklerin Yayılması" modelini oluşturmuştur. Kendinden önce var olan çalışmaları esas alarak ortaya çıkan model, bir yeniliğin sosyal sistem içinde yayılmasını genel hatlarıyla sade bir biçimde ifade ettiği için çeşitli disiplinlerce beğenilmiş ve çok fazla çalışma için temel oluşturmuştur (Kılıçer, 2011).

2.1.1.1. Everett M. Rogers'ın Yeniliklerin Yayılması Modeli

Everett M. Rogers, Amerikan iletişim teorisyeni ve bir sosyologdur. Iowa eyaletinde bir çiftlikte dünyaya geldiği ve tüm yakınları çiftçi olduğu için belli bir yaşa kadar üniversite

eğitimi almakla ilgilenmeyip hayatını bir çiftçi olacağına inanarak geçirmiştir. Sonrasında bir lise öğretmeni tarafından teşvik edilerek okumaya yönelik büyük bir ilgi duymuş ve Iowa State Üniversitesinde lisans eğitimi almıştır (Singhal, 2016).

Iowa State Üniversitesi, yayılma araştırmaları konusunda söz sahibi olduğu 1950’li yıllarda kırsal sosyoloji alanında yoğun araştırmalar yapılmıştır. O dönemde sayısız tarımsal yenilik, Iowa State Üniversitesi araştırmacıları tarafından üretilmiştir (Kılıçer, 2011). Yüksek verimli hibrit mısır tohumu, kimyasal gübreler ve yabancı ot ilaçları gibi tarımsal yeniliklerin yayılması üzerine öncü çalışmalar yürütülmüştür. Tam da bu noktada, kimi çiftçilerin neden bu yenilikleri benimsediği, kimilerinin ise neden benimsemediği ile ilgili düşünceler çiftlik hayatından ve çiftçi ailesinden hiç kopmayan Rogers’ın odağı haline gelmiştir. Rogers, “Neden bazıları diğerlerinden daha yenilikçi?” sorusundan yola çıkarak oluşturduğu doktora tezinde çeşitli alanlardaki yeniliklerin yayılması konusunda yapılan araştırmaları incelemiştir (Singhal, 2016). Sonrasında 1962 yılında doktora tezini geliştirerek teorisini içeren “Diffusion of Innovation – Yeniliklerin Yayılması” isimli kitabını yayımlamıştır.

Rogers (2003) teorisinde yeniliği, bireylerin veya örgütlerin yeni olarak algıladığı uygulamalar, fikirler veya nesnelere şeklinde ifade ederken yayılmayı ise yeniliklerin bir sosyal sisteme dâhil olanlar arasında belli kanalların aracılığıyla zaman içinde aktarılması süreci olarak tanımlamaktadır (Demir, 2006, s. 368). Rogers (2003) yeniliklerin yayılmasının yeninin algılanan özelliklerinin açıklandığı *yenilik*, yenilik ve onun özellikleriyle ilgili bilgi mesajlarının taşındığı *iletişim kanalları*, yeniliğe uyum sürecinin ifade edildiği *zaman* ve ortak bir sorunu çözüme kavuşturmak için bir arada bulunan etkileşim içinde yeniliğin kabulünde rol oynayanların ele alındığı *sosyal sistem* olmak üzere dört ana öğesi olduğunu vurgulamaktadır.

Yenilik ve Algılanan Özellikleri: Rogers yeniliği tanımlarken bireylerin fikir ya da uygulamaları yeni olarak algılamasından bahsetmektedir. Yeniliğin, daha önce hiç

görülmemiş, bilinmeyen ve tanınmayan bir kavram veya tasarı olma zorunluluğu yoktur. Bireylerin ya da örgütlerin onu daha önce tecrübe etmemiş olması yeterlidir (Berger, 2005). Başka bir deyişle bir uygulama, nesne ya da fikir ile ilk kez karşı karşıya kalan birey bunu algıladıkça yeni olarak algılayıp ona göre reaksiyon gösteriyorsa, o şey o birey açısından bir yeniliktir.

Rogers (2003)'a göre yeniliğin benimsenmesinde, onun bireylerce algılanan özellikleri önem arz etmektedir. Yeniliklerin değişik oranlarda benimsenmesi birey tarafından yeniliklerin algılanan özellikleri ile ifade edilmektedir. Bireylerin yeni bir fikri kabulünü açıklamaya yardımcı olan yeniliğin özellikleri *göreceli avantaj (relative advantage)*, *uygunluk (compatibility)*, *karmaşıklık (complexity)*, *denenebilirlik (trialability)* ve *gözlenebilirlik (observability)*'tir.

Göreceli avantaj (relative advantage), yeniliğin uygulama, fikir ya da teknolojide öncekine göre ne derecede iyi olarak algılandığının değerlendirilme düzeyidir. Bu noktada önem arz eden durum yeni olanın sahip olduğu avantajların çok fazla olmasından ziyade, bireylerin yeniliğin avantajları olduğuna dair inançlarıdır. Ancak yeniliği benimseme oranı, kişi tarafından yeni olanın mevcut olana göre algılanan avantajlarının çok fazla olmasıyla artmaktadır (Demir, 2006, s. 370). Göreceli avantajın düzeyi ekonomik faktörler ile ölçülebilir fakat uygunluk, doyumlar ve sosyal etkiler de çok önemli unsurlardır (Park, 2004).

Uygunluk (compatibility), yeniliğin kişilerin tecrübeleri, inançları, gereksinimleri, değerler ve kültürel donanımları ile uyumlu şekilde algılanma ve bağdaşma derecesidir. Yeniliğin, bireyin mevcut durumuna uygun olarak görülmesi, yeniliğe dair daha az belirsizliğin azalmasını sağlamaktadır. Böylece kısıtlı öğrenme ya da davranış değişikliği ile uyum kolaylaşmaktadır (Chakravarty & Dubinsky, 2005). Toplumsal norm ve değerlerle örtüşmeyen yenilikler hızlı bir biçimde yayılamamaktadır (Rogers, 2003).

Karmaşıklık (complexity), kişilerin yeniliğin anlaşılıp kullanılmasındaki güçlüğü ilişkin algı düzeyidir. Yeniliklerin bazıları toplum içinde daha anlaşılır ve hızla yayılabilirken bazıları ise karmaşık olarak algılanmakta ve yavaş kabullenilmektedir. Karmaşıklık yeniliği yayılmasını negatif etkileyen ve uyum ile ters bir niteliktedir.

Denenebilirlik (trialability), bir yeniliğin kısmen de olsa denenme imkânının olması derecesidir. Bir fikir veya teknolojinin kısmen de olsa tecrübe edilebilir olması, deneme olanağı olmayanlara göre daha hızlı benimsenip yayılmaktadır.

Gözlenebilirlik (observability), bir yeniliğin sonucunun ortamdaki diğer bireylerce gözlenebilme derecesidir. Sonuçlarının gözlenebilirliği fazla olan yenilikler daha fazla ihtimalle kabul edilip benimsenmektedir.

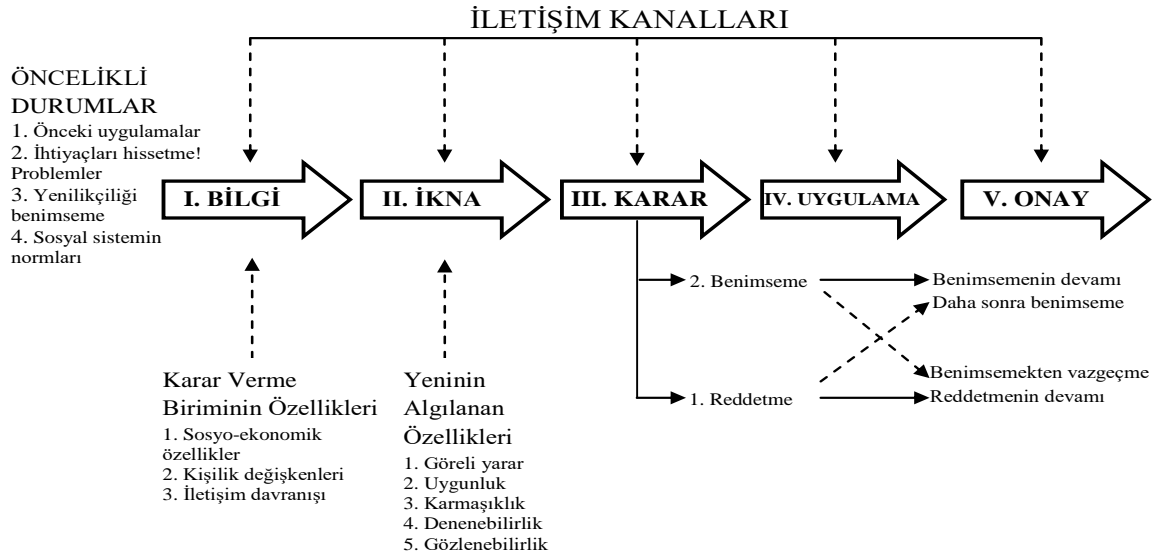
İletişim Kanalları: Rogers'ın modelinde yeniliklerin yayılması sürecinin dört ana ögesinden ikincisi iletişim kanallarıdır. TDK (2018)'de iletişim, duygu ve düşüncelerin farklı ve çeşitli yollarla başkalarına aktarılması, komünikasyon, haberleşme ve bildirişim şeklinde ifade edilmektedir. Bu modele göre ise iletişim, paydaşların tüm katılımcılarla beraber karşılıklı anlaşılır bir bakış açısına ulaşmayı sağlamak için bildiklerini birbirlerine taşıdıkları bir süreç olarak vurgulanmaktadır. Bu bilgilerin kaynaklar arasında paylaşılması ve taşınması kanallar aracılığıyla gerçekleşir (Rogers, 2003). Yeniliklerin yayılabilmesi, bilgilerin hedef kitle ile paylaşılması veya iletilmesi ile sağlanabilmektedir. Bu paylaşmayı olanaklı kılan ortam, araç ve yolların tümü, iletişim kanalı olarak belirtilmektedir. Bu modelde bir yenilikle ilgili tecrübe edinmiş birim ya da kişi, o yenilikle ilgili hiçbir yaşantısı olmayanlarla, iletişim kanalları sayesinde etkileşim kurabilmekte ve o yenilik yayılabilmektedir (Kılıçer, 2011).

Kaynak ile hedef arasında mesaj iletimi için televizyon, gazete, dergi gibi araç, ortam veya yolların kullanıldığı kitle iletişim kanalları olabileceği gibi kişilerarası iletişim kanalları da olabilmektedir. Kişilerarası iletişim kanalları, bir yenilik karşısındaki tutumun biçimlendirilmesinde ve bireyler tarafından yeniliğin kabul görmesinde formal iletişim

kanallarına nazaran daha etkilidir. Birçok birey bir yeniliği benimserken alan uzmanlarının araştırmalarını ve tavsiyelerini değil etrafındaki kişilerin değerlendirme şeklini dikkate alarak uyum kararı vermektedir (Argabright, 2002; Chapman, 2003).

Zaman: Yeniliklerin yayılması sürecinin diğer bir ögesi de zamandır. Bu modele göre zaman ögesinin taşıdığı üç farklı nitelik bulunmaktadır. Birincisi bireylerin yeniliği ilk kez fark ettiği nokta ile kabul ya da reddetmesi noktası arasındaki süreçten oluşan *yenilik karar sürecidir*. İkincisi, herhangi bir yeniliği ait olduğu sosyal düzen içerisindeki diğer bireylere oranla erken ya da geç benimsemesini belirten *yenilikçiliktir*. Sonuncusu ise bir yeniliğe uyum oranını ifade eden *yeniliğin benimsenme oranıdır*.

Rogers'ın modeline göre yeniliği benimseme veya reddetme anlık yaşanan bir olay değil bazı davranış, tutum ve kararlardan oluşan bir "süreç" olarak görülmektedir. Bu süreç, Şekil 2'de de görüldüğü gibi beş aşamadan geçer. Esasında bireylerin bir yenilikle ilgili belirsizliği en aza indirmesini sağlayacak bilgiler edinmeye çabaladığı bu beş evre; bilgi, ikna, karar, uygulama ve doğrulama (onay) evresidir.



Şekil 2. Yenilik karar sürecinde beş aşamalı model. Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations*. New York: Free kaynağından alınmıştır.

Şekil 2'ye göre yenilik karar sürecinin ilk aşaması olan *bilgi* basamağında kişi yeniliğe dair bilgilerle ilk kez tanışmaktadır. Bu evrede özellikle kitle iletişim araçları kullanılarak yeni olana dair fikirler edinmeye başlanmaktadır. Birey yenilikle ilgili onun ne olduğu, çalışma prensibi ve kendisine ne gibi faydalar sağlayacağı gibi düşünceler sonucunda bu yeniliği bir ihtiyaç olarak görmektedir.

İkna evresi yeniliğe karşı bireyin tutumunu ifade etmektedir. Daha çok duyuşsal bir aşamadır. Bu evrede yenilikle ilgili endişe ve belirsizliklerin azalması için kitle iletişim araçlarından ziyade kişisel yaşantılara ihtiyaç duyulmaktadır. Böylece bireyin yeniye olan eğilimi şekillenmektedir.

Karar basamağında kişi yeniliğe dair daha fazla bilgi kazanır ve yeniliği kabul ya da ret kararı verir. Bu aşamada kişi özellikle çevresinde bulunan diğer kişilerin değerlendirme ve tavsiyelerinden etkilenir. Yeniliğin kısmen bile olsa denenebilmesi genellikle uyumu kolaylaştırıp benimsemesini hızlandırmaktadır. Reddetme ise bu sürecin her aşamasında mümkün görünmektedir. Rogers (2003)'a göre bu evrede gerçekleşebilen reddetme aktif ve pasif kabul etmeme olarak iki biçimde ortaya çıkmaktadır. Aktif reddetme, kişinin yeniliği denemesinin ardından onu kullanabileceğini düşünüp sonra benimsememesi şeklinde görülmektedir. Pasif reddetme ise, bireyin yenilikle ilk karşılaştığında dahi onunla ilgili herhangi bir benimseme düşüncesine sahip olmaması olarak belirtilmektedir.

Dördüncü evre olan *uygulama* artık yeniliği benimse kararıyla ortaya çıkmaktadır. Bu aşamada uygulama süresi yeniliğe göre değişebilmektedir. Uygulama birey için bir süreklilik arz ettiğinde bir sonraki aşamaya geçilebilmektedir.

Bireyin benimseme kararını doğruladığı ve güçlendirdiği aşama *onay (doğrulama)* evresidir. Bu evrede kişi öncesinde uyum sağladığı yenilikle ilgili benimsemeden vazgeçme ya da uygulama aşamasının sonuçlarının da etkisiyle benimsemediği bir yeniliği sonradan benimseme gibi kararları verebilmektedir. Onay evresinde bireysel

değerlendirmelere ve çevredeki diğer kişilerden alınan dönütlere bağlı olarak yenilikle ilgili son kararlar verilmektedir.

Sosyal Sistem: Sosyal sistem, karşılıklı ilişkilere sahip birbiriyle bağlantılı birim ve kesişen amaç, sorun veya çözümler neticesinde çok sayıda bireyden oluşan bir bütündür (Rogers, 2003). Sosyal sistemler bireylerden oluşabileceği gibi organizasyonlar, informal gruplar ya da alt sistemlerden de oluşabilmektedir. Yeniliklerin yayılması sosyal sistem içindeki yapıdan, sosyal sistemin normlarından, politik güçten, yenilik sonuçlarından ve kanaat önderlerinin fikirlerinde etkilenebilmektedir (Kılıçer, 2011). Sosyal sistemlerin tümünde çeşitli normlar görülmektedir. Bu normlar, sosyal sistem birimlerine davranış modelleri sunmaktadır. Sosyal sistem üyeleri nasıl bir davranış sergilemeleri gerektiği bilgisini bu normlar aracılığıyla edinirler. Sosyal sistemlerin normları genellikle yeniliklerin yayılmasına olumsuz etki eder (Cegielski, 2001).

2.1.2. Bireysel Yenilikçilik

Yenilik kelimesinden türeyen yenilikçi kavramı *yenilikten yana olan* olarak ifade edilirken yenilikçilik ise, genel anlamıyla *yenilikçi olma durumu* olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2019). Kılıçer ve Odabaşı (2010) ise yenilikçiliği risk alabilmek, yeni deneyimlere açık olmak, yaratıcı olmak, fikir önderliği yapmak gibi kavramları içerisinde barındıran kapsayıcı bir kavram olarak belirtmiştir. Yenilikçilik, bilgiye dayalı şekilde değişip risk alırken bilinenlerin dışına çıkmayı göze almak şeklinde ifade edilebilir (Demirel & Seçkin, 2008, s. 189). Aynı zamanda yenilikçilik, değişken derecelerde sahip olunan bir kişilik özelliğidir (Midgley & Dowling, 1978). Nail (1994) ise yeni fikirlerin ortaya konulması süreci olduğunu belirtmiştir. Yenilikçilik kavramının yeterince açık ve belirgin olmaması, kavram kargaşasıyla birlikte kavramın içerik vurgusunun bulanıklaşmasına neden olmaktadır. Yenilikçilik esas itibarıyla, bireyler ya da örgütlerce yaratıcılık ile meydana gelen yeni seçeneklerin, fikir ve düşüncelerin değişim ve gelişimi tetikleyen, değer

oluşturan uygulamalara dönüştürülmesidir (Yazıcı, 2000, s. 87). Turhan (2009), alan yazında yenilikçilik kavramı ile ilgili birçok tanım olsa da bu tanımların tümünün kesişim noktası olarak insanların yeni olan şeylere farklı farklı tepkiler verdiğini vurgulamaktadır.

Gardner (1990)'a göre bireylerin yenilikçilik özellikleri kişisel olmakla birlikte her bireyde farklılık göstermektedir. Bireylerin bazıları onları yenilikçi kılan özellikleri taşıırken bir kısmı da yenilikçilik özelliğinin ortaya çıkmasını engelleyen niteliklere sahiptir. Yenilikçi bireyler yeni deneyimlere açıktırlar ve yalnızca merak duyguları ile değil, nitelikli ve farklı yaşam deneyimlerini yararlı olarak düşündükleri için kendilerini yenileyebilmek adına çaba göstermektedirler. Bu durumda yenilikçi birey, araştırıp ulaştığı veya tesadüfen önüne çıkan bilgiyi göz önünde bulundurur, değerlendirir ve uyarlayarak kullanır. Diğerler bireylerin fikir ve görüşlerine açık olmanın yanında onların görüşlerini öylece kabullenmeyip kendisine göre uyarlamayı seçer. Yenilikçi bireyler, kendi değerlendirmelerinde çoğunlukla objektif bir tutum sergiler (Leavitt & Wallton, 1975).

Literatüre bakıldığında çalışmalarda yenilikçiliğin niteliklere, düzeylere, alanlara, teknik ve süreçlere göre farklı farklı sınıflandırmalar şeklinde ele alındığı görülmektedir (Alan & Yeloğlu, 2013; Coşkunurt, 2013; Kılıçer, 2011). Bu sınıflandırmalardan biri de bireylerin yenilikçilik düzeylerini ve kategorilerini belirlemeyi amaçlayan bireysel yenilikçilik kavramıdır (Kılıç, 2015).

Bireysel yenilikçilik, esasında çokça tanımları yapılmış olan yenilik ve bu kavramdan türeyen yenilikçilik kavramlarını da kapsamaktadır. Bireylerin yenilikler karşısında pasif gözlemciler olmayıp değişikliklerin ortaya çıkmasında yardımcı unsurlar oldukları varsayılmakta ve toplumsal yenilenmenin tümüyle bireylere bağlı olduğu ileri sürülmektedir (Gardner, 1990). Başka bir deyişle yenilikçiliğin merkezinde bireyler bulunmaktadır (Tabak, Erkuş & Meydan, 2010).

Bireysel yenilikçilik, çevresinde bulunan diğer insanlarla ilişki içinde olan bireyin, yeni fikirleri diğerlerine göre benimseme hızının derecesi olarak tanımlanmaktadır (Coşkunurt,

2013; Flynn & Goldsmith, 1993). Bireysel yenilikçilik, bir yeniliği benimseyip uygulamak ya da geliştirmek olarak tanımlanabilmektedir (Yuan & Woodman, 2010, s. 333). Henrich (2000), yenilikçi bireyleri, yeni bir davranışı belirsizlik altında ve az sayıda bulguya dayanarak da olsa benimsemeye meyilli olanlar şeklinde ifade etmiştir. Rogers (2003)'a göre sosyal düzen içerisinde her vakit yerini alan yeni bilgi, yeniliği kabul edenler aracılığıyla uygulanmaktadır. Başka bir ifade ile bireysel yenilikçilik, kişilerin yeni olana karşı riske girme, uyum sağlama, onaylama, ılımlı olma, hoş görme ve yeni ile ilgili deneyimlere açık ve istekli olmak gibi durumlarını açıklamaktadır. Bireysel yenilikçilik, bireylerin yeniye olan tutkusunu, yeni olanı kabul etmesini, ondan yararlanmasını ya da davranışsal anlamda yeniye olumlu bir tepki verme durumu şeklinde belirtilmektedir (Kılıçer, 2011).

Kişilerin yeniye karşı gösterdikleri reaksiyonlardan ve bireysel farklılıklardan yola çıkarak bireysel yenilikçiliğin kavramsallaştırılmasında üç farklı yaklaşım olduğu görülmektedir. Bunlar davranışsal yaklaşım, genel kişilik özelliği ve alana özgü kişilik özelliği yaklaşımlarıdır (Goldsmith & Foxall, 2003, s. 324). Yaklaşımların her birinde, araştırmacıların yenilikçiliğe nasıl bakmaları gerektiği ve onu nasıl değerlendireceklerine ilişkin tanımlar yer almaktadır (Kaya, 2017).

Davranışsal yaklaşıma göre yenilikçilik, yeni olanın benimsenip benimsenmemesi olarak ele alınmakta ve benimsenme zamanı ile ilişkilendirerek açıklamaktadır. Bu durumda yeni bir ürün kullanmaya ya da satın almaya göre bireyler, yenilikçi olan ve yenilikçi olmayan diye gruplandırılmaktadır. Bu yaklaşımda yenilikçiliğin benimsenme süreçleri önemli görülmektedir. Bir yeniliğin benimsenme sürecini başlatan yenilikçi bireylerin o yeniliği kullanması veya satın alması durumudur. Sonrasında erken ve geç benimseyenler yenilikçilerin etkisinde kalarak o yeniliği kullanmaya ve benimsemeye başlar. Yenilikçi olmayanlar ise, o yeniliğin tamamen benimsenmesinden ardından, yeniliğin artık *yeni* olarak tanımlanmamasından sonra o yeniliği kullanmakta ve benimsemektedir. Bu noktada yenilikçiliğin ölçümü, yeniliğin ortaya çıktığı andan itibaren geçen sürede o yeniliği

bireyin ne denli erken satın alması, kullanması veya benimsemesi olarak yapılır. Kişi yeniliği çıkışından itibaren onu diğer bireylere göre ne kadar erken benimserse o kadar yenilikçidir. Bu yaklaşımda yenilikçiliğin ölçülmesinde yararlanılan diğer bir yöntem ise kesitsel (cross-sectional) yöntemdir. Bu yöntemde bireye pek çok yeniliğin oluşturduğu bir listeden hangi yeniliği ne sıklıkla aldığı ya da kullandığı sorulmaktadır. Bireyin tercihleri doğrultusunda yenilikçilik düzeyi belirlenmektedir (Goldsmith & Foxall, 2003, s. 325).

Genel kişilik özelliği bakış açısına göre, bireylerde yenilikçiliği şekillendiren, sürekli gösterdiği bilişsel yapılarının ve nispeten kalıcı davranış kalıplarının oluşturduğu kişilik özellikleridir. Kişinin yeniye verdiği tepkiler onun genel kişilik özelliği açısından ne ölçüde yenilikçi olduğunu ifade etmektedir. Bu bağlamda, bireylerin yeni şeyleri riski göze alıp tecrübe etmede istekli olma, farklılıklara açık olma, yeniliğe adapte olma gibi kişilik özelliklerinin seviyesi, o kişinin yenilikçilik derecesini belirlemektedir. Yenilikçilik ölçülürken ise bireylerin standart ölçeklerde kendisi ile ilgili cevapları değerlendirilmektedir. Yenilikçiliği istenen şekilde ölçtüğü düşünülen ve alan yazında da kabul görmüş dört ölçek yer almaktadır. Bunlar *Jackson Kişilik Envanteri (Jackson Personality Inventory)* (1976), *Kirton Yenilik Benimseme Envanteri (Kirton Adaption-Innovation Inventory)* (1976), *NEO Kişilik Envanteri (NEO Personality Inventory)* (1978) ve Hurt, Joseph ve Cook (1977)'un geliştirdiği ve yenilikçi olandan geleneksel olana doğru beş farklı kategorideki bireyin genel özellikleri ile ilgili 20 maddeden oluşan *Bireysel Yenilikçilik Ölçeği (Innovativeness Scale)*'dir (Goldsmith & Foxall, 2003, s. 325).

Alana özgü kişilik özelliği yaklaşımı, yenilikçiliği aslında genel kişilik özelliği bakış açısına benzer bir şekilde ele almaktadır. Fakat temel fark olarak bu görüş, yenilikçilikten söz ederken kişilerin ilgisini çeken ürün tercihleri sonucu oluşan alanlardan dolayı farklılık gösteren bir yenilikçiliğe odaklanmaktadır. Bu düşünceyle birey ilgisini çeken belirli bir ürün alanında yenilikçi olarak rol oynarken başka bir alanda yenilikçi olmayan olabilir. Bu nedenle bu yaklaşıma göre alana özgü yenilikçilik düzeyinin belirlenmesi daha doğru

görülmektedir. Alana özel kişilik özelliğini merkeze alan ölçeklerden birisi Goldsmith ve Hofacker (1991)'de geliştirdikleri *Alana Özgü Yenilikçilik Ölçeği (Domain Specific Innovativeness Scale)*'dir (Goldsmith & Hofacker'dan aktaran Goldsmith & Foxall, 2003, s. 326).

Handa ve Gupta (2009) bireysel yenilikçiliği, genel yenilikçilik ve alana özel ilgi yenilikçiliği olarak iki grupta sınıflandırmaktadır. Bu iki araştırmacıya göre kişi bir bütün olarak genelinde yenilikçi olabileceği gibi sadece ilgi duyduğu bir alanda da yenilikçi olabilmektedir. Bir bireyin kişilik özellikleri ve tutumları sonucu yeni olana açık olması genel yenilikçilik şeklinde ifade edilirken alana veya ürün grubuna özel yenilikçilik ise bireylerin ilgilendikleri veya tercih ettikleri ürünlere özgü alanlardaki yeniliği benimseme eğilimi ile açıklanmaktadır.

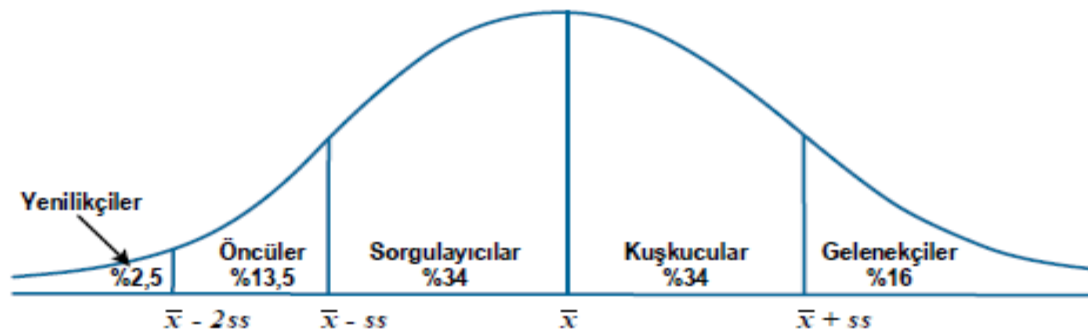
2.1.2.1. Bireysel Yenilikçilik Kategorileri

Toplumsal yapı içerisinde varlığını sürdüren her bireyin diğer birçok alanda olduğu gibi yenilikçilik anlamında da yenilikleri benimsemeleri farklı düzeylerde. Her bir birey farklı risk kabul düzeyine sahiptir (Bhatnagar, Misra & Rao, 2000, s. 99). Ayrıca bir yeniliği tüm bireyler aynı anda kabul etmez aksine yeniliği belli bir zaman aralığında benimserler. Bu tür farklılıklardan dolayı bireyler yeniliği erken ya da geç benimsemekte, yeniliğe uyum sağlamaya karşı daha az veya daha fazla istekli olabilmekte, daha az ya da daha çok risk alabilmektedirler. Karmaşık görünen bu durum, bireyler için standart bir yenilikçilik kategorisi oluşturmayı ve bu bağlamda bir sınıflandırmayı gerekli kılmaktadır (Kılıçer & Odabaşı, 2010).

Yenilikçilik kategorilerinin belirlenmesi için bireylerin yenilikleri algılama şeklini ve benimseme süreçlerindeki farklılıkları açıklamayı amaçlayan farklı çalışmalar yapılmıştır (Beal & Bohlen, 1956; Pemberton, 1936; Rogers, 2003; Ryan & Gross, 1950; Tarde, 1903; Van de Ven & Andrew, 1986). Rogers (2003)'e göre Gabriel Tarde yürüttüğü çalışmalar

sonucunda yeniliklerin birey tarafından benimsenme yüzdesi ile zaman arasındaki ilişkiyi, yeniliklerin yayılmasını betimleyen s-eğrisinden yararlanarak göstermiştir (s. 40). Tarde'nin ortaya koyduğu bu eğriye göre zamanı yatay eksen, benimseyici sayısını ise dikey eksen belirtmektedir. S-eğrisi sosyal bir ortamda, benimseyicilerin yeniliğin zaman içindeki benimsenme oranını göstermektedir (Bektaş & Ayyıldız, 2009; Rogers, 2003; Weinstein, 2004). Pemberton (1936) ise bir toplumda kültürel özelliklerin yayılımını ifade ederken frekans dağılımının, s-eğrisinin kendi simetrisiyle birleşerek çan eğrisi şeklini aldığı ifade etmektedir (s. 547). Pemberton (1936)'ın yenilik sürecini çan eğrisi şeklinde ifade etmesinin nedeni toplumun çoğunluğu tarafından benimsenen yeniliğin artık yeni olma özelliğinin yok olacak olmasıdır (s. 549). Ayrıca Ryan ve Gross (1950) yürüttükleri araştırmada çiftçilerin yeniliklere verdikleri tepkiler neticesinde benimseme özelliklerine göre sınıflandırma oluşturmuşlardır (s. 663). Rogers (2003) ise bireylerin yeniliği ilk benimsediği ana göre belli sınıflamalar yaparak kategorilere ayırmanın hem daha kolay hem de daha anlamlı olacağını belirtmiştir (s. 241).

Rogers (2003)'ün öne sürdüğü benimseme kategorisi yenilikçiden geleneksele doğru farklılaşan beş farklı yenilikçilik kategorisi bulunmaktadır. Bunlar; *yenilikçi*, *öncü*, *sorgulayıcı*, *kuşkucu* ve *gelenekçi* birey olarak farklılaşmıştır (s. 246).



Şekil 3. Benimseyiciler açısından yenilikçilik kategorileri. Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations*. New York: Free kaynağından alınmıştır.

Yenilikçi bireyler, benimseme dağılımı içinde %2'lik kısmı oluşturan ve yenilikleri ilk benimseyenlerdir. Bu bireyler riski seven, değişime istekli olan, girişken, deneyci, yeni fikir ve deneyimlere açık, meraklı, aktif, cesur olma özelliklerine ve üst düzey düşünme becerilere sahip, yaratıcı sonuçlara ulaşabilen, gelir düzeyi yüksek ve sosyal statüye sahip kişilerdir. Ayrıca seyahat etmeyi, kitle iletişim araçlarını kullanmayı ve sosyal konularla ilgilenmeyi sevmektedirler (Beal & Bohlen, 1956; Çavuş, 2006; Geoghegan, 1995; Kılıçer, 2011; Özgür, 2013; Rogers, 2003).

Öncü bireyler, benimseme dağılımında sosyal sistem içinde %13,5'lik paya sahip olan bu bireyler saygıdeğer ve güvenilir görülmeyle birlikte yenilikçi bireylere oranla daha uluslararası olamayan yerel kimselerdir. Öncüler risk almayı sevmekle beraber teknoloji odaklı, eğitilmiş, değişimden yana ve açık fikirli bireylerdir. Bu nedenle de sosyal sistem içinde yeniliğin kabul edilmesi noktasında önemli etkiye sahiptirler. Özellikle geç benimseyenler için rol model özelliği taşımakta ve yol gösterici olarak kabul görmektedir. Ancak toplumsal normlara bağlı kalmadıkları takdirde saygınlıklarını yitirebilmektedirler (Çavuş, 2006; Fill, 1995; Greenhalgh, Robert & Bate, 2008; Kuşkaya Mumcu, 2004; Özgür, 2013).

Sorgulayıcı bireyler, yenilikçi ve öncü bireylerden sonra gelen ve benimseme dağılımında %34 oranına sahip olan sorgulayıcı bireyler kategorisinin üyeleri yenilikleri benimsemeye daha ihtiyatlı davranmaktadırlar. Ortalama bir eğitime, yaşa, sosyal ve kültürel düzey ile ortalama bir risk alma isteğine sahip olan bu bireyler şüpheli ve dikkatlidirler. Bu bireyler farkına vardıkları yenilikçi ve öncü bireylerin benimsedikleri yenilikleri benimsemeden önce uzun uzun düşünür, fayda zarar ilişkisini gözetir, eleştirir ve sorgularlar. Bu nedenle de sorgulayıcı bireyler yenilikleri kabul etme ve onlara uyum sağlamada en ön ya da en arka sıralarda olan kişiler değildir (Aktaş, 2018; Beal & Bohlen, 1956; Geoghegan, 1995; Kılıçer, 2011; Rogers, 2003).

Kuşkucu bireyler, sosyal sistemde %34 lük oranıyla sorgulayıcı bireylerle aynı paya sahip olan kuşkucu bireylerin en vurgulu özellikleri çekingen olmalarıdır. Bu bireyler bir yenilikle karşı karşıya kalmaları durumunda ona karşı kuşkucu ve çekingen bir tavır sergilemektedirler. Kuşkucu bireyler yeniliklerin içerdiği belirsizlikleri sevmez, bu belirsizliklerin tamamen ortadan kalması ve güvenilir görmeleri durumunda ise yeniliği benimsemeye hazır olurlar. Eğitim seviyesi daha düşük ve yaş ortalaması yüksek olan bu grup kişilerarası ilişkilere önem vermektedirler (Aktaş, 2018; Beal & Bohlen, 1956; Geoghegan, 1995; Kılıçer, 2011; Özgür, 2013; Rogers, 2003).

Gelenekçi bireyler, sosyal sistem içerisinde yenilikleri benimseme konusunda son sıralarda yer alan bu grup %16'lık bir orana sahiptirler. Yeniliklere dair yeterince bilgiye ve tecrübeye sahip olmayan bu bireyler geleneklerine bağlı, değişime dirençli ve yeniliklerden uzak durmaya çalışmakta olan kişilerdir. Gelenekçiler, teknoloji kullanımında sürekli yardıma ihtiyaç duyan, yaşça diğer gruplara nazaran daha büyük, eğitim seviyesi düşük ve sosyal etkileşimler sınırlı bireylerden oluşan bir gruptur (Aktaş, 2018; Beal & Bohlen, 1956; Geoghegan, 1995; Kauffman & Techatassanasoontorn, 2009; Kılıçer, 2011; Özgür, 2013; Rogers, 2003).

2.1.3. Bireysel Yenilikçilik ve Eğitim İlişkisi

Toplumlar, etkililiklerini ancak değişim olgusunu kabullenerek ve bu doğrultuda attıkları adımlarla sürdürebildikleri, an be an değişimlerin görüldüğü bir şimdi ve gelecekle karşı karşıya bulunmaktadır (Ehrlich, 1997, s. 87). Görünen pek çok değişim, toplumsal sistemin her alanında etkili olmaktadır. Bu durum toplumun ihtiyacı olan nitelikli insanların rol ve görevlerinin de değişmesine neden olmaktadır (Kılıç, 2015). Artık 21. yüzyıl insanından sürekli öğrenmenin önemini bilen, değişime açık olan, yenilikçi ve yaratıcı düşünülebilen bireyler olmaları beklenmektedir. Tutucu ve gelenekçi toplumların etki ve baskısını

azaltarak kişiyi özgür ve entelektüel bir dünyaya ulaştırmak, bireyi yenilikçi kılmak ve değişime uyumunu sağlamak eğitimin işlevlerindedir (Sağ, 2003).

Toplumsal değişim ile eğitim arasında durağan olmayan ve aktif işlevler zinciri bulunmaktadır (Bilhan, 1986, s. 169). Bu bağlamda Tezcan (1985)'a göre eğitim, bireylerin kişisel gelişiminin toplumsal şartlarda en iyi seviyeye ulaşması için seçilmiş ve tecrübeleri içeren bir süreçtir (s. 4). Toplum ve bireylerin değişen ihtiyaç ve rolleri, öğrenme öğretme teori ve yaklaşımlarındaki yenilik ve gelişmeleri beraberinde getirmektedir (MEB, 2018). Bu nedenle yenilikçilik, girişimcilik ve yaratıcılık anlayışının eğitim sistemimizle bütünleşip onun bir parçası haline getirilmesi gerekmektedir. Toplum, yenilikçilik ve yenilikçi düşünme konularında eğitilmeli ve olumsuz tutum ve inançları değiştirilmelidir. Bunun için çalışanların, öğrenciler ve öğretmenlerin yeni fikir ve düşünce gereksinimini hissedilen ve yeniliklere inanan bireyler olarak eğitilmesi gerekmektedir (Açıkgöz Ersoy & Mutur Şengül, 2008).

Eğitimin kendi doğası içinde yenilikleri benimsemesi ve yapısal yenilikçi bir sisteme kavuşması, bununla birlikte yenilikçiliği öğretmenler aracılığıyla üretebilmesi, uygulayabilmesi ve bu nitelikte bireyler yetiştirebilmesi gerekmektedir. Öğretim programlarında sıklıkla vurgulandığı şekilde yenilikçi düşünme becerilerine sahip bireylerin var olması, eğitim sistemlerinin ve sistemin öğelerinin üstleneceği rol ile doğrudan ilişkili görülmektedir (MEB, 2018). Bu görevi üstlenen öğelerden biri olan eğitim kurumlarının da, teknolojiye ilerlemeler ve toplumsal değişimin etkisiyle birlikte yenilik ve bilgiye sürekli bir şekilde sahip olması gerekmektedir. Böyle düşünüldüğünde eğitim kurumlarının hem varlıklarını sürdürebilmeleri hem de seçilebilir olabilmeleri, onun bir organizma gibi canlı ve aktif reaksiyonlar göstermesine bağlıdır (Aslaner, 2010, s. 78). Eğitim kurumlarının yenilikçi, eleştirel düşünme eğilimi yüksek, ihtiyaç duyduğu bilgiye erişebilen ve bilgiyi üreten bireyleri yetiştirebilmesi, her şeyden önce öğretmenlerin bu becerilere sahip olmasını gerektirmektedir (Korkmaz, 2009, s. 11). Öğretmelerin bilgiye sahip olmasının yanında öğrencileri gibi bilgiyi irdeleme, onu kullanma, bilgi ile birlikte

çalışma, günlük hayatla ilişkilendirme, değişime uyma, yeni bilgiye ulaşma gibi eylemleri yapabilme ile yaratıcı düşünebilme ve yenilikçi olma becerilerini de edinmiş olması gerekmektedir (Öğretir Özçelik, 2018, s. 13). Bu bağlamda öğretmenlerin bireysel yenilikçilik düzeylerinin yüksek olması ve yenilikçi bireyler olmaları büyük önem taşımaktadır. Öğretmenlerin yenilikçi bireyler olmaları yetiştirdikleri öğrencilerine de bu yönde yol açacak ve yenilikçi bireyler yetişmesine imkân tanıyacaktır. Bu hususta öğretmenlerin yenilikçi olmaları için ihtiyaç duyulan ortamın sağlanması gerekmektedir (Yılmaz, 2018).

3.1. Yaşam Boyu Öğrenme

Çalışmanın bu bölümünde yaşam boyu öğrenme kavramının tarihsel gelişimi, tanımı, amacı ve önemi üzerinde durulmuş, Türkiye’de yaşam boyu öğrenme ve uygulamalarına yer verilmiştir. Yaşam boyu öğrenme yeterlikleri incelenmiş ve yaşam boyu öğrenmede öğretmen rolü açıklanmıştır.

3.1.1. Yaşam Boyu Öğrenmenin Tarihsel Gelişimi ve Tanımı

Yaşam boyu öğrenme, bireyin eğitimle ilgili potansiyellerini geliştirmeyi amaçlayan çok geniş bir kavramdır (Güleç, Çelik & Demirhan, 2012). Bu kavram, M.Ö. 300’lü yıllardaki Platon, Aristoteles, Konfüçyüs gibi ünlü düşünürlerin kaynaklarına dayanmakla birlikte birtakım farklılıklarla günümüzdeki yerini almıştır. 1800’lü yılların başına kadar çeşitli kaynaklarda öğrenmenin ömür boyu devam eden bir süreç olduğu vurgulanmıştır. Daha sonra ise hayatını din, tarih ve şiirin insan yaşamıyla olan ilişkisini sınıflandırmaya çalışarak geçiren Danimarkalı düşünür Grundtvig tarafından yaşam boyu öğrenme kavramı kapsamlı olarak ortaya atılmıştır (Warren, 1989). Bu nedenle Grundtvig, yaşam boyu öğrenmenin kurucusu olarak düşünülmektedir. Ayrıca John Amos Comenius’un yaşam

boyu öğrenmeyle ilgili görüşleri de bu kavramın gelişmesinde etkili olmuştur (Gencel, 2013; Wain, 2000).

Yaşam boyu öğrenme kavramı tam olarak 1920'lerde Dewey, Lindeman ve Yeaxle tarafından ortaya konmuş ve eğitimin yalnızca okullarda verildiği fikri yerine hayatın kendisi olarak görüldüğü kapsamlı bir anlayışın temelini atmışlardır. Bu bağlamda eğitim ve öğretim kavramının okulun dışına çıkararak yaş, mekân ve zaman gözetmeksizin, yaşamın, devamlı, kalıcı ve ayrılmaz bir parçası olduğu dile getirilmiştir (Ayhan, 2006, s. 2). Yaşam boyu öğrenmenin eğitim politikalarına yansımaları ise, 1970 yılında Paul Lengrad'ın Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü (UNESCO) konferansına sunduğu "Yaşam Boyu Öğrenmeye Giriş" isimli bildiriyle olmuştur. Daha sonra başta Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD) olmak üzere bütün eğitimciler ve eğitim politikacıları arasında *sürekli eğitim* adı altında popüler hale gelmiştir. 1970'li yıllarda zirveye çıkan yaşam boyu öğrenme kavramı bu dönemden sonra 1990'lı yıllara kadar gerekli ilgiyi görememiştir. 1990'lı yılların başından itibaren tekrar gündeme gelen ve konuyla ilgili devam eden çalışmalarla AB komisyonunun kararı sonucu 1996 yılı Avrupa Yaşam Boyu Öğrenme Yılı olarak kabul edilmiştir (Beycioğlu & Konan, 2008). 2000 yılında Avrupa Birliği Komisyonu tarafından Avrupa'da aktif bir yaşam boyu öğrenmeye yönelik politika geliştirmek için açıklanan Yaşam Boyu Öğrenme Bildirisi (A Memorandum on Lifelong Learning) yayımlamıştır (Akbaş & Özdemir, 2002). 2000'li yıllardan sonra da önemini kaybetmeyen ve çeşitli ihtiyaçlar sonucu her geçen gün daha da önem kazanan yaşam boyu öğrenme kavramı, birçok kalkınma planı ile stratejik eylem planlarında yer almakta ve çok sayıda sempozyum ve konferanslarda ele alınmaya devam etmektedir. Teknolojik gelişmelere uyum sağlayabilmek için daha fazla bilgiye ve daha çok beceriye ihtiyaç duyulan günümüzde yaşam boyu öğrenme kavramı bir söz olmaktan çıkmış bütün toplumlar için gerekli bir eylem haline gelmiştir (Demirel, 2009, s. 697).

Türkiye'de yaşam boyu öğrenmenin eğitim politikalarına girişi çok daha geç başlamakla birlikte bu kavrama oldukça önem verildiği görülmektedir. Osmanlı döneminde kurulan

Ahilik Teşkilatı usta-çırak ilişkisine dayalı olarak okul zamanları dışında uygulamalı mesleki eğitim verilmiştir. Cumhuriyet döneminde ise 1926 yılında yayımlanan Köy Muallim Mektebi Talimatnamesi ile her gün okullarda teorik derslerin yanında uygulama, deney ve ziraat faaliyetleri gibi birçok okul dışı uygulama yapılmıştır. Bu uygulamalar yaşam boyu öğrenmenin Türkiye adına ilk uygulamaları sayılmaktadır (Okur Berberoğlu & Uygun, 2013). Yaşam boyu öğrenmeye yetişkin eğitimiyle değinen ilk politik gelişmeler, 1973 yılında yürürlüğe giren 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanununda belirlenen örgün ve yaygın eğitimin (yetişkin eğitimi) geliştirilmesi çalışmaları ile başlamıştır. Ancak bu yasada da eğitimin yaş ve süre ile sınırlandırılmaması gerektiği gibi ifadeler yer almakla birlikte yaşam boyu eğitim bir kavram olarak yer almamaktadır.

Avrupa Birliği uyum sürecine yönelik hayat boyu öğrenen bireyler yetiştirmek amacıyla Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı içerisinde 2001 yılında “Hayat Boyu Eğitim veya Örgün Olmayan Eğitim Özel İhtisas Komisyonu Raporu” hazırlanarak bu alandaki ilk kapsamlı gelişmeler sağlanmıştır (DPT, 2001, s. 1). Ancak bu tarihlerden sonra resmi belgelerde yaşam boyu öğrenme kavramı yer almaya başlamıştır. Son yıllarda ise Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde kurulan Hayat Boyu Öğrenme Genel Müdürlüğü ile yaşam boyu öğrenmeye gerekli önemin verilmeye başlandığı görülmektedir. Ayrıca Hayat Boyu Öğrenme Stratejisi ve Eylem Planı’nda (2014-2018) MEB, Yükseköğretim Kurulu (YÖK), Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı (ASPB), Türkiye Radyo Televizyon Kurumu (TRT) gibi birçok kurum ve kuruluşun işbirliğinde geniş kapsamlı planla gelişmelerin hız kazandığını söylemek mümkündür.

Yaşam boyu öğrenmenin ortaya çıkışında birçok ekonomik, sosyal, demokratik ve kişisel nedenler etkili olmuştur (Güleç vd., 2012). Sanayileşme, ekonomik büyüme, küreselleşme ve insan ihtiyaçlarındaki hızlı değişimler örgün eğitimin yetersiz kalmasına sebep olmuştur. İtaatkâr insanın yerini eleştiren, sorgulayan, girişimci insanın almasıyla birlikte yaşam boyu öğrenme hızla benimsenmiş ve araştırmaların da konusu olmaya başlamıştır. Kavram olarak yaşam boyu öğrenme farklı kaynaklarda hayat boyu öğrenme, yetişkin

eğitimi, s¼rekli ¼đrenme, halk eğitimi gibi farklı Şekillerde isimlendirilmektedir (Ersoy & Yılmaz, 2010, s. 49). Bu nedenle ¼ok ¼eŐitli tanımları yapılmış, kapsamı g¼nden g¼ne ¼eŐitlendirilmiŐtir.

D. Dinevski ve Dinevski (2004), yaşam boyu ¼đrenmeyi yaygın, mesleki, hizmet i¼i eğitim gibi t¼m eğitim faaliyetlerini kapsayan cinsiyet, yaş, yer, mekân, zaman gibi kısıtlamalar olmaksızın ger¼ekleŐtirilen t¼m eğitim etkinlikleri olarak tanımlamıştır. Edwards ve Usher (2008)'a g¼re ise kısaca sınırsız ¼đrenme anlamına gelmektedir (s. 60). Aksoy (2008)'a g¼re, bireylerin hayatları boyunca katıldıkları bilgi, beceri ve tutumlarını geliştirmek ama¼lı yapılan ve belgelendirilen yaŐamdan ¼đrenme etkinlikleridir. S¼nmez (2019), istendik davranış ve tutumlar edinme s¼reci olarak tanımlamıştır (s. 179). Uzunboylu ve H¼rsen (2011), yaşam boyu ¼đrenmeyi, yaşam boyu ¼đrenmeden bireylerin mesleki, sosyal ve kişilik gelişimlerini sağlayan formal ve informal t¼m eğitim uygulamaları olarak bahsetmiştir. Yaman (2014) ise daha kapsamlı bir bakış a¼ısıyla, yaratıcılık, d¼nyayı ve kendini anlama, yenilikler katma Şeklinde anlamlandırmıŐtır.

Yaşam boyu ¼đrenme tanımlarının araştırmacıların ¼zerinde hem fikir olduğu aktarmacılık, b¼t¼nsellik, i¼ i¼e ge¼miŐlik gibi bazı karakteristik ve ortak ¼zellikleri bulunmaktadır (Akkuş, 2008). Aktarmacılık, eğitim bi¼imleri arasındaki ge¼iŐliliđi ifade etmektedir. B¼t¼nsellik, ¼rg¼n eğitim dışındaki eğitim faaliyetlerinin de standartlaŐtırılması, akredite edilmesi anlamı taşımaktadır. İ¼ i¼e ge¼miŐlik ise, iş hayatı ve ¼zel hayat gibi yaşamın farklı b¼l¼mlerindeki ¼đrenmelerin esnetilmesi anlamına gelmektedir (Friessen & Anderson, 2004). Devlet Planlama Teşkilatı [DPT] (2001)'na g¼re ise herkes i¼in yaşam boyu ¼đrenmenin anlamı ile ilgili a¼ıklamalar ve yorumlar farklı olsa da aslında t¼m¼nde ortak olan bazı ¼đelerin varlığı dikkat ¼ekmektedir. Bu ortak ¼đeler ¼zel İhtisas Komisyonu Raporunda Őu Şekilde ifade edilmiştir (s. 14). Bunlar:

- Eğitimin ve ¼đretimin değerliliği ve etkililiği konusundaki kuvvetli inan¼,

- Her bireyin cinsiyetine, yaşına, makam ve mevkisine bakılmaksızın evrensel öğrenme imkânlarından faydalanması,
- Eğitim öğretim kurumlarının dışında da öğrenmenin öneminin yaygın bir şekilde kabul edilmesi,
- Yaşam boyu öğrenmeyi geleneksel öğrenme yaklaşımından ayıran en önemli unsurun öğretme ve öğrenmedeki yöntem çeşitliliği olduğunun kabul edilmesi,
- Öğrenmenin insanların kişisel özellikleri dikkate alınarak yapılandırılması ve böylece kişilerin kendi öğrenmesini yönetebilmesi ve motivasyon sağlanması,
- Yaşam boyu öğrenmenin, geleneksel öğrenmeye alternatif olarak ortaya çıkmış olmasının benimsenmesi şeklinde kısaca özetlenebilir.

Ortak özelliklere bakıldığında yaşam boyu öğrenme kavramı, kişinin yaşının önemsenmediği, kişiye özgü özelliklerin dikkate alındığı, eşit fırsat verildiği ve çeşitli imkânlar sunulduğu sürece her bireyin öğrenebileceği, kişiye kendi öğrenmesini yönetebilme olanağının verildiği, zamana veya mekâna bağlı kalmaksızın ve farklı öğretim yöntemleri ile öğrenmenin her an olabileceği bir yaklaşım olarak ifade edilebilir.

Yaşam boyu öğrenme, tanımlarından ve özelliklerinden hareketle, geleneksel eğitimin çok ötesinde bir kavram olarak ortaya çıkmıştır. Bunun daha iyi anlaşılabilmesi için öğrenme yolları ve geleneksel öğrenmeden farkının tanımlanması önemlidir. Yaşam boyu süren amaç ve hedefleri olan öğrenme etkinlikleri üç ana başlık altında toplanmıştır. Bunlar:

Örgün Eğitim: Zorunlu veya formal eğitim olarak da tanımlanan örgün eğitim okul öncesi süreçten yükseköğretime kadar geniş bir eğitim sürecini ifade etmektedir. Genellikle devlet kontrolünde belirli müfredatlar ile belirli kurumlarında planlı ve programlı olarak gerçekleştirilmektedir (Ayra, 2015). Aktif katılım gerektirmekle beraber eğitim sonunda geçerli bir diploma verilmektedir.

Yaygın Eğitim: Çeşitli sebeplerden dolayı örgün eğitime başlayamamış veya yarım bırakmış bireylerin eğitimini ifade etmektedir. Yapılandırılmış, planlı ve belirli kurumlar tarafından verilen eğitim hizmetlerini kapsamaktadır. Bireyin kendi isteği sonucu gerçekleşmekte olup eğitim sonunda belgelendirilmektedir (Sarıgöz, 2015). Uzaktan eğitim ve yetişkin eğitimleri yaygın eğitimin en tipik örneklerini oluşturmaktadır.

Algın Eğitim: Örgün ve yaygın eğitimden farklı olarak plansız ve yapılandırılmamıştır. Bireyin günlük iş ve özel yaşamı içerisinde rastlantısal olarak gerçekleşmektedir. Belirli bir plan dâhilinde olmadığı için istenmedik davranışlar da kazanılabilir. Kültürel özelliklerin öğrenilmesi algın eğitim yoluyla öğrenmeye örnek teşkil etmektedir (Özen, 2011).

Örgün, yaygın ve algın eğitim dışında yaşam boyu öğrenme için sunulan uzaktan eğitim, halk kütüphaneleri ve yetişkin gibi fırsatlar da bulunmaktadır. Uzaktan eğitim, öğretene ile öğrenenin aynı ortamda bulunmadığı, bireyin istediği yerden ve istediği zamanda ihtiyacı olan eğitimden yararlanması anlamına gelmektedir. Yetişkin eğitimi ise, eğitim öğretim çağı dışında kalan bireylerin bilgi ve becerilerinin yenilenmesi ve geliştirilmesi anlamına gelmektedir (Yaman, 2014). Çatal (2019), söz konusu kavramların farklı şekillerde isimlendirilse de özünde hepsinin aynı amaca yönelik olduğunu ifade etmektedir.

Yaşam boyu öğrenme yolları kapsam, hedef kitle ve yapısı dolayısıyla geleneksel eğitim yaklaşımından oldukça farklıdır. Bu farklar The Word Bank (2003) “Lifelong Learning in the Global Knowledge Economy/Küresel Bilgi Ekonomisinde Yaşam Boyu Öğrenme” raporuna göre aşağıdaki şekilde sınıflandırılmıştır.

Tablo 1

Geleneksel Öğrenme ile Yaşam Boyu Öğrenme Arasındaki Temel Farklar

Geleneksel Öğrenme	Yaşam Boyu Öğrenme
Öğretmen, bilginin kaynağıdır.	Eğitmciler, bilgi için rehberdir.
Öğrenenler, bilgiyi öğretmenden alır.	İnsanlar yaparak öğrenir.
Öğrenenler kendi kendine çalışır.	İnsanlar gruplar içinde ve birbirinden öğrenir
Testler, öğrenciler bir takım becerilerde ustalaşınca kadar ilerlemeyi sağlamak için yapılır ve daha ileri öğrenmelere erişimlerini sınırlandırır.	Değerlendirmenin amacı öğrenme stratejilerine rehberlik edebilmek ve gelecekteki öğrenme yöntemlerini belirlemektir.
Tüm öğrenenler aynı şeyi yapar.	Eğitmciler, bireyselleştirilmiş eğitim planları geliştirir.
Öğretmenler başlangıç eğitimi alır ve buna hizmet içi eğitim eklenir.	Eğitmciler, yaşam boyu öğrenenlerdir. Başlangıç eğitimi ve devam eden mesleki gelişim birbiriyle bağlantılıdır.
Etkin öğrenenler belirlenir ve eğitimlerine devam etme olanağı sağlanır.	İnsanlar yaşam boyu öğrenme fırsatlarına sahiptir.

Kaynak: “Lifelong Learning in the Global Knowledge Economy”, The World Bank, 2003, <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/15141> sayfasından erişilmiştir.

Sonuç olarak geleneksel öğrenmeden farklı olarak yaşam boyu öğrenme, standart ve kalıp bilgiyi almayı kenara bırakıp, bilinçli şekilde mantıksal olarak ve teknoloji aracılığıyla bilgiye ulaşmayı ve bilgiyi kullanmayı temel almaktadır.

3.1.2. Yaşam Boyu Öğrenmenin Amacı ve Önemi

Var Olmayı Öğrenmek (Learning To Be) adlı 1972 UNESCO raporunda öğrenme, bireyin tüm yaşamını içine alan, çeşitli eğitsel, toplumsal ve ekonomik kaynaklarla çeşitlendirilen faaliyetlerden oluşuyorsa öğrenen toplum olma yolunda adım atılmış anlamına gelindiği belirtilmektedir. Bu bağlamda, bahsedilen rapora göre yaşam boyu öğrenmenin amacı bireysel olmaktan çıkarılmış ve ekonomik, sosyolojik ve kültürel yanları olan toplumsal bir

süreç olarak yeniden ele alınmıştır. Diğer bir deyişle, bireyin gelişmesine ve bilginin çeşitlenmesine yatırım yapılması, her yaş grubu insanın kaliteli öğrenme yaşantılarına ulaşabilmesi gibi birçok yenilikçi süreç amaçlanmaktadır (Akkoyunlu, 2008, s. 31). DPT (2001)'ye göre bu amaçlar üç başlık altında incelenebilmektedir (s. 10). Bunlar:

- *Toplumsal Bütünleşme*: yaşam boyu öğrenme toplumdaki her ferde eşit öğrenme fırsatları sunarak, toplumu bütün olarak güçlendirmeyi hedeflemektedir.
- *Ekonomik Büyüme*: yeni istihdam olanakları yaratmak ve var olan işlerde verimliliği ve üretkenliği artırmayı amaçlamaktadır.
- *Kişisel Gelişme*: bireylerin var olan yetenek ve ilgilerini açığa çıkararak her bireye kendi alanlarında kapasitelerini sonuna kadar kullanabilme ve daha iyi bir yaşam sunabilmeyi amaçlamaktadır.

Yaşam boyu öğrenmenin amaçları farklı kaynaklarda da benzer şekilde ekonomik ilerleme, kişisel doyum, demokratik anlayış, nitelikli iş gücü olarak sıralanmaktadır (Aspin & Chapman, 2001, s. 40; Chapman, McGilp, Cartwright, Souza & Toomey, 2006, s. 152). Bu amaçların gerçekleşebilmesi için birey bütün olarak ele alınması ve eğitime okul öncesinden itibaren başlanması büyük önem taşımaktadır. Tüm bunlar düşünüldüğünde toplumun bütünleşmesi, demokratik ve insancıl bir hayat için yaşam boyu öğrenmenin önemi göz ardı edilememektedir.

İçinde bulunduğumuz yüzyılda eğitime olan bakış açıları ve yaklaşımları geçmiş yüzyıllara göre oldukça farklılaşmıştır. Teknolojik gelişmelerle birlikte bilgiye ulaşmak eskisinden çok daha kolay hale gelmiştir. Diğer bir deyişle artık bilgiye erişim değil, bilgiyi kullanma çözülmesi gereken bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durum beraberinde eğitim sisteminin sorgulanmasını ve eleştirilmesini de gerektirmiştir. Öğretmen merkezli öğrencinin pasif olduğu öğretim yöntemlerinin yerini öğrencinin bilgiye kendisinin ulaşabileceği öğrenmeyi öğrenme metotlarına bırakmıştır. Diğer bir yandan, bireylerin yaşamda bir yer edinmeleri için okulda kazandıkları bilgileri sürekli güncellemeleri ve

yenilemeleri gerekmektedir. Tüm bu sebepler bize okul dışında da devam eden sürekli bir eğitim sürecinin neden önemli olduğunu anlatmaktadır.

Sadece mesleki anlamda değil bireylerin özel yaşamlarında da yüksek doyuma ulaşmaları sağlıklı ve mutlu bir yaşam geçirmeleri için gerekli görülmektedir. Entelektüel bir kişiliğe sahip, stresle başa çıkabilen, problem çözme becerisi edinmiş ve çok yönlü bireyler toplumu geliştirecek ve kalkındıracak bireyler olarak düşünülmektedir. Öğrenmeyi öğrenmiş, farklı ilgi alanlarıyla kendini yetiştirebilen bireylerin eğitimi ancak yaşam boyu öğrenmeye dayalı program ve faaliyetlerle gerçekleştirilebilmektedir. Polat ve Odabaş (2008)'a göre yaşam boyu öğrenebilen kişiler, herhangi bir sorunun çözümünde gerekli bilgiye ulaşabilen, bu bilgiyi kullanabilen ve yenilik katan becerilere sahip bireylerdir (s. 596). Bu beceriler aynı zamanda değişen dünyaya nasıl uyum sağlayacağını bilme ve toplumun diğer fertleriyle etkili iletişim kurabilmede bireye fayda sağlaması açısından da büyük bir öneme sahiptir (Teyfur, 2017, s. 317).

3.1.3. Yaşam Boyu Öğrenme Yeterlikleri

Bireylerde yaşam boyu öğrenme becerileri veya yeterlikleri farklı araştırmacılarca farklı şekillerde sıralanmış ve sınıflandırılmıştır. Bu konuda ilk sınıflandırmayı yapan Candy, Crebert ve O'leary (1994), yaşam boyu öğrenen bireylerin öğrenme aşkı ve merak duygusuyla öğrenmelerinin kontrolünü ele aldıklarını, belirli alanlar dışında da geniş öğrenme ağına sahip olduklarını belirtmişlerdir (s. 15). Aynı zamanda bu bireylerin bilgi okuryazarlığı becerisine sahip olduklarını ve öğrendikleri bilgi ve becerileri yeni durumlara adapte edebildiklerini ifade etmişlerdir. Hoskins ve Fredriksson (2008)'a göre ise bu beceriler bilgi ekonomisi, yaşam boyu öğrenme ve sosyal uyum başlıkları altında toplanmıştır (s. 13).

Yaşam boyu öğrenme yeterliklerinin belirli bir standarda ulaşması amacıyla 2006 yılında Avrupa Komisyonu tüm ülkelerdeki bireylerin sahip olması gereken becerileri sekiz

kategoride sınıflandırmıştır. Avrupa Birliği Resmi Gazetesi'nde yayımlanan temel yeterlikler aşağıdaki gibidir (European Commission, 2006).

1. Anadilde iletişim yeterliliği: Bireyin çevresindekilerle iletişim sağlayabilmesi, çevresinde olup bitenleri anlamlandırabilmesi ve etkileşimde bulunabilmesi için bireyin belli bir dil yeterliliğine sahip olup, dilin işlevleri hakkında bilgi sahibi olması gerekmektedir. Diğer bir deyişle anadilde iletişim, eleştirel ve yapıcı bir diyaloga yatkın olma durumunu, etkileşime yönelik olumlu bir tutumu ve ilgi duymayı içermektedir (Boyacı, 2019). Dolayısıyla, anadilinde kendini doğru kullanamayan veya elde etmek istediği bilgiyi doğru yorumlayamayan bireyden yaşam boyu öğrenme becerileri beklenemeyeceği açıktır.
2. Yabancı dilde iletişim yeterliği: İçinde bulunduğumuz yüzyılda dünya bilim ve teknolojinin etkisiyle hızla küreselleşme yolunda ilerlemektedir. Bireyin kültürlerarası iletişim yoluyla yeni bilgiler ve fikirler edinmesi yabancı dil becerisiyle doğrudan ilişkili hale gelmiştir. Bu anlamda bireyin hem sözlü hem yazılı olarak yabancı dil becerisinin gelişmişliği kültürlerarası bir anlayış ve uzlaşma gibi becerileri de beraberinde getireceğinden yaşam boyu öğrenmeye katkı sağlayacaktır.
3. Matematiksel yeterlikler ve bilim teknoloji ile ilgili temel yeterlikler: Bireyin günlük yaşam problemlerini çözmesi amacıyla mantıksal ve uzamsal düşünme gibi zihinsel becerilerini ve bunları sunuş biçimlerini kullanabilme konusunda istekli ve yetenekli olmayı kapsamaktadır (Çatal, 2019).
4. Dijital beceriler: Avrupa Birliği bireyin dijital okuryazarlık becerisini, bilgiye çeşitli araçlar yardımıyla ulaşma, değerlendirme, saklama ve paylaşmayı içeren bilgi iletişim teknolojisi becerileri tarafından desteklenmesi şeklinde tanımlamıştır (Adabaş, 2016). Bireyin dijital anlamda yeterliği sadece günlük yaşam problemlerinde değil, kariyer olanakları, iş imkânlarından da faydalanabilmesi anlamını taşıdığından önemli görülmektedir (Akta, 2019).

5. Öğrenmeyi öğrenme yeterliği: Bu yeterlik Barutcuoğlu (2019) tarafından elde olan eski bilgilerden faydalanarak, yeni durumlarda ihtiyaç olan bilgi elde etmek olarak tanımlanmıştır. Öğretmenin bilgiyi aktardığı geleneksel eğitim anlayışının benimsenmediği günümüzde amaç, doğru bilgiye ulaşma ve bilgiye erişme yöntemlerinin öğrenilmesi olmuştur. Bu nedenle bireylerin öğrenmeyi öğrenme becerilerini artırmada istekli olmaları önemli hale gelmiştir.
6. Sosyal ve vatandaşlık yeterlikleri: Bu yeterlik bireylerin toplumdaki sosyal yaşama ve çalışma hayatında etkili davranış becerileriyle birlikte katılmasını kapsamaktadır.
7. Girişimcilik yeterliği: Bireyin düşüncelerini, risk alma, yaratıcılık, planlama gibi kabiliyetlerini ortaya koyarak gerçekleştirmesidir. Bu sayede birey farklı çevrelerle etkileşim içerisine girerek elde etmek istediği hedefe yönelebilir ve faaliyete geçirebilir.
8. Kültürel farkındalık ve anlatım yeterliği: Bireyin geçmiş ve günümüzdeki sanatsal eserler dâhilinde edindiği bilgiler ile dünya çapında bir kültürel çeşitliliğin farkındalığına ulaşmayı kapsamaktadır. Aynı zamanda sadece farkındalık değil, bu değerleri takdir etme ve aktarma becerilerini de içermektedir (Akta, 2019).

3.1.4. Yaşam Boyu Öğrenme ve Öğretmen

Avrupa Komisyonu (2002), yaşam boyu öğrenmeyi bilgi, beceri ve yetenekleri geliştirmek amacıyla sürdürülen öğrenme etkinliklerinin tümü olarak tanımlamış ve yaşam boyu öğrenme becerilerinin zorunlu eğitim döneminde kazandırılmasının önemine vurgu yapmıştır (European Commission, 2002). Yaşam boyu öğrenmede ilk ve en etkili basamak olarak örgün eğitim kurumları görülmektedir (Budak, 2009). Eğitim sistemi içerisinde öğretmenin yeri ve önemi göz önünde bulundurulduğunda, öğrencilerin yaşam boyu öğrenme becerileri edinmelerinde de etkili olacağı şüphesizdir.

Schuman, Besterfield-Sacre ve McGourty (2005), yaşam boyu öğrenme becerilerini bilgiyi ve iletişim teknolojilerini kullanabilme, eleştirel düşünebilme, sorgulayabilme, öğrenmede farkındalık olarak sıralamışlardır. Bu becerilerin öğretilmesinde de olması gerektiğini vurgulayarak yaşam boyu öğrenmede öğretmen rolünün önemine değinmişlerdir. Bu anlamda, öğretmenin kendisinin sahip olmadığı nitelik ve özelliklerin öğrencilere aktaramayacağı düşünülmektedir (Keleş, 2019). Diğer bir deyişle, yaşam boyu öğrenen bireylerin yetişmesi ancak öğretmenlerin kendilerinin de yaşam boyu öğrenen bireyler olarak yetişmelerine, değişim ve gelişmeleri takip etmelerine bağlıdır (Gedik, 2019).

Dünya genelinde yaşanan teknolojik ve bilimsel gelişmeler, eğitim sistemlerini ve öğretmenlik mesleğinin karakterini de kökünden etkilemiştir. Öğretmen günümüzde birikmiş bilgiyi aktaran konumundan çıkıp, bilgiye ulaşma ve onu kullanma becerilerini kazandıran konumuna gelmiştir (Akkoyunlu, 2002). Bu anlamda, öğretmenin de kendini devamlılık sağlayacak şekilde hem profesyonel yaşamında hem de özel yaşamında farklı yönlerden geliştirmesi gerekmektedir. Öğretmenler ancak bu şekilde öğrencilerinin doğru davranışlarını destekleyebilir, bireysel farklılıklara uygun ve etkili öğrenme ortamı sağlayabilir, öğrencileri üzerinde etkili olacak davranış ve tutumları sergileyebilirler (Satıroğlu, 2019). Öğretmenlerin bu bağlamda yönlendirici ve rol model olmaları öğrenmeyi öğrenen ve öğrenmeye istekli bireyler yetişmesinde kilit bir rol oynamaktadır (Korkmaz, 2019).

Milli Eğitim Bakanlığı öğretmenlerin kendilerini yetiştirmelerine ve geliştirmelerine verdiği önemi strateji belgelerinde yer alan hedeflerle göstermektedir. 2009'da yayımlanan Türkiye'nin Yaşam Boyu Öğrenme Strateji Belgesinde öğretmenlerin kariyer gelişimlerinde yaşam boyu öğrenmenin önemine değinilmiştir (Korkmaz, 2019). Milli Eğitim Bakanlığı 2019-2023 Stratejik Planı'nda ise öğretmen ve okul yöneticilerinin gelişimlerini desteklemek amacıyla yeni bir mesleki gelişim anlayışı, sistemi ve modeli oluşturulacağı hedeflenmiştir. Ayrıca MEB öğretmenlerin gelişimini ve yöneticileri hizmet içi eğitimler ve çeşitli programlarla da desteklemektedir.

3.1.5. Türkiye’de Yaşam Boyu Öğrenme ve Uygulamaları

Tüm dünyada işsizliğin artması, genç nüfusun azalması ve ülkeler arası teknolojik gelişmede artan rekabet sonucu yaşam boyu öğrenmeye olan ihtiyacı artırmıştır. Field (2005)’a göre bu ihtiyacı artıran bir diğer siyasi temel faktör ise gerekli eğitim altyapısını geliştirerek Avrupa’nın iş dünyasındaki karlılık oranlarını azaltmaktır (s. 136). Dolayısıyla hem siyasi hem ekonomik nedenlere bağlı olarak yaşam boyu öğrenme giderek daha fazla önem kazanmaktadır.

Yaşam boyu öğrenme gelişmekte olan ülkelerde olduğu gibi Türkiye’de de çağın ihtiyaçlarını karşılamak ve istihdam koşulları açısından önemli bir gösterge haline gelmiştir (Abalı, 2019). Bu anlamda atılan ilk adımlar 14 Aralık 1960’ta toplanan içinde Türkiye’nin de bulunduğu OECD ülkelerinin aldığı kararlara kadar uzanmaktadır (DPT, 2001, s. 12). Ancak gerçekleşen ilk somut gelişme 1977’de Yaygın Eğitim Genel Müdürlüğü’nün faaliyete geçirilmesidir. Yaygın Eğitim Genel Müdürlüğü yıllar içinde değişme ve gelişme göstererek, 1978’de Çıracılık Eğitimi Genel Müdürlüğü’ne, 1983’te Çıracılık ve Yaygın Eğitim Genel Müdürlüğü’ne, 1987’de Çıracılık Mesleki ve Teknik Eğitimi Geliştirme ve Yaygınlaştırma Fonu Başkanlığı’na, 1992’de daire başkanlığına ve son olarak günümüzde de geçerliliğini sürdüren Hayat Boyu Öğrenme Genel Müdürlüğü’ne dönüşmüştür (MEB, 2017b). Türkiye’de yaşam boyu öğrenmeye ilişkin gelişmelere bakıldığında 2000’li yıllarda bu gelişmenin hız kazandığını söylemek mümkündür.

Türkiye’de eğitim politikalarının belirlenmesinde öncelikli olan kalkınma planlarına bakıldığında 1963-2000 yılları arasını kapsayan beş yıllık kalkınma planlarında yaşam boyu öğrenmenin doğrudan ele alınmadığı görülmektedir. İlk olarak 2001-2005 yıllarını kapsayan sekizinci beş yıllık kalkınma planında *Hayat Boyu Öğrenme* kavramı ve amacı belirtilerek yer almıştır. Planda yaygın eğitim başlığı altında hedef olarak herkes için hayat boyu öğrenme benimsenerek (Duman, 2005), yaşam boyu eğitimin amacı bireyleri toplumsal yaşamında yer alan ekonomik, kültürel ve politik değişimlerle uyumlu hale

getirme olarak belirtilmiştir (DPT, 2001, s. 18). 2007-2013 yıllarını kapsayan dokuzuncu beş yıllık kalkınma planında, istihdamı artırmak amacıyla ekonomik gelişmenin ihtiyacı doğrultusunda insan yetiştirileceği vurgulanmıştır. 2014-2018 yılları onuncu beş yıllık kalkınma planında ise 2023 hedeflerine ulaşabilmek amacıyla “Türkiye Hayat Boyu Öğrenme Strateji Belgesi” yayımlanmıştır (MEB, 2014a). Hazırlanan bu strateji belgesinde toplumda hayat boyu öğrenme kültürü ve farkındalığının oluşturulması, fırsatların ve bu fırsatlara erişimin artırılması, hayat boyu rehberlik ve danışmanlık sisteminin geliştirilmesi, önceki öğrenmelerin tanınması, izleme ve değerlendirme sisteminin geliştirilmesi gibi önceliklere yer verilmiştir.

Yaşam boyu öğrenme kavramının kalkınma planlarının yanı sıra Milli Eğitim Şuralarında da çeşitli şekillerde yer almaktadır. Bu anlamda ilk defa Sekizinci Milli Eğitim Şurasında konu olarak değinilmiştir. Ancak kapsamlı olarak ele alınması 2006 yılında toplanan On Yedinci Milli Eğitim Şurasında gerçekleşmiştir. 2006’da toplanan bu şurada yaşam boyu öğrenmeye dair eğitim politikaları oluşturulması, personel yetiştirilmesi, yasal düzenlemelerin yapılması ve yaygınlaştırılmasıyla ilgili birçok karara imza atılmıştır. On Sekizinci Milli Eğitim Şurasından itibaren ise Hayat Boyu Öğrenme kavramı tercih edilmeye başlanmıştır. 2014 yılı On Dokuzuncu Milli Eğitim Şurasında ise öğretmen yeterliliklerini ve yaşam boyu öğrenme fırsatlarını artırmayı temel alan bir model oluşturmak üzere uzaktan eğitim yoluyla hizmet sunan kurumlarla işbirliği yapılacağı vurgulanmıştır (MEB, 2014b).

Yaşam boyu öğrenmede Türkiye’de gelinen son nokta ise Hayat Boyu Öğrenme Genel Müdürlüğü tarafından gerçekleştirilen çeşitli program ve faaliyetlerdir. “Hayata mutlu bireyler hazırlamak için her zaman, her yerde, herkese eğitim.” vizyonunu benimseyen genel müdürlük adalet, ahşap teknolojisi, bahçecilik, hasta ve yaşlı hizmetleri gibi 75 alanda genel, mesleki ve teknik kurs türlerinde eğitim vermektedir. Eğitim programları için Türkiye genelinde 992 halk eğitim merkezi kurulmuştur. Bunların yanı sıra uzaktan eğitim

ve her engel türünden bireyin başvurabileceği kurslar ile bireylerin kariyer gelişimlerini destekleyebilecekleri imkânlar da sunulmaktadır.

4.1. STEM Eğitimi

Çalışmanın bu bölümünde STEM'in ortaya çıkışına, eğitime olan yansımaları ve amaçlarına, Dünya'da bazı ülkelerde ve Türkiye'de STEM eğitiminin durumuna ve fen eğitimi ile STEM ilişkisine yer verilmiştir.

4.1.1. STEM'in Doğuşu

İnsanlarda yeni bilgiler edinip yaşam becerileri kazanma güdüsü her zaman var olmuştur. Gelişen ve değişen teknoloji ile bilgiye ulaşmak daha kolaylaşmakta, ekonomi ve endüstri ile birlikte dünya ihtiyaçları da değişmektedir. Bir zamanlar ülkelerin ekonomilerinin merkezinde tarım, imalat ve pazarlama yer alırken geldiğimiz bu noktada bilim, teknoloji ve inovasyonun etkili olduğu yeni alanların ortaya çıktığı görülmektedir (National Science Board [NSB], 2010). Yüzyıl önceki iş hayatında bireylerin sahip olması gereken beceriler ile günümüz iş dünyasının bireylerden beklediği beceriler farklılık göstermekle beraber beklenen bu becerilerin sürekli değiştiği görülmektedir (Fan & Ritz, 2014, s. 8). Bugünün dünyası, bireylerin üretici olmalarını beklemektedir. Bireylerin üretkenlikleri için yeterli bilgi birikimine sahip, eleştiren, düşünen, sorgulayan ve yaratıcı kişiler olmalarını sağlayan yeni programların uygulanması gerekmektedir (Akgündüz, Aydeniz vd., 2015). Bu sebeple, gelecekte iş dünyasında yeni alanlarda yerini alacak olan üretken bireylerin yetiştirilmesinde, odak noktası bilgi ve beceri gelişimi olan STEM eğitimi önem arz etmektedir (Banks & Barlex, 2014). STEM eğitimi, tüm bu gereksinimleri giderebildiği ve bütüncül bir yaklaşımla sorunları ele aldığı için ortaya çıkmıştır (Bybee, 2011).

STEM eğitiminin 2001 yılında ABD’de ortaya çıktığı düşünülse de çeşitli tarihsel olaylar STEM’in doğuşunu tetiklemiştir (White, 2014). İkinci Dünya Savaşı’ndan bu yana, milletlerin ulusal anlamda kalkınmaları için ihtiyaç duydukları temel bilgi olarak bilim, matematik ve teknik eğitim baş aktör olarak görülmüştür (Fan & Ritz, 2014). Sanders (2009)’a göre İkinci Dünya Savaşı’nın ardından eğitim öğretim programlarında yapılan düzenlemelerle birlikte Sovyetler Birliği tarafından 1957 yılında Sputnik’in başarılı şekilde uzaya gönderilen ilk uydu olması, başta ABD olmak üzere gelişmiş ülkeleri bilim alanında rekabet edebilecek yollar aramaya sevk etmiştir. ABD Sovyet Birliği’nin bu başarısının ardından ulusal savunmaya önem vermiş ve uzay yarışında söz sahibi olmak için 1958 yılında Amerikan Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi’ni (National Aeronautics and Space Administration [NASA]) kurmuştur (Bainbridge, 2015, s. 11). Bu kurumun kurulduğu yıllarda Amerika’nın devlet başkanı olan Kennedy bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinde Amerika’nın başka ülkelere göre daha önde olmasının gerekliliğini ve bunun önemini vurgulamıştır (Woodruff, 2013). Diğer birçok politikacı ve iş dünyası lideri de, STEM alanlarında çalışan birey sayısının yetersizliğinin, ulusal rekabet edebilirlik için bir tehdit olduğunu vurgulamış ve bu tehdidin devam edeceğine inanmıştır (William, 2011).

1960 yılında fen bilimleri programı geliştirme çalışmalarının sistematik bir şekil aldığı İngiltere’de, Amerika’daki Ford Vakfı gibi işleyen Nuffield Vakfı kurulmuştur. İngiltere’de eğitim çalışmaları yürüten vakıf, fen programlarını geliştirici projelere destek vereceğini açıklamış ve bunun üzerine ilk olarak Nuffield ‘O’ Level Biyoloji, Kimya ve Fizik projesini başlatmıştır. Ardından Nuffield ‘A’ Level, Nuffiel Junior Science 5-13, Science 5-13, Nuffield Combined Science, Scottish Integrated Science, Nuffield Secondary Science ve Schools Council Integrated Science gibi başlıca projeleri yapılarak öğrenci ve öğretmenlere yönelik deneysel el kitabı, rehber ve kılavuzlar hazırlanmıştır (Küçükahmet, 1976). Malezya’dan ayrılıp bağımsızlığını ilan ettikten sonra ABD ve İngiltere’den ders kitapları alan sonrasında ise kendi matematik programı üzerine çalışmalara başlayan

Singapur, çalışmaları sonucunda 1982 yılında Buruner'in bilişsel gelişim kuramından yola çıkarak bir matematik programı hazırlamıştır. Bu programla birlikte Singapur Programme for International Student Assessment/Trends in International Mathematics and Science Study (PISA/TIMSS) gibi uluslararası sınavlarda matematik, fen ve okuma alanında ilk sıralarda yer almaya başlamıştır.

Program değişikliklerin özellikle fen ve matematik alanlarında yapıldığı yılların sona erdiği ve artık 1990 yılına gelindiğinde ise Nuffield Vakfı'nın tasarladığı Nuffield, Dizayn & Teknoloji isimli proje ile mühendislik ve teknoloji müfredata eklenmiştir (Yıldırım, 2018a). 1990'lı yıllarda Amerika Ulusal Bilim Topluluğu (UBT) bilim, matematik, mühendislik ve teknoloji disiplinlerini birleştirmek amacıyla kelimelerin baş harflerini alarak SMET kısaltmasını kullanmıştır. "SMET" sözcüğü İngilizcede "pislik, is, karalama, açık saçık konuşma" gibi anlamları olan "SMUT" sözcüğüyle benzerlik taşıdığı için kısaltma "STEM" olarak değiştirilmiş ve bu kısaltmayı 2001 yılında ilk kez tarafından Judith A. Ramaley kullanmıştır (National Science Foundation [NSF], 2001).

Teknolojik gelişme yarışının iyice hızlanmasıyla, ABD'ye 1980'li yıllarda rakip olan Japonya'nın ardından hem ekonomik, hem teknolojik hem de savunma sanayi alanlarında bir rakip olarak Çin'de sahnedeki yerini almıştır. 2003'e kadar STEM'i az sayıda insan gerçek anlamıyla bilirken Çin ve Hindistan'ın STEM'i kullanarak küresel ekonomide söz sahibi konuma gelmesiyle STEM'e olan ilgi artmaya başlamıştır (Sanders, 2009). Bu durum gelişmiş ülkeleri, yatırımlarını bilim, mühendislik ve yenilikçilik alanlarında yapmaya yönlendirmiştir. Küresel ekonominin zorluklarıyla başa çıkmak zorunda kalan ülkeler arasında STEM uluslararası bir tartışma konusu haline gelmiştir. Hükümetler eğitim reformlarını ortaya koymaya başlamıştır (Banks & Barlex, 2014). Eski ABD Başkanı Barack Obama, 2009 ve 2010 yıllarında yaptığı konuşmalarda, eğitim politikasının STEM temelli şekilde düzenlenmesine yönelik ifadelerde bulunmuş ve ülkenin bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında güçlendirilmesinin

gerekliliğinden bahsetmiştir. Benzer şekilde 21-22 Mart 2019 tarihlerinde Malta’da gerçekleştirilen yüksek seviye STEM etkinliğinde (High Level STEM Event) konuşan Malta Eğitim Bakanı Evarist Bartolo, sürdürülebilir kalkınma, toplumun refahı ve çevresel zorluklar bağlamında eğitim ve istihdam dünyaları arasında işbirliğini ilerletmenin ve sağlamanın bir yolu olarak STEM eğitiminin önemini vurgulamıştır. Diğer pek çok ülkenin eğitim politikasında da (Australian Government, 2013; House of Commons, 2013; Ministry of Education Singapore, 2015; White House, 2013) STEM birleşmelerinin öneminden ve ülke gelişimine etkisinden bahsedilmektedir.

Günümüzde ABD, İngiltere, Almanya, Finlandiya, Güney Kore, Avusturya gibi dünyanın birçok ülkesi de mühendislik, bilim ve yenilikçiliğe yatırım yaparak sürdürülebilir ekonomik kalkınmayı, teknoloji ve savunma sanayisindeki devamlı gelişmeyi sağlamak için mevcut eğitim sistemlerine STEM eğitimini entegre ederek ilerlemektedirler (Akgündüz, Aydeniz vd., 2015; Norris, 2010; Parliamentary Office of Science and Technology, 2013). 21. Yüzyılda bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) disiplinleri hemen hemen günlük yaşamın her alanına yayılırken şimdi ve gelecekteki sorunların çözümünde aktif rol oynamaktadır (National Research Council [NRC], 2012).

4.1.2. STEM Eğitimi

Yaşadığımız yüzyılda dünyanın ve özellikle gelişmiş ülkelerin eğitim gündemleri incelendiğinde, üzerinde en çok durulan ve öğretim programlarında kapsamlıca yer edinen kavramlardan bir tanesinin STEM olduğu görülmektedir. Science, Technology, Engineering ve Mathematics sözcüklerinin baş harflerinden oluşan STEM kısaltması, 2001 yılında dikkat çekmiş ve sonraki yıllarda yaygın kullanılan bir ifade olsa da 1990’larda SMET gibi farklı şekillerde kullanıldığı da bilinmektedir (Sanders, 2009).

Türkiye’de STEM, bazı araştırmacı ve alan çalışanlarına göre Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinleri olarak kabul edilip bunların baş harflerinden kodlanmış olan

FeTEMM şeklinde (Acar, 2018; Akgündüz, Aydeniz vd., 2015; Baran, Canbazoglu Bilici & Mesutoğlu, 2015; Ceylan, 2014; Çorlu, 2014; Keçeci, Alan & Kırbağ Zengin, 2017; Nur Deniz, 2019) ifade edilmektedir. Diğer taraftan Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kelimelerinin baş harflerinden oluşmuş BTMM olarak da ifade edildiği bilinmektedir (Adıgüzel, Ayar, Çorlu & Özel, 2012). Yıldırım ve Altun (2015)'a göre, NSF'nin STEM ifadesinden yola çıkılacak olursa "Science" boyutunun yalnızca "Fen" anlamında düşünülmesi eksiklik yaratmakta ve bu nedenle "Bilim" disiplini olarak ele alınması daha doğru bir ifade taşımaktadır. Örneğin, Ortadoğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ) bünyesinde yer alan Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik merkezi (BİLTEMM) ve Hacettepe Üniversitesi'nde 2009 yılında kurulan Hacettepe STEM & Maker Lab, STEM yaklaşımındaki "Science" disiplinini, "Bilim" olarak kabul etmektedir. STEM'in bu boyutunun fen veya bilim olarak ifade edilmesiyle ilgili ortak bir kabul olmamakla birlikte, bu çalışmada "Science" disiplini "Bilim" olarak ifade edilmektedir.

STEM eğitimi, öğrencilerin bugün ve gelecekte gündelik yaşantıda karşılaştıkları problemlere çözüm üretebilmelerini, analitik ve yaratıcı düşünebilmelerini, bilgiyi anlamlandırıp organize edebilmelerini, sahip oldukları bilgiyi farklı disiplinlerle harmanlayıp kullanabilmelerini ve sorunlara ilişkin çözüm üretebilmelerini amaçlamaktadır (Akgündüz, 2018; Arıkan, 2017; Beane, 1997; Capraro & Slough, 2008; Childress, 1996; Jacobs, 1989; Morrison, 2006). Thomasian (2011)'a göre ise STEM eğitiminin iki temel hedefi vardır. Bu hedefler;

- Üniversite öğrenimi sonrası bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında kariyer yapan öğrenci sayısını artırarak daha fazla sayıda STEM eğitilmiş birey ile yenilikçiliği desteklemek,
- Öğrencilerin temel STEM bilgi ve becerilerini artırarak hem STEM kavramlarını kullanma ve gündelik hayatlarında yaratıcı çözümler uygulama yeteneklerini geliştirmek hem de ister STEM alanlarında isterse STEM dışı alanlarda beklenen iş becerilerine hazır olmalarını sağlamaktır.

Her iki hedef de bireylere ekonomik anlamda bir güvenlik sağlarken, ülke ekonomisinin de küresel rekabet gücünü artırmaktadır (Thomasian, 2011). STEM eğitiminin amaçlarından bir diğeri, bireylerde STEM alanlarında farklı becerilere sahip, çok çeşitli okuryazarlığı sağlamaktadır. Bu okuryazarlık çeşitleri;

- Doğal dünyayı anlamak ve onu etkileyen kararlara katılmak için bilimsel bilgi ve yöntemleri kullanma yeteneği olan bilimsel okuryazarlık,
- Teknolojiyi anlayıp kullanma, onu yönetme ve değerlendirme becerisinin yanında yeni teknolojilerin dünyayı ve ülkeleri nasıl etkilediğini analiz etme becerisine sahip olan teknoloji okuryazarlığı,
- Mühendislik tasarım süreçleri ile teknolojilerin nasıl geliştirildiğini anlama, bilimsel ve matematiksel ilkelerin yaratıcı uygulamalarının pratik ve sonuçlarını değerlendirme becerisine sahip olan mühendislik okuryazarlığı,
- Öğrencilerin, çeşitli örneklerde matematiksel problemlerin çözümlerini ortaya koyma, formülleştirme, çözme ve etkin bir şekilde analiz etme, akıl yürütme ve yorumlama becerisi olan matematik okuryazarlığı,
- Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğin dört STEM disiplininin bütünleşik olmasını sağlayan ve problemlerin birbiriyle ilişkili unsurlarının bütünleştirici analiz ve değerlendirmesi becerisini içeren STEM okuryazarlığıdır (APA, 2010).

STEM eğitimi, küreselleşen ve müthiş bir hızla değişip gelişen dünyada eğitim alanına damgasını vuran en önemli gelişmelerden biri olarak kabul edilmektedir (Çoban, 2014). Bu eğitim yaklaşımıyla, öğrencilerin üretim ve buluş yapma alanında yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme gibi yetenekleri geliştirilmektedir (MEB, 2016). Ayrıca STEM eğitiminin, ülke ekonomisinin gelişip canlanması için tetikleyici etki olması, daha kaliteli bir yaşama ulaşma, yeni iş fırsatlarının doğması ve endüstrinin gelişmesine imkân sağlaması gibi niteliklerinden dolayı 21. yüzyılda çok önemli bir konumda olduğu düşünülmektedir (Landivar, 2013). Yeni iş dünyasının ihtiyacı olan beceri ve donanımların

oluşturulmasında da STEM eğitiminin rolünün büyük etkisi bulunmaktadır (Şahin & Top, 2015). Bu bağlamda yaşadığımız son 20 yılda en dikkat çekici ve kayda değer eğitim hareketi olarak STEM eğitimi görülmektedir (Gülhan & Şahin, 2016).

4.1.3. Dünya’da STEM Eğitimi

Dünyada birçok ülke eğitim kalitesini artırarak üretim, teknoloji, ekonomi ve yenilikçi buluşlar yapma bakımında gelişip ilerlemeyi amaçlamakta ve teknolojik, bilimsel ve endüstriyel gelişmişliklerini daha ileri taşımak için reformlar yapmaktadır. Gelişmiş ülkeler ve gelişmekte olan birçok ülke eğitim sistemlerine STEM yaklaşımını entegre etmekte ve bu yaklaşımın ülkede yetişmekte olan iş gücü üzerindeki etkisini görmektedir. Diğer bir deyişle, teknoloji, ekonomi ve inovasyonda söz sahibi olmak isteyen ABD, AB ülkeleri, Japonya, Çin, Almanya ve Kore gibi ülkeler STEM eğitimi, temel eğitimden ortaöğretim ve üniversitelere kadar tüm eğitim kurumlarında uygulamaya başlamıştır (Gonzalez & Kuenzi, 2012).

4.1.3.1. ABD’de STEM Eğitimi

ABD, STEM eğitimi konusunda başı çeken gelişmiş ülkelerden biri olmuştur (Akgündüz, Aydeniz vd., 2015). Ülkenin stratejik planı doğrultusunda nitelikli bir toplum oluşturma adına birçok okul ve üniversite bünyesinde STEM merkezleri kurulmuştur. Bu merkezlerde sunulan STEM eğitimleri içerisinde tasarım ve inovasyon etkinlikleri, işbirlikli çalışma, yaratıcı drama, robotik, kodlama ve STEM’e yönelik ders planı hazırlama atölyeleri bulunmaktadır (STEM Akademi’den aktaran MEB, 2016). Ayrıca kurulan STEM okullarında sınıflar atölye şeklinde hazırlanmakta ve öğrencilerden sınıflarda tasarımlarını ürünlere dönüştürmeleri beklenmektedir (Özdemir’den aktaran Doğan, 2019). NRC (2011) tarafından ABD’nin STEM eğitimi hedeflerini

karşılatabileceği düşünölen ve birçok farklı okul türünü içeren üç tane STEM odaklı okul kategorisi tanımlanmaktadır.

1. Seçici STEM Okulları (Selective STEM Schools): Bu okullar, akademik başarı ve belirli kriterlere göre öğrenci kabul etmektedir. STEM alanlarına ilgi duyan ve yetenek sahibi az sayıda öğrenci öğrenim görmek için seçilmektedir. Seçici STEM okullarında, öğrencilerin profesyonel STEM kariyerlerine ulaşabilmesi için uzman öğretmenler ve diğer donanımlarla yüksek kalitede bir eğitim sunulmaktadır.
2. Kapsayıcı STEM Okulları (Inclusive STEM Schools): Herhangi bir kriter taşımadan bütün öğrencileri kabul eden okullardır. Bu okullar, öğrencilerin akademik başarısına veya sosyoekonomik düzeyine bakmaksızın onların STEM alanlarına yönelmesini teşvik eder. Böylece azınlık öğrencileri de sisteme dâhil edilerek öğrencilerin STEM alanlarında üniversite eğitimi almaya ve kariyer yapmalarına imkan sağlanmaktadır.
3. STEM Odaklı Kariyer ve Teknik Okulları (Schools With STEM-Focused Career And Technical Education): STEM alanlarında kariyer bakımından teknik eleman seviyesinde mezun veren liselerdir. Bu okullarda eğitim ağırlıklı olarak öğrencilerin STEM konularında pratik uygulamalar yapması şeklinde yürütölmektedir.

ABD Eğitim Bakanlığı STEM odaklı araştırma, STEM eğitimini destekleme ve STEM hibelerine seçim programı gibi çok sayıda STEM merkezli program sunmaktadır (Doğan, 2019). 2013 yılında Obama hükümeti tarafından gelecekte başarılı olacağı düşünölen STEM alanlarındaki öğrencilere, ihtiyaç duyduğu becerileri geliştirmeleri noktasında destek sağlamak üzere başlatılan Yenilik için Eğitim (Educate to Innovate) girişimi de STEM eğitimini çeşitli fonlarla destekleyen programlardan biridir. Amerika'da STEM eğitimiyle ilgili yapılan değişiklik ve yenilikler incelenmekte ve sorunların giderilmesi için öğretmenlerin hizmet içi eğitimi ve üniversite ile STEM merkezleri arasındaki ilişkinin güçlendirilmesi gibi adımlar önemli görölmektedir (MEB, 2016). Uygulamadaki bazı sıkıntılara rağmen, ABD'de STEM okullarına sunulan maddi olanaklar sayesinde sistem

iyileştirme çalışmalarının devam edeceği düşünülmektedir (Akgündüz, Aydeniz vd., 2015). Çünkü STEM eğitimi, ABD’de ülkenin ekonomik ve teknolojik gücünü muhafaza etmenin en net yollarından biri olarak kabul edilmektedir (Doğan, 2019).

4.1.3.2. Rusya’da STEM Eğitimi

ABD’nin uzay yarışlarındaki rakibi Rusya’nın ise bir bilim ve teknoloji politikası olduğu halde bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) disiplinleri ve bunların işgücü piyasasına etkileri anlamında aktif bir politikası yoktur (Smolentseva, 2013, s. 2). Rus hükümetinin bilim ve teknoloji politikası, Rusya'nın ileri teknoloji ürünleri ve entelektüel hizmetleri için küresel bir hedef oluşturmakta ancak özellikle STEM'e odaklanmamakta ya da tutarlı bir STEM politikası sunmamaktadır (Marginson, Tytler, Freeman & Roberts, 2013). Rus eğitim politikası mevcut eğitimlerini iyileştirmek için daha çok yükseköğretim kurumlarına odaklanmıştır. Eğitim sistemindeki eksiklikleri gidermeye çalışmış ve STEM eğitimini programlarına dâhil etmek adına Rus hükümeti üç girişim maddesi yayımlamıştır. Bu maddeler;

1. Mühendislik programlarının niteliğini artırmak,
2. Matematikte verilen eğitimi geliştirmek,
3. Yükseköğretimde tıp, fen bilimleri ve mühendislik programlarını üniversitelerin öncülüğünde geliştirmek şeklindedir (Smolentseva’dan aktaran Önder, 2018, s. 428).

4.1.3.3. Çin’de STEM Eğitimi

Çin’in STEM eğitimi göreceli olarak geç başlamış olmasına rağmen, bu konuda çokça takip edilen bir ülke olduğu göz ardı edilmemelidir (Zeng, Zhang & Wang, 2019). Çok uzun yıllardan bu yana toplumun gelişmesi için fen bilimleri eğitimini temel alan Çin,

ekonomide ve eğitimde diğer ülkeler ile rekabet edebilmek için STEM eğitim programlarına sürekli olarak yatırım yapmaktadır (MEB, 2016).

2016 yılına kadar, Çin'deki Onüçüncü Beş Yıllık Eğitim Bilgilendirme Planı'nda STEM eğitiminden bahsedilmiş ve desteklenmiştir (Ji vd., 2019). 2017 yılında, Çin Milli Eğitim Bakanlığı, yayınladığı resmi fen bilimleri müfredatına STEM eğitimini dâhil ederek öğretmenlerin STEM eğitimini öğretim uygulamalarında kullanmalarına imkân tanımıştır (Liu, 2017). Lise öğrencilerinin STEM'e ilişkin ilgilerini artırabilmek için yenilenen öğretim programlarında kimya, biyoloji ve matematik gibi zorunlu dersler STEM eğitimi dâhil edilmiş şekilde okutulmaktadır (Gao'dan aktaran MEB, 2016, s. 19). Çin'de STEM alanlarından mezun öğrenci sayısının diğer birçok ülkeye göre daha fazla olduğu bilinmektedir (Pekbay, 2017, s. 14). Ayrıca Daha sonra 2018'de Çin Eğitim Bilimleri Akademisi tarafından tüm Çinli vatandaşların bilim okuryazarlığını geliştirmeyi amaçlayan yenilikçi ve kapsamlı bir refah toplumu oluşturmak için Çin STEM Eğitimi 2029 Eylem Planı yayımlanmıştır (Ji vd., 2019). Gelişmiş ülkelerle karşılaştırıldığında, Çin'in STEM ile ilgili ulusal stratejik planları çok sınırlı olarak görünse de (Zeng vd., 2019) ülkelerin STEM alanları mezunu sayısı karşılaştırıldığında Çin ilk sıralarda yer almaktadır (TÜSİAD, 2017). Çin'de 2030 yılına kadar STEM alanlarından mezun olanların oranının tüm üniversitelerden mezun olanların %37'sini oluşturması beklenmektedir (Pekbay, 2017, s. 14). Ayrıca Çin'de öğretmen yetiştirme programlarına bakıldığında entegre edilmiş STEM içeriklerini de kapsadığı görülmektedir (Gao'dan aktaran MEB, 2016, s. 19).

4.1.3.4. Singapur'da STEM Eğitimi

Son yıllarda uluslararası öğrenci değerlendirme programlarından olan PISA ve TIMSS gibi sınavlarda gösterdiği başarılı sonuçlarla en dikkat çekici ülkelerden biri Singapur'dur (Levent & Yazıcı, 2014). İlk kez katıldıkları 2009 yılından 2018 yılına kadar öğrencilerinin PISA'da okuma becerileri ile matematik ve fen okuryazarlığı alanlarının tümünde

gösterdikleri kalıcı başarı da Singapur'daki eğitim sisteminin her zaman incelenmeye değer olduğunu göstermektedir.

Singapur eğitim sisteminin, 1980'lerin başında vasat görünmesine rağmen, bu tarihlerde başlayan reformlarla 2000 yılından sonra başarılı bir sisteme dönüştüğü görülmektedir (Bakioğlu & Göçmen, 2013, s. 128). Öğrenme ve kariyer yolu ile bireyin hayat standartlarının artırılması, Singapur eğitiminin odağı konumundadır. Eğitim alanlarındaki gelişimde sürekliliği yakalayan Singapur'un eğitim sistemi zorunlu olmamasına rağmen okullaşmanın %100'e yakın olduğu okul öncesi eğitimle başlar (Levent & Yazıcı, 2014). İlkokullara gelindiğinde ise öğrenciler için STEM kariyerlerini tanıyıp gelecekte o alanlara yönelebilmelerini sağlamak ve bu anlamda fen ve matematik alanlarında iyi bir temel oluşturmak başlıca hedeflerden biri haline gelmektedir (Worsham, 2016). Singapur'un eğitim sistemi ayrıca birçok okul dışı ya da müfredat dışı fen ve matematik etkinlikleriyle de desteklenmektedir. Singapur Bilim Merkezi, okul öncesi öğrenciler için bilim etkinliklerini destekler ve zenginleştirme etkinlikleri düzenler (Marginson vd., 2013). 2011 yılında kurulan Singapur Genç Mühendisler ve Bilim Adamları Akademisi (SAYES), Bilim, Teknoloji ve Araştırma Ajansı (A*STAR) ve Singapur Bilim Merkezi tarafından gençler için hayata geçirilen bir girişimdir. SAYES saha gezilerini de içeren faaliyetleri yürüten, bilim adamları tarafından verilen dersleri koordine eden, eğitim programları sunan ve akran grubu etkinlikleri yürüten bir gençlik bilim hareketidir. Bu girişim ile gençlerin STEM disiplinlerine yönelik tutumlarının ve yeteneklerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir. SAYES, gençler arasında etkileşimi sağlayarak STEM alanlarındaki kariyer yollarını öğrenmeleri ve gelecekteki kariyerleri için profesyonel becerilerle donanmaları konusunda onlara destek vermektedir (SAYES, 2011).

Singapur'da STEM eğitiminin önemi ülke stratejilerinde özellikle vurgulanmaktadır. Tüm bireyler için STEM eğitimine fırsat tanınması ve STEM alanlarında başarının artırılması gerekli görülmektedir. Ailelerin STEM'e yaklaşımının olumlu olması öğrencilerin STEM

konularında istekli olmasını sağlamakta katılımını da artırmaktadır (C. Yılmaz, 2019). Ayrıca Singapur'da teknik okullarda da başarılı bir sistem vardır. 2010 yılında teknik okul mezunlarının yükseköğrenime devam etme oranının %80 seviyesinde olduğu görülmektedir. Teknik okullar STEM mesleklerinin önemli bir kaynağıdır (Marginson vd., 2013).

4.1.3.5. Güney Kore'de STEM Eğitimi

Güney Kore hükümeti tarafından kalkınma döneminden bu yana eğitim plan ve politikalarını desteklemek için birçok kurum ve kuruluş oluşturulmuştur (Kavurmacı, 2018). İlk olarak, 1962 yılında Kore Bilim Teknoloji Bilgi Merkezi (KORSTIC) kurulmuştur. Daha sonra KORSTIC, Uluslararası Ekonomik Araştırma Enstitüsü ile birleşerek 1982 yılında Kore Ekonomi ve Teknoloji Enstitüsü adı altında faaliyetlerini sürdürmüştür. 1990'larda ise küresel anlamda rekabet edebilirliğin bir parçası olmak için, 1991 yılında Kore Bilim, Teknoloji ve Bilgi Enstitüsü (KINITI) kurulmuştur. 1990'lardan 2010'lara kadar hem KINITI hem de Kore Araştırma ve Geliştirme Bilgi Merkezi (KORDIC), Kore'nin araştırma ve geliştirme kaynaklarını hem akademik hem de sektörel anlamda yürütmek ve geliştirmek için ana merkezler olarak kabul edilmiştir. Daha sonra 2011 yılında bu iki merkez, Güney Kore'nin Ar-Ge potansiyelini daha geniş bir şekilde sürdürmek, bilim ve bilgi konusunda uzmanlaşmak için Kore Bilim, Teknoloji ve Bilgi Enstitüsü (KISTI) adını almıştır (White Paper, 2014, s. 84). Güney Kore'de STEM eğitimi ile bilimin anlaşılabilir üretilmesinin yanında öğrencilerin hayal gücü ve sanatsal duygudaki yeteneklerinin de önemli olduğu vurgusu yapılmıştır (Jho, Hong & Song, 2016). Güney Kore hükümeti, 2011'den bu yana, STEM+Arts olacak şekilde STEAM eğitimini uygulamak için okulları, öğretmenleri ve öğrencileri desteklemektedir (Jho vd., 2016).

Kore Bilim ve Teknoloji Bakanlığı (Korea's Ministry of Education, Science, and Technology [MEST]) bütünleştirici STEM eğitimine sanatsal bakış açısını da ekleyerek bilim ve teknoloji

alanlarında nitelikli insan yetiştirmek için birleşen tek nokta olarak STEAM eğitimini tanımlamıştır (Jho vd., 2016; Kang, J. Kim & Kim, 2013). Güney Kore’de STEAM eğitiminin yanı sıra yazılım eğitiminin de en temel ulusal kurumu olan Kore, Bilim ve Yaratıcılık Geliştirme Vakfı (KOFAC), ulusal düzeyde sistematik STEAM eğitim programlarını yönetmektedir (Jho vd., 2016).

Güney Kore’de ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretim okullarında yapılan bir araştırmada, STEAM eğitiminin uygulanmasındaki en önemli faktörün öğretmenlerin gönüllü çabaları olduğu sonucuna varılmıştır (Jho vd., 2016). Bu sonuç ğretmenlerin STEAM eğitiminin uygulanmasında rolünün çok önemli olduğunu göstermektedir. ABD başkanı Obama da 2011 yılında yaptığı bir konuşmada Güney Kore’de öğretmenlerin “ulusu inşa edenler” olarak bilindiğini ifade etmiştir (White, 2014). STEAM eğitiminin uygulanabilmesi konusundaki çabalara rağmen birçok araştırmacı, ğretmenlerin STEAM eğitiminde zorluk yaşadıkları sonucuna varıldığını ifade etmektedir. Öğretmenler STEAM eğitimini okullarda uygulamak için zamanın ve eğitim materyallerinin yetersiz olduğunu ifade etmektedir (Geum & Bae, 2012; Jho vd., 2016; Lee & Shin, 2014; Shin & Han, 2011).

KOFAC (2015)’a göre Güney Kore’de STEAM eğitiminde öğretmenler için mesleki gelişimlerini desteklemek üzere üç adımlı bir ğretmen eğitim programı uygulanmaktadır. Bunlar:

1. Giriş Eğitimi: Öğretmenlerin STEAM eğitiminin kavramlarını, politikalarını ve temsili içeriğini anlamalarına yardımcı olmaya odaklanan adım,
2. Temel Eğitim: Okul müfredatına uygun bir STEAM eğitiminin nasıl planlanacağı veya okul sonrası programlar için STEAM eğitiminin nasıl uygulanacağı gibi en iyi uygulamaların paylaşılmasına odaklanan 15 saatlik bir evrimii program içeren adım,
3. Yoğun Eğitim: Çevrimiçi ve çevrimdışı programların bir karışımı olan yoğun eğitim, ğretmenlerin STEAM dersleri için kendi eğitim materyallerini geliştirme ve uygulama yeteneklerini geliştirme amacına sahiptir. 60 saatlik eğitim programı, katılımcılar

sınıfta uygulanabilir STEAM eğitim materyallerinin geliştirilmesinde grup etkinliklerinin yanı sıra, Üst Düzey Bilim ve STEAM fuarlarında Öğretmen Eğitim Merkezi'ne katıldıkları için saha çalışmasını içerir.

4.1.3.6. Avrupa'da STEM Eğitimi

Avrupa'da fen eğitimi üzerine yapılan araştırmaların birçoğu, öğrencilerin bilim, matematik ve mühendislik alanlarına ilgilerinin düşük olduğunu veya azaldığını ve üniversitelerde bu alanların nispeten daha az tercih edildiğini göstermiştir (Rocard vd., 2007). Thomas ve Watters (2015)'a göre ise batılı ülkelerde öğrencilerin STEM alanlarında kariyer yapma konusundaki ilgileri neredeyse tamamen azalmıştır. Bu anlamda öğrencilerin bilim ve mühendisliğe dair algı ve tutumlarını belirlemeye yönelik yapılan çalışmalarda öğrencilerin bilimi, gelecekteki iş yaşantılarıyla ilişkili bulmadıkları görülmüştür (Bevins, M. Brodie & Brodie, 2005; Cleaves, 2005). Dahası Avrupa'da öğrencilerin bilim kariyeri konusunda genel olarak dar bir bakış açısına sahip olmaları veya bir bilim insanı ya da mühendislik konularındaki bilgisizlikleri ve bu anlamdaki kariyerleri istememeleri (Krogh & Thomsen, 2005; Roberts, 2002; Sjoberg & Schreiner, 2010), kız öğrencilerin bilimsel kariyerlere daha az ilgi duymaları (Furlong & Biggart, 1999; Rocard vd., 2007; Schoon, Ross & Martin, 2007; Van Langen, Rekers-Mombarg & Dekkers, 2006) gibi araştırma sonuçları Avrupa'da genel bir endişe konusu haline gelmiştir.

Avrupa Komisyonu tarafından hazırlanıp 2007 yılında yayınlanan "Fen Eğitimi Şimdi: Avrupa'nın Geleceği İçin Yenilenen Pedagoji" adlı raporda, Avrupa'da gençler arasında genel olarak bilim, matematik ve teknolojiye yönelik ilginin azaldığı belirtilmekte ve bu eğilimi tersine çevirmek için uygulanan çok sayıda proje ve eyleme rağmen gelişmenin istenen seviyede olmadığı ifade edilmektedir (Rocard vd., 2007). Ancak STEM eğitiminin

Avrupa ülkelerinde öncelik haline gelmesi ile bu konuda çeşitli stratejilerin ortaya çıktığı görülmektedir (Jimenez-Iglesias, Faury, Iuliani, Billon & Gras-Velazquez, 2018).

Genel olarak stratejilerin amaçlarına bakıldığında (Ulutan, 2018, s. 26);

- Olumlu bilim görünüşünü teşvik etmek,
- Halkın bilim bilgisini geliştirmek,
- Okul temelli fen öğrenimini ve öğretimini geliştirmek,
- Öğrencilerin bilimle ilgili konulara ilgisini artırmak,
- STEM alanında cinsiyet eşitsizliklerini ortadan kaldırıp dengelemek ve
- İşverenlere ihtiyaç duyulacak becerileri kazandırmak şeklinde olduğu görülmektedir.

Avrupa'da 30 ülkenin eğitim bakanlıklarının katılımıyla işleyen Avrupa Okul Ağı (European Schoolnet), 1997 yılından bu yana eğitim öğretimde yenilikçiliği amaç edinen çalışmalar yapmakta ve "European Schoolnet Academy, eSkills For Jobs 2016, Scientix, ICT for Information Accessibility in Learning, STEM Alliance gibi girişimler aracılığıyla çeşitli STEM projelerini yürütmektedir. Son olarak gerçekleştirdiği 21-22 Mart 2019 tarihlerinde Malta'da "High Level STEM Event" adlı Yüksek Seviye STEM Etkinliği organizasyonu bu projelerden biridir.

Avrupa Birliği tarafından finanse edilen bir diğer proje olan Interest and Recruitment in Science (IRIS) (Bilimde İlgi ve İşe Alım), beş Avrupa ülkesinde altı ortak kurumdan oluşmuş ve 2009 yılında Avrupa Komisyonu "Toplumdaki Bilim" programının desteğiyle kurulmuştur. Projenin amacı gençlerin ve özellikle kadınların STEM'i kendileri için doğru bir eğitim seçeneği olarak görmelerini ve mezun olana kadar STEM eğitiminde devam etmelerini sağlamak ve buna yönelik bilgi ve önerileri geliştirmektir (Jidosjö, Danielsson & Björn, 2015).

Avrupa Komisyonu (2011) tarafından yayınlanan, Avrupa'da Fen Eğitimi: Ulusal Politikalar, Uygulamalar ve Araştırma (Science Education in Europe: National Policies,

Practices and Research) kitabı Eurydice’de, birçok Avrupa ülkesinin fen eğitimi ile ilgili stratejilerine yer verilmiştir (European Commission, 2011). Avrupalı ülkelerin neredeyse tamamının STEM’e yönelik stratejisi ve bu doğrultuda yürüttüğü çalışmalar bulunmaktadır. İrlanda, İngiltere, Norveç, Almanya, Hollanda, Fransa, Avusturya, İsveç, Letonya, Finlandiya, Romanya ve İspanya’nın bilim eğitiminde genel bir stratejiye sahip olduğu görülmektedir (Eurydice Türkiye Birimi, 2011).

4.1.4. Türkiye’de STEM Eğitimi

Yenilikçi düşüncenin gelişmesi ile inovasyon ve girişimlerin artacağı düşünüldüğünde Türkiye’nin mevcut potansiyelini ortaya çıkarabilmesi için özellikle genç nüfusa yönelik güçlü bir STEM eğitim sistemi oluşturulması ve bu sayede Türkiye’nin dijital dünyaya ayak uydurarak küresel ekonomide rekabet edebilir işgücüne kavuşması gerekmektedir (TÜSİAD, 2017). 1995 yılında MEB, Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA), Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) ve çok sayıda sivil toplum kuruluşunun kurucuları arasında olduğu ve bilim merkezlerinin birleştirilmesiyle kurulan Türkiye Bilim Merkezleri Vakfı (TBMV)’nin hedefi, benzer şekilde STEM’in de merkezinde olan iş gücüne odaklanarak okul-sanayi-toplum iletişimi güçlendirmek ve bu amaçla belirli projeler, atölye çalışmaları, sergiler ve yarışmalar organize etmektir (Eurydice Türkiye Birimi, 2011).

Tüm dünya ülkelerinde görülen STEM eğitimi ile ilgili önemli girişimler gibi Türkiye’de de çeşitli adımların atıldığı bilinmektedir. Daha çok üniversiteler tarafından yürütülen çalışmalar olmakla beraber, diğer kurumlarca da yapılan bilim merkezleri, STEM yaz okulları, bilim şenlikleri ile STEM eğitimi desteklenmektedir (Tezel & Yaman, 2017). Türkiye’de STEM eğitimiyle ilgili ilk çalışmalar 2005 yılında “Fen Bilgisi” olan dersin adının “Fen ve Teknoloji” olarak değiştirilmesiyle başlamıştır. Ancak STEM eğitimi çalışmalarının 2014 yılından itibaren hız kazandığı görülmektedir (Elmalı & Balkan

Kıyıcı, 2017). ODTÜ, İstanbul Aydın Üniversitesi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Muş Alparslan Üniversitesi, Bahçeşehir Üniversitesi gibi birçok üniversitede STEM merkezleri ve laboratuvarları kurulmuştur (Topçu & Çiftçi, 2018, s. 113). Üniversitelerin yanı sıra birçok il ve ilçe milli eğitim müdürlükleri tarafından STEM temalı öğretmen ve öğrenci eğitimleri gerçekleştirilmekte, STEM ile ilgili çeşitli konularda çalıştay ve projeler yürütülmektedir. Buna ek olarak STEM eğitimi ile ilgili çeşitli kurum, kuruluş ve araştırmacılar tarafından raporlar ve öğretmen el kitaplarının yayımlandığı görülmektedir (Akgündüz, Aydeniz vd., 2015; MEB, 2016; MEB, 2018; TÜSİAD, 2017; Yıldırım, 2018a).

Türkiye’de STEM eğitimi ile ilgili atılan adımlardan bazıları aşağıda sıralanmıştır.

- ODTÜ tarafından kurulan BİLTEM, Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarında eğitim imkânlarının ve politikalarının geliştirilmesini amaçlamaktadır. Bu merkezde öğretmenlerin ve okullarda öğrencilere sunulan eğitimlerin geliştirilebilmesi için öğretmen atölyeleri, eğitimler ve projeler gerçekleştirilmektedir.
- 2009 yılında Hacettepe Üniversitesi’nde Hacettepe Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Eğitimi ve Uygulamaları Laboratuvarı (Hacettepe STEM & Maker Lab), Türkiye’nin bilimsel, ekonomik ve teknolojik gelişmesine destek vermek için kurulmuştur. Bu laboratuvarında yenilikçi eğitim yaklaşımlarını destekleyen çeşitli projeler yürütülmektedir. Bu projeler, Bilim-Öğretmen Eğitiminde İleri Uygulamalar (S-TEAM), Araştırmaya Dayalı Bilim Öğreniminde Değerlendirme Stratejileri (SAILS) ve okul-iş dünyası bağı için Yaşam için Matematik ve Fen (MASCIL)’dir (Hacettepe STEM & Maker Lab, 2017).
- TÜBİTAK’ın hazırladığı 2011-2016 Bilim Teknoloji Kalkınma Planı, öğrencilere sunulacak STEM eğitimi için destekleyici bir takım faaliyetleri içermektedir (Baran vd., 2015).

- 2012 yılında Çorlu ve ekibi ilk akademik çalışmalara başlamıştır. Çorlu, Texas A&M üniversitesinde STEM üzerine doktora tezini yazmıştır (Yıldırım, 2018a). Yine Çorlu tarafından 2014 yılında bir çağrı mektubu yayınlanarak araştırmacıların, STEM eğitimine yönelik yürüttükleri çalışmaları bilimsel dergilerde yayımlamaları hususunda girişimci olmaları amaçlanmıştır.
- 2012 yılında pilot uygulamasına başlanan Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi Projesi (FATİH) ile okullara sağlanan tablet, etkileşimli tahta ve sunulan Eğitim Bilişim Ağı (EBA) içerikleri, STEM eğitimi etkinliklerine katkı sağlayacak olan öğrencilerin araştırma yapma, sorgulama, buluş yapabilme ve ürün geliştirme gibi becerilerinin gelişmesini hedefleyen ders araç gereçleridir. Böyle düşünüldüğünde, EBA ve FATİH Projesi'nin STEM eğitimin mümkün kılan ve uygun bir yenilikçi ortamın oluşmasını sağladığı düşünülmektedir (MEB, 2016).
- 2012-2013 eğitim öğretim yılı itibariyle MEB tarafından ortaokullarda Bilim Uygulamaları dersi, seçmeli ders olarak konulmuştur. Bilim uygulamaları dersi ile amaçlanan, öğrencilerin bilimsel okuryazar bireyler olarak yetişmesine imkân sağlamaktır.
- 2013 yılından başlanmak üzere Kayseri il Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından pilot okullarda STEM projesi uygulanmış, ağustos ayında ilk öğretmen eğitimleri başlanmış ve Kayseri'nin yanı sıra Aydın, Şanlıurfa, Adıyaman İl Milli Eğitim Müdürlüğü gibi çok sayıda il ve ilçe milli eğitim müdürlüğü tarafından da STEM merkezleri kurulmuş ve STEM projeleri gerçekleştirilmiştir. Kocaeli ile birlikte İstanbul, İzmir, Trabzon ve Gaziantep gibi illerin Milli Eğitim Müdürlüğü'nün katılımıyla Kocaeli'nde STEM bilgilendirme toplantısı yapılmıştır.
- TÜSİAD 2014 yılında düzenlediği ve "STEM Alanında Eğitim Almış İş Gücüne Yönelik Talep ve Beklentiler Araştırması" bulgularının açıklandığı STEM Zirvesi'nde bu eğitiminin Türkiye açısından önemini vurgulanmıştır.

- MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, STEM eğitimiyle ilgili olarak Avrupa Okul Ağı (European Schoolnet) tarafından yürütülen “Scientix” projesine ulusal destek noktası olarak 2014 yılından itibaren dâhil olmuştur (MEB, 2016).
- 2014 yılında İstanbul Aydın Üniversitesi tarafından STEM merkezi, 2015 yılında da Eğitim Bilimleri ve Teknolojileri Merkezi bünyesinde STEM Okulu kurulmuştur. Bu okul ile STEM alanlarında öğrenci ve öğretmenlerin becerilerini artırmak ve okulların STEM okullarına dönüşümüne katkı sağlamak amaçlanmıştır. İstanbul Aydın Üniversitesi tarafından öğretmen ve kız öğrencilerin STEM alanlarında yetiştirilebilmesi ve bu doğrultuda programların oluşturulması için STEM for Disadvantaged Students Especially Girls projesi gerçekleştirilmiştir (Akgündüz, Ertepinar, Ger, Kaplan Sayı & Türk, 2015, s. 10). Yine bu merkez tarafından “STEM Öğretmeni Sertifika Programı” hayata geçirilmiştir. Bununla beraber İstanbul Aydın Üniversitesi 2015 yılında STEM Eğitimi Türkiye Raporu ve STEM Eğitimi Çalıştay Raporu yayınlamıştır.
- İstanbul İl Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından 2015 yılında Okul-Sanayi İşbirliği İstanbul Modeli projesi hayata geçirilmiştir. Bu proje, nitelikli işgücüne ihtiyacı olan sektör temsilcisi tüm işletme ve kurumlar, odalar ve sivil toplum kuruluşları ile üniversitelerin işbirliği içerisinde yürütülmeye başlanmıştır. Bu model ile birlikte okullardaki teknolojik altyapının gelişimi, işletmelerin öğrenciler ile deneyimlerini paylaşması ve istihdam odaklı bakış açısının geliştirilmesi hedeflenmiştir.
- Özyeğin Üniversitesi bünyesinde 2015’ten beri yer alan STEM Akademi’de, üreten bir kuşak hedefiyle kurulan Openfab İstanbul, 6-12 yaşları arasındaki çocuklara yönelik maker (kodlama, elektronik, robotik vb.) eğitimleri vermektedir.
- 2015-2016 eğitim öğretim yılından itibaren Bahçeşehir Okullarında STEM eğitimi uygulanırken yükseköğretimde de STEM alanları desteklenmektedir. Ayrıca Bahçeşehir Üniversitesi’nde kurulan STEM Merkezi tarafından STEM araştırmaları gerçekleştirilmektedir. STEM öğretmeni eğitim programı yürütülmektedir. Uygulanan

bu program yardımıyla öğretmenler için STEM'e uygun bir eğitim ve taslak STEM öğretim programı oluşturulmuştur (Bahçeşehir Üniversitesi, 2016).

- Türkiye'de Nobel Ödüllü Türk bilim insanı Prof. Dr. Aziz Sancar'ın destek ve girişimi ile Harriet Fullbright Enstitüsü iş birliğinde Kız Çocukları için STEM Kampları Projesi-Girls In STEM (GIS) yürütülmüştür. Bu faaliyet 6. sınıfa giden ortaokul kız çocuklarında küresel eğitim, bilim ve kültür alışverişi konularında farkındalık sağlama amacıyla gerçekleştirilmiştir. Fen, Mühendislik ve Matematik eğitiminin önemini vurgulamak ve kız çocuklarının eğitimlerini desteklemek amacıyla yürütülen bu proje Zonguldak, Mersin, Şanlıurfa, Ardahan, Uşak, Ankara ve İstanbul'da hayata geçirilmiştir. Bu projenin dikkat çekmesi üzerine 2017 yılında Yedi Bölge Yedi Şehir konsepti ile Ankara, Trabzon, Kars, Hatay, Gaziantep, İstanbul ve İzmir'de yeni bir proje başlatılmıştır (H. Bal, 2018).
- 2016 yılında MEB tarafından STEM eğitim raporu yayımlanmıştır.
- 2018 yılında yenilenen müfredat, gerçek yaşam problemleri ile uygulamalar içeren ve disiplinler arası çalışmayı da sağlayan robotik ve kodlama gibi yeni alanların eğitime entegrasyonunu sağlamıştır (Ulutan, 2018, s. 36).
- 2018'de Üsküdar Belediyesi, TÜBİTAK ve Türkiye Teknoloji Takımı Vakfı iş birliği ile herkes tarafından bilim ve teknolojinin ulaşılabilir ve anlaşılabilir olması için Türkiye'nin en kapsamlı bilim merkezi olan Üsküdar Bilim Merkezi kurulmuştur.
- STEM üzerine her yıl çeşitli üniversitelerden gelen katılımcılar ile gerçekleştirilen konferanslar ve Stem & MakersFest Expo etkinlikleri düzenlenmektedir.

Ülkemizde MEB tarafından STEM eğitimine özel olarak hazırlanmış bir eylem planı bulunmamakta ancak 2015-2019 Stratejik Planında STEM'in güçlendirilmesine yönelik hedefler yer almaktadır. 7. ve 8. sınıf Teknoloji ve Tasarım dersinde gerçekleştirilen çalışmaların STEM amaçlarına yönelik olduğu ifade edilmektedir (MEB,2016). Ayrıca Milli Eğitim Bakanlığı'nca yayımlanan 2023 Eğitim Vizyonu'nda yer alan ve her okulda kurulması mevzuatla düzenlenen ilköğretim ve ortaokullarda sanat, bilim, kültür, spor ve

yaşam ana temalarıyla hayata geçirilecek olan “Tasarım Beceri Atölyeleri” Türkiye genelindeki 30 okulda pilot uygulama olarak başlaması planlanmaktadır. MEB Tasarım Beceri Atölyeleri Tanıtım Programı’nda tasarım beceri atölyelerinde görsel sanatlardan müziğe, yazılım ve tasarımdan tabiat ve hayvan bakımına, drama ve eleştirel düşünceden spora kadar birçok alanın varlığı vurgulanmıştır. Tüm bunlar düşünüldüğünde tasarım beceri atölyelerinin de STEM alanında önemli ve güçlü bir adım olduğu düşünülebilir. Diğer taraftan Türkiye’de son yıllarda artış gösteren proje ve girişimlere rağmen ulusal ve uluslararası sınavlar, öğrencilerin fen ve matematik alanlarında elde ettikleri sonuçların istenen düzeyde olmadığını göstermektedir (Akgündüz, Ertepinar vd., 2015).

TIMSS ve PISA gibi sınavlardan elde edilen sonuçlar ülkelerin eğitim politikaları üretme ve başarılarını artırma çalışmalarını şekillendirmektedir. Ayrıca bu kapsamdaki bilişsel testin sonuçlarına bakılarak ülke ve ekonomilerinin performansları değerlendirilmektedir (MEB, 2019). Bu sınavlarda STEM eğitiminin öğretim programlarına başarılı şekilde dâhil edebilen ülkelerdeki başarının, olumlu yönde etkilendiği görülmüştür. Bu durum Türkiye için diğer bazı ülkelerde olduğu gibi STEM eğitime yönelme sebeplerinden biri olmuştur (Yalvaç, 2010). PISA ve TIMSS gibi sınavlarından elde edilen sonuçların istenen seviyeye ulaşabilmesi için ülkemizde STEM eğitimi konusunun öncelikli olarak değerlendirilmesi gerekmektedir (MEB, 2016).

Türkiye’nin 2003 yılından bu yana PISA uygulamalarına katıldığı bilinmektedir. Her üç yılda bir yapılan bu sınavda 79 ülke ile şimdiye kadar katılımın en yüksek olduğu döngünün PISA 2018 olduğu görülmektedir. Türkiye PISA 2018’de, okuma becerileri, matematik alanı ve fen alanı olmak üzere tüm bilişsel alanlarda performansını anlamlı şekilde yükselten üç ülkeden biri olma başarısını göstermiştir. Hatta 15 yaş grubu öğrenci nüfusu baz alındığında 2003-2018 yılları arasında bu üç alanda da performansını anlamlı şekilde artırmayı başaran tek ülke olmuştur (MEB, 2019).

4.1.5. Fen Eğitimi ve STEM

Fen bilimleri dersi öğretim programında önemsenen konulardan biri bilimin uygulama ve ekonomiye girdi üretme özelliğidir. Bu nedenle her bir ünite, her konu ve bütün kazanımlar gündelik yaşam ihtiyaçların giderilmesini amaçlayarak teknolojiler üretilmesini hedefleyen bir yaklaşımı benimsemiştir (MEB, 2018). Ancak öğretim programlarının geliştirilmelerinin yanında bu programların uygulanabilir, değerlendirilebilir, güncellenebilir, geliştirilip iyileştirilebilir olması da önem arz etmektedir (Yüksel, Ergen & Benzer, 2018). Ülkelerin ekonomi anlamındaki gelişmişliklerini büyük oranda inovasyonun tayin ettiği bugünün koşullarında geleceğin mühendislerini ve uzman fen bilimleri alan çalışanlarını yetiştirmek, bilim ve teknoloji okuryazarlığını geniş kitlelerin benimsemesini sağlamak ile mümkündür (Yamak, Bulut & Dündar, 2014).

Okul öncesi eğitimden yükseköğrenime kadar tüm eğitim kademelerinde fen bilimleri, kimya, biyoloji, fizik ve mühendislik alanlarının ders öğretim programlarının hepsinde bilimsel süreç becerileri kullanılmaktadır. Bu bağlamda bilimsel bilgi ve bilimsel bilgiye ulaşma yollarını kapsayan disiplinler arası süreç fen bilimleri alanlarının kesişim noktasıdır (Yıldırım & Altun, 2015). Fen bilimleri standartlarının güncel hallerine bakıldığında, fen bilimleri eğitiminin yalnızca sorgulamaya dayalı olmayıp mühendislik disiplinini de eğitim süreci içerisinde bulundurduğu görülmektedir (Next Generation Science Standards [NGSS], 2013).

STEM eğitimi ile öğrencilerin bilim ve teknoloji alanlarında okuryazar bireyler olarak yetiştirilmesi için beceriler edinmesi amaçlanmaktadır (Morrison, 2006; Savran Gencer, 2015). Türkiye’de yenilenen fen bilimleri dersi öğretim programı, öğrencilere kazandırmayı hedeflediği girişimcilik becerileri, mühendislik ve tasarım becerileri, bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri gibi beceri alanları düşünüldüğünde STEM elverişli ortamı oluşturabilecek kapasitede görülmektedir (Koştur, 2017).

5.1. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde araştırma konusuyla ilgili olarak bireysel yenilikçilik, yaşam boyu öğrenme ve STEM eğitimi ile ilgili yurt içi ve yurt dışında yapılan çalışmalardan bazılarına yer verilmiştir.

5.1.1. Bireysel Yenilikçilik ile İlgili Yurt İçi ve Yurt Dışı Yapılan Araştırmalar

Bireysel yenilikçilikle ilgili yapılan az sayıda çalışma incelendiğinde, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bireysel yenilikçilik düzeylerinin araştırmadan araştırmaya farklılık gösterdiği söylenebilir. Kılıçer (2011) araştırmaya katılan bilgisayar ve öğretim teknolojileri öğretmen adaylarının üçte ikisinin yenilikçilik düzeyinin yüksek olduğu sonucuna ulaşmışken, Kılıç (2015) branş öğretmenlerin yenilikçilik düzeylerinin düşük olduğu ve cinsiyet, branş ile kıdemin yenilikçilik üzerinde etkili olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Yılmaz Öztürk (2015) tarafından yapılan, nicel ve nitel araştırma yönteminin birlikte kullanıldığı başka bir araştırmada ise ilköğretim okulu öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeylerinin orta düzey olduğu saptanmıştır. Benzer şekilde Şahin (2016) tarafından öğretmen adayları üzerinde yapılan çalışmada, öğretmen adaylarının orta düzeyde bireysel yenilikçilik düzeyine sahip oldukları görülmüştür. Yenilikçilik düzeyi yüksek olan adayların ise sorgulayıcı kategoride yer aldıkları belirlenmiştir.

Bireysel yenilikçilik ile teknoloji kullanımı, örgütsel yaratıcılık algısı ve bilişim teknolojileri kabul düzeyleri gibi değişkenlerin incelendiği araştırmalar da farklı bulgular vermektedir. Özellikle teknoloji kullanımı ile bireysel yenilikçilik arasındaki ilişkinin çokça çalışılmış olması dikkat çekmektedir. Yüksel (2019) sınıf öğretmenleri üzerinde yaptığı çalışmasını, 10 yıl üzeri kıdeme sahip öğretmenlerin teknoloji okuryazarlığı açısından kendilerini üst düzeyde gördüklerini ve bunun da bireysel yenilikçilik düzeyleri hakkında fikir verebileceği yönünde yorumlamıştır. Benzer şekilde yine sınıf öğretmenleri üzerinde yapılan bir çalışma sonucuna göre, öğretmenlerin bireysel yenilikçilik ve derste

teknoloji kullanma eğilimleri arasında pozitif yönde anlamlı ilişki vardır (Atlı, 2019). Uysal Kaya (2019) mesleki ve teknik Anadolu lisesi öğretmenleriyle yaptığı çalışmada bireysel yenilikçilik düzeyinin öğretmenlerin eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutumlarını etkilediğini ortaya koymuştur. Bahçeci (2019) ise özel eğitim öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeyleri ile teknolojiye yönelik tutumları arasında orta düzey anlamlı ilişki olduğunu saptamıştır. Yenilikçilik düzeyi yüksek olan okul öncesi öğretmenleri ve sosyal bilgiler öğretmenlerinin de teknoloji kullanımına yönelik tutumlarının daha olumlu olduğu bulunmuştur (Kartal, 2018; Köroğlu, 2014). Araştırmalardan elde edilen bu sonuçlar özetle, teknolojinin gelişmesiyle birlikte bilginin sürekli güncellenmesini ve beraberinde çağı yakalamak adına yenilikçiliği getirdiği yorumuyla açıklanmıştır.

Yurt dışı literatür incelendiğinde yapılan ilk araştırmaların öğretmenlerin bireysel yenilikçilik düzeylerini neyin etkilediği üzerine olmuştur. Bu anlamda Scott ve Bruce (1994)'un yaptıkları araştırmada liderlik davranışının, iletişim ve problem çözme tutumunun yenilikçiliği etkilediğini, McGeown (1980)'un araştırması ise öğretmenin çalıştığı kurumun yenilikçiliğe olan tutumlarının, bireysel yenilikçilik düzeyini etkilediğini göstermiştir. Luekitinan (2014) ise nicel yöntemle yaptığı araştırmasında örgüt kültürü boyutlarının bireysel yenilikçilikle ilişkisi olduğu bulgusuna ulaşmıştır.

5.1.2. Yaşam Boyu Öğrenme ile İlgili Yurt İçi ve Yurt Dışı Yapılan

Araştırmalar

Son yıllarda önemi giderek artan yaşam boyu öğrenme günümüzde en çok araştırılan konulardan biri haline gelmiştir. İlk olarak Doğan (1976) yaptığı çalışmada, üniversiteler kapsamında yaşam boyu öğrenmeyi tartışmıştır. Eğitim alanında ise tez ve doktora çalışmaları son 10 yılda hız kazanmıştır. Yapılan bu ilk araştırmaların çoğunluğu Türkiye'nin Avrupa Birliği'ne giriş sürecinde yaşanan politik uygulamaların değerlendirilmesine dayalıdır. Kıvrak (2007), Avrupa Birliği ve Türkiye'nin yaşam boyu

öğrenmeye yönelik eğitim politikalarıyla istihdam ilişkisini karşılaştırdığı ve belgesel tarama modeli ile yürüttüğü çalışmasında, eğitim ve istihdam ilişkisini tartışmıştır. Tortop (2010), yaşam boyu öğrenmenin temel yeterlik alanları ile AB hayat boyu öğrenme politikası kapsamındaki belgeleri ve MEB'in çalışmalarını doküman analizi yöntemiyle incelemiştir. Benzer şekilde Özcan (2008), Şimşek (2008) ve Özünlü (2011) de AB yaşam boyu eğitim çerçevesindeki eğitim politikaları ile Türkiye'deki uygulamaları karşılaştırdıkları çalışmalar yürütmüşlerdir. Kaya (2010) ise AB politikalarının, ekonomik temelli, büyüme ve istihdam politikalarının bir uzantısı olarak oluşturulduğunu, içeriğinin işgücünün yetiştirilmesi adına araçsal bir niteliğe büründürüldüğünü, dolayısıyla temel bir hak olan eğitimin adım adım yaşam boyu öğrenme adı altında piyasalaştırıldığı saptamıştır. Halk eğitim merkezlerinin açılmasıyla birlikte ve Hayat Boyu Öğrenme Genel Müdürlüğü'nün aktifleşmeye başlamasıyla bu kurumlardaki yöneticilerin yaşam boyu öğrenmeye yönelik bakış açıları ve uygulamalara karşı değerlendirmeleri önem kazanmıştır. Bu bağlamda Bahat (2013), çalışmasında halk eğitim merkezi yöneticilerinin yaşam boyu öğrenme algısı çerçevesinde halk eğitim merkezlerinin daha etkin kurumlar haline getirilmesi, daha esnek kurs programları hazırlanması ve fiziksel yetersizliğinin giderilmesi gerekliliğine vurgu yapmıştır. Dolanbay (2014), halk eğitim merkezlerinin yöneticilerinin yaşadıkları sorunları incelemiştir. Yapılan araştırma sonucuna göre müdür yardımcıları özlük hakları ve çalışma koşulları bakımından ciddi oranda memnuniyetsizlik yaşamakta, personel eksikliği sonucu fazla iş yükü gibi olumsuzluklarla karşı karşıya kalmakta oldukları tespit edilmiştir. Olumsuz şartlarla ilgili algıların aksine Kavtelek (2014) yöneticilerin yaşam boyu öğrenme kavramı için olumlu yargı ve görüşlere sahip oldukları bulgusuna ulaşmıştır.

Yapılan araştırmalar 2010'lu yıllardan itibaren AB uyum süreci politikalarından, öğretmenlerin ve yöneticilerin yaşam boyu öğrenmeye yönelik algılarına ve dersler ile ders malzemelerinin yaşam boyu öğrenme kapsamında değerlendirilmesine doğru yönelmiştir. Bu anlamda Can (2011), İngilizce ders kitaplarında yaşam boyu öğrenme bağlamında en

yüksek oranda bilişsel öğrenme stratejilerinin kullanıldığını ve yaşam boyu öğrenme adına hem tür hem sayı anlamında genişletilmesi gerekliliğine vurgu yapmıştır. Epçaçan (2013), ilkokul Türkçe ders kitapları üzerine yürüttüğü çalışmasında, yaşam boyu öğrenmeye dayalı en fazla yer verilen becerilerin etkili okuma-yazma becerileri, sosyal beceriler ve öğrenmeyi öğrenme beceri olduğunu saptamıştır. Aksaya (2014) ise üniversitelerdeki açık ders malzemeleri platformlarının yaşam boyu öğrenme perspektifinde yeterliliklerini incelemiştir. Öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin incelendiği araştırma sonuçlarına göre, öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin yüksek olduğunu ancak çeşitli değişkenlere göre farklılık gösterdiği görülmüştür. Yaman (2014), Kılıç (2015), Ayra (2015) ve Çam ve Üstün (2016) öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin anlamlı düzeyde yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Son birkaç yılda yapılan araştırmalarda ise öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının yaşam boyu öğrenme eğilimleri ile bilgi okuryazarlığı, yenilikçilik düzeyleri ve kariyer geliştirme arzuları gibi farklı değişkenlerle ilişkisinin ele alındığı görülmüştür. Çam (2017) ilköğretim öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi düzeyleri ile yaşam boyu öğrenme eğilimleri arasında düşük ancak anlamlı bir ilişki olduğu, Tanatar (2017) öğretmenlerin iş değerlerinden yaratıcılık ve zihinsel teşvik boyutunun yaşam boyu öğrenmenin motivasyon ve sebat boyutları pozitif yönde anlamlı düzeyde yordadığı, ekonomik faydalar iş değerinin ise negatif yönde anlamlı olarak yordadığı, Boztepe (2017) ise öğretmen adaylarının yaşam boyu öğrenme eğilimleri ile iletişim memnuniyetleri arasında zayıf fakat anlamlı bir ilişki olduğu bulgusuna ulaşmıştır. Benzer şekilde diğer ilişkiel tarama modeli ile yapılan araştırmalarda öğretmenlerin, yaşam boyu öğrenme eğilimleri ile kariyer geliştirme arzuları (Aydın, 2018), bilimsel epistemolojik inançları (Kaya, 2018), 21. yüzyıl öğretme beceri düzeyleri (Korkmaz, 2019) ve öz yönetimli öğrenme düzeyleri arasında anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır. Yasa (2019) ise öğretmen adaylarının yaşam boyu öğrenme becerileri ile bilgi okuryazarlığı düzeyleri arasında negatif yönde düşük düzey bir ilişki olduğu sonucuna ulaşırken, Abbak (2018) yaptığı

çalışmasında sınıf öğretmenlerinin yaşam boyu öğrenme düzeyleri ile bireysel yenilikçilik düzeyleri arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır.

Yurt dışı literatüre bakıldığında da Türkiye'deki çalışmalarda olduğu gibi öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme düzeyleri ile çok çeşitli değişkenlerin araştırma konusu olduğu görülmektedir. Mitkovskove ve Hristovska (2011) yaptıkları çalışmada çağdaş öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme yeterlikleri belirlenmiştir (Satıroğlu, 2019). Buna göre yaşam boyu öğrenme yeterlikleri üst düzey bilişsel beceriler, güncel bilgi, modern bilgisayar iletişim teknolojilerini kullanabilme, öz saygı, matematik uygulamaları, problem çözme becerisi, dil bilim okuryazarlık uygulamaları ve deneye yönelik araştırma yeteneği olmak üzere sekiz adet olarak sıralanmıştır. Hunde ve Tacconi (2014) ise öğretmen adaylarının ve öğretim görevlilerinin yaşam boyu öğrenme becerilerini geliştirmeleri ve sürdürmeleriyle ilgili nitel araştırma yöntemiyle görüşleri toplanmıştır. Yapılan programların yeterli olmadığı geliştirilmesi gerekliliği saptanmıştır.

5.1.3. STEM Eğitimi ile İlgili Yurt İçi ve Yurt Dışı Yapılan Araştırmalar

Uluslararası alan yazında 90'lı yılların başından itibaren çalışmalarda çokça ele alınan STEM eğitimi, Türkiye'de son yıllarda popüler çalışma konularından biri olmuştur. Sadece 2017, 2018 ve 2019 yıllarına bakıldığında bile iki yüz elliye yakın tezin konusunun STEM eğitimi olduğu görülmektedir.

Literatürde STEM eğitiminin çeşitli değişkenlere etkisinin, STEM eğitimi ile ilgili tutum ve görüşlerin ya da ilişkilerin incelendiği bilinmektedir. Bu araştırmaların öğrencilerle, öğretmen adaylarıyla ve öğretmenlerle olmak üzere üç kategoride gerçekleştirildiği söylenebilir.

STEM eğitimi üzerine öğrencilerle yapılan çalışmaların okul öncesi dönemden yükseköğretime kadar her kademedeki öğrencilerle yürütüldüğü görülmektedir. Okul öncesi dönemi öğrencileri ile yapılan çalışmalar daha çok STEM içerikli etkinliklerin

öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemektedir. Yapılan araştırmalarda öğrencilerden deney ve kontrol grupları oluşturulmuş ve sonuç olarak da STEM içerikli etkinliklerin çocukların bilimsel süreç becerilerini olumlu olarak etkilediği bulunmuştur (Aydın, 2019; E. Bal, 2018; Çilengir Gültekin, 2019; Öcal, 2018; Ünal 2019).

Yıldız (2019) çalışmasında ilkokul öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarını çeşitli değişkenlere göre incelemek için STEM tutum ölçeği geliştirmiştir. Araştırma sonucunda ilkokul 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarının ortalama puan olarak erkek öğrencilerde daha yüksek olmakla birlikte en yüksek olduğu alanlar fen ve matematik, en düşük olduğu alan ise mühendislik olarak bulunmuştur. Genek (2018) çalışmasında her hafta bir ders saati STEM eğitimi alan ilkokul 2., 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin sene sonunda çeşitli değişkenler bakımından bilimsel yaratıcılık düzeyini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Sonuç olarak 4. sınıf öğrencilerinin 2. ve 3. sınıf öğrencilerine göre anlamlı şekilde bilimsel yaratıcılık düzeylerinin yüksek olduğu görülmüştür. Diğer demografik değişkenlere göre ise herhangi bir anlamlılık bulunamamıştır. İlkokul öğrencileriyle çalışmasını yürüten Acar (2018) ise STEM eğitimin 4. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma için deney grupları ve kontrol grubu oluşturulan çalışmada sonuç olarak STEM eğitiminin öğrencilerin akademik başarısını, problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede etkili olduğu görülmüştür.

Çalışma grubu öğrenciler olan STEM eğitimi ile ilgili araştırmalarda en çok tercih edilen grubun ortaokul öğrencileri olduğu görülmektedir. Baydar (2018) ve Püsküllü (2019) de benzer şekilde ortaokul öğrencileriyle yapılan STEM eğitimi çalışmalarının daha fazla olduğunu belirtmektedir. Ortaokul öğrencileriyle yürütülen STEM eğitimi çalışmalarında çoğunlukla onların akademik başarılarını artırmada etkili olduğu (Çetin, 2019; Neccar, 2019; Doğanay, 2018) ve tutumlarının olumlu ve yüksek düzeyde olduğu (Konus, 2019; Öner, 2019; A. Yılmaz, 2019) sonuçlarına ulaşılmıştır. Ayrıca çeşitli değişkenlere göre kariyer tercihleri üzerine araştırmalar da bulunmaktadır (Aktaş, 2019; Badur, 2018; Çiftçi,

2018; Karakaya, 2017; Koyunlu Ünlü & Dökme, 2017; Uzunoğlu, 2019). Benzer şekilde lise öğrencileri üzerine yapılan çalışmalarda STEM alanlarına yönelik kariyer konularına odaklanıldığı görülmektedir (Bilekyiğit, 2018; Dilek, 2019; Kırıktaş, 2019; Özdemir, 2018).

Öğretmen adayları ile ilgili yapılan STEM araştırmalarının büyük çoğunlukla fen bilimleri öğretmen adaylarıyla görüş ve tutumları üzerine yürütüldüğü görülmektedir (Ensari, 2017; Gökbayrak & Karışan, 2017; Kaya, 2019; Murat, 2018). K. Yılmaz (2019) ise çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM alanlarına yönelik ilgilerinin ne düzeyde olduğunu belirlemeye çalışmıştır. Cinsiyete göre anlamlı farklılığın olmadığı araştırmada öğretmen adaylarından 3. sınıfta bulunanların ilgi düzeylerinin daha yüksek olduğu bulunmuştur. Başka bir sonuca göre çalışma grubunun en yüksek ilgi alanının fen, en düşük ilgi alanının ise mühendislik olduğu görülmüştür. Hacıoğlu (2017) yaptığı araştırmada STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Ayrıca Çolakoğlu ve Günay Gökben (2017) yürüttükleri çalışma ile Türkiye’de öğretmen adaylarının öğrenim gördüğü üniversitelerin eğitim fakültelerinde STEM eğitimi konusundaki mevcut durumlarını incelemiş, yurtdışı örnekleri araştırmış ve STEM eğitiminin iyileştirilmesi için öneriler sunmuşlardır. Araştırma sonuçlarına göre ele alınan fakültelerin öğretim üyelerinin STEM ile ilgili farkındalık ve ilgi düzeylerinin yüksek olmasına rağmen kurumsal olarak STEM eğitiminin yeteri kadar desteklenmediği belirtilmektedir.

Literatürde STEM eğitimi ile ilgili araştırmalara bakıldığında en az sayıda çalışmanın çoğunlu fen bilimleri branşı olmak üzere öğretmenlerle yapıldığı görülmektedir. Ayrıca bu çalışmaların büyük çoğunluğunun görüş incelemesi (Bakırcı & Kutlu, 2018; Bölükbaşı & Görgülü Arı, 2019; Can & Uluçınar Sağır, 2018; Kerestecioğlu, 2019; Özbilen, 2018; Özdemir, 2019; Saçılık, 2019; Uğraş, 2017) şeklinde olduğu az sayıda çalışmanın ise STEM uygulamalarına yönelik yeterlik (Barış, 2019; İmir, 2019; Kırte, 2019; Öztürk, 2017) olduğu belirlenmiştir. Biçer (2018) çalışmasında fen bilimleri öğretmenlerin STEM

eğitimine yönelik görüşlerini çeşitli değişkenlere göre incelemiştir. Kayseri’de görev yapan 150 fen bilimleri ğretmeni ile yapılan araştırmanın sonuçlarına göre katılımcı ğretmenlerinin çoğunun daha önce STEM eğitimi almadığı, demografik değişkenler açısından da mesleki kıdeme göre 16-20 yıl görev süresi olan öğretmenlerin daha olumlu görüş bildirdiği bulunmuştur. Fen bilimleri ğretmenlerinin görüşlerinin incelendiği diğer bir araştırma zcan ve Koştur (2019) tarafından yapılmıştır. Mesleki kıdemleri sadece 1 ve 2 yıl olan 85 öğretmenle yürütülen çalışmada “STEM nedir?” sorusu ile veri toplanmıştır. Sonuç niversiteden yeni mezun bu katılımcı ğretmenlerin STEM ile ilgili ayrıntılı, kapsamlı ve doğru cevaplar verdikleri belirlenmiştir. Ersoy (2018), 46 sınıf ve 10 okul öncesi branşı öğretmeniyle yaptığı çalışmada hem sene başında hem de sene sonunda ölçek yardımıyla veri toplamış ve sonuç olarak katılımcıların STEM uygulamaları zyeterlik inançlarının çok düşük düzeyde olduğu grlmştir.

Yurtdışı literatür incelendiği STEM eğitimiyle ilgili çalışmaların daha erken yıllarda yoğunlaştığı görülmektedir. STEM eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin incelendiği araştırmalarda sonuç olarak olumlu yönde bir artış olduğu bulunmuştur (Becker & Park, 2011; James, 2014; McClain, 2015; Roth, 2001; Wendell & Rogers, 2013). Dass (2015) da STEM uygulamalarının öğrencilerin akademik başarısı üzerine etkisini, STEM’e yönelik tutumu ve fene karşı ilgiyi incelemek için 7. sınıf öğrencileriyle bir çalışma yrtmştir. Çalışmada yarı deneysel yönteme başvurulmuştur. Araştırmanın sonuçlarına göre STEM uygulamalarının öğrencilerin akademik başarısına ve fene olan ilgilerine olumlu katkı sağladığı belirlenmiştir.

Han, Yalvac, Capraro ve Capraro tarafından 2015 yılında yapılan bir çalışmada 92 ğretmene STEM zerine eğitim verilmiş ve 5 ğretmen ile de vaka incelemesi yapılmıştır. Çalışmada ğretmenlerin sınıfta ğretim süreçlerini buna göre oluşturmalarını sağlamak amaçlanmıştır. Sonuçta ğretmenler olumlu görüş olarak bu süreçte daha çok rehber olduklarını ve işlerinin kolaylaştığını ifade ederken olumsuz görüş olarak diğer

öğretmenlerle iş birliğinin zor olduğu, zamanı kullanım konusunda sıkıntı yaşandığı ve öğrencilerin hazırlıksız olması gibi görüşler belirtmişlerdir.

Arafah (2011) ve Yaşar, Baker, Robinson-Kurpius, Krause ve Roberts (2006) yaptıkları çalışmalarda öğretmenlerin mühendislik kavramı ile ilgili bilinçlenmesi amaçlamışlardır. Çalışmalarda sonuç olarak katılımcıların mühendislik kavramına dair bilgilerinin yeterli olmadığı bulunmuştur.



BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, çalışma grubu, araştırmada kullanılan veri toplama araçlarıyla ilgili açıklamalar yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırma fen bilimleri öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeyi, yaşam boyu öğrenme eğilimleri ile STEM uygulamaları özyeterlik algılarını ve aralarındaki ilişkiyi inceleyen bir araştırmadır. Bu çalışmada betimsel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. İlişkisel tarama modeli, iki ya da daha çok sayıdaki değişken arasındaki değişimin varlığını ve varsa bu varlığın derecesini saptamak amacıyla yapılan çalışmalardır (Karasar, 2012, s. 81). İlişkisel tarama modelleri olay veya olguyu olduğu gibi betimleyen ve ayrıca söz konusu olgu ve olaylara etki ettiği düşünülen değişkenlerin etkisini veya ilişki derecesini mevcut haliyle ortaya koymayı amaçlayan araştırmalardır (Kaya, Balay & Göçen, 2012). Korelasyon türü ve karşılaştırma yolu ile olmak üzere iki çeşit ilişkisel tarama modeli olmakla birlikte bu araştırmada korelasyon türü ilişkiye bakılmıştır. Korelasyon türü ilişki aramalarda değişkenlerin birlikte değişip değişmedikleri, birlikte bir değişim varsa bunun nasıl olduğu öğrenilmeye çalışılır (Karasar, 2012, s. 82).

3.2. Katılımcılar

Araştırmanın çalışma grubunu, 2019-2020 eğitim öğretim yılında Ankara ilinde Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı devlet orta okullarında görev yapan 332 fen bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmanın çalışma grubu belirlenirken maksimum çeşitlilik tercih edilmiştir. Bu yöntem ile problemle ilgili farklı durumlar örnekleme alındığından evrene ilişkin önemli ipuçlarına ulaşılabileceği varsayılmaktadır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2016, s. 90).

Katılımcılara ait demografik özellikler Tablo 2'de gösterilmiştir. Veriler fen bilimleri öğretmenlerinin cinsiyet, medeni durum, yaş, mesleki kıdem, eğitim durumu ve görev yapılan okulun bulunduğu yerleşim yeri türü şeklindeki altı demografik özellik bakımından incelenmiş ve kişi sayıları frekans ile yüzde olarak ifade edilmiştir.

Tablo 2
Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin Demografik Bilgilerine Ait Tanımlayıcı İstatistikler

Değişken	Alt değişken	<i>f</i>	%
Cinsiyet	Kadın	188	56,6
	Erkek	144	43,4
Medeni durum	Evli	225	67,8
	Bekâr	107	32,2
Yaş grubu	21-30 yaş	82	24,7
	31-40 yaş	127	38,3
	41-50 yaş	65	19,6
	51 ve üzeri	58	17,5
Mesleki kıdem	1-5 yıl	69	20,8
	6-10 yıl	92	27,7
	11-15 yıl	78	23,5
	16 yıl ve üzeri	93	28,0

Eğitim durumu	Lisans	267	80,4
	Yüksek lisans	50	15,1
	Doktora	15	4,5
Okulun bulunduğu yerleşim yeri türü	Köy/Kasaba	55	16,6
	İlçe	104	31,3
	İl	173	52,1

Tablo 2'ye göre araştırmaya katılan öğretmenlerin %56,6'sı kadın, %43,4'ü erkeklerden oluşmakta ve %67,8'i evli, %32,2'si bekârlardan oluşmaktadır. Araştırmaya katılan öğretmenlerin %24,7'si 21-30 yaş grubunda, %38,3'ü 31-40 yaş grubunda, %19,6'sı 41-50 yaş grubunda, %17,5'i 51 ve üzeri yaş grubunda, %20,8'i 1-5 yıllık mesleki kıdeme sahipken, %27,7'si 6-10 yıllık mesleki kıdeme sahip, %23,5'i 11-15 yıllık mesleki kıdeme sahip, %28'i 16 ve üzeri yıllık mesleki kıdeme sahiptir. Öğretmenlerin %80,4'ü lisans mezunu, %15,1'i yüksek lisans mezunu, %4,5'i doktora mezunudur. Araştırmaya katılan öğretmenlerin %16,6'sı köy/kasabada görev yaparken, %31,3'ü ilçede, %52,1'i ise ilde görev yapmaktadır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada veri toplama araçları olarak demografik özelliklerin öğrenilmesi için “Kişisel Bilgi Formu”, bireysel yenilikçilik düzeyini belirlemek için “Bireysel Yenilikçilik Ölçeği”, yaşam boyu öğrenme eğilimi için “Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimi Ölçeği” ve öğretmenlerin STEM'e yönelik eğitim uygulamaları özyeterlik algılarını belirlemek için “STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlik Ölçeği” kullanılmıştır.

3.3.1. Kişisel Bilgi Formu

Kişisel bilgi formu, fen bilimleri öğretmenlerine ilişkin cinsiyet, medeni durum, yaş, mesleki kıdem, eğitim düzeyi, görev yapılan okulun bulunduğu yerleşim yeri gibi bilgileri elde etmek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.

3.3.2. Bireysel Yenilikçilik Ölçeği

H. Thomas Hurt, Katherine Joseph ve Chester. D. Cook tarafından 1977 yılında geliştirilen “Individual Innovativeness Scale” ölçeği, Kılıçer ve Odabaşı (2010) tarafından “Bireysel Yenilikçilik Ölçeği” adıyla Türkçeye uyarlanmıştır. Uyarlanan ölçeğin güvenirlik katsayısı 0,82 olarak hesaplanmıştır. Ölçekte her biri 5’li Likert olarak puanlanan toplam 20 madde bulunmaktadır. Yenilikçilik puanının hesaplanması işleminde öncelikle ölçekteki olumlu maddelerin (1, 2, 3, 5, 8, 9, 11, 12, 14, 16, 18 ve 19) puanları toplanmış daha sonra ise olumsuz maddelerin (4, 6, 7, 10, 13, 15, 17 ve 20) puanları toplanmıştır. Bireysel yenilikçilik puanının hesaplanmasında “ $42 + (\text{olumlu maddelerin toplam puanı}) - (\text{olumsuz maddelerin toplam puanı})$ ” formülü kullanılarak orijinalinde belirtilen puanlama yöntemiyle hesaplanmıştır. Ölçekten alınan toplam puan 80 puan ve üzeri ise “Yenilikçi”, 69 ile 80 arasında ise “Öncü”, 57 ve 68 puan arasında ise “Sorgulayıcı”, 46 ve 56 puan arasında ise “Kuşkucu”, 46 puan ve altında ise “Gelenekçi” olarak yorumlanmaktadır. Ölçeğin iç tutarlık katsayısının 0,82 olduğu belirtilmiştir. Veriler bireysel olarak değil toplu olarak değerlendirilmiştir. Veriler, gerekli izinler alındıktan sonra araştırmaya katılmaya gönüllü sosyal bilgiler öğretmen adaylardan toplanmıştır.

3.3.3. Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimi Ölçeği

Öğretmen adaylarının yaşam boyu öğrenmeyle ilgili görüşlerini ölçmek için Diker Coşkun (2009) tarafından geliştirilen Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimleri Ölçeği bir doktora

çalışmasında ortaya çıkmıştır. Ölçme aracının geçerlik ve güvenirlik çalışmaları 600 pilot ve 1500 asıl uygulama olmak üzere 2100 kişilik bir örneklem üzerinde gerçekleştirilmiştir. Üniversite öğrencilerinin yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin belirlenmesinde toplam ortalama puanlar ve standart sapmalar ile ölçekten alınabilecek minimum, orta ve maksimum puanlar ölçüt olarak alınmıştır. Ölçek orta puanı belirlenirken ölçekten elde edilen sonuçların homojen dağılım gösterdiği varsayımından hareket edilmiştir. Ölçek yaşam boyu öğrenmeyi motivasyon, sebat, öğrenmeyi düzenlemede yoksunluk ve merak yoksunluğu şeklinde ölçmek üzere 27 maddeden oluşmaktadır. Ölçek Coşkun (2009) tarafından üniversitenin eğitim fakültesi de dâhil olmak üzere çeşitli fakültelerinde öğrenim gören öğrencilerine yönelik geliştirildiği için tekrar doğrulayıcı faktör analizi yapılmamıştır. Bu alt boyutların belirlenen Cronbach's Alpha iç tutarlılık kat sayıları sırasıyla 0,86; 0,86; 0,79; 0,89 toplam ölçeğin katsayısı ise 0,91'dir. Söz konusu ölçek “Çok Uyuyor” seçeneğinden “Hiç Uymuyor” seçeneğine doğru cevaplandırılabilen 6'lı Likert tipi bir ölçektir.

3.3.4. STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlik Ölçeği

Araştırmada Yaman, Özdemir ve Akar Vural (2018) tarafından geliştirilen STEM uygulamaları özyeterlik öğretmen ölçeği kullanılmıştır. Bu ölçek 5'li likert tipine göre hazırlanmış olup, “Hiçbir Zaman (1), Nadiren (2), Bazen (3), Sık Sık (4) ve Her Zaman (5)” olarak derecelendirilmiştir. Ölçek için başlangıçta 55 madde oluşturulmuş ve gerekli analizler yapıldıktan sonra madde sayısı 18'e düşürülmüştür. Hazırlanan ölçek maddeleri Türkiye'nin ege bölgesinde yer alan bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde öğrenim görmekte olan 219 öğretmen adayına uygulanmış, geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. Ölçeğin Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı 0,97 olarak hesaplanmıştır.

3.4. İstatistiksel Analizler

Elde edilen verilerin analizinde SPSS 22 programı kullanılmıştır. Araştırma kapsamında kullanılan ölçek puanları demografik değişkenlere göre analiz edilmeden ve ölçekler arasındaki ilişkiler incelenmeden önce verilerin normal dağılıma uygunluğu çarpıklık ve basıklık değerleri kullanılarak incelenmiştir.

Tablo 3

Araştırmada Kullanılan Ölçeklere İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Değerleri

Alt boyut	Çarpıklık	Basıklık
Bireysel yenilikçilik	-,867	1,552
Yaşam boyu öğrenme	-,755	-,25
STEM uygulamaları özyeterlik	,067	-,993

Tablo 3 incelendiğinde, araştırmada kullanılan bireysel yenilikçilik ölçeği, yaşam boyu öğrenme ölçeği ve STEM uygulamaları özyeterlik ölçeğine ilişkin çarpıklık ve basıklık değerlerinin -2 ile +2 arasında olduğu ve bu nedenle normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir (Tabachnick & Fidell, 2012).

Araştırma kapsamında kullanılan ölçek puanları normal dağılım gösterdiğinden dolayı parametrik analiz yöntemleri kullanılmıştır. Öğretmenlerin cinsiyetleri ve medeni durumlarına göre ölçek puanlarının karşılaştırılmasında bağımsız t test kullanılırken, yaş grupları, mesleki kıdemleri, eğitim düzeyleri, görev yaptıkları okulların yer aldığı yerleşim yeri türüne ölçek puanlarının karşılaştırılmasında OneWay ANOVA analizi kullanılmıştır. Bireysel yenilikçilik düzeyi ölçeği ve yaşam boyu öğrenme eğilimi ölçeği puanlarının STEM uygulamaları özyeterlik alıcısı ölçeği puanlarına etkisinin incelenmesinde çoklu regresyon analizi kullanılmıştır. Ölçek puanlarının aralarındaki ilişkilerin incelenmesinde ise pearson korelasyon analizi kullanılmıştır.

Tablo 4

Araştırmada Kullanılan Ölçeklere İlişkin Güvenilirlik Analizi Sonuçları

Alt boyut	Cronbach's Alpha
Bireysel yenilikçilik	,949
Yaşam boyu öğrenme	,980
STEM uygulamaları özyeterlik	,983

Tablo 4 incelendiğinde, araştırmada kullanılan bireysel yenilikçilik düzeyi ölçeği, yaşam boyu öğrenme eğilimi ölçeği ve STEM uygulamaları özyeterlik algısı ölçeğinin yüksek düzeyde güvenilir olduğu görölmektedir.

BÖLÜM IV

BULGULAR ve YORUM

Çalışmanın bu bölümünde fen bilimleri öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeylerinin, yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin ve STEM uygulamalarındaki özyeterlik algılarının aralarındaki ilişkiyle beraber incelenmesi için elde edilen verilerin analizine ilişkin bulgular ve bu bulgulardan yola çıkılarak yapılan yorumlar yer almaktadır.

4.1. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Bireysel Yenilikçilik Düzeylerine İlişkin Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin bireysel yenilikçiliklerinin ne düzeyde olduğuna ve bireysel yenilikçilik düzeylerinin cinsiyet, medeni durum, yaş, mesleki kıdem, eğitim düzeyi ve görev yaptıkları okulun bulunduğu yerleşim yerine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğine ilişkin yapılan analiz sonuçları tablolaştırılarak sunulmuştur.

Tablo 5

Bireysel Yenilikçilik Düzeylerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

	<i>N</i>	<i>X</i>	<i>SS</i>
Bireysel Yenilikçilik Düzeyi	332	56,40	11,416

Bireysel yenilikçilik ölçeğinden elde edilen puanlara göre 68 üstü puan alan kişiler oldukça yenilikçi olarak değerlendirilirken, 64 altı puan alanlar yenilikçilikte düşük olarak görülmektedir. Tablo 5'e göre araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeylerinin düşük düzeyde olduğu görülmektedir.

4.1.1. Cinsiyet Değişkenine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeylerinin cinsiyete göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirten t-testi analiz sonuçları Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6

Bireysel Yenilikçilik Düzeyinin Cinsiyete Göre t-Testi Sonuçları

Cinsiyet	<i>n</i>	<i>X</i>	<i>SS</i>	<i>t</i>	<i>Sd</i>	<i>p</i>
Kadın	188	57,56	10,414	2,127	320	,034
Erkek	144	54,89	12,480			

Tablo 6 incelendiğinde, araştırmaya katılan öğretmenlerde cinsiyet açısından bireysel yenilikçilik düzeylerinde anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir [$t(320)=2,127$; $p<0,05$]. Kadın öğretmenlerin bireysel yenilikçilik düzeyleri erkek öğretmenlerden anlamlı olarak daha yüksektir.

4.1.2. Medeni Durum Değişkenine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeylerinin medeni durumlarına göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirten t-testi analiz sonuçları Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7

Bireysel Yenilikçilik Düzeyinin Medeni Duruma Göre t-Testi Sonuçları

Medeni Durum	<i>n</i>	<i>X</i>	<i>SS</i>	<i>t</i>	<i>Sd</i>	<i>p</i>
Evli	225	55,22	11,969	-2,762	320	,006
Bekar	107	58,89	9,750			

Tablo 7'ye göre araştırmaya katılan öğretmenlerin medeni durum açısından bireysel yenilikçilik düzeylerinde anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir [$t(320)=-2,762$; $p<0,05$]. Bekâr öğretmenlerin bireysel yenilikçilik düzeyleri evli öğretmenlerden anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,05$).

4.1.3. Yaş Değişkenine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeylerinin yaş grubuna göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirten tek faktörlü varyans analizi betimsel değerleri ve analiz sonuçları Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8

Bireysel Yenilikçilik Düzeyinin Yaş Grubuna Göre Tek Faktörlü Varyans Analizine İlişkin Betimsel Değerler ve Analiz Sonuçları

Yaş Grubu	<i>n</i>	<i>X</i>	<i>SS</i>	<i>F</i>	<i>P</i>	Gruplar Arası Farklar
21-30 yaş	82	59,45	10,438	18,729	,000	1>3, 1>4, 2>3, 2>4, 3>4
31-40 yaş	127	59,38	9,616			
41-50 yaş	65	54,28	9,778			
51 ve üzeri	58	47,97	13,401			

Tablo 8 incelendiğinde, araştırmaya katılan öğretmenlerde yaş grubu açısından bireysel yenilikçilik düzeylerinde anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir [$F(3, 328)=18,729$;

$p<0,05$]. 21-30 yaş, 31-40 yaş ve 41-50 yaş grubundaki öğretmenlerin bireysel yenilikçilik düzeyi 51 ve üzeri yaş grubundaki öğretmenlerden anlamlı olarak daha yüksek, ayrıca 21-30 yaş ve 31-40 yaş grubundaki öğretmenlerin bireysel yenilikçilik düzeyi 41-50 yaş grubundaki öğretmenlerden anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,05$).

4.1.4. Mesleki Kıdem Değişkenine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeylerinin meslekte geçirilen süreye göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirten tek faktörlü varyans analizi betimsel değerleri ve analiz sonuçları Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9
Bireysel Yenilikçilik Düzeyinin Mesleki Kıdeme Göre Tek Faktörlü Varyans Analizine İlişkin Betimsel Değerler ve Analiz Sonuçları

Mesleki Kıdem	<i>n</i>	<i>X</i>	<i>SS</i>	<i>F</i>	<i>P</i>	Gruplar Arası Farklar
1-5 yıl	69	60,20	10,828			
6-10 yıl	92	59,72	8,966	13,550	,000	1>3, 1>4, 2>4,
11-15 yıl	78	55,55	10,265			3>4
16 yıl ve üzeri	93	51,02	12,760			

Tablo 9’a göre araştırmaya katılan öğretmenlerin mesleki kıdem açısından bireysel yenilikçilik düzeylerinde anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir [$F(3, 328)=13,550$; $p<0,05$]. Mesleki kıdemi 1-5 yıl, 6-10 yıl ve 11-15 yıl olan öğretmenlerin bireysel yenilikçilik düzeyi mesleki kıdemi 16 yıl ve üzeri olan öğretmenlerden anlamlı olarak daha yüksek, ayrıca mesleki kıdemi 1-5 yıl olan öğretmenlerin bireysel yenilikçilik düzeyi mesleki kıdemi 11-15 yıl olan öğretmenlerden anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,05$).

4.1.5. Eğitim Düzeyi Değişkenine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeylerinin eğitim düzeyi açısından anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirten tek faktörlü varyans analizi betimsel değerleri ve analiz sonuçları Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10

Bireysel Yenilikçilik Düzeyinin Eğitim Düzeyine Göre Tek Faktörlü Varyans Analizine İlişkin Betimsel Değerler ve Analiz Sonuçları

Eğitim Düzeyi	<i>n</i>	<i>X</i>	<i>SS</i>	<i>F</i>	<i>P</i>	Gruplar Arası Farklar
Lisans	267	55,20	11,662			
Yüksek lisans	50	61,62	9,862	7,937	,000	1<2
Doktora	15	60,40	3,869			

Tablo 10 incelendiğinde, araştırmaya katılan öğretmenlerde eğitim düzeyi açısından bireysel yenilikçilik düzeylerinde anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir [$F(2, 329)=7,937$; $p<0,05$]. Yüksek lisans mezunu olan öğretmenlerin bireysel yenilikçilik düzeyi lisans mezunu olan öğretmenlerden anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,05$).

4.1.6. Görev Yapılan Okulun Bulunduğu Yerleşim Yeri Değişkenine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeylerinin görev yaptıkları okulun bulunduğu yerleşim yeri bakımından anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirten tek faktörlü varyans analizi betimsel değerleri ve analiz sonuçları Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11

Bireysel Yenilikçilik Düzeyinin Okulun Bulunduğu Yerleşim Yerine Göre Tek Faktörlü Varyans Analizine İlişkin Betimsel Değerler ve Analiz Sonuçları

Yerleşim Yeri	<i>n</i>	<i>X</i>	<i>SS</i>	<i>F</i>	<i>P</i>	Gruplar Arası Farklar
Köy/Kasaba	55	59,60	9,820			
İlçe	104	57,07	10,440	3,721	,025	1<3
İl	173	54,99	12,236			

Tablo 11'e göre araştırmaya katılan öğretmenlerde görev yapılan okulların bulunduğu yerleşim yerleri açısından bireysel yenilikçilik düzeylerinde anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir [$F(2, 329)=3,721$; $p<0,05$]. Köy/Kasabada görev yapan öğretmenlerin bireysel yenilikçilik düzeyi il merkezinde görev yapan öğretmenlerden anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,05$).

4.2. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimlerine İlişkin Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin ne düzeyde olduğuna ve bu eğilimlerinin cinsiyet, medeni durum, yaş, mesleki kıdem, eğitim düzeyi ve görev yaptıkları okulun bulunduğu yerleşim yerine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğine ilişkin yapılan analiz sonuçları tablolastırılarak sunulmuştur.

Tablo 12

Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimi	<i>N</i>	<i>X</i>	<i>SS</i>
	332	119,28	38,384

Tablo 12'ye göre araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin yüksek düzeyde olduğu görülmektedir.

4.2.1. Cinsiyet Değişkenine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin cinsiyete göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirten t-testi analiz sonuçları Tablo 13'te sunulmuştur.

Tablo 13
Yaşam Boyu Öğrenme Eğiliminin Cinsiyete Göre t-Testi Sonuçları

Cinsiyet	<i>n</i>	<i>X</i>	<i>SS</i>	<i>t</i>	<i>Sd</i>	<i>p</i>
Kadın	188	126,79	37,495	4,176	320	,000
Erkek	144	109,47	37,424			

Tablo 13 incelendiğinde, araştırmaya katılan öğretmenlerde cinsiyet açısından yaşam boyu öğrenme eğilimlerinde anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir [$t(320)=4,176$; $p<0,05$]. Kadın öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme düzeyleri erkek öğretmenlerden anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,05$).

4.2.2. Medeni Durum Değişkenine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin medeni durumlarına göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirten t-testi analiz sonuçları Tablo 14'te sunulmuştur.

Tablo 14

Yaşam Boyu Öğrenme Eğiliminin Medeni Duruma Göre t-Testi Sonuçları

Medeni Durum	<i>n</i>	<i>X</i>	<i>SS</i>	<i>t</i>	<i>Sd</i>	<i>p</i>
Evli	225	117,78	37,783	-1,032	320	,303
Bekar	107	122,43	39,611			

Tablo 14'e göre araştırmaya katılan öğretmenlerde medeni durum açısından yaşam boyu öğrenme eğilimlerinde anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir [$t(320)=-1,032$; $p>0,05$].

4.2.3. Yaş Değişkenine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin yaş grubuna göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirten tek faktörlü varyans analizi betimsel değerleri ve analiz sonuçları Tablo 15'te sunulmuştur.

Tablo 15

Yaşam Boyu Öğrenme Eğiliminin Yaş Grubuna Göre Tek Faktörlü Varyans Analizine İlişkin Betimsel Değerler ve Analiz Sonuçları

Yaş Grubu	<i>n</i>	<i>X</i>	<i>SS</i>	<i>F</i>	<i>P</i>	Gruplar Arası Farklar
21-30 yaş	82	136,33	27,726	43,300	,000	1>3, 1>4, 2>3, 2>4
31-40 yaş	127	133,57	28,588			
41-50 yaş	65	98,89	43,628			
51 ve üzeri	58	86,71	33,050			

Tablo 15 incelendiğinde, araştırmaya katılan öğretmenlerde yaş grubu açısından yaşam boyu öğrenme eğilimlerinde anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir [$F(3, 328)=43,300$; $p<0,05$]. 21-30 yaş ve 31-40 yaş grubundaki öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme düzeyi 41-50 yaş ve 51 ve üzeri yaş grubundaki öğretmenlerden anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,05$).

4.2.4. Mesleki Kıdem Değişkenine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin mesleki kıdem bakımından anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirten tek faktörlü varyans analizi betimsel değerleri ve analiz sonuçları Tablo 16'da sunulmuştur.

Tablo 16

Yaşam Boyu Öğrenme Eğiliminin Mesleki Kıdeme Göre Tek Faktörlü Varyans Analizine İlişkin Betimsel Değerler ve Analiz Sonuçları

Mesleki Kıdem	<i>n</i>	<i>X</i>	<i>SS</i>	<i>F</i>	<i>P</i>	Gruplar Arası Farklar
1-5 yıl	69	136,16	26,858			
6-10 yıl	92	133,43	30,806	24,101	,000	1>3, 1>4, 2>3,
11-15 yıl	78	114,86	38,932			2>4, 3>4
16 yıl ve üzeri	93	96,45	40,034			

Tablo 16 incelendiğinde, araştırmaya katılan öğretmenlerde mesleki kıdem açısından yaşam boyu öğrenme eğilimlerinde anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir [$F(3, 328)=24,101$; $p<0,05$]. Mesleki kıdemi 1-5 yıl ve 6-10 yıl olan öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme düzeyi mesleki kıdemi 1-15 yıl ve 16 yıl ve üzeri olan öğretmenlerden anlamlı olarak daha yüksek, ayrıca mesleki kıdemi 11-15 yıl olan öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme düzeyi mesleki kıdemi 16 yıl ve üzeri olan öğretmenlerden anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,05$).

4.2.5. Eğitim Düzeyi Değişkenine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin eğitim düzeyi açısından anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirten tek faktörlü varyans analizi betimsel değerleri ve analiz sonuçları Tablo 17'de sunulmuştur.

Tablo 17

Yaşam Boyu Öğrenme Eğiliminin Eğitim Düzeyine Göre Tek Faktörlü Varyans Analizine İlişkin Betimsel Değerler ve Analiz Sonuçları

Eğitim Düzeyi	<i>n</i>	<i>X</i>	<i>SS</i>	<i>F</i>	<i>P</i>	Gruplar Arası Farklar
Lisans	267	113,31	39,570			
Yüksek lisans	50	141,84	19,108	18,496	,000	1<2, 1<3
Doktora	15	150,20	16,874			

Tablo 17 incelendiğinde, araştırmaya katılan öğretmenlerde eğitim düzeyi açısından yaşam boyu öğrenme eğilimlerinde anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir [$F(2, 329)=18,496$; $p<0,05$]. Doktora ve yüksek lisans mezunu olan öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme düzeyi lisans mezunu olan öğretmenlerden anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,05$).

4.2.6. Görev Yapılan Okulun Bulunduğu Yerleşim Yeri Değişkenine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin görev yaptıkları okulun bulunduğu yerleşim yeri bakımından anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirten tek faktörlü varyans analizi betimsel değerleri ve analiz sonuçları Tablo 18’de sunulmuştur.

Tablo 18

Yaşam Boyu Öğrenme Eğiliminin Okulun Bulunduğu Yerleşim Yerine Göre Tek Faktörlü Varyans Analizine İlişkin Betimsel Değerler ve Analiz Sonuçları

Yerleşim Yeri	<i>n</i>	<i>X</i>	<i>SS</i>	<i>F</i>	<i>P</i>	Gruplar Arası Farklar
Köy/Kasaba	55	131,65	30,907			
İlçe	104	117,29	38,221	3,492	,032	1<3
İl	173	116,54	40,020			

Tablo 18'e göre araştırmaya katılan öğretmenlerde görev yapılan okulların bulunduğu yerleşim yerleri açısından yaşam boyu öğrenme eğilimlerinde anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir ($F(2, 329)=3,492; p<0,05$). Köy/Kasabada görev yapan öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme düzeyi il merkezinde görev yapan öğretmenlerden anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,05$).

4.3. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM Uygulamaları Özyeterlik Algılarına İlişkin Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin STEM uygulamaları özyeterlik algılarının ne düzeyde olduğuna ve bu algılarının cinsiyet, medeni durum, yaş, mesleki kıdem, eğitim düzeyi ve görev yaptıkları okulun bulunduğu yerleşim yerine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğine ilişkin yapılan analiz sonuçları tablolafıtırılarak sunulmuştur.

Tablo 19

STEM Uygulamaları Özyeterlik Algısına İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

STEM Uygulamaları	<i>N</i>	<i>X</i>	<i>SS</i>
Özyeterlik Algısı	332	53,42	19,925

Tablo 19'a göre araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerin STEM uygulamaları özyeterlik algılarının düzeylerinin düşük düzeyde olduğu görölmektedir.

4.3.1. Cinsiyet Değişkenine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin STEM uygulamaları özyeterlik algılarının cinsiyete göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirten t-testi analiz sonuçları Tablo 20'de sunulmuştur.

Tablo 20

STEM Uygulamaları Özyeterlik Algısının Cinsiyete Göre t-Testi Sonuçları

Cinsiyet	<i>n</i>	<i>X</i>	<i>SS</i>	<i>t</i>	<i>Sd</i>	<i>p</i>
Kadın	188	54,80	20,470	1,452	320	,147
Erkek	144	51,60	19,110			

Tablo 20 incelendiğinde, araştırmaya katılan öğretmenlerde cinsiyet açısından STEM uygulamaları özyeterlik algılarında anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir [$t(320)=1,452; p>0,05$].

4.3.2. Medeni Durum Değişkenine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin STEM uygulamaları özyeterlik algılarının evli ya da bekâr olmalarına göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirten t-testi analiz sonuçları Tablo 21’de sunulmuştur.

Tablo 21

STEM Uygulamaları Özyeterlik Algısının Medeni Duruma Göre t-Testi Sonuçları

Medeni Durum	<i>n</i>	<i>X</i>	<i>SS</i>	<i>t</i>	<i>Sd</i>	<i>p</i>
Evli	225	51,86	20,130	-2,076	320	,039
Bekâr	107	56,69	19,169			

Tablo 21’e göre araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin medeni durum açısından STEM uygulamaları özyeterlik algılarında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir [$t(320)=-2,076; p<0,05$]. Bekâr öğretmenlerin STEM uygulamaları özyeterlik algılarının düzeyi evli öğretmenlere göre anlamlı şekilde daha yüksektir ($p<0,05$).

4.3.3. Yaş Değişkenine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin STEM uygulamaları özyeterlik algılarının yaş grubuna göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirten tek faktörlü varyans analizi betimsel değerleri ve analiz sonuçları Tablo 22’de sunulmuştur.

Tablo 22

STEM Uygulamaları Özyeterlik Algısının Yaş Grubuna Göre Tek Faktörlü Varyans Analizine İlişkin Betimsel Değerler ve Analiz Sonuçları

Yaş Grubu	<i>n</i>	<i>X</i>	<i>SS</i>	<i>F</i>	<i>P</i>	Gruplar Arası Farklar
21-30 yaş	82	59,09	18,209			
31-40 yaş	127	56,80	20,567	11,090	,000	1>3, 1>4, 2>4
41-50 yaş	65	49,46	20,503			
51 ve üzeri	58	42,43	14,656			

Tablo 22 incelendiğinde, araştırmaya katılan öğretmenlerde yaş grubu açısından STEM uygulamaları özyeterlik algılarında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir [$F(3, 328)=11,090$; $p<0,05$]. 21-30 yaş ve 31-40 yaş grubundaki öğretmenlerin STEM uygulamaları özyeterlik algısı 51 ve üzeri yaş grubundaki öğretmenlerden anlamlı olarak daha yüksek, ayrıca 21-30 yaş grubundaki öğretmenlerin STEM uygulamaları özyeterlik algısı 41-50 yaş grubundaki öğretmenlerden anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,05$).

4.3.4. Mesleki Kıdem Değişkenine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin STEM uygulamaları özyeterlik algılarının mesleki kıdem bakımından anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirten tek faktörlü varyans analizi betimsel değerleri ve analiz sonuçları Tablo 23’te sunulmuştur.

Tablo 23

STEM Uygulamaları Özyeterlik Algısının Mesleki Kıdeme Göre Tek Faktörlü Varyans Analizine İlişkin Betimsel Değerler ve Analiz Sonuçları

Mesleki Kıdem	<i>n</i>	<i>X</i>	<i>SS</i>	<i>F</i>	<i>P</i>	Gruplar Arası Farklar
1-5 yıl	69	60,20	10,828			
6-10 yıl	92	59,72	8,966	13,550	,000	1>3, 1>4, 2>4,
11-15 yıl	78	55,55	10,265			3>4
16 yıl ve üzeri	93	51,02	12,760			

Tablo 23'e bakıldığında, araştırmaya katılan öğretmenlerde mesleki kıdem açısından STEM uygulamaları özyeterlik algıları düzeyinde anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir [$F(3, 328)=11,842$; $p<0,05$]. Mesleki kıdemi 1-5 yıl, 6-10 yıl ve 11-15 yıl olan öğretmenlerin STEM uygulamaları özyeterlik algısı mesleki kıdemi 16 yıl ve üzeri olan öğretmenlerden anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,05$).

4.3.5. Eğitim Düzeyi Değişkenine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin STEM uygulamaları özyeterlik algılarının eğitim düzeyi açısından anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirten tek faktörlü varyans analizi betimsel değerleri ve analiz sonuçları Tablo 24'de sunulmuştur.

Tablo 24

STEM Uygulamaları Özyeterlik Algısının Eğitim Düzeyine Göre Tek Faktörlü Varyans Analizine İlişkin Betimsel Değerler ve Analiz Sonuçları

Eğitim Düzeyi	<i>n</i>	<i>X</i>	<i>SS</i>	<i>F</i>	<i>P</i>	Gruplar Arası Farklar
Lisans	267	49,70	18,245			
Yüksek lisans	50	65,52	19,089	31,259	,000	1<2, 1<3, 2<3
Doktora	15	79,20	16,963			

Tablo 24'e göre araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenleri için eğitim düzeyi açısından STEM uygulamaları özyeterlik algıları arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir [$F(3, 328)=31,259; p<0,05$]. Doktora mezunu olan öğretmenlerin STEM uygulamaları özyeterlik algısı lisans ve yüksek lisans mezunu olan öğretmenlerden anlamlı olarak daha yüksek, ayrıca yüksek lisans mezunu olan öğretmenlerin STEM uygulamaları özyeterlik algısı lisans mezunu olan öğretmenlerden anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,05$).

4.3.6. Görev Yapılan Okulun Bulunduğu Yerleşim Yeri Değişkenine İlişkin

Bulgular

Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin STEM uygulamaları özyeterlik algılarının görev yaptıkları okulun bulunduğu yerleşim yeri bakımından anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirten tek faktörlü varyans analizi betimsel değerleri ve analiz sonuçları Tablo 25'te sunulmuştur.

Tablo 25

STEM Uygulamaları Özyeterlik Algısının Okulun Bulunduğu Yerleşim Yerine Göre Tek Faktörlü Varyans Analizine İlişkin Betimsel Değerler ve Analiz Sonuçları

Yerleşim Yeri	<i>n</i>	<i>X</i>	<i>SS</i>	<i>F</i>	<i>P</i>	Gruplar Arası Farklar
Köy/Kasaba	55	53,76	17,949			
İlçe	104	49,18	19,706	3,706	,026	2<3
İl	173	55,85	20,334			

Tablo 25 incelendiğinde araştırmaya katılan öğretmenlerde görev yapılan okulların bulunduğu yerleşim yerleri açısından STEM uygulamaları özyeterlik algılarında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir [$F(3, 328)=3,706; p<0,05$]. İl merkezinde görev yapan

öğretmenlerin STEM uygulamaları özyeterlik algıları ilçe merkezinde görev yapan öğretmenlerden anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,05$).

4.4. Bireysel Yenilikçilik Düzeyi, Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimi ve STEM Uygulamaları Özyeterlik Algısı Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi

Araştırmanın bu bölümünde bireysel yenilikçilik düzeyi ölçeği, yaşam boyu öğrenme eğilimi ölçeği ve STEM uygulamaları özyeterlik algısı ölçeği arasındaki ilişkinin incelenmesine yönelik korelasyon analizi sonuçlarına ve bireysel yenilikçilik düzeyi ile yaşam boyu öğrenme eğiliminin STEM uygulamaları özyeterlik algısı üzerindeki etkisine ilişkin regresyon analizi sonuçlarına yer verilmiştir.

4.4.1. Korelasyon Analizi Sonuçları

Bireysel yenilikçilik düzeyi, yaşam boyu öğrenme eğilimi ve STEM uygulamaları özyeterlik algısı arasındaki ilişkiyi incelemek ve regresyon analizinde yer alan değişkenler arasındaki ilişkileri incelemek amacıyla Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon katsayıları Tablo 26’da sunulmuştur.

Tablo 26

Bireysel Yenilikçilik Düzeyi, Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimi ve STEM Uygulamaları Özyeterlik Algısı Arasındaki İlişkinin İncelenmesine Yönelik Korelasyon Analizi Sonuçları

	N	1	2	3
Bireysel Yenilikçilik Düzeyi	332	1	,475*	,376*
Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimi	332	,475*	1	,602*
STEM Uygulamaları Özyeterlik Algısı	332	,376*	,602*	1

* $p<0,05$

Tablo 26 incelendiğinde, bireysel yenilikçilik düzeyi ile yaşam boyu öğrenme eğilimi arasında ($r=,475$; $p<0,05$) orta düzeyde pozitif ve anlamlı ilişki olduğu, bireysel yenilikçilik düzeyi ile STEM uygulamaları özyeterlik algısı arasında ($r=,376$; $p<0,05$) orta düzeyde pozitif ve anlamlı ilişki olduğu, yaşam boyu öğrenme eğilimi ile STEM uygulamaları özyeterlik algısı arasında ($r=,602$; $p<0,05$) orta düzeyde pozitif ve anlamlı ilişki olduğu görülmektedir.

4.4.2. STEM Uygulamaları Özyeterlik Algısının Yordanmasına İlişkin Çoklu Regresyon Analizi

Araştırmanın bu bölümünde STEM uygulamaları özyeterlik algısının bireysel yenilikçilik düzeyi ve yaşam boyu öğrenme eğilimi tarafından yordanmasına ilişkin regresyon analizi bulgularına yer verilmiş, değişkenler arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Analizi sonuçları Tablo 27’de sunulmuştur.

Tablo 27

Bireysel Yenilikçilik Düzeyinin ve Yaşam Boyu Öğrenme Eğiliminin STEM Uygulamaları Özyeterlik Algısı Üzerindeki Etkisine İlişkin Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi Sonuçları

Değişken	B	Std. Hata	β	t	p
Sabit	8,091	4,450		1,818	,070
Bireysel Yenilikçilik Düzeyi	,204	,087	,117	2,354	,019
Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimi	,284	,026	,546	11,011	,000
R=,611		$R^2=,369$			
[F(2, 329)=97,749		$p=,000$			

Tablo 27 incelendiğinde, bireysel yenilikçilik düzeyi ve yaşam boyu öğrenme eğiliminin birlikte STEM uygulamaları özyeterlik algısı üzerinde anlamlı düzeyde etkisi olduğu görülmektedir [$F(2, 329)=97,749$; $p<0,05$]. Bireysel yenilikçilik düzeyi ve yaşam boyu

öğrenme eğilimi birlikte STEM uygulamaları özyeterlik algısındaki değişimin %36,9'unu açıkladığı görülmektedir. Bir başka deyişle bireysel yenilikçilik düzeyi ve yaşam boyu öğrenme eğiliminin STEM uygulamaları özyeterlik algısı üzerinde %36,9 etkisi vardır. Bu etki kapsamında, bireysel yenilikçilik düzeyindeki 1 birimlik değişim STEM uygulamaları özyeterlik algısı üzerinde ,117 birimlik anlamlı değişime neden olmakta ($\beta=,117$; $t=2,354$; $p<0,05$), yaşam boyu öğrenme eğilimindeki 1 birimlik değişim STEM uygulamaları özyeterlik algısı üzerinde ,546 birimlik anlamlı değişime neden olmaktadır ($\beta=,546$; $t=11,011$ $p<0,05$).



BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

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

5.1. Sonuç ve Tartışma

Fen bilimleri öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeyleri, yaşam boyu öğrenme eğilimleri ve STEM uygulamaları özyeterlik algılarına ilişkin bulgulardan elde edilen sonuçlara ve literatürde yer alan çalışmalarla karşılaştırmalara bu bölümde verilmiştir.

5.1.1. Bireysel Yenilikçilik Düzeyine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Bireysel yenilikçilik ölçeği 188'i kadın ve 144'ü erkek olmak üzere toplamda 332 fen bilimleri öğretmenine uygulanmıştır. Elde edilen bulgular, araştırmaya katılan öğretmenlerin bireysel yenilikçilik düzeylerinin düşük düzeyde olduğunu göstermektedir. Öğretmenlerin bu ölçekten aldıkları ortalama puan ($X=56,40$), onların *sorgulayıcı* kategorisinde yer aldıklarını belirtmektedir (bkz. Tablo 5). Bu sonuçtan fen bilimleri öğretmenlerinin yeniliklerle ilgili tedbirli davranma ve yenilikleri araştırıp sorgulama

eğiliminde oldukları anlaşılabilir. Literatür incelendiğinde, fen bilimleri dışında farklı branş öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeylerinin incelendiği araştırmaların olduğu görülmüştür. Bu araştırmaların çoğunda mevcut araştırma bulgusuyla tutarlılık gösterecek şekilde öğretmenlerin bireysel yenilikçilik kategorilerinden sorgulayıcı grubunda yer aldıkları sonucu bulunmuştur (Abbak, 2018; Bahçeci, 2019; Davitt, 2008; Kaya, 2017; Kılıç & Ayvaz Tuncel, 2014; Kılıçer, 2011; Lu, Yao & Yu, 2005; Uysal Kara, 2019; Yılmaz Öztürk, 2015). Sorgulayıcı kategorisindeki bireyler, yeniliklere karşı tedbirli davranmakta; onları benimsemeden önce, yeniliğinin üstün ve zayıf yönlerini değerlendirmektedirler (Rogers, 2003). Yapılan bir araştırmada (Bahçeci, 2019) özel eğitim öğretmenlerinin sorgulayıcı kategorisinde yoğunlaşmasının nedeni, teknolojik gelişmelerin çok hızlı olması ve öğretmenlerin buna uyum sağlayamaması olarak yorumlanmıştır. Benzer şekilde fen bilimleri öğretmenlerinin de bilim ve teknolojide hızlı yaşanan değişimlerle beraber müfredatta çok fazla değişikliğe gidilmesi gibi nedenler alan çalışanlarının yeniliğe karşı şüpheli yaklaşımlarını açıklayabilir. Ayrıca fen bilimleri öğretmenlerinin çalışmalarının genellikle deney ve gözlemler üzerine olduğu düşünüldüğünde, belirsiz ve deneyimlenemeyen durum ve olgulara karşı sorgulayıcı yaklaşımları düşünülebilir.

Çalışmadan elde edilen bulgular, kadın öğretmenlerin erkek öğretmenlere oranla bireysel yenilikçilik düzeylerinin anlamlı olarak daha yüksek olduğunu göstermektedir (bkz. Tablo 6). Bu sonuçtan kadın öğretmenlerin erkek öğretmenlere göre daha çok risk alabildikleri ve fikir önderliği yapabildikleri söylenebilir. Literatür incelendiğinde, araştırma bulgusuyla tutarlılık gösteren çalışmaların (Klecker & Loadman, 1999; Yılmaz vd., 2014) olduğu görülse de, tutarlılık gösteremeyen çalışmalar da mevcuttur (Çuhadar, Bülbül & Ilgaz, 2013; Kert & Tekdal, 2012; Yenice & Yavaşoğlu, 2018). Yapılan bir araştırmada (Deveci & Çepni, 2015) fen bilimleri öğretmen adaylarında erkeklerin kadınlara oranla daha fazla yenilikçi oldukları bulgusuna ulaşılmıştır. Cinsiyete ilişkin yapılan araştırmalar birlikte

değerlendirildiğinde, cinsiyetin yenilikler açısından tutarlı farklılıklara yol açabilecek bir değişken olmadığı düşünülmektedir.

Çalışmadan elde edilen bulgular, bekâr öğretmenlerin evli öğretmenlere oranla bireysel yenilikçilik düzeylerinin anlamlı olarak daha yüksek olduğunu göstermektedir (bkz. Tablo 7). Mevcut araştırma sonucuyla tutarlılık gösteren herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yapılan bir çalışmada (Saraç, 2019) evli öğretmenlerin bekârlara oranla bireysel yenilikçilik düzeylerinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, insanın sosyal bir varlık olmasının neticesinde evliliğin, insanın hayatına yenilikler ve değişimler katması ve bunu hayatının geneline yayması olarak yorumlanmıştır. Mevcut araştırma sonucu ise bekâr fen bilimleri öğretmenlerinin evlilere göre araştırma ve kendini geliştirme için daha fazla zaman ayırabilme, araştırma ve geliştirme için ayrılan bütçe anlamında daha özgür davranabilmeyle açıklanabilir.

Çalışmadan elde edilen bulgular, genç öğretmenlerin ileri yaştaki öğretmenlere oranla bireysel yenilikçilik düzeylerinin anlamlı olarak daha yüksek olduğunu göstermektedir (bkz. Tablo 8). Literatür incelendiğinde yapılan çalışmaların çoğunda yenilikçi bireylerin daha genç gruba dâhil olduklarını göstermektedir (Atlı, 2019; Çetin & Bülbül, 2017; Kılıçer, 2001; Rogers, 2003). Yapılan bir çalışmada (Bahçeci, 2019) 20 ile 45 yaş arası öğretmenlerin bireysel yenilikçilik düzeylerinin 46 yaş ve üzeri olan öğretmenlerden yüksek olduğu ancak bu farkın anlamlı olmadığı bulunmuştur. Buradan araştırma sonucunun literatürle tutarlılık gösterdiği söylenebilir. İleri yaştaki fen bilimleri öğretmenlerinin yeniliklere karşı daha şüpheli olmaları farklı sebeplerle açıklanabilir. Yaşça büyük bireyler değişimlere ve yeniliklere, deneyimleri daha fazla olduğu için sorgulayıcı şekilde yaklaşıyor olabilirler. Ayrıca değişim ve gelişmelere gençler kadar hızlı uyum sağlayamadıkları için şüpheli bir tutum geliştirmiş olabilirler. Başka bir çalışmada (Cemaloğlu & Erdemoğlu Şahin, 2007) ise bu durum, ileri yaştaki öğretmenlerin mesleki anlamda duyarsızlaşmasıyla açıklanmıştır.

Araştırma sonucu, yaş değişkeninde elde edilen sonuçlara paralel şekilde mesleki kıdemi düşük olan fen bilimleri öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeylerinin anlamlı olarak daha yüksek olduğunu göstermektedir (bkz. Tablo 9). Bu sonuca göre, kıdem yılı yüksek fen bilimleri öğretmenlerinin yenilikleri benimsemede ve uygulamada daha geride kaldıkları söylenebilir. Yapılan araştırmalar incelendiğinde, fen bilimleri öğretmenlerinin yenilikçilik düzeylerinde mesleki kıdem değişkeninin ele alınmadığı görülmüştür. Ancak diğer branş öğretmenlerinin ve eğitim yöneticilerinin bireysel yenilikçilik düzeylerinin incelendiği araştırmalarda birbiriyle tutarlı olmayan sonuçlara ulaşıldığı görülmüştür. Bazı araştırmalarda (Kaya, 2017; Uysal Kara, 2019) mesleki kıdemi 16-20 arası olan öğretmenlerin yenilikçilik düzeylerinin 6-10 yıl ve 1-5 yıl olan öğretmenlerden daha düşük olduğu sonucuna ulaşılmışken, başka bir araştırmada (Çoklar, 2012) eğitim yöneticilerinin yenilikçilik düzeylerinde mesleki kıdemine göre anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır. Benzer şekilde bir diğer araştırmada (Kılıç, 2015) öğretmenlerin yenilikçilik düzeylerinin kıdeme göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu araştırmalar değerlendirildiğinde mesleki kıdem bakımından öğretmenlerin bireysel yenilikçilik düzeylerinde tutarlı bir sonuca ulaşamadığı düşünülebilir.

Çalışmadan elde edilen bulgular, yüksek lisans mezunu öğretmenlerin lisans mezunu öğretmenlere oranla bireysel yenilikçilik düzeylerinin anlamlı olarak daha yüksek olduğunu göstermektedir (bkz. Tablo 10). Bazı araştırmalarda (Greene, 1997; Wejnert, 2002) bireyin eğitim seviyesinin yenilikçiliğin önünde engel olabilecek unsurlar arasında yer aldığı belirtilmektedir. Buradan hareketle bir yeniliğin benimsenmesi, uygulanması ile özgün ve yaratıcı olma noktasında yüksek lisans mezunu fen bilimleri öğretmenlerinin daha üst düzeyde olması beklenen bir sonuçtur. Başka bir araştırmada (Bahçeci, 2019) anlamlı bir farklılığa ulaşılmaya da sırasıyla en yüksek yenilikçiliğe doktora, yüksek lisans ve lisans mezunlarının sahip olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Benzer bir araştırmada (Uysal Kara, 2019), yüksek lisans mezunu öğretmenlerin lisans mezunu öğretmenlere göre daha

yenilikçi oldukları tespit edilmiştir. Buradan araştırma bulgusunun literatürle tutarlılık gösterdiği söylenebilir.

Çalışmadan elde edilen bulgular köy ya da kasaba gibi görece küçük yerleşim yerlerinde görev yapan öğretmenlerin ilde görev yapan öğretmenlere oranla bireysel yenilikçilik düzeylerinin anlamlı olarak daha yüksek olduğunu göstermektedir (bkz. Tablo 11). Köylerde öğretmenliğin, okulun fiziksel yapısından tutunda öğrencilerin akademik, sosyokültürel başarıları ile köyün ve köylünün sosyal, kültürel ve ekonomik durumlarına kadar sürekli iyileştirmeler yapmak (Akçadağ, 2017) olduğu düşünüldüğünde bu durumun fen bilimleri öğretmenlerini yeniliği benimsemeye ve uygulamaya geçirmeye zorladığı düşünülebilir. Literatürde yer alan az sayıda çalışmadan birinde (Bahçeci, 2019) yerleşim yeri değişkeninin öğretmenlerin yenilikçilik düzeylerinde anlamlı bir farklılığa yol açmadığı, başka bir çalışmada (Demirbaşaran & Keleş, 2015) ise bu araştırmanın bulgusuyla tamamen zıtlık gösterecek şekilde bireysel yenilikçiliğin ilde görev yapan öğretmenler lehine anlamlı farklılık gösterdiği bulunmuştur (Keleş, 2015).

5.1.2. Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Yaşam boyu öğrenme ölçeğinden elde edilen bulgular, araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin yaşam boyu öğrenme düzeylerinin yüksek olduğunu göstermektedir (bkz. Tablo 12). Öğretmenler üzerinde yapılan araştırmalara bakıldığında yaşam boyu öğrenme düzeylerinin yüksek olduğu görülmüştür (Abbak, 2018; Assadzadeh, 2019; Akta, 2019; Altın, 2018; Ayaz, 2016; Ayra, 2015; Bulaç, 2019; Çam, 2017; İleri, 2017; İzci & Koç, 2012; Kaya, 2018; Kılıç, 2015; Korkmaz, 2019; Tanatar, 2017; Özden, 2019; Yaman, 2014). Son yıllarda yaşam boyu öğrenmeye verilen değer ve buna yönelik atılan adımların, öğretmenlerin yaşam boyu öğrenmeye yönelik tutumlarında olumlu anlamda gelişmeye yol açtığı söylenebilir. Dolayısıyla bu sonuç, fen bilimleri öğretmenlerinin de kendilerini geliştirmeye istekli ve kendilerini daima geliştiren kişiler olarak gören bireyler olduklarını

göstermektedir. Diğer bir deyişle, fen bilimleri öğretmenlerinin yeni bilgiler öğrenmek üzere araştırma yapmak için maddi kaynak ayırdıklarının, zamanlarını buna göre düzenlediklerinin ve öğrenme sorumluluklarını üstlendiklerinin göstergesi olarak kabul edilebilir. Ulusların kendini geliştiren, yaşam boyu öğrenme eğilimine sahip öğretmenlere sahip olması, o ulusun eğitim sistemlerindeki düzenlemeleri ve toplumsal kalkınma çabaları için önemi tartışılmaz boyuttadır (Assadzadeh, 2019). Fen bilimleri öğretmenlerinin de öğrencilere bilimi sevdirmeye ve bilime yönelik kariyer konusunda öğrencilerde olumlu tutum geliştirdikleri düşünüldüğünde, yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin çeşitli hizmet içi eğitimler ve uygulamalarla desteklenmesinin gerekli olduğu düşünülmektedir.

Çalışmadan elde edilen bulgular, kadın öğretmenlerin erkek öğretmenlere oranla yaşam boyu öğrenme düzeylerinin anlamlı olarak daha yüksek olduğunu göstermektedir (bkz. Tablo 13). Yapılan araştırmalar incelendiğinde mevcut araştırma sonucuyla tutarlılık gösteren çalışmaların olduğu görülmektedir (Demir & Akınoğlu, 2010; Gencel, 2013; Kılıç, 2015; Korkmaz, 2019; Özçiftçi, 2014). Kadınların yaşam boyu öğrenmede daha yüksek değerler elde etmesi, kadınların toplum yaşamındaki rol ve sorumlulukları ile açıklanırken (Yaman & Yazar, 2015), kadınların doğum ve çocuk bakımı gibi nedenlerle işe ara vermenin ardından değişimlere uyum sağlayabilmek için yaşam boyu öğrenmeye karşı olumlu tutum geliştirdikleri (Jenkins, 2004) şeklinde de yorumlanmaktadır. Cinsiyet değişkeninin yaşam boyu öğrenme düzeyini etkilemediği az sayıda araştırma olsa da, erkeklerin yaşam boyu öğrenmede daha yüksek değerler aldığı bir araştırma bulunmamaktadır. Buradan, çocuk yetiştirme gibi görevlerin kadına verilmesi sonucu kadınların öğrenmeye ve gelişmeye daha açık olarak kişilik yapılarının geliştiğini söylemek mümkündür. Dolayısıyla, kadınlara yönelik yürütülecek her türlü örgün ve yaygın eğitim uygulamalarının olumlu sonuçlar doğuracağı varsayılabilir (Kaya, 2018).

Çalışmadan elde edilen bulgular, öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme düzeylerinin medeni duruma göre farklılaşmadığını göstermektedir (bkz. Tablo 14). Medeni durum değişkeni ve

yaşam boyu öğrenmeyle ilgili yapılan az sayıda araştırmanın ise mevcut araştırma sonucuyla tutarlılık gösterdiği söylenebilir (Abbak, 2018; Çam & Üstün, 2016; Dilci & Kaya, 2012). Bu sonuç, evli ya da bekâr fark etmeksizin fen bilimleri öğretmenlerinin araştırmaya, gelişmeye ve öğrenmeye eşit derecede önem verip zaman ayırmaya istekli oldukları şeklinde yorumlanabilir.

Çalışmadan elde edilen bulgular, 21 ile 40 yaş arası öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme düzeylerinin 41 yaş ve üzeri olan öğretmenlerden anlamlı olarak daha yüksek olduğunu göstermektedir (bkz. Tablo 15). Yaşam boyu öğrenmenin beşikten mezara kadar öğrenme şeklindeki tanımı düşünüldüğünde, fen bilimleri öğretmenlerinin her yaşta yaşam boyu öğrenmeye olumlu tutum geliştirmiş olması istenen bir durumdur. Ancak mevcut araştırma sonucu ve yapılan diğer bazı araştırma sonuçları yaş ilerledikçe yaşam boyu öğrenme eğiliminin azaldığı şeklindedir (İleri, 2017; Kaya, 2018). Genç yaştaki öğretmenlerin teknolojiyi kullanma ve araştırma becerileri ileri yaştaki öğretmenlere göre yüksektir. Bunun da genç fen bilimleri öğretmenlerini araştırma ve gelişmeye yönelik davranış ve tutumlarını tetikleyebileceği düşünülmektedir. Ayrıca Lowe (1985), bu durumu yaşlı yetişkinlerin öğrenme yetilerindeki değişimler sonucunda oluşan doğal bir düşüş olarak yorumlamaktadır (Yaman, 2014).

Çalışmadan elde edilen bulgular, öğretmenlerin mesleki kıdemlerinin arttıkça yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin düştüğünü göstermektedir (bkz. Tablo 16). Yapılan araştırmalara bakıldığında benzer sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Yapılan bir araştırmada (Yaman, 2014) en yüksek yaşam boyu öğrenme eğilimine mesleki kıdemi 1-5 yıl olan, en düşük yaşam boyu öğrenme eğilimine ise mesleki kıdemi 21 ve daha fazla yıl olan öğretmenlerin sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca mevcut araştırma sonucu literatürdeki bazı araştırmalarla tutarlılık göstermektedir (Çam, 2017; İleri, 2017; Kılıç, 2015; Kılıç & Ayvaz Tuncel, 2014; Şahin & Arcagök, 2014). Bu sonuçlar, öğretmenlerin meslekte geçirdikleri süre arttıkça tükenmişlik, mesleki duyarsızlaşma, duygusal anlamda yıpranma ve mesleki performansta düşüş yaşıyor olabilecekleriyle ilişkilendirilebilir.

Çalışmadan elde edilen bulgular, doktora ve yüksek lisans mezunu olan öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin lisans mezunu olan öğretmenlere göre yüksek olduğunu göstermektedir (bkz. Tablo 17). Yapılan bir araştırma (Tanatar, 2017) ile yüksek lisans mezunu öğretmenlerin daha yüksek yaşam boyu öğrenme eğilimine sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde yüksek lisans mezunu öğretmenlerin en yüksek yaşam boyu öğrenme eğilimine sahip olduklarını belirten çalışmalar olduğu da görülmektedir (Ayaz, 2016; Şahin & Arcagök, 2014). Buradan araştırma sonucunun literatürle tutarlılık gösterdiği söylenebilir. Yüksek lisans ve doktora mezunu fen bilimleri öğretmenlerinin araştırmayı, gelişmeyi ve yeni bilgiler edinmeyi yaşamlarının her alanında ve her döneminde benimsedikleri görülmektedir.

Çalışmadan elde edilen bulgular, köy/kasabada görev yapan öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin ilde görev yapan öğretmenlere göre yüksek olduğunu göstermektedir (bkz. Tablo 18). Köylerde görev yapan öğretmenlerin kıdem yıllarının düşük olduğu göz önüne alınırsa bu sonuç genç öğretmenlerin gelişmeye ve değişime daha açık olabileceği şeklinde yorumlanabilir.

5.1.3. STEM Uygulamaları Özyeterlik Algısına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Çalışmada edilen bulgular, araştırmaya katılan öğretmenlerin STEM uygulamaları özyeterlik algılarının düşük düzeyde olduğunu göstermektedir (bkz. Tablo 19). Literatür incelendiğinde fen bilimleri dışında farklı branş öğretmenlerinin STEM uygulamalarındaki özyeterlik algılarının incelendiği araştırmaların olduğu görülmüştür. Bu araştırmaların bazılarında mevcut araştırma bulgusuyla tutarlılık gösterecek şekilde öğretmenlerin STEM uygulamaları özyeterlik algılarının düşük olduğu görülmüştür (Bleicher, 2006; Ersoy, 2018, Wang, 2012, Yıldırım, 2018b). Fulp (2002)'ın fen bilimleri öğretmenleriyle yürüttüğü bir çalışmada, fen bilimleri öğretmenlerinin mesleki gelişimleri konusunda zaman harcayamadıkları ve öğretmenlerin bu konuda yardıma gereksinim duydukları

sonucu ortaya çıkmıştır. Bleicher (2006) ise öğretmenlerin STEM eğitimine yeterince hazır olmadıkları ve bu yüzden özyeterlik inancı bakımından eksiklik yaşandığını vurgulamıştır. Yapılan bir araştırmanın (Bakırcı & Kutlu, 2018) sonucu, öğretmenlerin STEM eğitimi konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıklarını göstermektedir. Ayrıca özyeterlik algısının düşük olmasının bir diğer nedeninin öğretmenlerin STEM eğitiminin gerektirdiği bütünlük eğitim modeline karşın kendi alan bilgileri dışında diğer alan bilgilerine yeterince sahip olmamaları olarak ifade edilebilir. STEM eğitimi ile ilgili öğretmenlerin herhangi bir deneyiminin olmaması ya da deneyimleme anında yaşanan zorluklar özyeterlik algısının düşük olmasının nedeni olarak düşünülebilir. Wang (2012) çalışmasında fen bilimleri öğretmenlerinin STEM eğitimi uygulamaları teknoloji, uygulama alanı, materyal gibi öğretmene destek olacak fiziksel imkânların ve dış faktörlerin de zorlayıcı olduğundan bahsetmiştir.

Bu çalışmada STEM uygulamaları özyeterlik algısı ölçeği 188'i kadın ve 144'ü erkek olmak üzere toplamda 332 fen bilimleri öğretmenine uygulanmıştır. Çalışmada elde edilen bulgulara göre cinsiyete göre STEM uygulamaları özyeterlik algısı arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur (bkz. Tablo 20). Literatür incelendiğinde STEM eğitimi yürüten okul öncesi ve sınıf öğretmenlerinin STEM eğitimi özyeterliğinin incelendiği (Ersoy, 2018) ve sınıf öğretmenlerinin STEM eğitime yönelik yeterliklerinin incelendiği (İmir, 2019) çalışmalarda cinsiyete göre anlamlı farklılık olmadığı bulunmuştur. STEM eğitimi alanlarında görev yapan öğretmenlerle STEM eğitimi ile ilgili mesleki yeterlikleri üzerine yürütülen bir başka çalışmada (Şahin, 2019), bu araştırmadaki benzer şekilde cinsiyet ile STEM eğitimi yeterliği arasında anlamlı fark bulunmadığı belirtilmiştir. Genel olarak fen bilimleri öğretmenlerinin erkek ya da kadın olmalarının STEM uygulamaları özyeterlik algılarına bir etkisinin olmadığı söylenebilir.

Fen bilimleri öğretmenlerinin medeni durumları açısından STEM uygulamaları özyeterlik algıları bu çalışmaya göre anlamlı farklılık göstermektedir (bkz. Tablo 21). Çalışmanın bulgularına göre bekâr öğretmenlerin STEM uygulamaları özyeterlik algıları evli

öğretmenlerden anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. Literatürde öğretmenler tarafından STEM uygulamaları ile ilgili konu üzerine az sayıda çalışma olduğundan bu değişkenle ilgili herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Ancak öğretmenlerin STEM uygulamaları konusundaki özyeterlik algısının düşük olmasına sebep olan etmenlerden birinin mesleki gelişim konusunda zaman ayıramamaları olduğu düşünüldüğünde bekâr öğretmenlerin bu konuda daha avantajlı olduğu düşünülebilir. Ayrıca araştırmadan elde edilen yaş değişkeniyle ilgili bulgulara bakıldığında bekâr öğretmen sayısının daha çok olduğu düşünülen ve STEM uygulamaları özyeterlik algısı puanı en yüksek olan grubun en genç yaş grubu olan 21-30 yaş arası öğretmenlerden oluştuğu görülmektedir (bkz. Tablo 22). Yaş değişkenine göre 21-30 yaş ve 31-40 yaş grubundaki öğretmenlerin STEM uygulamaları özyeterlik algısı 51 ve üzeri yaş grubundaki öğretmenlerden anlamlı olarak daha yüksek, ayrıca 21-30 yaş grubundaki öğretmenlerin STEM uygulamaları özyeterlik algısı 41-50 yaş grubundaki öğretmenlerden anlamlı olarak daha yüksektir. Benzer şekilde başka bir çalışmada (Şahin, 2019) yaşa göre STEM eğitimi özyeterlik algısının anlamlı şekilde farklılaştığı bulunmuştur. Çalışmada 29 yaş ve altı grubundaki öğretmenlerin, STEM eğitimi özyeterlik algısının daha üst yaş gruplarına göre yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Genç yaş grubu öğretmenlerin bu konudaki özyeterlik algısının daha yüksek olmasının sebebinin Türkiye’de STEM eğitime son yıllarda dikkat çekiliyor olması ve bu nedenle üniversite eğitimleri sırasında STEM ile ilgili herhangi bir şekilde deneyim yaşama ihtimalleri olarak ifade edilebilir.

Çalışma bulgularına göre mesleki kıdem bakımından STEM uygulamaları özyeterlik algısı anlamlı farklılık göstermektedir (bkz. Tablo 23). Çalışma sonucunda 1-5 yıl, 6-10 yıl ve 11-15 yıl olan öğretmenlerin STEM uygulamaları özyeterlik algısı mesleki kıdemi 16 yıl ve üzeri olan öğretmenlerden anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmüştür. Mesleki kıdemleri sadece 1 ve 2 yıl olan öğretmenlerle yürütülen bir çalışmada (Özcan & Koştur, 2018) öğretmenlerin STEM eğitimi konusunda bu denli bilgi sahibi olmaları STEM’in güncel bir öğretim yaklaşımı olmasıyla ilişkilendirilmiştir. Bir başka araştırmada (Şahin,

2019) da mesleki kıdemi daha düşük olan öğretmenlerin STEM uygulamaları özyeterlik algısının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bandura (1986), bireylerdeki özyeterlik inancının gelişmesinde deneyimlerin önemli olduğunu vurgulamaktadır. Bu açıdan mesleki kıdem ile özyeterlik algısı arasında bir paralellik olduğu düşünülmektedir (Aslan & Kalkan, 2018). Ancak Bandura (1986) tam ve doğru deneyimleri başarılı olan deneyimler olarak ifade etmektedir. Bu durumda herhangi bir alana özgü özyeterliğin başarılı deneyimler sonucu artacağı söylenebilir. Bu araştırmada beklenmedik şekilde mesleki kıdemi daha az olan öğretmenlerin STEM uygulamaları özyeterlik algısının daha yüksek olduğu görülmüştür. Bunun nedeni olarak STEM eğitiminin güncel bir yaklaşım olması nedeniyle özellikle yakın zamanda eğitim fakültelerinden mezun olan öğretmenlerin üniversite eğitimi sırasında STEM eğitimi konusunda bilgilendikleri, bu sayede farkındalıklarının daha yüksek olduğunu düşünülebilir. Diğer taraftan bu sonucun mesleki kıdemi henüz çok fazla olmayan öğretmenlerin mesleki heyecanlarının yüksek olması nedeniyle güncel konulara duydukları yüksek ilgiden kaynaklandığı da ifade edilebilir.

Araştırma bulgularına göre fen bilimleri öğretmenlerinde eğitim düzeyi açısından STEM uygulamaları özyeterlik algılarında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir (bkz. Tablo 24). Doktora mezunu olan öğretmenlerin STEM uygulamaları özyeterlik algısı lisans ve yüksek lisans mezunu olan öğretmenlerden anlamlı olarak daha yüksek, ayrıca yüksek lisans mezunu olan öğretmenlerin STEM uygulamaları özyeterlik algısı lisans mezunu olan öğretmenlerden anlamlı olarak daha yüksektir. Öğretmenlerin eğitim düzeyine göre STEM özyeterliği arasında anlamlı ilişki bulunmayan çalışmalar da mevcuttur (Ersoy, 2018; Şahin 2019). Ancak yapılan bir çalışmada (Şahin, 2019) STEM uygulamalarında lisansüstü eğitimi olan öğretmenlerin özyeterlik algısı düzeyinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerin eğitim düzeylerinin artması mesleki niteliklerinin artmasını ve güncel konulara olan ilgilerinin devamlılığını sağlamaktadır. Yıldırım (2018a)'a göre eğitim fakülteleri bünyesinde STEM öğretmenliği için yüksek lisans ve doktora

programları planlanarak buralarda hem öğretmenlere hizmet içi eğitim hem de yüksek lisans ve doktora eğitimleri sunularak STEM uygulamaları konusunda gelişmeleri sağlanabilir.

Çalışmadan elde edilen bulgular araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinde görev yapılan okulların bulunduğu yerleşim yerleri açısından STEM uygulamaları özyeterlik algılarında anlamlı farklılık olduğunu göstermiştir (bkz. Tablo 25). Bu farklılık il merkezinde görev yapan öğretmenlerin STEM uygulamaları özyeterlik algılarının ilçe merkezinde görev yapan öğretmenlerden anlamlı olarak daha yüksek olması şeklindedir. Literatürde konu ile ilgili az sayıda çalışma olmasının da etkisiyle paralel bir sonuca rastlanılmamıştır. Yapılan bir çalışmada (İmir, 2019) il, ilçe ve köyde görev yapan katılımcı öğretmenler için STEM uygulamalarına yönelik özyeterlik algıları bakımından anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu araştırma sonucuna göre il merkezinde görev yapan öğretmenlerin STEM uygulamaları özyeterlik algısının yüksek olması, öğretmenlerin STEM'e yönelik mesleki gelişime imkân sağlayacak eğitimler alabilmesi, merkezinin zümre iş birlikleri açısından buranın daha kapsamlı olması ve üniversitelerin ilde ihtiyaç duyulacak destekleri okul ve öğretmenlere sağlayabilmesi bakımından açıklanabilir.

Alan yazın incelendiğinde STEM eğitime yönelik çalışmaların genellikle görüş ve tutum üzerine yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmaların birçoğu da öğrenci ve öğretmen adaylarıyla yürütülmüş araştırmalardır. Öğretmenler tarafından STEM eğitiminin uygulanmasına yönelik çalışma oldukça azdır. Bu araştırmanın bu nedenle alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

5.1.4. Bireysel Yenilikçilik Düzeyi, Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimi ve STEM Uygulamaları Özyeterlik Algısı Arasındaki İlişkiye Yönelik Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmadan elde edilen korelasyon sonuçlarına göre bireysel yenilikçilik düzeyi ile yaşam boyu öğrenme düzeyi arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı ilişki olduğu,

bireysel yenilikçilik düzeyi ile STEM uygulamaları özyeterlik algısı arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı ilişki olduğu, yaşam boyu öğrenme düzeyi ile STEM uygulamaları özyeterlik algısı arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı ilişki olduğu görülmektedir (bkz. Tablo 26).

Yapılan bir çalışmada (Beşkaya, 2017) bireysel yenilikçilik düzeyi ve yaşam boyu öğrenme arasındaki ilişkiyi, 164 eğitim yöneticisinin katılımıyla incelendiği görülmüştür. Çalışma sonuçlarına göre eğitim yöneticilerinin bireysel yenilikçilik düzeyleri ile yaşam boyu öğrenme eğilimleri arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğu bulunmuştur. Bir başka çalışmada (Mülhim, 2018) beden eğitimi ve spor yüksekokulu öğrencilerinin bireysel yenilikçilik düzeyi ile yaşam boyu öğrenme eğilimi incelenmiştir. Çalışmada öğrencilerin bireysel yenilikçilik düzeyleri ile yaşam boyu öğrenme eğilimleri arasında pozitif yönde ve anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar araştırmanın bulgularından elde edilen sonuçlarla tutarlılık göstermektedir. Ancak başka diğer bir çalışmada (Kılıç, 2015) ilköğretim branş öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeyleri ile yaşam boyu öğrenme eğilimleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarıyla yürütülen bir başka çalışmada (Yenice & Alpak Tunç, 2018) benzer şekilde bireysel yenilikçilik düzeyleri ile yaşam boyu öğrenme eğilimleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Alan yazındaki çalışmalar bu bakımdan farklılık göstermektedir.

Literatür incelendiğinde bireysel yenilikçilik düzeyi ve yaşam boyu öğrenme eğilimi ile STEM uygulamaları özyeterlik algısı arasındaki ilişkinin ortaya konduğu bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bireysel yenilikçilik, yaşam boyu öğrenme ve STEM eğitimi kavramları düşünüldüğünde kesişim noktası olarak bilim, teknoloji ve eğitim gibi birçok alandaki hızlı değişimden söz edildiği dikkat çekmektedir. Bu nedenle bu üç kavram arasında pozitif yönde bir ilişkinin olması beklenen bir durum olarak düşünülebilir.

TÜSİAD (2017)'ın yayımladığı rapora göre yenilikçi düşüncenin gelişmesi ile birlikte genç nüfus için güçlü bir STEM altyapısı oluşturularak disiplinler arası düşünebilen,

yaratıcı, teknoloji ve dijitalleşmede gerekli becerilere sahip, yenilikçi bir işgücü yaratılabilir. Diğer bir deyişle bu rapora göre yenilikçilik ve STEM'in paralel kavramlar olduğu düşünülebilir. Bireysel yenilikçilik düzeyi ve yaşam boyu öğrenme eğilimi yüksek olan bireylerin günümüzün en dikkat çekici yaklaşımı olan STEM eğitimi ile ilgilenmesi olası bir durum olarak yorumlanabilir.

Çalışmanın regresyon analizi sonuçlarına göre bireysel yenilikçilik düzeyinin STEM uygulamaları özyeterlik algısı üzerinde anlamlı düzeyde etkisi olduğu görülmektedir (bkz. Tablo 27). Bireysel yenilikçilik düzeyi STEM uygulamaları özyeterlik algısındaki değişimin %14,2'sini açıklamaktadır. Bir başka deyişle bireysel yenilikçiliğin STEM uygulamaları özyeterlik algısı üzerinde %14,2 etkisi vardır.

Yaşam boyu öğrenme eğiliminin STEM uygulamaları özyeterlik algısı üzerinde anlamlı düzeyde etkisi olduğu görülmektedir. Yaşam boyu öğrenme eğilimi STEM uygulamaları özyeterlik algısındaki değişimin %36,2'sini açıklamaktadır. Bir başka deyişle yaşam boyu öğrenme eğiliminin STEM uygulamaları özyeterlik algısı üzerinde %36,2 etkisi vardır.

Bireysel yenilikçilik düzeyi ve yaşam boyu öğrenme eğiliminin birlikte STEM uygulamaları özyeterlik algısı üzerinde anlamlı düzeyde etkisi olduğu görülmektedir. Bireysel yenilikçilik düzeyi ve yaşam boyu öğrenme eğilimi birlikte STEM uygulamaları özyeterlik algısındaki değişimin %36,9'unu açıkladığı görülmektedir. Bir başka deyişle bireysel yenilikçilik düzeyi ve yaşam boyu öğrenme eğiliminin birlikte STEM uygulamaları özyeterlik algısı üzerinde %36,9 etkisi vardır.

Güncel bir yaklaşım olan STEM eğitiminin, öğretmenler tarafından uygulama özyeterlik algısının, onların yenilikçilik düzeyi ve yaşam boyu öğrenme eğilimi ile anlamlı şekilde yordanabilmesi beklenen bir sonuç olarak görülebilir. Yenilikleri benimseyip kabul eden ve yaşam boyu öğrenmeye istekli olan bireylerin STEM uygulamalarında kendini geliştirme çabalarının olması ve bu nedenle özyeterlik algısının açıklanabilir olması mümkün görülmektedir. Alan yazın incelendiğinde STEM ile ilgili herhangi bir regresyon çalışmasına rastlanmamıştır. Bu açıdan bu çalışmanın alana katkı sağladığı düşünülebilir.

5.2. Öneriler

Araştırmanın bu bölümünde elde edilen bulgulara yönelik öneriler araştırmacılara ve uygulayıcılara olacak şekilde iki ayrı grup şeklinde sunulmuştur.

Araştırmacılara öneriler:

1. Bu araştırmada analizler katılımcı sayısının imkân sağladığı ölçüde yapılmıştır. Demografik değişkenlere göre elde edilen bulgular açısından benzer bir araştırma etkileşimli analizler yapabilmek için daha fazla sayıda katılımcı ile fen bilimleri öğretmenleri, okul öncesi, sınıf ve matematik gibi farklı branş öğretmenlerine de kapsayacak şekilde yürütülebilir.
2. Öğretmenlerin STEM uygulamaları özyeterlik algıları bu araştırmada bireysel yenilikçilik düzeyleri ve yaşam boyu öğrenme eğilimleri ile yordanmaya çalışılmıştır. Metodolojik açıdan güçlendirmek için farklı değişkenlerle STEM eğitiminin yordanacağı bir çalışma yapılabilir.
3. Araştırma sonucu öğretmenlerin bireysel yenilikçilik düzeylerinin düşük seviyede olduğu görülmüştür. Öğretmenlerin çalışma koşullarını, okul yöneticilerinin tutumlarını veya örgütsel destek algısını inceleyen bir çalışma ile yenilikçiliklerinin engel olan faktörlerin tespit edilmesi ve gereken önlemler alınması sağlanabilir.
4. Araştırmada fen bilimleri öğretmenlerinde STEM uygulamaları özyeterlik algısının düşük düzeyde olduğu bulunmuştur. STEM uygulamaları ile ilgili yürütülen çalışmaların nasıl gerçekleştirildiğini veya neden gerçekleştirilemediğini anlamak üzere eylem araştırması ile STEM uygulamaları özyeterliğinin araştırıldığı benzer bir çalışma nitel veriler yardımıyla yürütülebilir. STEM eğitimi ile ilgili çalışmaların sayısı artmış olsa da özellikle uygulamaya dönük araştırmaların yapılması, öğretmenlerin STEM'i daha iyi anlaması ve eğitim öğretim ortamında STEM'in kullanılabilir olması açısından önemlidir.

Uygulayıcılara öneriler:

1. Araştırma sonucuna göre fen bilimleri öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeyinin düşük seviyede olduğu saptanmıştır. Bu sonuç yenilikçiliğin gelişmesine engel birtakım faktörlerin olabileceğini düşündürmektedir. Yenilikçiliğin gelişmesi önündeki engelleri kaldırmak adına öğretmenlerin yenilikleri mesleki yaşamlarında uygulayabilmelerine olanak verecek şekilde çeşitli desteklemelerle imkân sağlanabilir.
2. Mesleki kıdemin ilerlemesi ile yaşam boyu öğrenme eğiliminin düşmesini engellemek için il, ilçe ve okul yöneticileri öğretmenleri yaşam boyu öğrenmeye teşvik edici eylemler ve motivasyon kaynakları planlayabilirler.
3. Bu araştırmada STEM uygulamaları özyeterlik algısının düşük düzeyde olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda;
 - a. Öğretmenlerin STEM uygulamalarını eğitim öğretim sürecinde kullanabilmeleri için hizmet öncesi ve hizmet içi STEM eğitime yönelik teorik ve pratik kısa süreli olmayacak şekilde mesleki gelişim programları planlanabilir. Bu amaçla üniversitelerde lisans eğitiminde STEM eğitimi dersi, lisansüstü eğitimde ise STEM eğitimi programı bulunabilir.
 - b. Okul yöneticileri stratejik planlarında STEM stratejilerine de yer verebilir.
 - c. Matematik ve fen bilimleri öğretmenlerinin birlikte yürütebilecekleri bir ders saatini içeren müfredata dâhil edilmiş STEM dersleri oluşturulabilir.
 - d. Milli Eğitim Bakanlığı ve üniversiteler tarafından öğretmenler için etkinlikler, açıklamalar, süre ve kazanımların yer aldığı örnek STEM uygulamaları günlük, haftalık ve yıllık planlar yayımlanarak paylaşılabilir.

KAYNAKLAR

- Abalı, A. (2019). *Sivil toplum kuruluşlarında görev alan gençlerin yaşam boyu öğrenme yeterliklerine yönelik görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Abbak, Y. (2018). *Öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme yeterlikleri ile yenilikçilik düzeylerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Acar, D. (2018). *FETEMM eğitiminin ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, eleştirel düşünme ve problem çözme becerisi üzerine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Açıkgöz Ersoy, B. & Muter Şengül, C. (2008). Yenilikçiliğe yönelik devlet uygulamaları ve AB karşılaştırması. *Yönetim ve Ekonomi*, 15(1), 59-74.
- Adıgüzel T., Ayar M. C., Çorlu M. S. & Özel S. (2012, Haziran). *Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) eğitimi: Disiplinlerarası çalışmalar ve etkileşimler*. 10. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Akbaş, O. & Özdemir, S. (2002). Avrupa Birliği'nde yaşam boyu öğrenme. *Milli Eğitim Dergisi*, 1, 155-156.
- Akçadağ, T. (2017). Köyde bir öğretim lideri: Dilek Livaneli, *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(2), 263-292. doi: 10.23863/kalem.2018.87

- Akgündüz, D. (2018). Okul öncesi eğitiminde STEM uygulamaları. D. Akgündüz (Ed.), *Okul öncesinden üniversiteye kuram ve uygulamada STEM eğitimi içinde* (s. 135-164). Ankara: Anı.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M., Öner, T. & Özdemir, S. (2015). *STEM Eğitimi Türkiye Raporu: "Günümüz Modası mı Yoksa Gereksinim mi?"*(Sertifika No: 15434). İstanbul: Scala.
- Akgündüz, D., Ertepinar, H., Ger, A. M., Kaplan Sayı, A. & Türk, Z. (2015). *STEM Eğitimi Çalıştay Raporu Türkiye STEM Eğitimi Üzerine Kapsamlı Bir Değerlendirme*, İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi.
- Akkoyunlu, B. (2002). Educational Technology in Turkey: Past, Present and Future. *Educational Media International*, 39(2), 165–174.
- Akkoyunlu, B. (2008). Bilgi okuryazarlığı ve yaşam boyu öğrenme. *8th International Educational Technology Conference (IETC2008)*, 30-34.
- Akkuş, N. (2008). *Yaşam boyu öğrenme becerilerinin göstergesi olarak 2006 PISA sonuçlarının Türkiye açısından değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Aksaya, H. (2014). *Açık ders malzemeleri platformlarının yaşam boyu öğrenme perspektifinde incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Aksoy, M. (2008). *Hayat boyu öğrenme ve kariyer rehberliği ilkelerinin istihdam edilebilirliğe etkileri: Otel işletmeleri üzerine bir uygulama*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akta, Y. K. (2019). *Beden eğitimi branşı ve diğer branşlardaki öğretmen adaylarının yaşam boyu öğrenme yeterliklerine ilişkin algılarının incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.

- Aktaş, G. (2019). *Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin inovasyon beceri düzeyleri ile stem kariyer ilgilerinin sosyodemografik özelliklere göre incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Aktaş, S. (2018). *Hemşirelerde bireysel yenilikçilik ve kurumsal bağlılık durumları arasındaki ilişkinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Okan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Alan, H. & Yeloğlu, O. (2013). Markalaşma ve yenilikçilik. *Siirt Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi. İktisadi Yenilik Dergisi, 1*, 13-26.
- Altın, S. (2018). *Ortaöğretim öğretmenlerinin yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Bülent Ecevit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- APA (American Psychological Association) (2010). *Psychology as a Core Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Discipline: Report of the American Psychological Association 2009 Presidential Task Force On the Future of Psychology as a STEM Discipline*. Retrieved from <http://www.apa.org/pubs/info/reports/stem-discipline.aspx>
- Arafah, M. M. (2011). *But what does this have to do with science? Building the case for engineering in K-12*. Master's Thesis, Cleveland State University, Cleveland, OH.
- Argabright, G. C. (2002). *An investigation of the relationship between technology acceptance and technological stress on consumer behavior*. Doctor of Business Administration Thesis. University of Sarasota, Florida.
- Arıkan, E. E. (2017). A Theoretical study on STEM education: Proposal of two applications. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi, 11*(1), 101-116. <https://doi.org/10.30831/akueg.336777>
- Aslan, M. & Kalkan, H. (2018). Öğretmenlerin özyeterlik algılarının analizi. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 8*(16), 477-493.

- Aslaner, E. (2010). *Örgütsel değişim ve yenilikçilik: Bir özel okul örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Aspin, D., & Chapman, J. (2001). Lifelong learning: Concepts, theories and values. *Proceedings of the 31st Annual Conference of SCUTREA*, 38-42.
- Assadzadeh, L. (2019). *Türkiye ve İran'daki öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin ve öğretim materyali kullanımlarına ilişkin görüşlerinin karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Atlı, Y. (2019). *Sınıf öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik özellikleri ile derste teknoloji kullanımına yönelik eğilimleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uşak.
- Australian Government (2013). *Australian department of industry, innovation, climate change, science, research and tertiary education*. Retrieved from www.innovation.gov.au/pages/default.aspx
- Ayaz, C. (2016). *Öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Aydın, B. (2018). *Sınıf öğretmeni adaylarının yaşam boyu öğrenme eğilimleriyle kariyer geliştirme arzuları arasındaki ilişki*. Yüksek Lisans Tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Aydın, T. (2019). *STEM uygulamalarının okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve bilişsel alan gelişimlerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Ayhan, S. (2006). Dünden bugüne yaşam boyu öğrenme. F. Sayılan & A. Yıldız (Eds.), *Yaşam boyu öğrenme içinde* (s. 2-14). Ankara: Pegem.

- Ayra, M. (2015). *Öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin mesleki öz yeterlik inançları ile ilişkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Amasya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Amasya.
- Badur, S. (2018). *Ortaokul öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) mesleklerine yönelik ilgilerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Bağcı, E. (2011). Avrupa Birliği'ne üyelik sürecinde Türkiye'de yaşam boyu eğitim politikaları. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 139-173.
- Bahat, İ. (2013). *Halk eğitimi merkezi yöneticilerinin hayat boyu öğrenme algısı*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Bahçeci, B. (2019). *Özel eğitim alanında çalışan öğretmenlerin yardımcı teknolojilere yönelik tutumlarının ve bireysel yenilikçilik düzeylerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Bahçeşehir Üniversitesi (2016). *BAU Öğretmenleri STEM Eğitim Kampı'na götürüyor*. <https://bau.edu.tr/icerik/10614-bau-ogretmenleri-stem-egitim-kampina-goturuyor> sayfasından erişilmiştir.
- Bainbridge, W. S. (2015). The impact of space exploration on public opinions, attitudes, and beliefs. In S. J. Dick (Ed.), *Historical studies in the societal impact of spaceflight* (pp. 1-74). Washington, DC: NASA.
- Bakırcı, H. & Kutlu, E. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM yaklaşımı hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(2), 367-389. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.417939>
- Bakioğlu, A. & Göçmen. G. (2013). Singapur eğitim sistemi. A. Bakioğlu (Ed.), *Karşılaştırmalı eğitim yönetimi içinde* (s. 127-155). Ankara: Nobel.
- Bal, E. (2018). *FETEMM (Fen, teknoloji, mühendislik, matematik) etkinliklerinin 48-72 aylık okul öncesi çocuklarının bilimsel süreç ve problem çözme becerileri*

- üzerindeki etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Bal, H. (2018). *Küresel Bağlamda STEM Yaklaşımları*. Ankara: Eğitim Teknolojileri Geliştirme ve Projeler Daire Başkanlığı.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: a social cognitive theory*. EnglewoodCliffs, N. J: Prentice-Hall.
- Banks, F., & Barlex, D. (2014). *Teaching STEM in the secondary school: How teachers and schools can meet the challenge*. London: Routledge.
- Baran E., Canbazoğlu Bilici S. & Mesutoğlu C. (2015). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) spotu geliştirme etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 5(2), 60-69.
- Barış, N. (2019). *BİLSEM'de görev yapan fen bilimleri ve matematik öğretmenlerinin STEM eğitim uygulamalarının araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Barutcuoğlu, M. S. (2019). Hayat boyu öğrenme merkezi (HBÖM) öğrencilerinin yaşam boyu öğrenme yeterlikleri ile genel öz yeterlikleri arasındaki ilişki (İSMEK örneği). Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Baydar, Z. (2018). *Elektrik enerjisi ünitesinin FETEMM ve argümantasyona dayalı işlenmesinin öğrencilerin yaratıcılık, tutum, beceri ve öğretim hakkındaki görüşlerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Beal, G. M., & Bohlen, J. M. (1956). The diffusion process. *Increasing Understanding of Public Problems and Policies*, 111-121.
- Beane, J. A. (1997). *Curriculum integration: Designing the core of democratic education*. New York: Teachers College.

- Becker K., & Park K. (2011). Effects of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students' learning: A preliminary Meta-Analysis, *Journal of STEM Education*, 12(5), 23-37.
- Bektaş, İ. & Ayyıldız, H. (2015). XDSL genişbant ağ teknolojisi ürünlerinin Türkiye'de yayılımı ve baskı yenileşim yayılma modeli gerçekleştirilmesinin araştırılması. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 27(2), 367-383.
- Berger, J. I. (2005). Perceived consequences of adopting the internet into adult literacy and basic education classrooms. *Adult Basic Education*, 15(2), 103-121.
- Bevins, S., Brodie, M., & Brodie, E. (2005, September). *A study of UK secondary school students' perceptions of science and engineering*. Paper presented at the European Educational Research Association Annual Conference, Dublin.
- Beycioğlu, K. & Konan, N. (2008). Yaşam boyu öğrenme ve Avrupa eğitim politikaları. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(24), 369-382.
- Bhatnagar, A., Misra S., & Rao, H. R. (2000). On risk, convenience, and internet shopping behavior. *Communications of the ACM*, 43(11), 98-105. DOI: 10.1145/353360.353371
- Bıçer, B. G. (2018). *Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM hakkındaki görüşlerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Giresun.
- Bilekyiğit, Y. (2018). *Biyoloji dersinde gerçekleştirilen STEM etkinliğinin meslekî ve teknik Anadolu lisesi öğrencilerinin akademik başarılarına ve kariyer ilgilerine etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Karaman.
- Bilhan, S. (1986). *Eğitim sosyolojisi*. Ankara: DTCF.
- Bleicher, R. E. (2006). Nurturing confidence in preservice elementary science teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 17(2), 165–187. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1007/s10972-006-9016-5>

- Bowers, R. V. (1937). The direction of intra-Societal diffusion. *American Sociological Review*, 2(6), 826-836. DOI: 10.2307/2084362
- Boyacı, Z. (2019). *Öğretmen adaylarının yaşam boyu öğrenme eğilimleri ile dijital okuryazarlık düzeyleri arasındaki ilişki (Düzce Üniversitesi örneği)*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Boztepe, Ö. (2017). *Öğretmen adaylarının yaşam boyu öğrenme ve iletişim memnuniyet düzeylerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Bölükbaşı, G. & Görgülü Arı, A. (2019). Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM eğitimi ve etkinliklerine yönelik görüşleri. *Academic Perspective Procedia*, 2(1), 47-56. <https://doi.org/10.33793/acperpro.02.01.11>
- Budak, Y. (2009). Yaşamboyu öğrenme ve ilköğretim programlarının hedeflemesi gereken insan tipi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(3), 693-708.
- Bulaç, E. (2019). *Öğretmen adaylarının yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Amasya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Amasya.
- Bursalıoğlu, Z. (2010). *Okul yönetiminde yeni yapı ve davranış*. Ankara: Pegem Akademi.
- Bülbül, T. (2010). Yenilik yönetimi. H.B. Memduhoğlu & K.Yılmaz (Eds.), *Yönetimde yeni yaklaşımlar içinde* (s. 31-51). Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Bybee, R. W. (2011). Scientific and engineering practices in k-12 classrooms: Understanding “a framework for k-12 science education”. *Science and Children*, 49(4), 10-16.
- Can, K. & Uluçınar Sağır, Ş. (2018). Sınıf öğretmenlerinin fen, teknoloji, matematik ve mühendislik (FETEMM) uygulamalarına ilişkin görüşleri. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(11), 62-83.

- Candy, P. C., Crebert, G., & O'leary, J. (1994). *National board of employment, education and training: Developing lifelong learners through undergraduate education*. Canberra, Australian Capital Territory: Australian Government Publishing Service.
- Capraro, R. M., & Slough, S. W. (2008). Why PBL? Why STEM? Why now? An introduction to project-based learning: An integrated science, technology, engineering and mathematics (STEM) approach. In R. M. Capraro & S. W. Slough (Eds.), *Projectbased learning: An integrated science technology engineering and mathematics (STEM) approach* (pp. 1–6). Rotterdam: Sense.
- Carlson, R. O. (1965). *Adoption of Educational Innovations*. Eugene, University of Oregon: Center for the Advanced Study of Educational Administration
- Cegielski, C. G. (2001). *A model of the factors that affect the integration of emerging information technology into corporate technology into corporate strategy*. Doctoral Dissertation, College of Science and Engineering University of Minnesota, Minnesota.
- Cemaloğlu, N. & Erdemoğlu Şahin, D. (2007). Öğretmenlerin mesleki tükenmişlik düzeylerinin farklı değişkenlere göre incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 465-484.
- Ceylan, S. (2014). *Ortaokul fen bilimleri dersindeki asitler ve bazlar konusunda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) yaklaşımı ile öğretim tasarımı hazırlanmasına yönelik bir çalışma*. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Chakravarty, S., & Dubinsky, A. (2005). Individual investors' reactions to decimalization: Innovation diffusion in financial markets. *Journal of Economic Psychology*, 26, 89–103. DOI: 10.1016/j.joep.2003.10.003

- Chapman, B. F. (2003). *An assessment of business teacher educators. Adoption of Computer Technology*. Doctoral Dissertation, Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University Blacksburg, Virginia.
- Chapman, J., McGilp, J., Cartwright, P., Souza, M., & Toomey, R. (2006). Overcoming barriers that impede participation in lifelong learning. In J. Chapman, P. Cartwright & E. J. McGilp (Eds.), *Lifelong Learning, Participation and Equity* (pp. 151-174). The Netherlands: Springer.
- Childress, V. W. (1996). Does integration technology, science and mathematics improve technological problem solving: A quasi-experiment. *Journal of Technology Education*, 8(1), 16-26.
- Cleaves, A. (2005). The formation of science choices in secondary school. *International Journal of Science Education*, 27(4), 471-486. <https://doi.org/10.1080/0950069042000323746>
- Coşkunkurt, Y. E. (2013). *Sosyal medya kullanımının kurumsal yenilikçi itibar üzerindeki etkisi üzerine bir araştırma*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Çam, E. & Üstün, A. (2016). Öğretmenlerin mesleki tutumları ile yaşam boyu öğrenme eğilimleri arasındaki ilişki. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(1), 459-475.
- Çam, E. (2017). *İlköğretim öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) düzeylerinin yaşam boyu öğrenme, özyeterlik düzeyleri ve hizmet içi eğitim gereksinimleri açısından incelenmesi: Muş/Bulanık örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Amasya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Amasya.
- Çatal, T. (2019). *Geçmişten günümüze Türkiye’de yaşam boyu öğrenme*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Çavuş, M. (2006). *İşletmelerde personel güçlendirme uygulamalarının örgütsel yaratıcılık ve yenilikçiliğe etkileri üzerine imalat sanayiinde bir uygulama*. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Çetin, D. & Bülbül, T. (2017). Okul yöneticilerinin teknostres algıları ile bireysel yenilikçilik özellikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(3), 1241-1264
- Çetin, S. (2019). *STEM eğitiminin ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Çiftçi, M. (2018). *Geliştirilen STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerine, STEM disiplinlerini anlamalarına ve STEM mesleklerini fark etmelerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize.
- Çilengir Gültekin, S. (2019). *Okul öncesinde eğitimde drama temelli erken STEM programının bilimsel süreç ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Çoban, B. (2014). *Probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına yaratıcılıklarına ve transfer becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çoklar, A. N. (2012). Individual innovativeness levels of educational administrators. *Digital Education Review*, 22, 100-110. <https://doi.org/10.1344/der.2012.22.101-110>
- Çolakoğlu, M. H. & Günay Gökben, A. (2017). Türkiye’de eğitim fakültelerinde FETEMM (STEM) çalışmaları. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi (İAD)*, 2(2), 46-69.

- Çorlu, M. & Aydın, E. (2016). Evaluation of learning gains through integrated STEM projects. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 20- 29. DOI: 10.18404/ijemst.35021.
- Çorlu, M. S. (2012, Haziran). *Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) eğitimi teorik çerçevesi [A theoretical framework for STEM education]*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri. Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Çorlu, M. S. (2014). FETEMM eğitimi makale çağrı mektubu. *Turkish Journal of Education*, 3(1), 4-10. <https://doi.org/10.19128/turje.181071>
- Çorlu, M. S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). Introducing stem education: Implications for educating our teachers for the age of innovation. *Education and Science*, 39(171), 74-85.
- Çuhadar, C., Bülbül, C. & Ilgaz, G. (2013). Öğretmen adaylarının bireysel yenilikçilik özellikleri ile teknopedagojik eğitim yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi *İlköğretim Online*, 12(3), 797-807.
- Dass, P. M. (2015). Teaching STEM effectively with the learning cycle approach. *K-12 STEM Education*, 1(1), 5-12.
- Davitt, S. J. (2008). *An exploratory study of principal innovativeness and leadership behavior*. Doctoral Dissertation, Graduate School of the University of Oregon, Oregon.
- Demir Başaran, D. S. & Keleş, S. (2015). Yenilikçi kimdir? Öğretmenlerin yenilikçilik düzeylerinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(4), 106-118.
- Demir, K. (2006). Rogers'ın yeniliğin yayılması teorisi ve internetten ders kaydı. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 47, 367-392.
- Demir, S. & Akınoğlu, O. (2010). Epistemolojik inanışlar ve öğretme öğrenme süreçleri. *M. Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 32, 75-93.

- Demirel, M. (2009). Yaşam boyu öğrenme ve teknoloji. *9th International Educational Technology Conference (IETC 2009)*, 696-703.
- Demirel, Y. & Seçkin, Z. (2008). Bilgi ve bilgi paylaşımının yenilikçilik üzerine etkileri. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(1), 189- 202.
- Deveci, İ. & Çepni, S (2015). Fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimci özelliklerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 7(3), 135-149. DOI: 10.15345/iojes.2015.03.001
- Devlet Planlama Teşkilatı Özel İhtisas Komisyonu. (2001). *Sekizinci beş yıllık kalkınma planı: Hayat boyu eğitim veya örgün olmayan eğitim*. http://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/08_HayatboyuEgitimiOrgunOlmayanEgitim.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Diker Coşkun, Y. D. (2009). *Üniversite öğrencilerinin yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Dilci, T. & Kaya, S. (2012). 4. ve 5. sınıflarda görev yapan sınıf öğretmenlerinin üstbilişsel farkındalık düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *SDÜ Fen Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 27, 247-267.
- Dilek, T. (2019). *Lise 12. sınıf öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) alanlarına yönelik ilgi ile fen ve teknoloji okuryazarlık özyeterlik algı düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi üzerine bir araştırma*. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Dinevski, D., & Dinevski, I. V. (2004). The concepts of university lifelong learning provision in Europe. *Transition Studies Review*, 11(3), 227-235. Doi: 10.1007/s11300-004-0014-z
- Doğan, H. (1976). Yaşam boyu eğitim ve Üniversite. *Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 1-23. https://doi.org/10.1501/Egifak_0000000472

- Doğan, İ. (2019). *STEM etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine, fen ve STEM tutumlarına ve elektrik enerjisi ünitesindeki başarılarına etkisi*. Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Doğanay, K. (2018). *Probleme dayalı STEM etkinlikleriyle gerçekleştirilen bilim fuarlarının ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarılarına ve fen tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Dolanbay, T. (2014). *Hayat boyu öğrenme sürecinde halk eğitimi merkezlerinin yaşadığı yönetsel sorunlar ve çözüm önerileri*. Yüksek Lisans Tezi, Batın Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bartın.
- Duman, A. (2005). Türkiye’de yaşam boyu öğrenme siyasalarını oluştur(a)mamanın dayanılmaz hafifliği. F. Saylan & A. Yıldız (Eds.), *Yaşam boyu öğrenme: Sempozyum bildirileri ve tartışmalar* içinde (s. 31-44). Ankara: Pegem
- Edwards, R., & Usher, R. (2008). A troubled space of possibilities: Lifelong learning and the postmodern. In P. Sutherland & J. Crowther (Eds.), *Lifelong learning: concept and contexts* (pp. 58-67). London: Routledge.
- Ehrlich, C. J. (1997). Human resource management: A changing script for a changing world. *Human Resource Management*. 36(1), 85-89.
- Elmalı, Ş. & Balkan Kıyıcı, F. (2017). Türkiye’de yayınlanmış FeTeMM eğitimi ile ilgili çalışmaların incelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 7(3), 684-696.
- Ensari, Ö. (2017). *Öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi ve FeTeMM etkinlikleri hakkındaki görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Epçaçan, C. (2013). Yaşam boyu öğrenme becerilerinin ders kitaplarında yer alma düzeyine örnek bir inceleme. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(11), 353-379.

- Ersoy, A. & Yılmaz, B. (2010). Yaşam boyu öğrenme ve halk kütüphaneleri: kuramsal bir yaklaşım. A. Aydın & K. Ateş (Ed.), *Bilgi okuryazarlığı'ndan yaşam boyu öğrenme'ye içinde* (s. 48-73). İstanbul: İdeal Kültür.
- Ersoy, Z. (2018). *İlkokullar için STEM programını uygulayan okulöncesi ve sınıf öğretmenlerinin STEM öğretimi özyeterliklerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- European Commission. (2002). Council Resolution of 27 June 2002 on lifelong learning, *Official Journal of the European Union*, 2002/C 163/01, 9 July 2002.
- European Commission. (2006). Recommendation of the european parliament and of the council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning, *Official Journal of the European Union*, 2006/962/EC, 30 December 2006.
- European Commission. (2011). Science education in Europe: National policies, practices and research. Retrieved from http://www.indire.it/lucabas/lkmw_file/eurydice/sciences_EN.pdf
- Eurydice Türkiye Birimi. (2011). *Avrupa'da Fen Eğitimi: Ulusal Politikalar, Uygulamalar ve Araştırma*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı.
- Fan, S., & Ritz, J. (2014). International views of STEM education. *Proceedings PATT-28 Conference*, 7-14.
- Field, J. (2005). *Social capital and lifelong learning*. Portlant, OR: The Policy.
- Fill, C. (1995). *Marketing communications: Frameworks, theories and applications*. Harlow, Essex: Prentice-Hall.
- Fliegel, F. C., & Kivlin J. E. (1966). Farmers' perception of farm practice attributes. *Rural Sociology*, 31, 197-206.
- Flynn, L., & Goldsmith, R. (1993). Identifying innovators in consumer service markets. *Service Industries Journal*, 13(3), 97-109. <https://doi.org/10.1080/02642069300000052>

- Friessen, N., & Anderson, T. (2004). Interaction for life-long learning. *British Journal of Educational Technology*, 35(6), 679-687. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2004.00426.x>
- Fulp, S. L. (2002). *2000 National Survey of Science and Mathematics Education: The Status of Elementary Science Teaching*. Retrieved from http://www.horizon-research.com/horizonresearchwp/wp-content/uploads/2013/04/elem_science.pdf
- Furlong, A., & Biggart, A. (1999). Framing 'Choices': A longitudinal study of occupational aspirations among 13- to 16-year-olds. *Journal of Education an Work*, 12(1), 21-35. <https://doi.org/10.1080/1363908990120102>
- Gardner, J.W. (1990). *Yenilikçi birey, zinde toplum* (Ş. Özlap, Çev.). İstanbul: İlgı.
- Gedik, G. (2019). *Sınıf öğretmenlerinin yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin incelenmesi (Manisa- Demirci ilçesi örneği)*. Yüksek Lisans Tezi, Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Manisa.
- Gencel, E. İ. (2013). Öğretmen adaylarının yaşam boyu öğrenme yeterliklerine yönelik algıları. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 38(170), 237-252.
- Genek, E. S. (2018). *STEM eğitimi uygulanan ilkokul öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Geoghegan, W. H. (1995). Stuck at the barricades: Can information technology really enter the mainstream of teaching and learning?. *Change*, 27(2), 22-30.
- Geum, Y., & Bae, S. (2012). The recognition and needs of elementary school teachers about STEAM education. *Journal of the Korean Institute of Industrial Educators*, 37(2), 57-75.
- Goldsmith, R. E., & Foxall, G. R. (2003). The measurement of innovativeness, L.V. Shavinina (Ed.). *The international handbook on innovation* içinde (s. 321-330). Londra BM: Pergamon.

- Gonzalez, H. B., & Kuenzi, J. J. (2012). *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A primer*. Retrived from <https://fas.org/sgp/crs/misc/R42642.pdf>
- Gökbayrak, S. & Karışan, D. (2017). STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 63-84.
- Greene, P. (1997). *Diffusion of innovations in cancer pain management and barriers to changing practice: A study of office practice oncology nurses*. Doctoral Dissertation, Georgia State University, Atlanta.
- Greenhalgh, T., Robert, G., & Bate, P. (2008). *Diffusion of innovations in health service organizations: A systematic literature review*, Chichester, GBR: John Wiley Sons Ltd.
- Güleç İ., Çelik, S. & Demirhan B. (2012). Yaşam boyu öğrenme nedir? Kavram ve kapsamı üzerine bir değerlendirme. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2(3), 34-48.
- Gülhan, F. & Şahin, F. (2016). Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi. *International Journal of Human Sciences*, 602-620.
- Gündoğan, N. (2003). Avrupa Birliği'ne üye ülkelerde bir istihdam politikası aracı olarak yaşam boyu öğrenme ve bazı örnek program ve uygulamalar. *Kamu-İş İş Hukuku ve İktisat Dergisi*, 7(2), 299-312
- Hacettepe Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Eğitimi ve Uygulamaları Laboratuvarı (2017). *Bilim ve inovasyon eğitiminde Hacettepe Üniversite'sinin rolü*. http://www.mascil.hacettepe.edu.tr/h_stemlab_1.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Hacıoğlu, Y. (2017). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) eğitimi temelli etkinliklerin fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel ve yaratıcı düşünme

- becerilerine etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Han, S., Yalvac, B., Capraro, M. M., & Capraro, R. M. (2015). In-service teachers' implementation and understanding of STEM project based learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(1), 63-76.
- Handa, M., & Gupta, N. (2009). Gender influence on the Innovativeness of young urban indian online shoppers. *VISION—The Journal of Business Perspective* , 13(2), 25-32. <https://doi.org/10.1177/097226290901300203>
- Henrich, J. (2000). *Cultural transmission & the diffusion of innovations*. Retrieved from <http://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/2027.42/35690/2/b201421x.0001.001.pdf>
- House of Commons (2013). *Science and technology commons select committee*. Retrieved from www.parliament.uk/science/
- Hunde, A. B., & Tacconi, G. (2014). Teacher educators' practices from the view of building lifelong learning capabilities in student teachers. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 136(1), 496-500. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.05.363>
- Hurt, H. T., Joseph, K., & Cook, C. D. (1977). Scales for the measurement of innovativeness. *Human Communication Research*, 4(1), 58-65.
- İleri, S. (2017). *Din kültürü ve ahlak bilgisi öğretmenlerinin yaşam boyu öğrenme eğilimleri ve hayat boyu öğrenme faaliyetlerine katılım düzeyleri (Karşıyaka Bayraklı örnekleme)*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- İmir, B. (2019). *Sınıf öğretmenlerinin stem eğitimine yönelik yeterlilik ve tutumlarının belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

- İzci, E. & Koç, S. (2012). Öğretmen adaylarının yaşam boyu öğrenmeye ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(9), 101-114.
- Jacobs, H. H. (1989). *Interdisciplinary curriculum: Design and implementation*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- James, J. S. (2014). *Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) curriculum and seventh grade mathematics and science achievement*. Doctoral Dissertation, Grand Canyon University, Phoenix, Arizona.
- Jenkins, A. (2004). *Women, lifelong learning and employment*. Retrieved from http://eprints.lse.ac.uk/19467/1/Women,_Lifelong_Learning_and_Employment.pdf
- Jho, H., Hong, O., & Song, J. (2016). An analysis of STEM/STEAM teacher education in Korea with a case study of two schools from a community of practice perspective. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(7), 1843-1862. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1538a>
- Ji, Y., Liu, Y., Sun, X., Tan, P., Fu, T., & Feng, K. (2019, July). *Design, user experience and usability: application domains*. Paper presented at the 8th International Conference, Orlando.
- Jidosjö, A., Danielsson, A., & Björn, A. (2015). Interest and recruitment in science: A reform, gender and experience perspective. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 167, 211 – 216.
- Jimenez-Iglesias, M., Faury, M., Iuliani, E., Billon, N., & Gras-Velazquez, A. (2018) *European STEM Schools Report: Key Elements and Criteria*. European Schoolnet, Brussels.
- Kang, M., Kim, J., & Kim, Y. (2013). Learning outcomes of the teacher training program for STEAM. *Education. Korean Journal of the Learning Sciences*, 7(2), 18-28.

- Karakaya, F. (2018). *Ortaokul öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) mesleklerine yönelik ilgi düzeyleri*. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Akademi.
- Kartal, F. (2018). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bireysel yenilikçilik özellikleri ile eğitimde teknoloji kullanımına ilişkin tutumları arasındaki ilişkilerin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.
- Katz, E. (2006). Rediscovering Gabriel Tarde. *Political Communication*, 23(3), s. 263-270.
- Kauffman R. J., & Techatassanasoontorn, A. A. (2009). Understanding early diffusion of digital wireless phones. *Telecommunications Policy*, 33(8), 432-450.
- Kavtelek, C. (2014). *Hayat boyu öğrenme kurum yöneticilerinin hayat boyu öğrenmeye ilişkin algıları ve görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Kavurmacı, A. (2018). The place of R & D and education policies in South Korea's economic development. *Journal of Social Policy Conferences*, 74, 51-64.
- Kaya, A., Balay, R. & Göçen, A. (2012, Mayıs). *Öğretmenlerin alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerine ilişkin bilme, uygulama ve eğitim ihtiyacı düzeyleri*. XI. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu'nda sunulmuş bildiri. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Rize.
- Kaya, G. (2019). *Fen bilimleri öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının Stem hakkındaki görüşleri ve Stem uygulamalarına yönelik ihtiyaç analizi*. Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Kaya, H.E. (2010). *Avrupa Birliği yaşam boyu öğrenme ve yetişkin eğitimi politikaları*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Kaya, K. (2018). *Öğretmenlerin bilimsel epistemolojik inançları ile yaşam boyu öğrenme yeterlikleri arasındaki ilişki*. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Kaya, S. (2017). *Biyoloji öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeylerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Keçeci G., Alan B. & Kırbağ Zengin F. (2017). 5. sınıf öğrencileriyle STEM eğitimi uygulamaları [Özel Sayı]. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 1-17.
- Keleş, Y. E. (2019). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının kişilik tipleri ile yaşam boyu öğrenme yeterlik algılarının incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Manisa.
- Kerestecioğlu, N. (2019). *Fen bilimleri öğretmenlerinin öğretmenlik mesleğine yönelik öz-yeterlik inanç düzeylerine göre fen eğitiminde kullanılan stem etkinlikleri hakkındaki görüşlerinin değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Kert, S. B. & Tekdal, M. (2012). Farklı eğitim fakültelerine devam eden bireylerin yenilikçilik algılarının karşılaştırılması. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 11(4), 1150-1161.
- Kılıç, H. & Ayvaz Tuncel. Z. (2014). İlköğretim branş öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeyleri ve yaşam boyu öğrenme eğilimleri. *Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*, 4(7), 25-37.
- Kılıç, H. (2015). *İlköğretim branş öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeyleri ve yaşam boyu öğrenme eğilimleri (Denizli ili örneği)*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Kılıçer, K. & Odabaşı, H. F. (2010). Bireysel yenilikçilik ölçeği (BYÖ): Türkçeye uyarlama, geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 150-164.

- Kılıçer, K. (2011). *Bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi öğretmen adaylarının bireysel yenilikçilik profilleri*. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kırıktaş, H. (2019). *Lise öğrencilerinin fetemm alanlarına yönelik kariyer tercihlerinin araştırılması: İlgileri, algıları ve tutumları*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Kıvrak, E. (2007). *Avrupa Birliği ve Türkiye'de yaşam boyu öğrenme politikaları ve istihdam ilişkisinin değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kinnunen, J. (1996). Gabriel Tarde as a founding father of innovation diffusion research. *Acta Sociologia*, 39(4), 431-442. <https://doi.org/10.1177/000169939603900404>
- Klecker, B. M. & Loadman, W. E. (1999). Measuring principals' openness to change on three dimensions: Affective, cognitive and behavioral. *Journal of Instructional Psychology*, 26(4), 213-225.
- Konuş, F. Z. (2019). *Ortaokul yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin girişimcilik eğilimlerinin FeTeMM tutumlarını yordama durumu*. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Korea Foundation for the Advancement of Science and Creativity (2015). *Notice of running the training center for cutting-edge science*. Retrieved from <http://www.kofac.re.kr/>
- Korkmaz, Ç. (2019). *Sınıf öğretmenlerinin yaşam boyu öğrenme eğilimleri ile yaşam ve 21. yüzyıl öğreten beceri düzeyleri arasındaki ilişki*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Korkmaz, Ö. (2009). Öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilim ve düzeyleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 10(1), 1-13.

- Koştur, H. İ. (2017). FeTeMM eğitiminde bilim tarihi uygulamaları: El-Cezerî örneği. *Başkent University Journal Of Education*, 4(1), 61-73.
- Koyunlu Ünlü, Z. & Dökme, İ. (2017). Özel yetenekli öğrencilerin FeTeMM'in mühendisliği hakkındaki imajları. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1) , 196-204.
- Köroğlu, A. Y. (2014). *Okul öncesi öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının bilişim teknolojileri özyeterlik algıları, teknolojik araç gereç kullanım tutumları ve bireysel yenilikçilik düzeylerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Krogh, L. B., & Thomsen, P. V. (2005). Studying students' attitudes towards science from a cultural perspective but with a quantitative methodology: border crossing into the physics classroom. *International Journal of Science Education*, 27(3), 281-302. <https://doi.org/10.1080/09500690412331314469>
- Kuşkaya Mumcu, F. (2004). *Mesleki ve teknik okullarda bilişim teknolojilerinin yayılımında algılanan özelliklere ve engellere ilişkin öğretmen görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Küçükahmet, L. (1976). İngiltere'de fen programlarını geliştirme projeleri. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 9(1), 143-165. <http://dergiler.ankara.edu.tr/dergiler/40/496/5864.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Landivar, L.C. (2013). *The relationship between science and engineering education and employment in STEM occupations*. American Community Survey Reports. Census Bureau. Retrieved from <https://www2.census.gov/library/publications/2013/acs/acs-23.pdf>
- Leavitt, C., & Wallton, J. (1975). Development of a scale for innovativeness. *Advances in Consumer Research*, 2, 545-554.

- Lee, J. M., & Shin, Y. J. (2014). An analysis of elementary school teachers' difficulties in the STEAM class. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 33(3), 588-596. DOI: 10.15267/keses.2014.33.3.588
- Levent, F. & Yazıcı, E. (2014). Singapur eğitim sisteminin başarısına etki eden faktörlerin incelenmesi. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 39, 121-143. DOI: 10.15285/EBD.2014397401
- Liu, X. (2017). *A new framework of science and technology innovation education for K-12 in Qingdao, China*. 2017 American Society for Engineering Education (ASEE) International Forum. Retrived from <https://peer.asee.org/a-new-framework-of-science-and-technology-innovation-education-for-k-12-in-qingdao-china.pdf>
- Lowe, S. (1985).
- Lu, J., Yao, J. E., & Yu, C. S. (2005). Personal innovativeness, social influences and adoption of wireless Internet services via mobile technology. *The Journal of Strategic Information Systems*, 14(3), 245-268.
- Luekitinan, W. (2014). Organization climates and individual innovation. *Advances in Management & Applied Economics*, 4(1), 123-135.
- Marginson, S., Tytler, R., Freeman, B., & Roberts, K. (2013). *STEM: Country comparisons, international comparisons of science, technology, engineering and mathematics (STEM) education*. Final report. Australian Council of Learned Academies, Melbourne.
- Marsden, P. (2000). Forefathers of Memetics. Gabriel Tarde and the Laws of Imitation”, *Journal of Memetics-Evolutionary Models of Information Transmission*, 4(1), 61-66.
- McClain M. L. (2015). *The effect of STEM Education on mathematics achievement of fourth-grade underrepresented minority students*. Doctoral Dissertation, Capella University, Minnesota.

- McGeown, V. (1980). Dimensions of teacher innovativeness. *British Educational Research Journal*, 6(2), 147-169.
- Midgley, D. F., & Dowling, G. R. (1978). Innovativeness: The concept and its measurement. *Journal of Consumer Research*, 4(4), 229-242. DOI: 10.1086/208701
- Milli Eğitim Bakanlığı (2014a). *Türkiye hayat boyu öğrenme strateji belgesi ve eylem planı (2014-2018)*. Ankara: MEB.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2014b). 19. Milli Eğitim Şurası. <http://www.meb.gov.tr/19-millegitim-srasi-sonaerdi/haber/7594/tr> sayfasından erişilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2016). *STEM eğitimi raporu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı, Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK).
- Milli Eğitim Bakanlığı (2017a). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2017b). *2016 Yılı İzleme Değerlendirme Raporu*. Ankara: Hayat Boyu Öğrenme Genel Müdürlüğü
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2019). *PISA 2018 Türkiye Ön Raporu*. http://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_12/03105347_PISA_2018_Turkiye_On_Raporu.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Ministry of Education Singapore (2015). *Ministry of education Singapore*. Retrieved from <https://www.moe.gov.sg/home>.
- Mohr, L. B. (1969). Determinants of innovation in organizations. *American Political Science Review*, 63, 111-126. <https://doi.org/10.1017/S0003055400261510>
- Morrison, J. (2006). *TIES STEM education monograph series, attributes of STEM education*. Baltimore, MD: TIES.

- Murat, A. (2018). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerileri yeterlik algıları ile STEM'e yönelik tutumlarının incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Nail, A. H. K. (1994). Managerial innovation in the civil service in Jordan: A Field Study. *Journal of Management Development*, 13(9), 52-60. DOI: 10.1108/02621719410072099
- National Research Council. (2011). *Successful K–12 STEM education: Identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics*. Washington, DC: The National Academies.
- National Research Council. (2012). *A Framework for k-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington DC: The National Academic.
- National Science Board. (2010). *Preparing the next generation of stem innovators: Identifying and developing our nation's human capital*. Retrieved from <http://www.nsf.gov/nsb/publications/2010/nsb1033.pdf>
- National Science Foundation (2001). *NSF initiates massive effort to rebuild teaching leadership in science and mathematics*, Retrieved from <https://www.nsf.gov/od/lpa/news/press/01/pr0180.htm>
- Neccar, D. (2019). *Fen bilimleri dersinde STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin başarısına, fene ilişkin tutumlarına ve STEM'e yönelik görüşlerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Next Generation Science Standards (2013). The three dimensions of science learning. Retrieved from <http://www.nextgenscience.org>
- Norris, T. (2010). Obama says STEM education critical for competing with asia. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Nur Deniz, A. (2019). *Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM ve sosyobilimsel konular ile ilgili görüşlerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.

- Oğuztürk, B. S. (2003). Yenilik kavramı ve teorik temelleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(2), 253-273.
- Okur Berberoğlu, E. & Uygun, S. (2013). Sınıf dışı eğitimin Dünya'daki ve Türkiye'deki gelişiminin incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 32-42.
- Owens, D. K. (1998). Interpretation of cost-effectiveness analyses. *Journal of General Internal Medicine*, 13(10), 716-731.
- Öcal, S. (2018). *Okul öncesi eğitime devam eden 60-66 ay çocuklarına yönelik geliştirilen STEM programının çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Öğretir Özçelik, A. D. (2018). İnovasyon, yaratıcılık ve yenilenme. A.D. Öğretir Özçelik & M.N. Tuğluk. (Eds.), *Eğitimde ve endüstride 21. yüzyıl becerileri içinde* (s. 1-27). Ankara: Pegem Akademi.
- Önder, S. (2018). Learnin with learning in early childhood: STEM approach. In R. Efe, I. Koleva & E. Atasoy (Eds.), *Recent researches in education* (pp. 425-435). Newcastle: Cambridge Scholars Publishing.
- Öner, G. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin fetemm'e yönelik tutum, algı, problem çözme ve sorgulayıcı öğrenme becerileri arasındaki ilişkilerin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Özbilen, A. G. (2018). STEM eğitime yönelik öğretmen görüşleri ve farkındalıkları. *Scientific Educational Studies*, 2(1), 1-21.
- Özcan, A. (2008). *Avrupa Birliği'nin yaşam boyu öğrenme stratejileri Avrupa Birliği resmi belgelerindeki yaşam boyu öğrenme yaklaşımının incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özcan, H. & Koştur, H. I. (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretmenlerinin STEM Eğitime Yönelik Görüşleri. *Sakarya University Journal of Education*, 8(4), 364-373. <https://doi.org/10.19126/suje.466841>

- Özçiftçi, M. (2014). *Sınıf öğretmenlerinin yaşam boyu öğrenme eğilimleri ile eğitim teknolojisi standartlarına yönelik özyeterliklerinin ilişkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Amasya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Amasya.
- Özdemir, A. U. (2019). *Sınıf öğretmenlerinin FeTeMM farkındalıkları ve FeTeMM eğitimi uygulamalarına yönelik görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya
- Özdemir, H. (2018). *Meslek lisesi öğrencilerinin alanlarıyla ilgili mesleki matematik başarısını geliştirmeye yönelik Stem uygulamaları*. Doktora Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Özden, S. (2019). *Ortaokul öğretmenlerinin yaşam boyu öğrenme ile eleştirel düşünme eğilimlerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Özen, Y. (2011). Algın öğrenme teorisi yaşam boyu değişerek ve gelişerek öğrenme. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Üniversitesi Dergisi*, 3(6), 1–16.
- Özgür, H. (2013). Bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri ile bireysel yenilikçilik özellikleri arasındaki ilişkinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 409-420
- Öztürk, M. (2017). *İlkokul 4. sınıf öğretmenleri ve öğrencilerinin FeTeMM eğitimine ilişkin yeterlik inançları ve tutumlarının incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Özünü, M. (2011). *Mesleki ve teknik eğitimde öğrenci uygulama becerilerinin artırılması: AB Hayat Boyu Öğrenme Programı uygulamaları*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Palazzo, G. (2005). Postnational constellations of innovativeness: A cosmopolitan approach. *Technology Analysis and Strategic Management*. 17(1), 55-72. DOI: 10.1080/09537320500044552

- Park, S. (2004). *Factors that affect information technology adoption by teachers*. Master's Thesis. Faculty of The Graduate Collage, University of Nebraska, Nebraska.
- Parliamentary Office Of Science and Technology (2013). *STEM Education for 14-19 year old (Postnote 430)*. Retrieved from <http://researchbriefings.files.parliament.uk/documents/POST-PN-430/POST-PN-430.pdf>
- Pekbay, C. (2017). *Fen teknoloji mühendislik ve matematik etkilerinin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkileri*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Pemberton, H. E. (1936). The curve of culture diffusion rate. *American Sociological Review*, 1(4), 547-556. DOI: 10.2307/2084831
- Polat, C. & Odabaş, H. (2008). Bilgi toplumunda yaşam boyu öğrenmenin anahtarı: bilgi okuryazarlığı. *Küreselleşme, Demokratikleşme ve Türkiye Uluslararası Sempozyumu Bildirleri*, 596-606.
- Püsküllü, D. (2019). *Ortaokul fen bilimleri öğretiminde STEMM (FETEMM) üzerine yapılmış lisansüstü tezlerin değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Roberts, G. (2002). *SET for Success: The supply of people with science, technology, engineering and mathematics skills: The report of Sir Gareth Roberts' review*. Retrieved from https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.hm-treasury.gov.uk/d/robertsreview_introch1.pdf
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Henriksson, H. W., & Hemmo, V. (2007). *Science education now: A new pedagogy for the future of Europe*. European Commission Directorate General for Research Information and Communication, European Commission, Brussels.
- Rogers, E. M. (1973). *Communication Strategies for family planning*. New York: Free.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations*. New York: Free.

- Roth, W. (2001). Learning science through technological design. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(7), 768-790.
- Ryan, B., & Gross, N. (1950). Acceptance and diffusion of hybrid corn seed in two Iowa communities, *Iowa Agriculture and Home Economics Experiment Station Research Bulletin*, 29(1), 663-705.
- Saçılık, H. (2019). *Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM uygulamaları ile ilgili görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- Sağ, V. (2003). Toplumsal değişim ve eğitim üzerine. *C.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi*, 27(1), 11-25.
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEM mania. *Technology Teacher*, 68(4), 20-26.
- Saraç, M. (2019). *Öğretmenlerin yenilikçilik düzeylerinin incelenmesi*. <http://acikerisim.pau.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/11499/3216/M%C3%BCr%C3%BCvvet%20Sara%C3%A7.pdf?sequence=1&isAllowed=y> sayfasından erişilmiştir.
- Sarıgöz, O. (2015). *Meslek yüksekokulu öğrencilerinin yaşam boyu öğrenme yaklaşımına ilişkin görüş ve farkındalıklarının değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Yakın Doğu Üniversitesi Yurtdışı Enstitü, Lefkoşa.
- Satıroğlu, N. S. (2019). *Sınıf öğretmeni adaylarının yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi (Erzincan ili örneği)*. Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzincan.
- Savery C. A. (2005). *Innovators or laggards: Surveying diffusion of innovations by public relations practitioners*. Master's Thesis, The Graduate Faculty of The University of Akron, Ohio.
- Savran Gencer, A. (2015). Fen eğitiminde bilim ve mühendislik uygulaması: Fırıldak Etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5(1), 1-19

- Schoon, I., Ross, A., & Martin, P. (2007). Science related careers: aspirations and outcomes in two British cohort studies. *Equal Opportunities International*, 26(2), 129-143. DOI: 10.1108/02610150710732203
- Schuman, L., Besterfield-Sacre, M., & McGourty, J. (2005). The ABET 'professional skills'—Can they be taught? Can they be assessed?. *Journal of Engineering Education* 94(1), 41-55. DOI: 10.1002/j.2168-9830.2005.tb00828.x
- Scott, S. G., & Bruce, R. A. (1994). Determinants of innovative behavior: A path model of individual innovation in the work place. *Academy Of Management Journal*, 37(3), 580- 607. doi: 10.2307/256701
- Sharp, L. (1952). Steel Axes for Stone Age Australians. In E. H. Spicer (Ed.), *Human problems in technological change* (pp. 268-275). New York: Russell Sage Foundation.
- Shin, Y. J., & Han, S. K. (2011). A study of the elementary school teachers' perception in STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) Education. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 30(4), 514-523. DOI:10.15267/keses.2011 .30.4.514
- Singapore Academy of Young Engineers and Scientists (2011). *For students, by students*. Retrieved from <http://www.sayes-scs.org/>
- Singhal, A. (2016). Contributions of Everett M. Rogers to development communication and social change. *Journal of Development Communication*, 27(1), 57-68.
- Sjoberg, S., & Schreiner, C. (2010). *The ROSE project: an overview and key findings*. Retrieved from <http://roseproject.no./network/countries/norway/eng/nor-Sjoberg-Schreiner-overview2010.pdf>
- Smolentseva, A. (2013) *Science, Technology, Engineering and Mathematics: Issues of Educational Policy in Russia*. Contributing consultant report to 'STEM: Country Comparisons' project. On behalf of ACOLA, for the Australian Office for the Chief

Scientist: Canberra. Retrieved from <https://acola.org/wpcontent/uploads/2018/12/Consultant-Report-Russia.pdf>

- Sönmez, V. (2019). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Ankara: Anı.
- Şahin, A., & Top, N. (2015). STEM students on the stage (SOS): Promoting student voice and choice in STEM education through an interdisciplinary, standards-focus, project based learning approach. *Journal of STEM Education*, 16(3), 24-33.
- Şahin, Ç. & Arcagök, S. (2014). Öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme yeterlikleri düzeyinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(16), 394-417. DOI: 10.14520/adyusbd.705
- Şahin, E. (2019). *Öğretmenlerin STEM eğitimine ilişkin mesleki yeterliklerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şahin, F. (2016). *Öğretmen adaylarının bilişim teknolojileri kabul düzeyleri ile bireysel yenilikçilik düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Şimşek, S. (2008). *Vitalizing knowledge economy: The conceptualization of lifelong learning in turkey after the beginning of the process of the European Union membership*. Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Şişman, M. (2015). *Eğitim bilimine giriş*. Ankara: Pegem.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2012). *Using multivariate statistics*. Boston: Person Education.
- Tabak, A., Erkuş, A. & Meydan, C.H. (2010). Denetim odağı ve yenilikçi birey davranışları arasındaki ilişkiler: Belirsizliğe tolerans ve risk almanın aracılık etkisi. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1), 159–176.
- Tanatar, E. (2017). *Öğretmenlerin iş değerleri ile yaşam boyu öğrenme eğilimleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Tarde, G. (1903). *The laws of imitation* (E. C. Parsons, Çev.). New York: Henry Holt and Company.
- TEDMEM (2008). *Türk eğitim derneği 80. yıl uluslararası eğitim forumu eğitim hakkı ve gelecek perspektifleri*. Ankara: Türk Eğitim Derneği.
- Teyfur, M. (2017). Eğitim bilimlerinde yeni yaklaşımlar. N. Saylan (Ed.), *Eğitim bilimine giriş içinde* (s. 316-353). Ankara: Anı.
- Tezcan, M. (1985). *Eğitim sosyolojisi*. Ankara: Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi.
- Tezel, Ö. & Yaman, H. (2017). FeTeMM Eğitimine yönelik Türkiye’de yapılan çalışmalardan bir derleme. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 135-145. http://www.jret.org/FileUpload/ks281142/File/13.ozden_tezel.pdf sayfasından erişilmiştir.
- The World Bank (2003). *Lifelong learning in the global knowledge economy: challenges for developing countries*. Retrieved from <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/15141>
- Thomas, B., & Watters, J. (2015). Perspectives on Australian, Indian and Malaysian approaches to STEM education. *International Journal of Educational Development*, 45, 42–53. DOI: 10.1016/j.ijedudev.2015.08.002
- Thomasian, J. (2011). *Building a science, technology, engineering, and math education agenda*. Washington, DC: National Governors Association Center for Best Practices. Retrieved from <https://www.nga.org/files/live/sites/NGA/files/pdf/1112>
- Tisdell, J. E. (2003). *A Diffusion of Innovations Approach to Investigate the Brand Name Change of A Higher Education Institution*. Master’s Thesis, Manship School of Mass Communication Louisiana State University, Louisiana.
- Toews, D. (2003). The new Tarde: Sociology after the end of the social. *Theory Culture & Society*, 20(5), 81-98. <https://doi.org/10.1177/02632764030205004>

- Topçu, M.S. & Çiftçi, A. (2018). 21. yüzyıl becerileri ve STEM. A. D. Öğretir Özçelik & M. N. Tuğluk. (Eds.), *Eğitimde ve endüstride 21. yüzyıl becerileri içinde* (s. 103-126). Ankara: Pegem Akademi.
- Tortop, Ö. (2010). *Avrupa Birliği hayat boyu öğrenme temel yeterlik alanları: Türkiye durumu*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Turan, S. (2005). Öğrenen toplumlara doğru Avrupa Birliği eğitim politikalarında yaşam boyu öğrenme. *Ankara Avrupa Çalışmaları Dergisi*, 5(1), 87-98. DOI: 10.1501/Avraraş_0000000033
- Turhan, A. (2009). *Kültürün tüketici yenilikçiliği üzerindeki etkisi üzerine bir uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Türk Dil Kurumu. (2019). Türkçe sözlük. Ankara: TDK.
- Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği (2014). *STEM alanında eğitim almış işgücüne yönelik talep ve beklentiler araştırması*. <https://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/8054-stem-alaninda-egitim-almis-igucune-yonelik-talep-ve-beklentiler-arastirmas> sayfasından erişilmiştir.
- Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği (2017). *2023'e doğru Türkiye'de STEM gereksinimi*. <https://www.tusiadstem.org/images/raporlar/2017/STEM-Raporu-V7.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Uğraş, M. (2017). Okul öncesi öğretmenlerinin STEM uygulamalarına yönelik görüşleri. *The Journal of New Trends in Educational Science*, 1(1), 39-54.
- Ulutan, E. (2018). *Dünyada Eğitim Trendleri ve Ülkemizde STEM Öğrenme Etkinlikleri: MEB K 12 Okulları Örneği*. Ankara: Eğitim Teknolojileri Geliştirme ve Projeler Daire Başkanlığı.
- UNESCO (1972). *Learning to be: the world of education today and tomorrow*. Retrieved form <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000001801>
- Uysal Kaya, M. (2019). *Mesleki ve teknik anadolu lisesinde çalışan öğretmenlerin eğitimde teknoloji kullanım tutumları ve bireysel yenilikçilik düzeylerinin*

- incelenmesi (Küçükçekmece örneği)*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Uzunboylu, H. & Hürsen, Ç. (2011). Yaşam boyu öğrenme yeterlilik ölçeği: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 1-23.
- Uzunoglu, B. A. (2019). *Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin FETEMM mesleklerine yönelik ilgi düzeyleri ile akademik benlik algıları arasındaki ilişki*. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Ünal, M. (2019). *4-6 yaş okul öncesi çocuklarına etkinlik temelli STEM eğitiminin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Van de, V., & Andrew H. (1986). Central problems in the management of innovation. *Management Science*, , 32(5), 590-607. <http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.32.5.590>
- Van Langen, A., Rekers Mombarg, L., & Dekkers, H. (2006). Sex-related differences in the determinants and process of science and mathematics choice in pre-university education. *International Journal of Science Education*, 28(1), 71-94.
- Wain, K. (2000). The learning society: Postmodern politics. *International Journal of Lifelong Education*, 19(1), 36-53. <https://doi.org/10.1080/026013700293449>
- Wang, H. (2012). *A new era of science education: science teachers' perceptions and classroom practices of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) integration*. Doctoral Dissertation, College of Science and Engineering University of Minnesota, Minnesota.
- Warren, C. (1989). Androgogy and N.F.S. grundtvig: A critical link. *Adult Education Quarterly*, 39(4), 211-223.
- Weinstein, L. (2004). *Diffusion of innovation*. Retrieved from http://home.uchicago.edu/~lizaw/downloads/LW_InnovationDiffusion.pdf

- Wejnert, B. (2002). Integrating models of diffusion of innovations: A conceptual framework. *The Annual Review of Sociology*, 28(1), 297–326. DOI: 10.1146/annurev.soc.28.110601.141051
- Wendell, K. B. & Rogers, C. (2013). Engineering design-based science, science content performance, and science attitudes in elementary school. *Journal of Engineering Education*, 102(4), 513-540.
- White House (2013). *The 2013 State of the Union*. Retrieved from www.whitehouse.gov/stateof-the-union-2013
- White Paper (2014). 2014 white paper on ICT in education Korea. *Korea Education and Research Information Service (KERIS)*. Retrieved from <https://dokumen.tips/documents/2014-white-paper-on-ict-in-education-korea-white-paper-on-ict-in-education-korea.html>
- White, D. W. (2014). What is STEM education and why is it important?. *Florida Association of Teacher Educators Journal*, 1(14), 1-9. Retrieved from <http://www.fate1.org/journals/2014/white.pdf>
- Woodruff, K. (2013). *A History of STEM – Reigniting the challenge with NGSS and CCSS*, Retrieved from <https://www.us-satellite.net/stemblog/>
- Worsham, E. (2016). *Investigation of the S.T.E.M. graduation discrepancy in the U.S. and Singapore*. Retrived from <http://commons.erau.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1183&context=discovery-day>
- Yamak, H., Bulut, N. & Dünder, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FETEMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265. <https://doi.org/10.17152/gefd.15192>
- Yaman, C., Özdemir, A. & Akar Vural, R. (2018). STEM uygulamaları öğretmen öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi: bir geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 93-104.

- Yaman, F. & Yazar, T. (2015). Öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin incelenmesi (Diyarbakır ili örneği). *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(4), 1553-1566.
- Yaman, F. (2014). Öğretmelerin yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin incelenmesi (Diyarbakır ili örneği). Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Yasa, H. D. (2019). Öğretmen adaylarının yaşam boyu öğrenme eğilimleri ile bilgi okuryazarlığı becerileri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Yaşar, Ş., Baker, D., Robinson-Kurpius, S., Krause, S., & Roberts, C. (2006). Development of a survey to assess K-12 teachers' perceptions of engineers and familiarity with teaching design, engineering, and technology. *Journal of Engineering education*, 95(3), 205-216.
- Yazıcı, S. (2000). Rekabetçi avantaj sağlamada yaratıcılık ve yenilik. *Verimlilik Dergisi*, 3, 79-92.
- Yenice, N. & Yavaşoğlu, N. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bireysel yenilikçilik düzeyleri ile bireysel yaratıcılıkları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 14(2), 107-128.
- Yıldırım, B. & Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezeri Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2(2), 28-40.
- Yıldırım, B. (2018a). 2023, 2053 ve 2071 hedefleri için STEM eğitim raporu: Milli Eğitim Bakanlığı İçin Öneriler. Muş: STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi, Muş Alplarslan Üniversitesi.
- Yıldırım, B. (2018b). STEM uygulamalarına yönelik öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 42-53.

<http://ekoad.com/articles/stem-uygulamalarina-yonelik-ogretmen-goruslerinin-incelemesi.pdf> sayfasından erişilmiştir.

- Yıldız, S. (2019). *STEM tutum ölçeğinin geliştirilmesi ve ilkokul öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Yılmaz Öztürk, Z. (2015). *İlköğretim okulu öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeyleri ve bu düzeylere etki eden etmenlerin incelenmesi*. Doktora Tezi, Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Yılmaz, A. E. (2019). *FeTeMM uygulamalarının ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi tutumlarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Yılmaz, C. N. (2019). *STEM eğitiminin 10. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, STEM ve fizik tutumları üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Yılmaz, E. (2000). Bilgi çağında kütüphanelerin eğitimdeki yeri ve önemi. *Çağdaş Eğitim*, 269 (1), 31-39.
- Yılmaz, F., Soğukçeşme, G., Ayhan, N., Tuncay, S., Sancar, S. & Deniz Y. M. (2014). İlköğretim bölümü öğretmen adaylarının mesleki yenilikçilik eğilimlerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(27), 259-276.
- Yılmaz, H. (2018). *İlkokul öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik ile mesleki mesleki değerlerini yansıtma düzeyleri*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Yılmaz, K. G. (2019). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (Stem) alanlarına yönelik ilgi düzeyleri*. Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bartın.

- Yuan, F., & Woodman, R.W. (2010). Innovative behavior in the workplace: The role of performance and image outcome expectations, *Academic Management Journal*, 53(2), 323-342. <https://doi.org/10.5465/AMJ.2010.49388995>
- Yüksel, B. S. (2019). *Sınıf öğretmenlerinin eğitim teknolojileri kullanım düzeylerinin bireysel yenilikçilik özellikleri açısından incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Yüksel, R., Ergen, A. & Benzer, S. (2018). İlköğretim fen bilimleri dersi öğretmenlerinin yeni fen bilimleri dersi öğretim programı hakkındaki tutum ve görüşleri, *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 2(2), 57-70.
- Zeng, N., Zhang B., H., & Wang, Q. (2019, March). *STEM Fever: Science Educators' Opportunities and Challenges*. Paper presented at the AIP Conference Proceedings, Bangkok.

EKLER



EK 1. Kişisel Bilgi Formu

Değerli Meslektaşlarım,

Fen bilimleri öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeyleri, yaşam boyu öğrenme eğilimleri ile STEM uygulamaları özyeterlik algıları ve bunlar arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlayan yüksek lisans tez çalışmasında sizin görüşlerinize ihtiyaç duyulmuştur. Formda yer alan sorular için doğru ya da yanlış cevaplar yoktur. Bu yüzden içtenlikle vereceğiniz yanıtlar araştırmanın amacına ulaşması bakımından çok önemlidir. Lütfen hiçbir maddeyi atlamadan cevaplayınız.

İlgi ve katkılarınız için teşekkür ederim.

Cinsiyetiniz	<input type="checkbox"/> Kadın <input type="checkbox"/> Erkek
Medeni Durumunuz	<input type="checkbox"/> Evli <input type="checkbox"/> Bekâr
Yaşınız	<input type="checkbox"/> 21-30 <input type="checkbox"/> 31-40 <input type="checkbox"/> 41-50 <input type="checkbox"/> 51ve Üzeri
Mesleki Kıdeminiz	<input type="checkbox"/> 1-5 <input type="checkbox"/> 6-10 <input type="checkbox"/> 11-15 <input type="checkbox"/> 16 yıl ve üzeri
Mezun Olduğunuz Eğitim Düzeyi	<input type="checkbox"/> Lisan <input type="checkbox"/> Yüksek Lisans <input type="checkbox"/> Doktora
Görev Yaptığınız Okulun Bulunduğu Yer	<input type="checkbox"/> İl <input type="checkbox"/> İlçe <input type="checkbox"/> Köy/Kasaba

EK 2. Bireysel Yenilikçilik Ölçeği

Bireysel Yenilikçilik Ölçeği	Uygunluk Düzeyi				
	Kesinlikle Katılıyorum	Katılmıyorum	Ortadayım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
Bireyler, çevrelerine farklı yollarla tepki verirler. Aşağıdaki ifadeler, bireylerin bu tepkilerinden bazılarını oluşturmaktadır. Her bir ifadeyi işaretleyiniz. İnceleyerek, ifadenin size uygunluğunu yandaki seçeneklerden birini işaretleyerek (x) belirtiniz. İfadelerin doğru ya da yanlış yanıtları yoktur.					
5. Bir sorunu çözerken yanıt açık olmadığı zaman çözüm için çoğu kez yeni yöntemler geliştiririm.					
8. Arkadaş grubum içinde etkili bir birey olduğumu düşünürüm.					
9. Düşüncelerimde ve davranışlarımda kendimi yaratıcı ve özgün görürüm.					
10. Genellikle arkadaş grubum içinde yeni bir şeyi kabul eden son kişilerden biri olduğumu düşünüyorum.					
12. Ait olduğum grubun liderlikle ilgili sorumluluklarını almaktan hoşlanırım.					
14. Düşüncelerimde ve davranışlarımda özgün olmayı heyecan verici bulurum.					
15. Eski usul yaşam tarzının ve işleri eski yöntemlerle yapmanın en iyisi olduğunu düşünürüm.					
16. Belirsizlikler ve çözülmemiş problemler beni güdüler.					
20. Yeni fikirlere karşı çoğunlukla şüpheliyimdir.					

EK 3. Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimi Ölçeği

Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimi Ölçeği	Uygunluk Düzeyi					
	Hiç Uymuyor	Kısmen Uymuyor	Çok Az Uymuyor	Çok Az Uyuyor	Kısmen Uyuyor	Çok Uyuyor
Lütfen aşağıdaki ifadeleri dikkatle okuyup size ne derece uyduklarını işaretleyiniz. İfadelerin doğru ya da yanlış yanıtları yoktur.						
1. Kendimi geliştirmek için farklı alanlarda yeni bilgi ve beceriler geliştirmek tam bana göredir.						
3. Hayattaki öncelikli hedeflerimden birisi de sürekli yeni bilgi ve beceriler kazanarak kişisel gelişimimi sağlamaktır.						
4. Yeterli maddi olanaklara sahip olsam da, kişisel gelişimim için yeni bilgi ve beceriler kazanmaya devam ederim.						
7. Zamanımın büyük bir kısmını öğrenmek amacıyla araştırma yapmaya harcamak hoşuma gider.						
13. Mesleğimle ilgili olmayan konularda yeni bilgi ve beceriler kazanmanın bana yararı olacağına inanmam.						
16. Zorunlu haller dışında mesleğimle ilgili bilgi kaynaklarını (kitap, internet vb) kullanmam.						
17. Mesleğimle ilgili yeni karşılaştığım bir bilgi veya beceriyi öğrenmekte zorlanacağımı düşünüyorum.						
20. Kişisel gelişimim için harcayacağım zamanı sevdiğilerimle birlikte geçirmeyi tercih ederim.						
23. Sadece merak ediyorum diye bir konuyu öğrenmek için vakit ayırmam.						
26. Eğer beni maddi olarak sıkıntıya düşürecekse yeni bilgi ve beceriler öğrenmek için çaba harcamak istemem.						

EK 4. Stem Uygulamaları Öğretmen Özyeterlik Ölçeği

STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlik Ölçeği	Uygunluk Düzeyi				
	Hiçbir Zaman	Nadiren	Bazen	Sık sık	Her Zaman
Lütfen aşağıdaki ifadeleri dikkatle okuyup size ne derece uyduklarını işaretleyiniz. İfadelerin doğru ya da yanlış yanıtları yoktur.					
2. STEM etkinliği tasarlarken gerekli olan bilimsel süreç becerileri konusunda akademik olarak yeterliyim.					
3. STEM uygulamalarında kullanılmak üzere modeller ve materyaller geliştirebilirim.					
6. STEM uygulamalarıyla ilgili projelerde görev alabilecek düzeydeyim.					
7. Öğrencilerin STEM ile ilgili sorularını yanıtlayabilirim.					
10. STEM etkinliklerinde kazandırılması gereken hedefleri öğrenci ve çevre özelliklerine uygun olarak belirleyebilirim.					
11. Bir STEM etkinliği yapmaya karar verdiğimde hemen işe girişirim.					
14. STEM kavramlarına ve terimlerine hakim olduğumu düşünüyorum.					
15. STEM etkinliklerinde uyguladığım adımları öğrencilerime rahatça anlatabilirim.					
16. STEM uygulamaları ile ilgili planlar yaparken onları hayata geçirebileceğimden eminim.					
18. STEM uygulamaları çok zor görünse de yapmaya çalışırım.					

EK 5. Araştırma İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 11.09.2019-E.36001



T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 14588481-605.99-E.16588393
Konu : Araştırma İzni

10.09.2019

GAZİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

İlgi: a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 2017/25 nolu Genelgesi.
b) 21/08/2019 Tarihli ve E.27536 yazınız.

Enstitünüz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Ramazan YÜKSEL'in "**Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Bireysel Yenilikçilik Düzeyi, Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimleri İle Stem Uygulamaları Özyeterlik Alguları ve Aralarındaki İlişkinin İncelenmesi**" konulu tez çalışması kapsamında tüm ortaokullarda uygulama talebi ilgi (b) Genelge çerçevesinde incelenmiştir.

Yapılan inceleme sonucunda, söz konusu araştırmanın Müdürlüğümüzde muhafaza edilen ölçme araçlarının; Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, Milli Eğitim Temel Kanunu ile Türk Millî Eğitiminin genel amaçlarına uygun olarak, ilgili yasal düzenlemelerde belirtilen ilke, esas ve amaçlara aykırılık teşkil etmeyecek, eğitim-öğretim faaliyetlerini aksatmayacak şekilde okul ve kurum yöneticilerinin sorumluluğunda gönüllülük esasına göre uygulanması Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Turan AKPINAR
Vali a.
Millî Eğitim Müdürü

Ek:
Uygulama Araçları(5 sayfa)

Dağıtım:
Gereği:
Gazi Üniversitesi

Bilgi:
B Planı İlçe MEM

Adres: Alparslan Türkeş cad. Emniyet Mah.4/A
Yenimahalle/ANKARA
Elektronik Ağ: ankara.meb.gov.tr
e-posta: istatistik06@meb.gov.tr

Bilgi için: Ayşe ARDA

Tel: 0 (312) 212 36 00
Faks: 0 (312) 221 02 16

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden a900-6953-367d-b60e-e223 kodu ile teyit edilebilir.

Bu belge 5079 sayılı Elektronik İmza Kanunu'nun 8. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile onaylanmıştır.



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR...