

T.C.

İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



TÜRKİYE ÖRNEKLEMİNDEKİ STEM EĞİTİMİ ÇALIŞMALARININ
META SENTEZİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Alp KAYA

İlköğretim Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı

İlköğretim Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı

Nisan, 2020

T.C.

İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



**TÜRKİYE ÖRNEKLEMİNDEKİ STEM EĞİTİMİ ÇALIŞMALARININ
META SENTEZİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Alp KAYA

(Y1512.260019)

İlköğretim Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı

İlköğretim Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mehmet Cihad AYAR

Nisan, 2020



T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

29/04/2020

YÜKSEK LİSANS TEZ SINAV TUTANAĞI

İlköğretim Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı İlköğretim Sınıf Öğretmenliği Tezli Yüksek Lisans Programı Y1512.260019 numaralı öğrencisi Alp KAYA'nın *İstanbul Aydın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin 9. (1) maddesine* göre hazırlayarak Enstitümüze teslim ettiği "Türkiye Örneklemindeki Stem Eğitimi Çalışmalarının Meta Sentezi" adlı tezi, Yönetim Kurulumuzun 31.01.2020 tarihli ve 2020/02 sayılı toplantısında seçilen ve B402 nolu salonda küresel salgın COVID-19 sebebiyle Skype aracılığı ile toplanan biz jüri üyeleri huzurunda, ilgili yönetmelik gereğince 66 dakika süre ile aday tarafından savunulmuş ve sonuçta adayın tezi hakkındaoy birliği.....* ilekabul.....** kararı verilmiştir.

Danışman

Doç. Dr. Mehmet Cihad
AYAR

İşbu tutanak, tez danışmanı tarafından jüri üyelerinin tez değerlendirme sonuçları dikkate alınarak jüri üyeleri adına onaylanmıştır.

ONAY

Prof. Dr. Ragıp Kutay KARACA
Enstitü Müdürü

(*) Oybirliği/Oyçokluğu hâli yazı ile yazılacaktır.
(**) Kabul / Ret veya Düzeltme kararı hâli yazı ile yazılacaktır.

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “Türkiye Örneklemindeki STEM Eğitimi Çalışmalarının Meta Sentezi” adlı çalışmanın, tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Bibliyografya’da gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla beyan ederim. (29/04/2020)

Alp KAYA



Eşim Sinem'e ve Oğlum Ege'ye,

ÖNSÖZ

Öğrenim hayatım boyunca beni destekleyen ve hiç yanımdan ayrılmayan eşim Sinem ŞİMŞEK KAYA'ya, lisansüstü eğitimimde desteklerini esirgemeyen annem Hatice ŞİMŞEK, babam Abdullah ŞİMŞEK'e ve yüksek lisans eğitimim sırasında dünyaya gözlerini açan moral ve motivasyon kaynağım oğlum Ege KAYA'ya,

Lisans eğitimim sırasında ve sonrasında desteğini esirgemeyen Prof. Dr. Gül ÜNAL ÇOBAN'a, değerli bilgilerini karşılıksız olarak paylaşan tez danışmanım Doç. Dr. Mehmet Cihad AYAR'a teşekkür ederim.

Nisan, 2020

Alp KAYA

(Fen Bilimleri Öğretmeni)

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
YEMİN METNİ	ii
ÖNSÖZ	V
KISALTMALAR	viii
ÇİZELGE LİSTESİ	xiii
ŞEKİL LİSTESİ	xiv
ÖZET	xv
ABSTRACT	xvii
1. GİRİŞ	1
1.1 Araştırmanın Konusu.....	1
1.2 Araştırmanın Önemi.....	4
1.3 Araştırmanın Amacı.....	5
1.4 Varsayım.....	6
1.5 Sınırlılık.....	6
2. İLGİLİ ALAN YAZINI TARAMASI	7
2.1 STEM'in Doğuşu.....	7
2.2 STEM'in Tanımı.....	8
2.3 İçerik Analizi.....	12
2.4 STEM (FeTeMM) Eğitimi Üzerine Yapılan Çalışmalar.....	14
3. YÖNTEM	20
3.1 Araştırma Yöntemi.....	20
3.2 Veri Toplama Süreci.....	20
3.3 Veri Analiz Teknikleri.....	21
3.4 Güvenirlilik.....	23
3.5 Geçerlilik.....	23
4. BULGULAR	25
4.1 Makalelerin Tema Alanlarına Ayrıştırılması.....	25
4.2 Makalelerin Yayınlandıkları Akademik Dergilere Göre Dağılımı.....	28
4.3 Makalelerin Yıllara Göre Dağılımı.....	30
4.4 Makalelerin Yazar Sayısına Göre Dağılımı.....	31

4.5 Makalelerin Anahtar Kelimelerine Yönelik Bulgular	32
4.6 Makalelerin Hedef Kitle Dağılımı.....	37
4.7 Makalelerde Kullanılan Yöntemler	40
4.8 Makalelerde Kullanılan Veri Toplama Araçlarının Dağılımı	40
4.9 Makalelerde Kullanılan Veri Analiz Teknikleri.....	43
4.10 Makalelerden Elde Edilen Bulguların Yorumlanması.....	44
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİ	53
5.1 Tartışma	53
5.2 Sonuç	58
5.3 Öneri	59
KAYNAKLAR.....	61
EKLER.....	71
Ek 1. Literatür taramasında bulunan STEM alanında yapılan çalışmalara ait çizelge.....	71
Ek 2. Araştırmaya dahil edilen nitel araştırma desenleri ile hazırlanan makaleler.....	80
ÖZGEÇMİŞ	83

KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
G-FeTeMM	: Girişimci FeTeMM
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
NASA	: National Aeronautics and Space Administration
NSF	: National Science Foundation
SA	: STEM'e yönelik algı
SBSB	: STEM ve Bilimsel süreç becerileri
SE	: STEM eğitimi
SEB	: STEM eğitimi ve beceriler
SG	: STEM'e yönelik görüşler
SGF	: STEM görüşleri ve farkındalık
Sİ	: STEM'e yönelik inançlar
SİE	: STEM'e yönelik sınıf içi etkinlikler
SKB	: STEM ve kariyer bilinci
SODU	: STEM okul dışı uygulamalar
SÖ	: STEM eğitimine yönelik öneriler
SSCB	: Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği
ST	: STEM'e yönelik tutum
STEAM	: Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics
STEM	: Science, Technology, Engineering, Mathematics
STEM SOS	: STEM Student on Stage
STEM-C	: STEM Computing
STEM-E	: STEM Entrepreneurship
STREAM	: STEM Reading, Arts
TDK	: Türk Dil Kurumu
ULAKBİM	: Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi

- UTEBD** : Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi
- Ç₁ : FeTeMM Eğitim Yaklaşımının Öğretmen Eğitiminde Uygulanmasına Yönelik Bir Öneri: Tasarım Temelli Fen Eğitimi
- Ç₂ : STEM Eğitimi Üzerine Bir Teorik Çalışma: İki Uygulama Önerisi
- Ç₃ : Lessons Learned: Authenticity, Interdisciplinarity, and Mentoring for STEM Learning Environments
- Ç₄ : Assessment of STEM Applications In Terms of Students' Opinions
- Ç₅ : Kimya Öğretmen Adaylarının FeTeMM Uygulamaları Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi
- Ç₆ : Pre-Service Science Teachers Views on STEM Materials and Stem Competition in Instructional Technologies and Material Development Course
- Ç₇ : STEM Eğitimi Çerçevesinde Robotik Turnuvalara Yönelik Öğrenci ve Takım Koçlarının Görüşleri (Bilim Kahramanları Buluşuyor Örneği)
- Ç₈ : Altıncı Sınıf Öğrencilerinin FeTeMM Temelli Etkinlikler Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi
- Ç₉ : Sosyal Bilişsel Kariyer Kuramı Açısından Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanında Kadınlar
- Ç₁₀ : Enerji konusunda yapılan STEM uygulamaları ile ilgili Fen Lisesi öğrenci ve öğretmen görüşleri
- Ç₁₁ : Bütünleşik öğretim materyali ve geliştirme süreçleri
- Ç₁₂ : Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) Entegrasyonuna İlişkin Nitel Bir Çalışma
- Ç₁₃ : STEM SOS Modelinin Farklı Değişkenler Açısından Etkisinin İncelenmesi
- Ç₁₄ : Üstün/Özel Yetenekli Öğrencilerle Yapılan Okul Dışı STEM Eğitiminin Değerlendirilmesi
- Ç₁₅ : Socio-scientific Issues as a Context for STEM Education: A Case Study Research with Pre-Service Science Teachers
- Ç₁₆ : FeTeMM Yaklaşımının İşlerliğinin Artması Adına Görsel İletişim Tasarımı Yöntemlerinin Eğitim Sistemine Adapte Edilmesi
- Ç₁₇ : 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı Kazanımlarındaki

Değişimler ve Fen, Teknoloji, Matematik, Mühendislik (STEM)
Entegrasyonu

- Ç18 : Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM Yaklaşımı Hakkındaki Görüşlerinin Belirlenmesi
- Ç19 : Hayal Dünyamda STEM! Öğrencilerin STEM Alanında Yaptıkları Çizimlerin İncelenmesi
- Ç20 : Ortaokul Öğrencilerinin Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenmiş FeTeMM Etkinlikleriyle Dersin İşlenişine ve İşbirlikli Öğrenmeye Yönelik Görüşleri
- Ç21 : Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Derslerinde STEM Odaklı Etkinlikler Gerçekleştirmek Üzere Geliştirdikleri Problem Durumlarının İncelenmesi
- Ç22 : Sınıf Öğretmenlerinin Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik (FETEMM) Uygulamalarına İlişkin Görüşleri
- Ç23 : Türkiye’de FeTeMM (STEM) Eğitimi Eğilim Araştırması
- Ç24 : Matematik Öğretmen Adaylarının FeTeMM Temelli Tasarladıkları Öğrenme Ortamlarının Değerlendirilmesi
- Ç25 : Türkiye’de Yayınlanmış FeTeMM Eğitimi ile İlgili Çalışmaların İncelenmesi
- Ç26 : STEM Eğitime Geçişte Bir Araç Olarak Disiplinler Arası Matematiksel Modelleme Oluşturma Etkinlikleri: Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri
- Ç27 : Altıncı Sınıf Öğrencilerinin FeTeMM Tabanlı ATBÖ Yaklaşımı Etkinlikleri Hakkındaki Görüşleri
- Ç28 : Fen Bilimleri Dersinde Argümantasyon Süreci ve STEM Disiplinlerinin Kullanımı; Odak Grup Görüşmesi
- Ç29 : Niçin STEM Eğitimi?: Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin STEM Alanlarındaki Kariyer Tercihlerinin İncelenmesi
- Ç30 : Fen Bilimleri Dersine STEM Entegrasyonu Etkinliklerinin 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Yaratıcılıklarına Etkisi
- Ç31 : A Metaphor Analysis Study Related to STEM Subjects Based on Middle School Students’ Perceptions
- Ç32 : STEM Alanları Bilim İnsanlarının Fen, Matematik, Mühendislik

- ve Teknoloji Arasındaki İlişkiler Hakkında İnançları: STEM için Pedagojik bir Çerçeve
- Ç₃₃ : STEM Alanlarının Birbirleri ile İlişkisi Hakkında Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Görüşleri
- Ç₃₄ : Pre-Service Teachers' STEM Perspectives and STEM Integrations
- Ç₃₅ : STEM Eğitime Yönelik Öğretmen Görüşleri ve Farkındalıkları
- Ç₃₆ : Fen Bilimleri Dersi Öğretmenlerinin STEM Eğitime Yönelik Görüşleri
- Ç₃₇ : 2005 Yılı İtibariyle Değişen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında STEM Eğitime Yer Verilme Düzeylerinin Karşılaştırılması
- Ç₃₈ : STEM Eğitim Yaklaşımında Dinamik Matematik Programlarının (Geogebra) Kullanımına Yönelik Öğrenci Görüşlerinin İncelenmesi
- Ç₃₉ : Fen Bilimleri Öğretmen Adayları için STEM Odaklı Laboratuvar Uygulamaları: "Sağlıklı Yaşam" Etkinliği
- Ç₄₀ : STEM Uygulamalarına Yönelik Öğretmen Görüşlerinin İncelenmesi
- Ç₄₁ : Ortaokul Öğrencilerinin STEM Uygulamalarına Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi (STEMES)
- Ç₄₂ : Yedinci Sınıf Öğrencilerinin STEM Etkinlikleri Hakkındaki Görüşleri: Karışımların Ayırıştırılması Örneği
- Ç₄₃ : Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Gözünden Havacılık ve Uzay Mühendisi
- Ç₄₄ : Özel Yetenekli Öğrencilerin Eğitiminde STEM Uygulamaları
- Ç₄₅ : Türkiye'deki STEM Merkezlerinin İncelenmesi ve STEM Merkezi Model Önerisi
- Ç₄₆ : Sınıf Öğretmenlerinin STEM Odaklı Mesleki Gelişim Süreçleri: Bir Eylem Araştırması
- Ç₄₇ : Girişimci Proje (G-FeTeMM) Sürecinin Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Yaşam Becerilerine Yansımaları: Nitel Bir Araştırma
- Ç₄₈ : Güncel Eğilimler Açısından Fen Bilimleri Öğretim Programına Yönelik Öğretmen ve Uzman Değerlendirmelerinin Karşılaştırılması

- Ç49 : Fen bilgisi öğretmenlerinin fen ve mühendislik uygulamaları hakkında görüşleri
- Ç50 : Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının STEM Eğitiminde Biyomimikri Uygulamalarına Yönelik Görüşleri



ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 4.1: Çalışma temaları.....	25
Çizelge 4.2: Araştırma temalarının dağılımı.....	25
Çizelge 4.3: Makalelerin yayımlandıkları akademik dergilerin kodlanması.....	28
Çizelge 4.4: İncelenen makalelerin yayımlandıkları akademik dergilere göre dağılımı	29
Çizelge 4.5: Akademik dergilerde yayınlanan çalışmaların yıllara göre dağılımı.....	31
Çizelge 4.6: Makalelerin yıllara göre dağılımı	31
Çizelge 4.7: Makalelerde kullanılan anahtar kelimelerin temalara göre dağılımı	32
Çizelge 4.8: İncelenen makalelerin örneklem gruplarının dağılımı.....	39
Çizelge 4.9: İncelenen makalelere ait araştırma yöntemlerinin dağılımı	40
Çizelge 4.10: Makalelerde kullanılan veri toplama araçlarının dağılımı	42
Çizelge 4.11: Makalelerde kullanılan veri analiz tekniklerinin dağılımı	43
Çizelge 4.12: İncelenen makalelerin bulgularının dağılımı.....	49

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1: Geleneksel STEM öğretimi.....	9
Şekil 2.2: Bir veya daha fazla disiplini görmezden gelen STEM öğretimi	10
Şekil 2.3: Bir STEM disiplininin diğer disiplinlere entegre edilmesi	10
Şekil 2.4: Bütünleşik STEM Öğretimi	11
Şekil 2.5: Meta sentezin aşamaları.....	13
Şekil 3.1: İçerik Analizi aşamaları	22
Şekil 4.1: İncelenen araştırmaların temalara göre dağılımı	27
Şekil 4.2: Bulguların tema alanlarına göre dağılımı	44

TÜRKİYE ÖRNEKLEMİNDEKİ STEMİ EĞİTİMİ ÇALIŞMALARININ META SENTEZİ

ÖZET

Bu çalışmada, Türkiye örnekleminde STEM eğitimi üzerine yapılan nitel araştırma desenli çalışmaların eğilimlerini ortaya çıkartmak amaçlanmıştır. Bu amaçla içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. TUBİTAK ULAKBİM veri tabanı içerisindeki çalışmalar STEM, FeTeMM ve mühendislik uygulamaları anahtar kelimeleri ile taranmıştır. Bu bağlamda son on yıl içerisinde yayınlanan 122 makaleden, nitel desenli hazırlanan 50 çalışmaya ulaşılmıştır. Erişim sağlanan STEM eğitimi çalışmaları, yayımlandıkları akademik dergiler, yıla ve yazar sayısına göre dağılım, araştırma yöntemi, veri toplama ve analiz teknikleri ile araştırma konusu ve araştırma bulguları çerçevesinde incelenmiştir. Bulgular arasında, araştırmaların yayımlandığı akademik dergiler çeşitlilik göstermektedir. Geçmişten günümüze doğru yapılan araştırma sayısında niceliksel artış olduğu görülmüştür. Araştırmalara ait anahtar kelime seçiminde teorik içerik, metodoloji ve hedef kitleye yönelik kavramlar kullanılmaktadır. Bu çalışmalarda hedef kitle olarak çoğunlukla öğretmenlerin seçildiği gözlenmiştir. Araştırma yöntemi olarak ise durum çalışması kullanıldığı bulunmuştur. Veri toplama araçları arasında görüşme tekniği, veri analizi için ise betimsel ve içerik analizi teknikleri kullanılmıştır. Araştırma konusu seçimi, genellikle STEM eğitimi ve uygulamalarına yönelik paydaş görüşlerini incelemektir. Bu çalışmada ise, STEM alanında nitel araştırma desenleri ile hazırlanan çalışmaların bulguları arasında, beceri gelişimi, öğrenme faaliyetleri ve ilişkilendirme, tutum, kariyer tercihleri, STEM eğitiminde yaşanan problemler ve diğer olmak üzere altı farklı tema çerçevesinde bulgular sentezlenmiştir ve araştırmacıların teorik çalışma hazırlama eğiliminde olduğu görülmüştür. Araştırmacıların STEM eğitimi hakkında; çoğunlukla paydaşların görüş ve önerilerini öğrenme eğiliminde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca STEM eğitimi, bireylerin 21. yy becerilerini edinmesine, STEM disiplinlerinin ilişkilendirilmesine, öğrencilerin kariyer tercihleri ve mesleklere ait

kavram yanılgılarına, STEM eğitimine yönelik paydaşların tutumlarına etkisini göstermiştir. STEM eğitimi alanında içerik geliştirmeye yönelik araştırmalar, öğrencilerin mühendislik ve tasarım becerilerinde yaşadıkları kavram yanılgılarının giderilmesi ve beceri gelişiminin inceleneceği araştırmalar, STEM alt disiplinlerine ait ders kitaplarının incelendiği araştırmaların azınlıkta kalması nedeniyle araştırmacıların STEM eğitiminin bu yönlerine eğilim göstermeleri önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: *STEM eğitimi; nitel araştırma metodu; içerik analizi; meta sentez*



META SYNTHESIS OF STEM EDUCATION STUDIES IN TURKEY

ABSTRACT

This study aimed at eliciting the trends in STEM education research performed in Turkey in the last decade. As a qualitative research method, content analysis was a means to examine the studies. Studies within the TUBITAK ULAKBİM database have been searched with keywords such as STEM, FeTeMM, and engineering applications. STEM education studies in Turkey were analyzed in regard to distribution by year, research methods, data collection and analysis techniques, research subject, and research findings. In this context, 50 studies out of 122 published in the last decade have been reached and these studies were qualitative in a nature. It was found that there has been a dramatic increase in the number of studies conducted in Turkey. The studies focused mostly on teachers, who have served and were prepared to serve in the field of science. A case study as a research method was preferred to investigate in STEM education studies. Interview as a data collection technique was performed in the studies. The purpose of STEM education studies during the course of our inquiry was to elicit the opinions of students, teachers, and experts about STEM education and its practices. The study findings were synthesized within the framework of six different themes in the field of STEM education; *skill development, learning activities, attitude, career choices*, problems associated with STEM implementations and others. In conclusion, STEM education researchers mostly tended to elicit the views and suggestions of stakeholders about STEM education. Also, they tended to explore the effect of STEM education on the 21st century skills, integrated STEM education, career choices, the misconceptions about STEM professions, and stakeholders' attitudes towards STEM education. It is

suggested for researchers to focus more on STEM content production, engineering and design skills, and STEM related textbooks in future studies.

Keywords: *STEM education; qualitative research method; content analysis; meta synthesis*



1. GİRİŞ

1.1 Araştırmanın Konusu

Türkiye Cumhuriyeti'nin kurucusu ve Türk milletinin özgür bir millet olmasını sağlayan Mustafa Kemal Atatürk'ün ileri görüşlü bir insan olduğu, muasır medeniyetler seviyesine çıkabilmek için gerekli olan koşulların bilim ve teknikten geçtiğini ifade etmesinden anlaşılmaktadır (Atatürk, 2014). Bilim ve teknolojideki gelişmeleri takip ederek Türkiye'ye yönelik eğitim politikalarında değişime gidilmesi gerekmektedir. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2004 yılında Fen Bilgisi olan dersin adında ve öğretim stratejilerinde değişikliğe gitmiştir. Dersin adı Fen ve Teknoloji olarak belirlenmiştir. Fen ve Teknoloji dersi öğretim programı yapılandırmacılık yaklaşımına dayandırılmıştır (MEB, 2004). Dersin içeriğine teknoloji kavramını dahil edilmiş ve kazanımlara teknoloji okur-yazarlığının özellikleri yansıtılmaya çalışılmıştır (Dindar ve Taneri, 2011). Böylece değişimlere uyum sağlanmaya çalışılmıştır. 2013 Fen Bilimleri dersi öğretim programında dersin ismi bir kez daha değiştirilip Fen Bilimleri olarak belirlenmiştir (MEB, 2013). Bilimsel bilginin önemine vurgu yapılarak, araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme modeline vurgu yapılmıştır (Timur ve Karatay, 2013). MEB yetkilileri dünyada gerçekleşen değişim hareketlerini göz önünde bulundurarak STEM eğitime dair bir rapor hazırlamıştır (MEB, 2016). Raporun içeriğinde dünyadaki eğitim reform hareketlerine yer verilerek ülkemize yönelik yapılacak çalışmalar için yol haritası çıkartılmak istenmiştir (MEB, 2016). Fen bilimleri dersi öğretim programı tekrar güncellenerek STEM eğitime yönelik uygulamalara yer verilmiştir (MEB, 2018). Öğretim programındaki sınıf düzeylerinde belirtilen kazanım ve ünite tablolarında mühendislik, tasarım ve girişimcilik kavramlarına vurgu yapılmıştır (MEB, 2018). Ancak bu entegrasyonun nasıl yapılacağına dair bilgilendirmeler yapılmamıştır. Buna rağmen öğrencilerin okul içi ve okul dışı öğrenme faaliyetlerinde aktif olarak rol alması ve öğrencilerin öğrenme ortamında başrole geçmesi sağlanmak istenmiştir. Yapılan güncellemeleri özümseyebilmek için dünyada meydana gelen reformları

anlamak, geçmişteki olayları ve altında barındırdığı sebepleri irdelemek gerekmektedir.

20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren sanayi devrimi, yerini teknolojik bir değişime bırakmıştır. Bu süre içerisinde ABD ve SSCB arasında yaşanmakta olan soğuk savaş döneminde ülkelerin yenilikçi ürünlere ve teknolojilere olan ihtiyaçları artmıştır. 1980'li yıllara gelindiğinde Japonya, sonrasında ise Çin Halk Cumhuriyeti sahneye çıkmıştır. Rekabetçi bir ortam oluşmuş, ekonomi, teknoloji ve savunma sanayinde rekabet artmıştır (MEB, 2016). Ülkeler arasında gerçekleşmekte olan yarış; bilim, teknoloji ve yeniliklere olan yatırımları arttırmıştır. Yapılmakta olan reformların asıl sebebi ekonomik kalkınmadır (White, 2014).

Ekonomik kalkınmanın sağlanması nitelikli iş gücü ile gerçekleşmektedir. Bu sebeple 21. yüzyıl becerilerine sahip bireylerin yetiştirilebilmesi için STEM eğitimi ortaya çıkmıştır (White, 2014). Fen bilimleri (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) kelimelerinin baş harflerinin kısaltmasından yola çıkarak oluşturulan FeTeMM (STEM) eğitimi disiplinler arası bir yaklaşımdır. STEM yaklaşımı ile öğrencilerin eleştirel düşünme, yaratıcılık, sosyal etkileşim becerileri geliştirilebilmektedir. STEM eğitimi esnasında kullanılan mühendislik uygulamaları ile ortaya çıkan teknolojik ürünler ekonomik kalkınmayı desteklemektedir (Roberts, 2012).

Amerika Birleşik Devletlerindeki Ulusal Fen Eğitimi Standartları (National Science Education Standards) ile okullara fen bilimleri eğitiminde hangi kazanımların, nasıl uygulanacağına yönelik eğitim programı oluşturulmuştur (National Research Council, 1996). Buna karşın Avrupa Birliği (AB) tarafından yayınlanan raporlar ise öğrencilerin fen ve matematik alanlarına karşı olan tutum ve ilgilerinin azalmakta olduğunu göstermektedir (Rocard vd., 2007). Ülkemizde ise, son yıllarda STEM alanında yapılan çalışmalarda nicel bir artış gözlenmiştir (Aydın vd., 2017; Biçer vd., 2018; Bozkurt Altan vd., 2019; Corlu, 2014; Ergün ve Balçın, 2019; Kınık Topalsan, 2018; Kurt ve Topçu, 2019; Pekbay, 2017; Yamak vd., 2014).

Çorlu (2014) STEM alanında yapılan araştırma sayısının eksikliğinden ve araştırmacıların yeni çalışmalara teşvik edilmesi gerektiğinden bahsetmiştir. Aydın, Saka ve Kuzey (2017), 4-8. sınıf aralığındaki, Türkiye'nin farklı illerindeki,

öğrencilerin STEM eğitimine yönelik tutumlarını incelemiştir. Kınık Toplasan (2018) sınıf öğretmenliği öğretmen adayları ile STEM çalışması gerçekleştirmiştir ve uygulama içerisinde ortaya çıkabilecek sorunlara değinmiştir. Biçer, Uzoğlu ve Bozdoğan (2018); fen bilimleri öğretmenlerinin STEM hakkındaki görüşlerine yönelik bir araştırma yapmıştır. Bozkurt Altan, Üçüncüoğlu ve Zileli (2019); sosyoekonomik durumu düşük olan 8. sınıf öğrencileri ile STEM kariyer bilincine yönelik bir araştırma yapmıştır. Yapılan araştırmalar; STEM alanında gerçekleştirilen çalışmaların hedef kitlesinin öğrenciler, öğretmen adayları ve öğretmenlerden oluştuğunu göstermektedir.

Akgündüz ve arkadaşları (2015), dünyada ve ülkemizde yapılan çalışmaları incelemiştir. STEM eğitiminin farklı isimlerde gösterildiğini veya içerisine farklı alanların entegre edildiğini ifade etmişlerdir. Bütünleşik eğitimin önemine vurgu yaparak öğretimin planlanmasında en az iki disiplinin bir arada uygulanması tavsiye edilmiştir. Ayrıca STEM eğitiminin 21. yüzyıl becerileri olarak adlandırılan iletişim, yaratıcılık ve eleştirel düşünme gibi becerilerin gelişmesindeki etkisini ifade ederek tavsiyelerde bulunmuşlardır.

Değişimler ve yayınlanan çalışmalar, eğitim politikacıları tarafından reform olarak karşılık bulmuştur. Ülkemizin refah seviyesini arttırmak, bilim ve teknolojideki yeniliklerden yararlanmak için fen ve mühendislik disiplinlerinin entegre edildiği fen bilimleri öğretim programında mühendislik ve tasarım becerilerini kazandırmayı hedeflemiştir. Bu bağlamda mühendislik ve tasarım becerileri; *“Fen bilimlerini matematik, teknoloji ve mühendislikle bütünleştirmeyi sağlayarak, problemlere disiplinler arası bakış açısıyla, öğrencileri buluş ve inovasyon yapabilme seviyesine ulaştırarak, öğrencilerin edindikleri bilgi ve becerileri kullanarak ürün oluşturmalarını ve bu ürünlere nasıl katma değer kazandırılabilirler konusunda stratejileri geliştirmesini kapsamaktadır.”* (MEB, 2018, s. 10) şeklinde tanımlanmıştır.

Ülkemizde STEM kavramı konuşulmaya başlanmasının üzerinden on yıl geçmeden eğitim politikalarında yer bulmuştur. STEM eğitimi alanında, nitel model, nicel model veya her iki modelin bir arada kullanılması sonucunda karma model ile hazırlanan çalışmalar bulunmaktadır. Veri tabanı içerisinde, sadece nitel araştırma

desenleri ile hazırlanan çalışmalarının evren genişliğini, araştırmanın hangi yönlerden incelendiğini, bulguların ve sonuçların neler olduğuna dair bir çalışmanın alan yazımında yer alması önemlidir. Veri tabanında bulunan Türkçe ve İngilizce dillerinde yazılmış çalışmaların tümüne erişim sağlanmıştır. Amaçlı örnekleme yöntemi kullanılarak nitel araştırma deseni ile hazırlanan çalışmalar seçilmiştir. Bu çalışmaların genişletilmiş özetleri oluşturularak analiz edilmiştir. Genişletilmiş özet içerisinde yazar ve çalışmanın ismi, evren ve örneklem seçiminin nasıl yapıldığı, çalışmaya ait yöntem ve tekniklerin yanında, bulgulara ve sonuçlara yer verilmiştir. Böylece çalışmanın amacına ulaşacağı düşünülmektedir.

1.2 Araştırmanın Önemi

Bireyler yaşamları boyunca farklı problemler ile karşılaşır. Örneğin 2-3 yaşında bir çocuğun mutfak tezgâhının üzerinde ne olduğunu merak etmesi bir problem durumudur. Problemin çözümü için mutfak çekmecelerini basamak olarak kullanması, yastıkları kullanarak bir merdiven tasarlaması, sandalye ve tabureleri kullanması veya ağlayarak kendisini tezgâhın üzerine çıkarttırması, problem durumunun ortadan kalkmasını sağlamaktadır. Bir problem durumunun birden fazla çözüm yolu mevcuttur. Birey yaratıcılığını ve iletişim becerilerini kullanarak çözüm yoluna ulaşmıştır. STEM eğitimi de öğrencilerin karşılaştığı problemlerin; durumlarını araştırıp sorgulaması, eleştirel düşünebilmesi, liderlik ve yaratıcılık durumlarının geliştirilmesi, sorumluluk alabilmesi, inisiyatif kullanabilmesi ve iletişim kabiliyetinin geliştirilmesini sağlamaktadır (Bybee, 2010). Ayrıca Bybee, STEM etkinliklerinin öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözebilmesine ve problem durumlarına karşı yaratıcı çözümler ortaya koymasına yardımcı olduğunu ifade etmektedir.

Bir problem durumu ile karşılaşınca nasıl tepki verileceğinin ve probleme nasıl yaklaşılacağına bilinmesi gerekmektedir. Birey, problemi sorgular, çözümü hayal eder, planlar, yaratır ve aksaklıkları giderir. Tüm bu aşamalar sırası ile uygulanacak olursa zaman etkili olarak kullanılmış olur. Bu aşamalı işlemlere; mühendislik tasarım döngüsü denir. Mühendislik tasarım döngüsünün kullanılması ile öğrenciler ortaya bir ürün çıkarırlar ve kendilerine olan güvenleri gelişir. Probleme grup olarak yaklaşılacağı için sosyal etkileşimleri gelişir.

Mühendislik tasarım döngüsünün STEM uygulamalarında kullanıldığı görülmüştür (Akgündüz ve Özçelik, 2018; Delen ve Uzun, 2018; Ercan ve Şahin, 2015).1990'lı yıllarda Amerika'da başlayıp, iş kollarının da nitelikli iş gücü talebinin karşılanma isteği sebebiyle tüm dünyada STEM eğitimi yaygınlaşmaktadır (Sanders, 2009). Bazı çalışmalarda STEM alt alanlarından bir kaçına yoğunluk verilirken bazen de sanat ile ilişkilendirerek STEAM kavramı ile karşılaşılmaktadır (Sarıpınarlı, 2018).

Nitel araştırma desenlerinde kullanılan veri analiz teknikleri çeşitlilik göstermektedir. Alan yazınında bulunan nitel araştırma desenlerini kullanan çalışmalar incelendiğinde içerik analizi tekniği en sık başvurulan yöntemlerden biridir. İçerik analizi tekniğinde, tümden gelim yaklaşımına uygun olarak oluşturulan tema ve kodlara göre çalışmaların incelenmesi yapılmaktadır (Dinçer, 2018).

Nitel araştırma modelinin bir uygulama örneği olan içerik analizi çalışması; belirli bir konu hakkında hazırlanmış çalışmaların derlenmesi, sınıflandırılması ve belirlenen temalara uygun olarak ayrıştırılmasını sağlamaktadır. İçerik analizi ile araştırmaların örneklem grubu, yöntem, teknik, bulgu ve sonuçlarının karşılaştırması, ortak veya farklı olan yanları açığa çıkartılmaktadır.

ULAKBİM veri tabanında, STEM eğitimi üzerine yapılan 122 makaleye ulaşılmıştır. Araştırmacıların nitel desenleri kullanma eğiliminde olduğu ve incelenen makalelerin 50'sinde nitel desenlerin kullanıldığı keşfedilmiştir. Bu sebeple yapılan araştırmada nitel desenlerle hazırlanan çalışmaların demografik özellikleri ve eğilimleri incelenmiştir. Böylece STEM eğitimi üzerine hazırlanan nitel desenli çalışmalara ait genel çerçevenin belirlenmesi, ileride yapılacak olan çalışmalar için yol haritası oluşturulması ve araştırmacılara tavsiyelerde bulunulması, çalışmanın önemini ortaya koymaktadır.

1.3 Araştırmanın Amacı

Alan yazınında STEM eğitimi üzerine yapılmış olan çok sayıda araştırma bulunmaktadır. Yapılan çalışmaların araştırma desenleri çeşitlilik göstermektedir. STEM alanında yapılan çalışmaların eğilimlerini belirlemeye yönelik az sayıda çalışmaya rastlanmıştır (Daşdemir vd., 2018; Herdem ve Ünal, 2018; Yıldırım,

2016). Yıldırım, Daşdemir ve arkadaşları ile Herdem ve Ünal tarafından yapılan araştırmalarda STEM eğitimi alanında farklı araştırma desenleri ile hazırlanan çalışmalar bir arada değerlendirilmiştir. Sadece nitel araştırma modeli ile hazırlanmış bir çalışmaya incelenen veri tabanlarında ulaşılamamıştır. Ayrıca çalışmaların hazırlandığı yıl itibari ile 2018 yılından sonrasını kapsamamaktadır. Fakat alan yazınında bulunan çalışmaların sayısı -fen bilimleri öğretim programında STEM kavramının kullanılmaya başlaması ile birlikte- 2018 ve 2019 yıllarında hızlı bir artış göstermiştir. (Altan vd., 2018; Çakır ve Ozan, 2018; Delen ve Uzun, 2018; Korkut Owen ve Eraslan Çapan, 2018; Özbilen, 2018). Yeterince güncel ve kapsamlı bir içerik analizi çalışmasının bulunmaması, bu araştırmanın gerekliliğini doğurmuştur. Bu çalışmada STEM eğitimi üzerine nitel araştırma modeli ile hazırlanan çalışmaların bir araya getirilmesi, ortak ve farklı özelliklerin açıklanması ile bulguların yorumlanması amaçlanmıştır. Ayrıca nitel araştırma modeli ile hazırlanacak olan çalışmalar için konunun kapsamının ortaya konulması ve araştırmacılar için yol haritası olarak kullanılabilir olması bakımından bu çalışma önemlidir.

1.4 Varsayım

Araştırmada Türkiye örnekleminde ULAKBİM veri tabanı üzerinden STEM eğitimi alanında yapılan çalışmalara ulaşıldığı varsayılmıştır.

1.5 Sınırlılık

Bu araştırmanın sınırlılıklarını;

- İncelenen çalışmaların hedef kitlesinin Türkiye örnekleminde bulunması,
- ULAKBİM Dergipark veri tabanında STEM, FeTeMM, mühendislik uygulamaları anahtar kelimeleri bağlamında açık erişime sahip olması;
- Son yıllarda nitel desenler ile hazırlanan 50 araştırma makalesi,

oluşturmaktadır.

2. İLGİLİ ALAN YAZINI TARAMASI

2.1 STEM'in Doğuşu

17. yüzyılın sonlarında icat edilen ve 18. yüzyılda endüstriyel amaçlı kullanılan buhar makineleri değişimin ne denli büyük olduğunu göstermektedir. Buhar makinesinin icadı ile başlayan değişimler dizisine, Endüstri 1.0 adı verilmektedir (Çelik vd., 2018). 1862 yılında Morrill yasası ile Amerika Birleşik Devletleri, çağın gereklerine uygun olarak mühendislik eğitimi verecek üniversitelere arazi hibe etmiştir. Bu sayede sanayi devrimine uygun işgücü yetiştirmeyi hedeflemişlerdir. Mühendislik eğitimi demek, aynı zamanda STEM eğitimi demektir. Fakat 20. yüzyılın başlarında STEM yaklaşımı ampul ve araba gibi yenilikçi ürünler ortaya çıkaran fabrikalarda kullanılmıştır. Geçtiğimiz yüzyıldaki bazı olaylar STEM bakış açısının kullanımı noktasında çığır açılmasını sağlamıştır. Örneğin, 2. Dünya Savaşı sırasında bilim insanları ve mühendisler ordu ile işbirliği yaparak sentetik kauçuk, tank, atom bombası gibi yenilikçi ürünler ortaya koymuşlardır (White, 2014).

Günümüze kadar dört kez endüstri devrimi gerçekleşmiştir. Endüstri 4.0 ile üretimde kullanılan nesnelerin birbirileri ile iletişim kurarak üretim aşamalarını mükemmelleştirmesi öngörülmektedir. Endüstri 4.0 ile son kullanıcıya hitap edecek öznel ürünlerin ortaya çıkması öngörülmektedir (Kagermann vd., 2013).

Endüstri devrimleri ve teknolojinin gelişmesi, ülkelerin savunma ve sanayi alanlarında rekabete sebep olmuştur. Yaşanan olaylar ülkeleri eğitim reformu yapmaya zorlamış ve bilim, yenilikçilik ve mühendislik adına adımlar atılmıştır (Akgündüz vd., 2015). Böylece bu reformlar ile gelecek yüzyıl için gerekli olan iş gücünün hazırlanması amaçlanmıştır.

1957 yılında Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği (SSCB) uzaya ilk uyduyu (Sputnik1) fırlatmıştır. Yaşanan bu gelişmenin üzerine ABD 1958 yılında Uzay yasasını çıkararak National Aeronautics and Space Administration (Ulusal

Havacılık ve Uzay Dairesi) yani NASA'yı hayata geçirmiştir. Böylece ABD geri kaldığı uzay yarışını kazanabilmek için bilim ve mühendislik alanındaki yenilikçi gelişmeleri inceleyerek, bu uygulamalardan maksimum düzeyde istifade etmeyi amaçlamıştır (White, 2014). Daha sonra NASA, STEM alanının gelişmesine yardımcı olmuştur. NASA tarafından sağlanan maddi yardımlar ve üniversitelerde açılan STEM programları ile STEM eğitimi, okul öncesinden lise dönemine kadar öğrencilere uygulanabilmektedir (White, 2014).

2.2 STEM'in Tanımı

STEM akronimi; Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kelimelerinin İngilizcesi olan Science, Technology, Engineering ve Mathematics kelimelerinin kısaltmasından ortaya çıkmıştır. STEM kavramının dilimize çevrilmesi ile FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) kavramı ortaya çıkmıştır ve alan yazınında her iki kavram da aynı anlam doğrultusunda kullanılmaktadır. 1990'lı yılların başında kısaltma SMET olarak kullanılmakta ve israfı çağrıştırmamasından ötürü, National Science Foundation (NSF) (Ulusal Bilim Vakfı) tarafından STEM olarak kullanılmaya başlanmıştır (Sanders, 2009).

STEM geleneksel eğitimde, öğretilen parçalar halindeki bilgilerin yaşantılar ile bağdaştırılarak kalıcılığını sağlayan bir eğitim yaklaşımıdır (Dugger, 2010). STEM, yaşadığımız dünyayı anlamamızı ve pratik çözümler üretebilmemizi sağlar. STEM eğitimini oluşturan alanlar aşağıdaki gibidir:

Fen Bilimleri (Science); çevremizde ve uzayda gerçekleşen değişimleri ve olayları inceleyen bilim dalıdır.

Teknoloji (Technology); insanların etrafını kontrol edebilmek ve değiştirmek için ürettiği araç ve gereçlerin tümü teknoloji olarak adlandırılır.

Mühendislik (Engineering); Türk Dil Kurumu (TDK) sözlüğüne göre mühendis; *“İnsanların her türlü ihtiyacını karşılamaya dayalı yol, köprü, bina gibi bayındırlık; tarım, beslenme gibi gıda; fizik, kimya, biyoloji, elektrik, elektronik gibi fen; uçak, otomobil, motor, iş makineleri gibi teknik ve sosyal alanlarda*

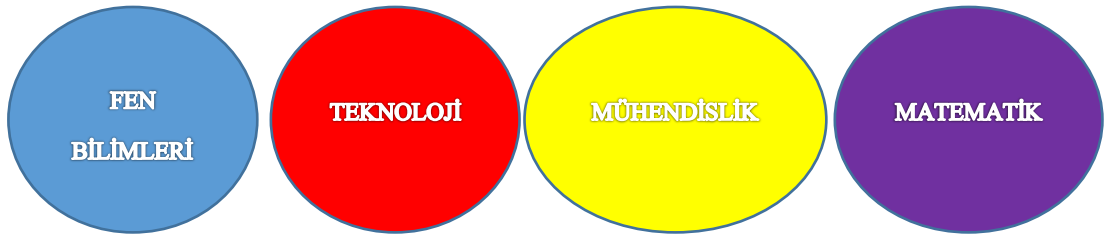
uzmanlaşmış, belli bir eğitim görmüş kimse” olarak tanımlanmıştır. Mühendislik ise, mühendis olma şeklinde ifade edilmiştir (Türk Dil Kurumu, 2019).

Mühendislik, doğanın insanlara vermiş olduğu materyalleri, yine onların çıkarı için uygun değişimlerden geçirerek hizmete sunmaktadır. Bu işlemleri yaparken mühendislik uygulama basamaklarını kullanılır.

Matematik (Mathematics): Fen, teknoloji ve mühendislik için bir ortak dil yaratma ve olayları anlamlandırmayı sağlayan alandır. TDK (2019) tanımında matematik; *“Aritmetik, cebir, geometri gibi sayı ve ölçü temeline dayanarak niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlerin ortak adı”* olarak ifade edilmektedir.

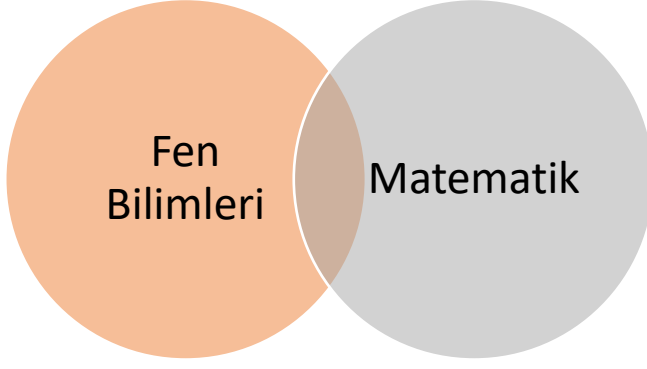
STEM eğitiminin bileşenleri yukarıdaki gibi olmakla beraber öğretimi aşamasında farklılıklar meydana gelmektedir. Alan yazınında STEM eğitiminin farklı yöntemleri bulunmaktadır. Dugger, STEM’in Evrimi (2010) isimli makalesinde dört ana yöntemin olduğundan bahsedilmiştir.

STEM disiplinleri birbirinden bağımsız birer alan olarak düşünülür ve öğretim yerleri bile farklıdır. Disiplinlerin birbiri ile ilişkilendirilmesi yok veya yok denecek kadar azdır. Geleneksel STEM olarak da adlandırılan bu öğretim düzeninin bağımsızlık vurgusu sebebiyle S-T-E-M şeklinde de ifade edildiği görülmektedir (Dugger, 2010).



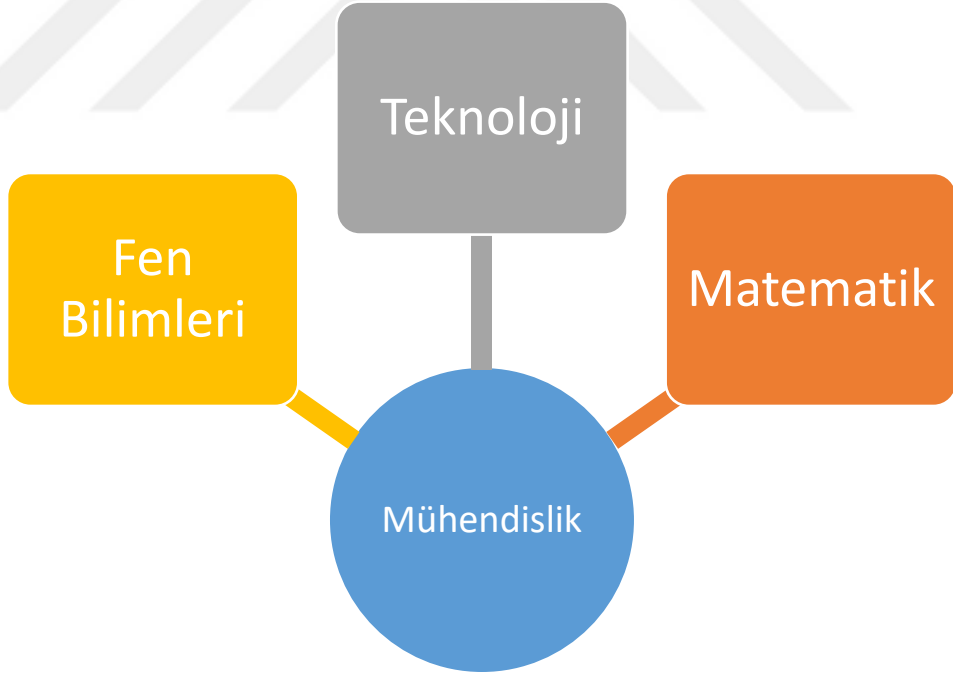
Şekil 2.1: Geleneksel STEM eğitimi (Dugger, 2010)

S-T-E-M dışında farklı söyleme şekilleri de söz konusudur. Bunlardan birkaç tanesi “STeM”, “SteM” veya farklı kombinasyonlarıdır. Bu ve benzeri söylemler içerisinde olanlar, bir veya birkaç alan üzerine yoğunlaşarak öğretim faaliyetlerini gerçekleştirmektedirler (Dugger, 2010).



Şekil 2.2: Bir veya daha fazla disiplini görmezden gelen STEM öğretimi (Dugger, 2010)

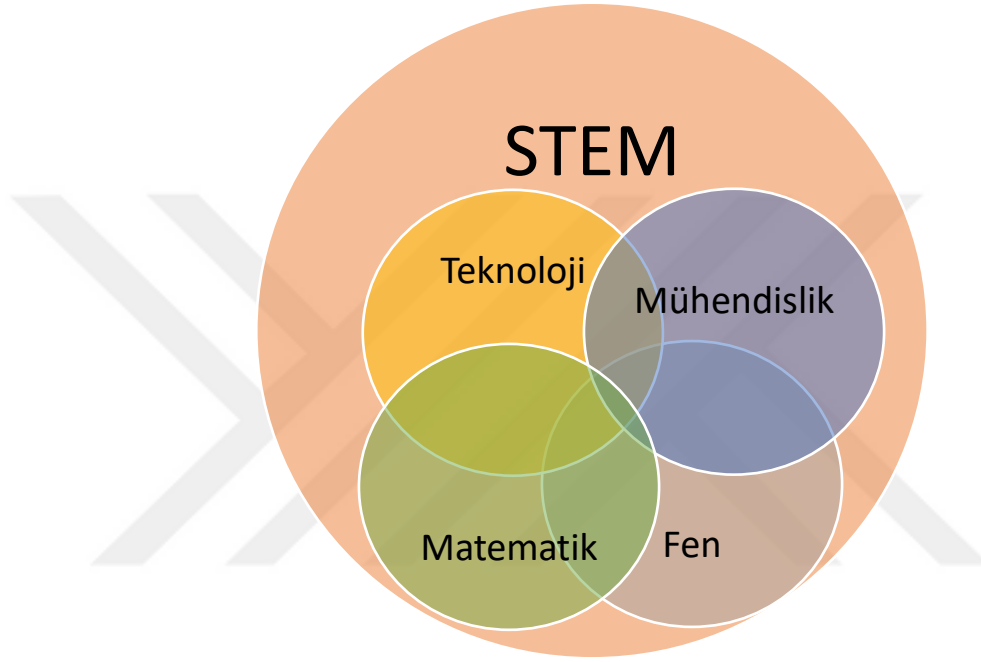
STEM eğitim yaklaşımının öğretilmesi esnasında dört ana alan vardır. Bu alanlardan bir tanesinin diğer alanların içerisine entegre edilmesi ile öğretilmesi de yöntemlerden bir tanesidir. Örneğin, örgün eğitimde gösterilen fen, teknoloji ve matematik derslerinin içerisine mühendisliğin entegre edilmesidir.



Şekil 2.3: Bir STEM disiplininin diğer disiplinlere entegre edilmesi (Dugger, 2010)

STEM öğretiminde farklılıklar olsa da her biri aynı sonuca ulaşmaya çalışmaktadır. Esas amaç yetenekli iş gücü yetiştirmek ve bireylerin STEM

alanlarına yönelik meslek seçimi yapmalarını sağlamaktır. Bu amaç doğrultusunda STEM eğitimi sırasında, ülkemiz de dâhil olmak üzere, en çok tercih edilen yöntem bütünlük STEM eğitimidir. Bütünlük STEM eğitiminde olay Fen Bilimleri öğretmenleri üzerinden gerçekleştirilmektedir. Çünkü fen bilimleri içerisinde matematik, teknoloji ve yerine göre mühendislik faaliyetlerini barındırmaktadır. Fen Bilimleri içerisinde diğler üç alanın entegre edilmesi ile bütünlük STEM eğitimi faaliyetleri hayata geçirilmektedir (Dugger, 2010).



Şekil 2.4: Bütünlük STEM Eğitimi (Fogarty, 1991'den aktaran Savran Gencer, Doğan, Bilen, ve Can, 2019)

Geleneksel STEM eğitiminde alanlar birbirinden bağımsız olarak düşünülürken, bütünlük STEM eğitiminde alanları birbirinden ayrı olarak düşünmek imkansızdır. Geleneksel STEM eğitimi şehriyeli tavuk çorbasına benzetecek olursa, Bütünlük STEM eğitimi ise domates çorbasına benzetilmektedir (Lederman ve Niess, 1997). Geleneksel STEM eğitiminde alanların birbiri ile bağlantısı belirgin iken Bütünlük STEM eğitiminde alanların iç içe entegre edilmesi sebebiyle alanların ayrımını yapmak olanaksızdır (Savran Gencer vd., 2019).

STEM öğretiminin tanımını farklılık göstermekle birlikte yapılan alan yazını taramasında STEM alanları ile uygulanan başka alanların olduğu görülmüştür. STEM ve sanatın birleşmesiyle STEAM, programlama ile birleşmesiyle STEM-C(STEM Computing), girişimcilik ile birleşmesiyle STEM-E (STEM Entrepreneurship) veya sanat ve okuma, yazma ile birleşmesi sonucunda STREAM (STEM-Reading/Religion, Arts) yöntemlerinin olduğu görülmüştür (Benek ve Akçay, 2018).

2.3 İçerik Analizi

Sosyal bilimlerde sıklıkla kullanılan içerik analizi; kodlamalar kullanarak metin veya metinlerin kategorize edilmesi ile sistematik olarak incelenmesidir (Büyüköztürk vd., 2017). Araştırmacıların gerçekleştirecekleri çalışmaların amacına göre içerik analizi türleri üç başlıkta incelenmektedir. Bunlar; meta analiz, meta sentez ve betimsel içerik analizidir (Çalik ve Sözbilir, 2014).

Meta analiz; bir konu üzerine farklı zamanlarda yapılan deneysel çalışmalardan elde edilen istatistikî verilerin ortak bir dil ile ifade ve test edilmesidir (Balcı, 2016).

Betimsel içerik analizinde, incelenen çalışmalar bazı aşamalardan geçirilerek eğilimleri tanımlanır. Bu çalışma türünde seçilen konuya ait nitel ve nicel araştırmalar genel çerçevenin belirlenmesi amacıyla bir arada değerlendirilir (Çalik ve Sözbilir, 2014).

Meta sentez, belirli bir konu üzerine yapılan ve konunun farklı boyutlarını değerlendiren çalışmaların bütünsel bir bakış açısıyla eleştirel olarak ele alınmasıdır. Nitel desenler ile hazırlanmış olan çalışmaların, yine nitel bir anlayış ile tema ve şablonlar oluşturularak araştırmaların karşılaştırılmasına imkan verir. Meta sentez tekniği; meta-etnografi, nitelin meta analizi, tematik sentezleme ve tematik içerik analizi gibi farklı isimler ile ifade edildiği görülmektedir (Herdem ve Ünal, 2018).

Meta sentez çalışması; (1) konunun belirlenmesi, (2) araştırma sorularının yazılması, (3) makalelerin seçilmesi, (4) makalelerin okunması, (5) temaların belirlenmesi, (6) temaların sentezlenmesi, (7) sürecin ve bulguların raporlanması

aşamalarının sistematik olarak izlenmesi ile gerçekleştirilmektedir (Polat ve Ay, 2016). Bu durum alan yazınında Şekil 2.5 ile gösterilmiştir.



Şekil 2.5: Meta sentezin aşamaları (Polat ve Ay, 2016)

Alan yazını incelemesinde bu çalışma ile benzerlik gösteren araştırmalar bulunmuştur. Herdem ve Ünal (2018), 2010-2017 yılları arasında yayınlanan toplam 75 kaynağa ulaşmış olup sınırlamalar ile kaynak sayısını 38'e düşürmüşlerdir. Seçilen kaynaklardan üç tanesi doktora tezi, iki tanesi yüksek lisans tezi ve geriye kalan otuz üç tanesi makaledir. Araştırma modeli olarak bir meta sentez çalışması olmasına rağmen 21 çalışma nicel modeli, 6 çalışma nitel modeli ve 11 çalışma ise karma model ile hazırlanmıştır. Meta sentez yöntemi, nitel modellerde kullanılmasına rağmen incelenen araştırmada tüm modellere birlikte uygulanmıştır. Yapılan çalışmada sınırlanan tarihler içerisindeki tüm makaleler incelenmiştir ve bunların içerisinde sadece nitel model ile hazırlanan çalışmalar için bir üst değerlendirme yapılmıştır.

Yıldırım (2016), 1996-2016 yılları arasında yayınlanan ve öğrencilerin STEM'e yönelik tutumu, problem çözme becerisi, yaratıcılık ve akademik başarıya olan etkisini inceleyen 70 çalışmaya ulaşmıştır. Amaca uygun 1 yüksek lisans tezi, 5 doktora tezi, 3 bildiri, 1 araştırma raporu ve 24 makale olmak üzere toplamda 34 çalışma seçmiştir. Bu çalışmalardan 24'ünde nicel model, 11'inde nitel model ve 3'ünde karma model kullanılmıştır. Bulgu ve sonuçların gösterimi sırasında araştırma modeline göre ayırım yapılmadan tüm çalışmalar bir arada listelenmiştir. Bulguların hangi yöntem ile yapılan çalışmaya ait olduğu net değildir. Bu çalışma sadece nitel yöntemler ile hazırlanan çalışmalarını kapsamaktadır. Ve ileride STEM

öğretimi üzerine nitel desenleri kullanarak araştırma yapacak olan araştırmacılar için görüş bildirmektedir.

Yılmaz, Gülgün, Doğanay ve Çetinkaya (2018); 2010-2017 yılları arasındaki toplam 200 üzeri araştırma içerisinden, Türkiye örnekleminde yer alan, STEM ve STEAM öğretimi kapsayan 20 çalışma seçmişlerdir. Seçilen çalışmalardan 19 tanesi makale 1 tanesi ise araştırma raporudur. İncelenen araştırmaların beşi nitel model, altısı nicel model ve dokuzu karma model ile hazırlanmıştır.

Yıldırım ve Gelmez Burakgazi'nin (2020) çalışması 2015-2018 yılları arasında yayınlanmış 13 nitel çalışmayı içermektedir. Bu çalışmayı alan yazınındaki çalışmalardan ayıran özellik, STEM eğitimi hakkında farklı boyutların ele alınması ile hazırlanan çalışmaların incelenmesi için kapsam genişliğinin fazla olmasıdır.

2.4 STEM (FeTeMM) Eğitimi Üzerine Yapılan Çalışmalar

Çorlu (2014), çağrı mektubu ile FeTeMM eğitimi alanında yapılacak olan çalışmaların Turkish Journal of Education (TURJE) isimli dergide yayınlanması için araştırmacıları cesaretlendirilmiştir. Öğretmenlerin, bütünleşik öğretmenlik alanındaki eksiklerinin giderilmesi sonucunda içerik üretecek konuma gelmesini sağlamıştır. Sonuç olarak bu hedefler doğrultusunda araştırmacıların Lego veya robotik sistemleri kullanabileceğini söylemiştir. Ayrıca kariyer seçimi, müfredat ve ders kitaplarının analizi gibi konularda çalışmalar yapabileceklerini dile getirmiştir.

Ercan ve Şahin (2015), STEM alanlarından mühendislik uygulamalarının kullanımı üzerine yoğunlaşarak, 2013-2014 eğitim öğretim yılı içerisinde, 7. Sınıfta öğrenim gören 30 öğrenci üzerinde tasarım temelli fen eğitiminin karma araştırma modelini kullanarak, bu uygulamaların Kuvvet ve Hareket ünitesindeki akademik başarıya olan etkisini incelemiştir. Nicel yaklaşıma uygun olarak ön test ve son test uygulanmıştır. Nitel veriler uygulama sürecinde toplanarak, nicel verileri desteklemiştir. Sonuçta nicel veriler tasarım temelli fen eğitiminin akademik başarıya katkı sağlaması açısından anlamlı farklılık olduğunu işaret etmiştir.

Yıldırım ve Altun (2015), 2013-2014 eğitim öğretim yılı Fen Bilgisi Öğretmenliği programı 3. sınıfta öğrenim gören 83 öğretmen adayı üzerinde; STEM

eğitiminin ve mühendislik uygulamalarının başarıya etkisini ölçmek amacıyla nicel araştırma yöntemlerini kullanmışlardır. Ölçme aracı olarak geliştirdikleri 60 sorudan oluşan başarı testini uygulamışlardır. Verilerin analiz edilmesi sonucunda; STEM eğitimi ve mühendislik uygulamalarının, deney grubu üzerinde -öğrenme düzeyi-anlamli farklılık oluşturduğunu ve bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine katkıda bulunduğunu belirtmiştir.

Karahan, Bilici ve Ünal (2015); 2013-2014 eğitim öğretim yılı 8. sınıfta öğrenim gören 16 kız ve 5 erkek olmak üzere toplam 21 öğrenci üzerinde nitel araştırma modeli eylem araştırması yapmışlardır. Çalışma 14 hafta sürmüştür. Okul dışı zamanlarda FeTeMM eğitimine medya tasarım sürecini dahil etmek koşuluyla fen spotu tasarlamayı ve bu hedef doğrultusundaki öğretmen ve öğrenci görüşlerin belirlenmesi amaçlamışlardır. Elde edilen verileri; ölçekler, yarı yapılandırılmış görüşme formları, ders öğretmeni tarafından tutulan araştırma notları ve ortaya çıkan medya ürünleri oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda verilerin analizinde en çok kullanılan kodlar; “fen konularının öğrenilmesi”, grup çalışması” ve “tekrar yoluyla kalıcılığının sağlanması” olarak bulmuşlardır. Öğrenciler tarafından etkinlikler eğlenerek öğrenme olarak ifade edilmiş ve diğer derslere de uyarlanması istenmiştir. Görsel tasarımların, ürünleri ekonomik olarak pazarlanmadaki payından bahsedilerek medya tasarım süreçlerinin FeTeMM’e dâhil edilmesi sayesinde FeTeMM ve sanat arasındaki ilişkiye katkı yapacağına değinmişlerdir.

Taştan Akdağ ve Güneş (2017), Samsun merkezde bulunan bir Fen Lisesi 9. sınıfta öğrenim gören 30 öğrenciye 6 hafta süren bir uygulama yapmışlardır. Öğrenciler ve Fizik dersi öğretmeninin STEM uygulamaları hakkındaki görüşlerini değerlendirmek amacıyla öğretmen ve öğrencilere yönelik farklı açık uçlu sorulardan oluşan formlar hazırlayıp, bu formların cevaplarını içerik analizi yöntemi ile değerlendirmişlerdir. Bulgular metin olarak ifade edilmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin STEM uygulamalarına zamanla alıştığı görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin STEM uygulamaları kullanarak öğrendiği ünite ve diğer yöntemlerle öğrendikleri üniteleri karşılaştırmaları istenince; ürün ortaya koymanın kalıcılığı sağladığı, uygulamayı kendilerinin yapmalarının, geçmiş öğrenmelerinin farkına varmalarını, keşfetmelerine yaradığını ve eğlenceli olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca dersi işleyen öğretmen ise öğrencilerin teorik bilgiyi günlük yaşam problemlerine

uyarlamalarına yaradığını, motivasyon ve yaratıcılıklarının olumlu yönde artış gösterdiğini ifade etmiştir.

Yıldırım (2017), 2016-2017 eğitim öğretim yılı içerisinde 60 Fen Bilgisi öğretmen adayının not ortalamalarına göre 3 gruba ayrılıp seçkisiz örnekleme yöntemi ile içlerinden dörder kişiyi kura ile seçmiştir. Toplam 12 Fen Bilgisi öğretmen adayı ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler neticesinde öğretmen adaylarının STEM hakkında görüşlerini açığa çıkarmayı hedeflemiştir. Sonuç olarak öğretmen adayları fen, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitiminin bir arada verilebileceğini ifade ederken STEM eğitimine yönelik örnekler vermekte zorlanmışlardır. Ayrıca lisans eğitimi sırasında disiplinler arası eğitime örnek teşkil edecek uygulamalar yapmadıkları için, ilerleyen süreçte disiplinler arası etkinlikleri tasarlama ve uygulama aşamasında sorun yaşayacaklarını düşünmektedirler.

Dönmez (2017), 2015-2016 eğitim öğretim yılında Ankara’da yerel bir turnuvaya katılmış olan 30 okul içerisinde amaçlı örnekleme yardımıyla 3 okul seçmiş olup, toplamda 15 öğrenci ve üç takım koçu ile durum çalışması yapmıştır. Örneklem dağılımı; 5 öğrenci Özel Fen Lisesi, 5 öğrenci Özel Ortaokul, 5 öğrenci Devlet Ortaokulu ve takım koçları ise birer Matematik öğretmeni, Fen Bilimleri öğretmeni ve teknik personelden oluşmaktadır. Veri toplama yöntemi olarak görüşme tekniğini kullanmıştır. Sonuç olarak; STEM eğitimi kapsamında yapılan robotik turnuvalarda Lego veya Arduino benzeri setlerin kullanılması ve bu setlerin belirli periyotlar ile temalarının değiştirilmesi, öğrencilerin motivasyonunun canlı kalmasını sağladığını ifade etmiştir. Turnuva esnasında, takımların belirli bir alanda proje üretme çabaları neticesinde yaratıcılık, iletişim, iş birliği ve takım çalışması becerilerinin geliştiği görülmüştür. Fakat bu çalışmaların öğrencilerin meslek seçimi üzerinde herhangi bir etkisi olmadığını farkına varılmıştır.

Çevik, Danıştay ve Yağcı (2017); FeTeMM alanlarında Karaman il merkezinde görev yapan 118 öğretmene uygulanmış bir nicel araştırma olan “Ortaokul Öğretmenlerinin FeTeMM Farkındalıklarının Farklı Değişkenlere Göre Değerlendirilmesi” isimli çalışmalarında “FeTeMM Farkındalık Ölçeği” kullanarak veri toplama işlemini gerçekleştirmişlerdir. Sonuç olarak; araştırmaya katılan FeTeMM alanında çalışan ortaokul öğretmenlerinin 56’sı FeTeMM terimini daha

önce duymadıklarını ifade etmişlerdir. FeTeMM farkındalıklarına ait demografik verilerin yorumlanması sonucunda; yaşlı ve deneyimli öğretmenlerin FeTeMM farkındalıklarının, deneyimli ve genç öğretmenlere göre daha az olduğu bulunmuştur. FeTeMM eğitimine olumlu bakan öğretmenlerin çoğunluğunun eğitim fakültesinden mezun olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Behiç (2018), çalışmasında FeTeMM eğitimi ve görsel iletişim tasarımlarının entegrasyonu ile ilgili bir öngörü oluşturmayı tasarlamıştır. Bu hedef için Aydın ili merkez ilçesinde bulunan 12 Bilişim Teknolojileri Öğretmeni seçilmiş ve mülakat yöntemi veri toplama işlemi gerçekleştirmiştir. Görüşme neticesinde öğretmenlerin görsel iletişim araçlarının kullanıma yönelik görüşleri ve görsel iletişim tasarımlarının parçalarının kullanılması ile günlük yaşantının eğitim içeriklerine dönüştürülmesi sorgulanmıştır. Görüşme sonucunda teknoloji destekli eğitimin; içeriklerin geliştirilmesi, materyallerin artırılması sonucunda araştırmacı ve sorgulayıcı bireylerin yetiştirilebileceği dile getirilmiştir. Bireylerin teknoloji destekli eğitimi gerçekleştirmesinde FeTeMM eğitiminden faydalanılması ve FeTeMM eğitimi içerisindeki alanlarında birbirine bütünleşmesi için görsel iletişim tasarımı bileşenlerinin kullanılmasının alanlar arasındaki boşlukları dolduracağından bahsedilmiştir. Sonuç olarak; FeTeMM eğitiminin içerisine görsel iletişim tasarımı parçalarını entegre etmek suretiyle öğretmenlerin tecrübelerinin FeTeMM eğitime uygun içeriklere dönüştürmeleri ve öğrenmiş oldukları yeni teknolojik alt yapının da öğrencilere aktarılması düşünülmüştür.

Yapılan çalışmaların içerik analizi tekniği ile incelenmesini içeren toplamda bir çalışma bulunmuştur (Daşdemir vd., 2018). Daşdemir, STEM alanında yapılan çalışmaların demografik özelliklerini analiz ederek araştırmaların eğilimlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Ancak çalışmaların kapsam ve içeriği tüm araştırma desenlerini içermesi ve nicelik bakımından az olması sebebiyle yapılan çalışma ile farklılık göstermektedir. İleride STEM öğretimi üzerine nitel araştırma yapacak olan araştırmacılar için görüş bildirilecektir.

Zaman aralığının genişlemesi ile yapılan araştırma miktarı artış göstermiştir. STEM öğretim yöntemleri farklılaşmış STEM SOS gibi (Akgül ve Yıldırım, 2018) benzeri yöntemler keşfedilmiş ve girişimciliğin entegre edilmesi ile G-FeTeMM

(Deveci, 2019) gibi farklı tanımlar oluşmuştur. Bu araştırma içerisinde farklı tanımlara da yer verildiğinde kapsamının artmasının sağlanacağı düşünülmektedir.

Alan yazını incelemesi gösteriyor ki;

STEM temelli yapılan içerik analizi çalışmalarının tamamı tüm araştırma modellerini kapsamaktadır. Sadece nitel araştırmaları inceleyen bir çalışma bulunmamıştır.

Ülkemizde yapılan çalışmalar 2012 ile 2017 yılları aralığındadır. Fakat yapılan araştırmada 2017 yılı sonrasında üretilen çalışma sayısı hızla artış göstermiş olmakla beraber yıllar içerisinde STEM alanına girişimcilik, kodlama, sanat gibi alanlar dâhil edilmiştir ve bu çalışmaları kapsayan içerik analizi araştırmasına az sayıda rastlanmıştır.

Çalışmamızın ana araştırma sorusu;

“STEM eğitimi konusunda Türkiye örneğinde nitel araştırma desenleri ile hazırlanarak uygulanan çalışmaların eğilimleri nelerdir?”

Çalışmanın alt araştırma soruları;

“Türkiye’deki STEM etkinliklerinin uygulanmasında nitel bulgular nelerdir?”

“Yapılan çalışmaların örneklem grupları kimlerden oluşmaktadır?”

“Nitel araştırma desenleri ile hazırlanan çalışmaların yıllara göre dağılımı nasıldır?”

“STEM eğitimi alanında hazırlanan çalışmaların temaları nelerdir?”

“STEM eğitimi araştırmaları hangi akademik dergilerde yayınlanmaktadır?”

“STEM eğitimi araştırmalarında hangi veri toplama araçları kullanılmıştır?”

“STEM eğitimi alanındaki nitel araştırmaların verileri hangi veri analiz teknikleri ile incelenmiştir?”

“Nitel araştırma desenleri ile hazırlanan STEM eğitimi araştırmaları kaç yazar ile hazırlanmıştır?”

“Nitel araştırma desenleri ile hazırlanan STEM eğitimi araştırmalarında hangi yöntemler kullanılmıştır?”

Bu nedenle Türkiye örneklemini kapsayan STEM üzerine bir içerik analizi çalışması zorunluluğu oluşmuştur. Bu çalışmanın bulguları, ileride yapılacak olan çalışmalar için araştırmacıların kapsamlı bir fikir sahibi olmalarını sağlayacağı düşünölmektedir.



3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın yöntemi, çalışma örnekleme, veri toplama araçları, veri analiz teknikleri, güvenilirlik ve geçerlilik ile bilgiler bulunmaktadır.

3.1 Araştırma Yöntemi

Türkiye örnekleminde, STEM eğitimi alanında nitel araştırma desenleri kullanılarak yapılan çalışmalar hakkında genel çerçevenin belirlenmesi için tasarlanan bu çalışmada içerik analizi tekniği kullanılmıştır. İçerik analizinin üç alt türü bulunmaktadır. Bunlar meta sentez, meta analiz ve betimsel içerik analizi şeklinde ifade edilmektedir (Çalik ve Sözbilir, 2014). Nitel desenli çalışmaların incelenmesi ve yine nitel veriler ile ortak ve farklı yönlerin açığa çıkarılması (Polat ve Ay, 2016), eğilimlerin belirlenmesi için sistematik bir yaklaşım ile yapılan çalışmalara; alan yazınında tematik içerik analizi veya meta sentez denmektedir (Gümüş, 2018). Çalışma bu yönüyle meta sentez olarak ifade edilebilmektedir.

İçerik analizi, belirli kelime ve kavramların varlığını tanımlamaya yönelik olarak yapılan çalışmalardır (Büyüköztürk vd., 2017). İçerik analizi, dört temel bölümden oluşmuştur. Bu bölümler arasında; verilerin kodlanması, tema alanlarının bulunması, tema ve kodların uygun olarak düzenlenmesi ve bulguların yorumlanması yer almıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

3.2 Veri Toplama Süreci

Ağustos 2019 tarihine kadar ULAKBİM veri tabanında bulunan ve açık erişime sahip olan kaynaklar taranmıştır. Anahtar kelime olarak STEM, FeTeMM, mühendislik uygulamaları seçilerek dokümanlara ulaşılmıştır. Veri tabanı üzerinde sınırlılıklara uygun olarak Türkçe veya İngilizce dilinde yazılan ve erişime açık olan tüm araştırma desenlerine ait 122 araştırma bulunmuştur. Bulunan çalışmalar ekler bölümünde verilmiştir.

3.3 Veri Analiz Teknikleri

Veri toplama sürecinde ulaşılan dokümanlar iki aşamalı olarak içerik analizine tabi tutulmuştur. İçerik analizi belirli kelime ve kavramların varlığını tanımlamaya yönelik olarak yapılan çalışmalaradır (Büyüköztürk vd., 2017). İçerik analizi dört temel bölümden oluşmaktadır. Bu bölümler, verilerin kodlanması, tema alanlarının bulunması, tema ve kodların uygun olarak düzenlenmesi ve bulguların yorumlanmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

Verilerin kodlanması işlemi içerik analizinin başlangıç kısmıdır. Elde edilen veriler belirli bir sözcük veya sözcük gruplarına yönelik olarak kodlanmıştır. Örneğin; alan yazını taramasında ulaşım sağlanan 122 adet makale, araştırma desenine göre nitel, nicel ve karma desen ifadeleri ile kodlanmıştır. İçlerinden nitel araştırma desenlerini kullanan makaleler Ç₁, Ç₂, Ç₃ vb. kodlamalar ile gösterilmiştir. İlerleyen aşamalarda ise örneklem gruplarını kodlamak amacıyla fen bilimleri öğretmeni, ortaokul öğrencileri, STEM akademisyenleri vb. sözcükler kullanılmıştır. Kodlama süreci elle gerçekleştirilmiştir. Elle yapılan kodlama sürecinde kodların derinliğini ve kapsamını genişletmek amacıyla araştırmaya dahil edilen çalışmalar birkaç sefer okunmuştur. Oluşturulan kodlar, elde edilen verilerin analizi aşamasında meydana getirilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

Kodlamaların bir araya getirilmesi ile daha soyut olan tema alanları belirlenmiştir. Örneğin; örneklem gruplarının incelenmesinde fen bilimleri, fizik, kimya, matematik branşlarında hizmet veren veya vermeye hazırlanan öğretmen kodlarının birleştirilmesi ile “Öğretmen” teması oluşturulmuştur. Benzer şekilde çalışma kapsamında incelenen bulguların kodlanması ile 21. yy becerileri, bilimsel süreç becerileri, mühendislik ve tasarım becerileri ifadeleri kodlanmıştır. Kodlanan bu sözcükler “Beceri gelişimi” teması altında gösterilmiştir. Tema alanları kodlamaya nazaran daha soyut bölümlerdir. Tematik kodlama ile kendi içinde bağımsız olan kodlar anlamlı bir bütün oluşturmayı sağlamaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu yüzden elde edilen tema ve kodlar süreç içerisinde tekrar tekrar düzenlenmiştir. Örneğin; incelenen araştırmaların bulgularının kodlanması ve tema alanlarının gösteriminde, uzman görüşü -tema alanlarındaki çeşitliliğin fazla olması-

alınmıştır. Bu kapsamda alınan görüşlere uygun olarak tema alanları birbirine yakın olanlar birleştirilmiştir.

STEM eğitimi alanındaki çalışmalara ulaşmak için Dergipark Akademik veri tabanı kullanılmıştır. “STEM”, “FeTeMM” ve “mühendislik uygulamaları” anahtar kelimeleri kullanılarak araştırma için gerekli olabilecek çalışmalara ulaşılmıştır. Örneklem grubunun seçilmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan ölçüt örnekleme tekniğinden yararlanılmıştır. Ölçüt örnekleme tekniği ile istenilen özelliklere sahip makalelerin amaçlı olarak seçilmesi sağlanmıştır (Büyüköztürk vd., 2017). Veri tabanı üzerinden erişim sağlanan makaleler arasında örnekleme tekniği ile son on yıl içinde yayınlanmış olan 50 adet makale elde edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen makaleler ekler bölümünde ve kaynakça içerisinde işaretlenerek belirtilmiştir.

Büyüköztürk ve arkadaşları (2017) tarafından belirtilen içerik analizi aşamalarına uygun olarak elde edilen verilerin kodlama ve kategorilerin belirlenmesi devamında ise bulguların yorumlanması gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.1: İçerik Analizi aşamaları (Büyüköztürk vd., 2017)

Veri tabanı üzerinden erişim sağlanan STEM eğitimi alanındaki nitel araştırmalara ait yapılandırılmış özetler çıkartılarak içerik analiz süreci başlatılmıştır. İçerik analizinin aşamaları içerisinde kodlamalar yapılmış ve tema alanları oluşturularak tablolar halinde bulgular kısmında ifade edilmiştir.

3.4 Güvenirlilik

Çalışmanın güvenilirliğini sağlamak için tablolar ve tablo içerisinde nicel veriler kullanılmıştır. Elde edilen verilerin şeffaf olarak iletilmesi sağlanmıştır. Ayrıca STEM eğitimi alanında nitel araştırmalar yürüten uzman tavsiyesi ile incelenen makalelerin yapılandırılmış özetleri hazırlanmıştır. Büyüköztürk ve arkadaşları (2017), nitel araştırmalarda güvenirliliğin sağlanmasının nicel araştırmalara göre farklılık gösterdiğini, bu amaçla sürecin ayrıntılı olarak tanımlanmasından geçtiğini belirtmişlerdir. Geçerliliğin sağlanması için veri toplama, veri analiz ve bulguların yorumlanması süreci araştırmacılar tarafından gerçekleştirilmiştir. Ayrıca araştırmacının süreç içerisinde yansız ve ön yargıları olmadan içerik analizini gerçekleştirmesi ve alan uzmanları tarafından verilerin incelenmesi ile geçerliliğin artırılması hedeflenmiştir. Bu amaç doğrultusunda ulaşım sağlanan makalelerin birer kopyası ile çıkartılan yapılandırılmış özetler, alan uzmanlarına gönderilmiştir. Alan uzmanları tarafından yapılan dönütler ile yapılandırılmış özet formatı ve içerikleri revize edilerek tamamlanmıştır. Gerçekleştirilen bu işlem içerik analizinin diğer aşamaları olan tema ve kodlamaların yapılması esnasında tekrar edilmiştir.

Çalışma içerisinde kodlayıcı tutarlılığını sağlamak amacıyla farklı bir araştırmacı tarafından kodlama tekrar edilmiştir. İçsel tutarlılığın sağlanabilmesi için kodlayıcılar arasındaki görüş birliğinin minimum %80 olması beklenmektedir. Bu çalışmada, iç geçerliliğin sağlanması için yapılan iki farklı kodlama arasındaki kodlayıcı tutarlılık katsayısı Miles ve Huberman modeli ile %83,66 olarak hesaplanmıştır (Miles ve Huberman, 1994; Patton, 2002, akt. Baltacı, 2017).

3.5 Geçerlilik

İç geçerliliğin sağlanması için veri toplama, veri analiz ve bulguların yorumlanması süreci araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Ayrıca

araştırmacının süreç içerisinde yansız ve n yargıları olmadan içerik analizini gerçekleştirmesi ve alan uzmanı tarafından verilerin incelenmesi ile i geerliliğın arttırılması hedeflenmiştir.

Nitel araştırmalarda dış geerliliğın sağlanması; verilerin toplanması, kategorize edilmesi ve analiz aşamalarının ayrıntılı olarak tanımlanması ile gerçekleşmektedir (Büyüköztürk vd., 2017). Bu amaçla süreç içerisinde karşılaşılan durumlar ve veriler ayrıntılı olarak aktarılmaya çalışılmıştır. Örneğın; makalelerden elde edilen bulgular ifade edilirken mesleki gelişim ve kariyer bilinci olmak üzere iki farklı tema oluşturulmuştur. Mesleki gelişim teması, STEM alanında çalışan ğretmen ve akademisyenlerin gelişimini ifade etmektedir. Kariyer bilinci teması ise, öğrencilerin gelecek yaşantılarında seçecekleri mesleklere yönelik bilinçlendirilmesi ile ilgili bulguları kapsamaktadır. Uzman görüşleri neticesinde her iki mesleki durumla alakalı temayı birleştirerek tek bir tema olarak ifade edilmesi sağlanmıştır. rnek olayda da olduğu gibi karşılaşılan durumların çalışma içerisinde ayrıntılı olarak tasvir edilmesi ile geçerlilik sağlanmıştır (şencan, 2005, s. 550).

4. BULGULAR

Araştırma amacına uygun olarak bulunan bulgular bu bölüm içerisinde belirtilmiştir.

4.1 Makalelerin Tema Alanlarına Ayrıştırılması

Çalışmaya dahil edilen nitel araştırma desenleri ile hazırlanan makalelerin incelenmesi sonucunda Çizelge 4.1'deki temalar ve tema kodları oluşturulmuştur.

Çizelge 4.1: Çalışma temaları

Tema	Tema kodu
STEM eğitime yönelik görüşler	SG
STEM eğitime yönelik tutum	ST
STEM eğitimi ve beceriler	SB
STEM eğitime yönelik algı	SA
STEM ve kariyer tercihi	SK
STEM eğitimi uygulamaları	SU
STEM eğitime yönelik inanç	Sİ

Çalışmaların okunması ile 7 farklı tema açığa çıkmıştır. Çalışmaların temalara göre dağılımı Çizelge 4.2 ile açıklanmıştır.

Çizelge 4.2: Araştırma temalarının dağılımı

Makale Teması	Makale Kodu	Frekans	Yüzde (%)
STEM eğitime yönelik görüşler	Ç ₁ , Ç ₂ , Ç ₃ , Ç ₄ , Ç ₅ , Ç ₆ , Ç ₈ , Ç ₁₀ , Ç ₁₁ , Ç ₁₂ , Ç ₁₃ , Ç ₁₅ , Ç ₁₆ , Ç ₁₈ , Ç ₂₀ , Ç ₂₂ , Ç ₂₆ , Ç ₂₇ , Ç ₃₃ , Ç ₃₅ , Ç ₃₆ , Ç ₃₈ , Ç ₃₉ , Ç ₄₀ , Ç ₄₁ , Ç ₄₂ , Ç ₄₆ , Ç ₄₈ , Ç ₄₉ , Ç ₅₀	30	60
STEM eğitime yönelik tutum	Ç ₁₇ , Ç ₂₃ , Ç ₂₅ , Ç ₃₇ , Ç ₄₅	5	10
STEM eğitimi ve beceriler	Ç ₂₁ , Ç ₂₄ , Ç ₃₀ , Ç ₄₇	4	8
STEM eğitime yönelik algı	Ç ₁₉ , Ç ₃₁ , Ç ₃₄	3	6
STEM ve kariyer tercihi	Ç ₉ , Ç ₂₉ , Ç ₄₃	3	6
STEM eğitimi uygulamaları	Ç ₇ , Ç ₁₄ , Ç ₂₈ , Ç ₄₄	4	8
STEM eğitime yönelik inanç	Ç ₃₂	1	2
TOPLAM		50	100

STEM araştırmalarında hangi konulara yer verildiğini belirleyebilmek amacıyla yapılandırılmış zetleri tema alanlarına ayrılmıştır. Bu tema alanları, STEM eğitimine yönelik görüşleri (%60), tutumları (%10), becerileri (%8), algıları (%6), inançları (%2), STEM alanındaki kariyer tercihlerini (%6) ve uygulamaları (%8) içermektedir.

Bu çalışmadaki analizler neticesinde farklı yaş grupları ve farklı statüdeki katılımcıların görüşlerine başvurulduğu görülmüştür. Bazı çalışmalarda farklı statülerdeki bireylerin görüşüne bir arada başvurulduğu (₃, ₁₀ ve ₂₆) belirlenmiştir. Sonuç olarak 12 araştırmada öğrenciler, 12 araştırmada hizmet veren öğretmenler, 8 araştırmada hizmet vermeye hazırlanan öğretmenler ve 2 araştırmada ise STEM alanında çalışan akademisyenlerin görüş ve nerileri alınmıştır. ₂ kodlu makalede STEM eğitimine dair iki farklı öneri ile yazarın görüşlerine ve ₃₅ kodlu çalışmada ise hizmet veren ğretmenlerin STEM eğitimi alanındaki farkındalıklarına değinilerek görüşlerine yer verilmiştir. STEM eğitimi alanında yapılan uygulamalarda yaşanan aksaklıkların giderilerek iyileştirilmesi amacıyla yapılan alışmalar “STEM’e yönelik görüşler” teması altında birleştirilmiştir.

₁₇, ₃₇ kodlu alışmalar Fen bilimleri dersi ğretim programlarını, ₂₃, ₂₅ STEM eğitimi alanında ortaya konan lisan üstü tez ve makaleleri; ₄₅ kodu ile bildirilen makale ise STEM merkezlerinin incelemesini yapmıştır. Bu alışmalar sonucunda farklı birey ve kurumların STEM alanlarına yönelik tutumlarını belirlemeyi hedeflemişlerdir.

₂₁ kodlu çalışma, hizmet veren fen bilimleri öğretmenleri, ₂₄ hizmet vermeye hazırlanan matematik öğretmenleri, ₃₀ ortaokul öğrencileri ve ₄₇ hizmet vermeye hazırlanan fen bilimleri öğretmenleri ile gerçekleştirilmiştir. Verilen STEM eğitimlerinin incelemesi ve bireylerde meydana gelen beceri gelişimini inceleyen alışmalar STEM eğitimi ve beceriler teması altında bir araya getirilmiştir.

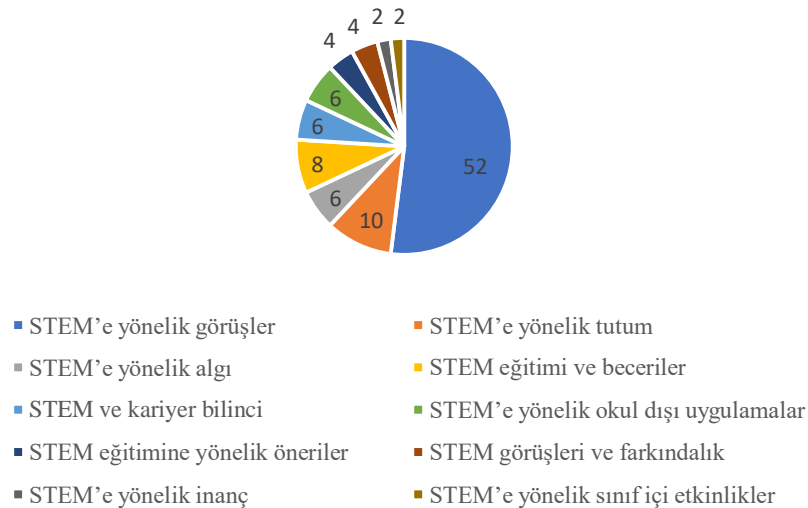
₁₉, ₃₁ ve ₃₄ kodlu makalelerde -çizim ve anketler aracılığıyla- çoğunlukla ortaokul öğrencileri ve fizik dersinde hizmet vermeye hazırlanan ğretmenlerin STEM alanına yönelik algılarında farkındalık yaratılması amaçlanmıştır.

Ç₉ kodlu çalışma, STEM mesleklerinde çalışan kadınlar ile gerçekleştirilmiş; bireylerin hayatlarının dönüm noktalarında kimler tarafından desteklendiklerini ve engellendiklerini açıklamıştır. Ç₂₉ ve Ç₄₃ kodlu çalışmalarda ise ortaokul öğrencilerinin STEM meslekleri hakkında bilinçlendirilmesi ve mühendislik mesleğine karşı sahip oldukları kavram yanılgılarının giderilmesi sağlanmıştır. Her üç çalışmada da kariyer gelişimi için bilinçlendirme ortak noktasından yola çıkarak “STEM ve kariyer tercihi” teması altında incelemesi yapılmıştır.

Ç₁₄ ve Ç₄₄ kodlu çalışmaların Bilim Sanat Merkezlerinde (BİLSEM) uygulandığı, Ç₂₈ kodlu çalışmanın okul ortamında ve Ç₇ kodlu çalışmanın ise bir yarışma kapsamında okul dışında gerçekleştirildiği tespit edilmiştir. Uzman görüşleri de dikkate alınarak formal ve informal eğitim içerisinde hazırlanan bu makalelerin benzer taraflarının “STEM eğitime yönelik uygulamalar” olmasından kaynaklı ortak tema altında incelenmiştir. Ayrıca okul dışında gerçekleştirilen uygulamaların çoğunlukla üstün yetenekli öğrencileri kapsadığı bulunmuştur.

Nitel araştırma desenlerinin kullanılması ile hazırlanan STEM eğitime yönelik çalışmalar içerisinde farklı olarak karşımıza çıkan STEM disiplinleri arasındaki ilişkiye yönelik inançları inceleyen Ç₃₂ kodlu makale “STEM’e yönelik inanç” teması ile kodlanmıştır.

STEM alanındaki nitel çalışmaların tema alanlarına göre dağılımı



Şekil 4.1: İncelenen araştırmaların temalara göre dağılımı

4.2 Makalelerin Yayınlandıkları Akademik Dergilere Göre Dağılımı

STEM alanında nitel çalışmalara erişilebilen akademik dergiler çeşitlilik göstermektedir. Akademik dergilerin isimleri Çizelge 4.3'teki gibi kodlanmıştır.

Çizelge 4.3: Makalelerin yayınlandıkları akademik dergilerin kodlanması

Dergi İsmi	Dergi Kodu
Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi	TÜEFD
Kuramsal Eğitimbilim	KE
The International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology	TIJEMST
Participatory Educational Research	PER
Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi	YYÜEFD
European Journal of Educational Research	EJER
Eğitim Bilim ve Teknoloji Araştırmaları Dergisi	EBTAD
Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi	AEAD
Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi	ESBD
Turkish Journal of Education	TJE
Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi	AÜKKEFD
El-Cezeri Fen ve Mühendislik Dergisi	EFMD
Gümüşhane Üniversitesi İletişim Fakültesi Elektronik Dergisi	GÜİFED
Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi	AİBÜEFD
Turkish Journal of Computer and Mathematics Education	TURCOMAT
Journal of STEAM Education	JSE
Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi	BÜEFD
Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi	NEFEFMED
Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi	UTEBD
Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi	HÜEFD
Sakarya University Journal of Education	SUJE
Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi	AÜEBD
OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi	OPUS
Journal of Education in Science Environment and Health	JESEH
Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi	UÜEFD
Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi	ETAD
The Eurasia Proceedings of Educational and Social Sciences	TEPESS
Scientific Educational Studies	SES
Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi	ANEMON
International Journal of Humanities and Education	IJHE
Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi	EKUAD
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi	OMÜEFD
Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi	PÜEFD
Kastamonu Eğitim Dergisi	KED
Anadolu Journal Of Educational Sciences International	AJESI
Journal of Individual Differences in Education	JIDE
International Journal of Social Sciences and Education Research	IJSSER
Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi	GEFD

Çizelge 4.4: İncelenen makalelerin yayımlandıkları akademik dergilere göre dağılımı

Çalışma kodu	Dergi	Frekans	Yüzde (%)
Ç5, Ç23, Ç28	YYÜEFD	3	6
Ç19, Ç29, Ç37	JSE	3	6
Ç25, Ç30, Ç36	SUJE	3	6
Ç38, Ç41	ANEMON	2	4
Ç21, Ç44	NEFEFMED	2	4
Ç27, Ç48	OPUS	2	4
Ç10, Ç49	IJSSER	2	4
Ç6, Ç15	EUJER	2	4
Ç1, Ç14	TÜEFD	2	4
Ç2	KE	1	2
Ç3	TIJEMST	1	2
Ç4	PER	1	2
Ç7	EBTAD	1	2
Ç8	AEAD	1	2
Ç9	ESBD	1	2
Ç11	TJE	1	2
Ç12	AÜKKEFD	1	2
Ç13	EFMD	1	2
Ç16	GÜİFED	1	2
Ç17	AİBÜEFD	1	2
Ç18	TURCOMAT	1	2
Ç20	BÜEFD	1	2
Ç22	UTEBD	1	2
Ç24	HÜEFD	1	2
Ç26	AÜEBD	1	2
Ç31	JESEH	1	2
Ç32	UÜEFD	1	2
Ç33	ETAD	1	2
Ç34	TEPESS	1	2
Ç35	SES	1	2
Ç39	IJHE	1	2
Ç40	EKUAD	1	2
Ç42	OMÜEFD	1	2
Ç43	PÜEFD	1	2
Ç45	KED	1	2
Ç46	AJESI	1	2
Ç47	JIDE	1	2
Ç50	GEFD	1	2
TOPLAM		50	100

38 farklı akademik dergide STEM alanında yapılan makale bulunmuştur. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (%6), Journal of STEAM Education (%6) ve Sakarya University Journal of Education (%6) isimli akademik dergilerde üçer adet, Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi (%4), Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi

(%4), OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi (%4), International Journal of Social Sciences and Education Research (%4), European Journal of Educational Research (%4), Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (%4) isimli akademik dergilerde ikişer adet ve geriye kalan dergilerde birer adet STEM eğitimi alanında hazırlanan nitel çalışmaya rastlanmıştır. Makalelerin yayınlandıkları akademik dergilere göre dağılımı Çizelge 4.4'te gösterilmiştir.

Araştırmacıların hazırladıkları çalışmaların daha fazla kişiye erişiminin sağlanması, indeksleme yapılmasıyla mümkün olmaktadır. Bu bağlamda uluslararası indeksler olan; Science Citation Index (SCI), Social Sciences Citation Index (SSCI) ve Arts and Humanities Citation Index (AHCI) dikkat çekmektedir (Asan, 2017). İncelenen çalışmaların bulunduğu akademik dergilerin bu indekslerde yer almadığı görülmüştür (Dergipark, 2020). Emerging Sources Citation Index (ESCI), Kasım 2015 tarihinde faaliyet göstermeye başlayan bir hizmettir. SCI, AHCI ve SSCI içerisinde bulunmayan ve dünya genelinde bilinmeyen ama bilimsel öneme sahip olabilecek dergiler ESCI kapsamına dahil edilmiştir (Asan, 2017). Ç₃ kodlu makale TIJEMST, Ç₁₁ kodlu makale TJE, Ç₂₄ kodlu makale HÜEFD ve Ç₄₃ kodlu makale PÜEFD kısaltmalı akademik dergilerde yayınlanmıştır. Mevzubahis olan bu akademik dergiler ESCI bünyesinde indeksleme çalışmalarının yapıldığı yayınlardır.

4.3 Makalelerin Yıllara Göre Dağılımı

Seçilen çalışmaların yıllara göre dağılımı geçmişten günümüze doğru artış göstermektedir. Bu durumun sebebi olarak STEM konusunun güncelliği, hazırlanan STEM eğitim raporları (Akgündüz, Ertepinar, Aydeniz, vd., 2015; MEB, 2016), STEM alan uzmanlarının yapmış olduğu panel ve çağrılardan (Corlu vd, 2012; Corlu, 2014) kaynaklandığı düşünülmektedir. Erişim sağlanan makalelerin %6'sı 2016 yılında, %14'ü 2017 yılında, %62'si 2018 yılında ve %18'i 2019 yılında hazırlanmıştır. Yapılan çalışmaların yüzdeler oranı yıllara bağlı olarak artış göstermektedir.

2017 yılından 2018'e geçişte ani bir sıçrama dikkat çekmektedir. Bu duruma MEB Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın (2018) yayınlanması ve bu programda yer alan değişikliklerin sebep olduğu düşünülmektedir. Fen bilimleri öğretim programı içerisinde mühendislik ve tasarım becerilerine yer verilmektedir

(MEB, 2018, s. 10). Ünitelerin sonlarında Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları (FMGU) bulunmaktadır. Ve yıl içerisinde FMGU kapsamında ortaya konan ürünler yıl sonu bilim şenliğinde sergilenmektedir. Öğretim programındaki bu değişimler MEB'in STEM eğitimine verdiği önemi göstermektedir. Verilen bu önem araştırmacılar tarafından fark edilmiş olup makale sayısındaki niceliksel değişim ile karşılığını bulmuştur.

2019 yılında bulunan çalışma sayısının azlığının sebebi olarak ise alan yazını taramasının yapılma zamanından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Ayrıca ülkemizde STEM ile ilgili yapılan çalışmaların daha eski tarihlere dayandığı fakat yapılan araştırmanın sınırlılıklarından kaynaklı bu makalelerin incelenmediği görülmüştür.

Çizelge 4.5: Akademik dergilerde yayınlanan çalışmaların yıllara göre dağılımı

Yayınlanma Yılı	Makale Kodu	Frekans	Yüzde (%)
2016	Ç1, Ç3, Ç4	3	6
2017	Ç5, Ç6, Ç7, Ç8, Ç9, Ç10, Ç12	7	14
2018	Ç2, Ç11, Ç13, Ç14, Ç15, Ç16, Ç17, Ç18, Ç19, Ç20, Ç21, Ç22, Ç23, Ç24, Ç25, Ç26, Ç27, Ç28, Ç29, Ç30, Ç31, Ç32, Ç33, Ç34, Ç35, Ç36, Ç37, Ç38, Ç39, Ç40, Ç41	31	62
2019	Ç42, Ç43, Ç44, Ç45, Ç46, Ç47, Ç48, Ç49, Ç50	9	18
TOPLAM		50	100

4.4 Makalelerin Yazar Sayısına Göre Dağılımı

Çizelge 4.6: Makalelerin yıllara göre dağılımı

Yazar Sayısı	Makale Kodu	Frekans	Yüzde (%)
1	Ç2, Ç7, Ç12, Ç16, Ç33, Ç35, Ç40, Ç47, Ç50	9	18
2	Ç3, Ç4, Ç5, Ç6, Ç8, Ç9, Ç10, Ç11, Ç13, Ç14, Ç18, Ç19, Ç20, Ç21, Ç22, Ç24, Ç25, Ç26, Ç27, Ç28, Ç29, Ç30, Ç31, Ç34, Ç36, Ç37, Ç38, Ç39, Ç41, Ç42, Ç43, Ç44, Ç46, Ç49	34	68
3	Ç1, Ç23, Ç32, Ç45, Ç48	5	10
4	Ç15	1	2
5	Ç17	1	2
TOPLAM		50	100

İncelenen makalelerin %68'i çift yazarlı, %18'u tek yazarlı, %10'u üç yazarlı, %2'sinin ise dört yazarlı, %2'sinin ise beş yazarlı olduğu bulunmuştur. Bu durumun sebebi olarak STEM alanının birden fazla disiplini bünyesinde barındırıyor olması düşünülmektedir.

4.5 Makalelerin Anahtar Kelimelerine Yönelik Bulgular

Makalelerin anahtar kelimelerinin incelenmesine yönelik bulgular Çizelge 4.7'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7: Makalelerde kullanılan anahtar kelimelerin temalara göre dağılımı

Tema	Kavram	Çalışma Kodu	Frekans	Yüzde (%)
	FeTeMM eğitimi/ STEM eğitimi	Ç ₁ , Ç ₂ , Ç ₃ , Ç ₄ , Ç ₆ , Ç ₁₁ , Ç ₁₂ , Ç ₁₄ , Ç ₁₅ , Ç ₁₇ , Ç ₂₃ , Ç ₂₆ , Ç ₂₇ , Ç ₂₈ , Ç ₃₃ , Ç ₃₆ , Ç ₃₉ , Ç ₄₂ , Ç ₄₃ , Ç ₄₄ , Ç ₄₉	21	11,47
	STEM/FeTeMM	Ç ₇ , Ç ₈ , Ç ₉ , Ç ₁₀ , Ç ₁₃ , Ç ₁₆ , Ç ₁₉ , Ç ₂₀ , Ç ₂₁ , Ç ₂₂ , Ç ₂₄ , Ç ₂₅ , Ç ₂₉ , Ç ₃₀ , Ç ₃₁ , Ç ₃₂ , Ç ₃₄ , Ç ₃₅ , Ç ₃₇ , Ç ₃₈ , Ç ₄₀ , Ç ₄₅ , Ç ₄₆ , Ç ₄₈ , Ç ₅₀	25	13,66
STEM	FeTeMM yaklaşımı	Ç ₁₈	1	0,55
	STEM alanları	Ç ₃₃	1	0,55
	Bütünleşik STEM eğitimi	Ç ₅	1	0,55
	STEM öğrenmesi	Ç ₃	1	0,55
	STEM merkezi modeli	Ç ₄₅	1	0,55
	STEM SOS	Ç ₁₃	1	0,55
	G-FeTeMM	Ç ₄₇	1	0,55
	STEM uygulamaları/ etkinliği	Ç ₄₁ , Ç ₄₄	2	1,09
	STEM temelli fen eğitimi	Ç ₁₂	1	0,55
	STEM odaklı laboratuvar uygulamaları	Ç ₃₉	1	0,55
	Matematik ağırlıklı STEM	Ç ₂	1	0,55
	Fen ve mühendislik uygulamaları	Ç ₄₉	1	0,55
	Bütünleşik öğretim	Ç ₁₁	1	0,55
	Fen Bilimleri eğitimi	Ç ₄ , Ç ₆ , Ç ₁₀ , Ç ₁₄ , Ç ₂₂ , Ç ₄₆ , Ç ₄₉	7	3,83
Fen disiplini	Fen bilimleri öğretmen eğitimi	Ç ₄₇	1	0,55
	Fen bilimleri dersi	Ç ₃₆ , Ç ₄₁	2	1,09
	Fizik eğitimi	Ç ₁₀	1	0,55
	Tasarım temelli fen eğitimi	Ç ₁	1	0,55
	Fen Bilimleri öğretim programı	Ç ₁₇ , Ç ₃₇ , Ç ₄₈	3	1,64

Çizelge 4.7: Makalelerde kullanılan anahtar kelimelerin temalara göre dağılımı (devamı)

Tema	Kavram	Çalışma Kodu	Frekans	Yüzde (%)	
Tasarım ve içerik oluşturma	Mühendislik tasarım süreci	Ç ₅ , Ç ₄₂	2	1,09	
	Dijital eğitim içeriklerinin oluşturulması	Ç ₁₆	1	0,55	
	Etkileşim tasarımı	Ç ₁₆	1	0,55	
	Görsel iletişim tasarımı	Ç ₁₆	1	0,55	
Entegrasyon	Entegrasyon	Ç ₂₄ , Ç ₃₄	2	1,09	
	Disiplinlerin ilişkilendirilmesi	Ç ₁₁	1	0,55	
	Teknoloji entegrasyonu	Ç ₂₀	1	0,55	
STEM uygulamaları	Okul dışı öğrenme	Ç ₁₄	1	0,55	
	Fen laboratuvarı	Ç ₈	1	0,55	
	STEM merkezi	Ç ₄₅	1	0,55	
	Ortaokul	Ç ₂₉ , Ç ₃₀	2	1,09	
	Sosyo-bilimsel konular	Ç ₁₅	1	0,55	
	Gerçek yaşam problemleri	Ç ₂₁	1	0,55	
	Elektriğin iletimi	Ç ₂₇	1	0,55	
	Karışımların ayrıştırılması	Ç ₄₂	1	0,55	
	Sürdürülebilir kalkınma	Ç ₄₈	1	0,55	
	Çizim	Ç ₁₉	1	0,55	
	Metafor	Ç ₃₁	1	0,55	
	Bütünleşik öğretim materyali	Ç ₁₁	1	0,55	
	STEM materyalleri	Ç ₆	1	0,55	
	Öğretim materyali geliştirme	Ç ₁₁	1	0,55	
	Dinamik matematik yazılımları	Ç ₃₈	1	0,55	
	Scratch	Ç ₂	1	0,55	
Kodlama	Ç ₂	1	0,55		
WEB 2.0	Ç ₂₀	1	0,55		
Powtoon	Ç ₂₀	1	0,55		
İzoperimetrik teorem	Ç ₂	1	0,55		
Lego	Ç ₇	1	0,55		
First Lego League	Ç ₇	1	0,55		
Robotik	Ç ₇	1	0,55		
FATİH Projesi	Ç ₁₆	1	0,55		
İşbirlikli öğrenme	İşbirlikli öğrenme	Ç ₂₀	1	0,55	
	Argümantasyon	Ç ₂₇ , Ç ₂₈	2	1,09	
	Biyomimikri	Ç ₅₀	1	0,55	
	Girişimci proje	Ç ₄₇	1	0,55	
	Etkinlik temelli aktiviteler	Ç ₈	1	0,55	
	Etkinlik	Ç ₃₀	1	0,55	
	Disiplinler arası model oluşturma etkinlikleri	Ç ₂₆	1	0,55	
	Beceri	Yaşam becerileri	Ç ₄₇	1	0,55
		Bilimsel yaratıcılık	Ç ₃₀	1	0,55
		Perspektif	Ç ₃₄	1	0,55

Çizelge 4.7: Makalelerde kullanılan anahtar kelimelerin temalara göre dağılımı (devamı)

Tema	Kavram	Çalışma Kodu	Frekans	Yüzde (%)
Öğretmen ve öğrenci	Fen bilimleri öğretmenleri	Ç ₁₈ , Ç ₂₁	2	1,09
	Öğretmen eğitimi	Ç ₂₄	1	0,55
	Sınıf öğretmenleri	Ç ₄₆	1	0,55
	Fen bilgisi/bilimleri öğretmen adayları	Ç ₁ , Ç ₆ , Ç ₁₅ , Ç ₃₉	4	2,19
	Kimya öğretmen adayları	Ç ₅	1	0,55
	Bilim insanları	Ç ₃₂	1	0,55
	Öğretmen	Ç ₄₀	1	0,55
	Öğretmen adayları	Ç ₃₃ , Ç ₃₄ , Ç ₅₀	3	1,64
	Öğrenci	Ç ₁₃	1	0,55
	6. sınıf öğrencileri	Ç ₄₃	1	0,55
	Üstün/ özel yetenekliler	Ç ₁₄ , Ç ₃₈ , Ç ₄₄	3	1,64
Görüş	Öğretmen aday görüşleri	Ç ₁₂	1	0,55
	Öğretmen görüşü	Ç ₁₈ , Ç ₂₂ , Ç ₃₅ , Ç ₃₆ , Ç ₄₉	5	2,73
	Öğrenci görüşleri	Ç ₄ , Ç ₂₇ , Ç ₄₁	3	1,64
	Öğrenci ve Öğretmen görüşleri	Ç ₁₀	1	0,55
Araştırma yöntem ve teknikleri	Nitel araştırma	Ç ₂₃ , Ç ₃₁ , Ç ₃₅ , Ç ₄₀	4	2,19
	Literatür incelemesi	Ç ₂₅	1	0,55
	İçerik analizi	Ç ₂₃	1	0,55
	Betimsel analiz	Ç ₂₅	1	0,55
	Durum çalışması	Ç ₅ , Ç ₁₃	2	1,09
	Doküman incelemesi/doküman analizi	Ç ₁₇ , Ç ₂₅	2	1,09
	Fenomolojik	Ç ₁₉	1	0,55
	Odak grup görüşmesi	Ç ₂₈	1	0,55
	Öğretmen ve uzman değerlendirmesi	Ç ₄₈	1	0,55
Görüşme	Ç ₃₅	1	0,55	
Kariyer	Kariyer gelişimi	Ç ₉	1	0,55
	Sosyal Bilişsel Kariyer Kuramı	Ç ₉	1	0,55
	Kariyer	Ç ₂₉ , Ç ₄₃	2	1,09
	Meslek	Ç ₂₉	1	0,55
	Kariyer bilinci ve girişimcilik	Ç ₄₈	1	0,55
	Havacılık ve uzay mühendisi	Ç ₄₃	1	0,55
	Mühendislik	Ç ₂ , Ç ₂₉	2	1,09
	Mesleki gelişim	Ç ₄₆	1	0,55
	Bilgi ve deneyim aktarma	Ç ₁₆	1	0,55
Kullanıcı deneyimi	Ç ₁₆	1	0,55	
Bilim	Bilim Gösterileri	Ç ₆	1	0,55
	Bilim Toplulukları	Ç ₃	1	0,55
	Okulda bilim	Ç ₃	1	0,55
	Bilim kahramanları	Ç ₇	1	0,55
	Post- normal bilim	Ç ₃₂	1	0,55
Cinsiyet	Basmakalıp cinsiyet algısı	Ç ₄₃	1	0,55
	Kadın	Ç ₉	1	0,55
TOPLAM		105	183	100

*Bazı araştırmalarda kullanılan kavram sayısının birden fazla olduğu görülmüştür.

** Yüzdeler dilimlere ait verilerde en yakın yüzde birler basamağına göre yuvarlama işlemi gerçekleştirilmiştir.

STEM (%32,82), STEM uygulamaları (%18,13), fen disiplini (%8,21), tasarım ve içerik oluşturma (%2,74), beceri (%1,65), öğretmen ve öğrenci (%10,41), görüş (%5,47), araştırma yöntem ve teknikleri (%8,22), kariyer (%6,58), bilim (%2,75), entegrasyon (%2,19) ve cinsiyet (%2,20) temaları Çizelge 4.7'de gösterilmiştir.

Nitel çalışmalarda bulunan anahtar kavramlar uygun tema ve kodlamalar ile incelendiğinde -araştırmada makalelere erişim sağlamak için kullanılan- STEM kavramı dikkat çekmektedir. Anahtar kelime seçiminde genellikle araştırma konusu, metodolojisi ve örneklem grupları belirtilmektedir (Tatar ve Tatar, 2008). STEM eğitimi araştırmalarında da bu durumun varlığını tespit etmek için STEM teması oluşturulmuştur. Çalışmaların çoğunluğu STEM kavramı ve STEM eğitimi üzerine şekillenmektedir. Tüm çalışmalarda STEM temasına (%32,82) uygun en az bir anahtar kelime bulunmaktadır.

Ayrıca STEM alt disiplinlerinden fen bilimlerine yönelik anahtar kelime tercihinin diğer disiplinlere nazaran daha çok olduğu tespit edilmiştir. Bu sebeple fen bilimleri disiplini teması (%8,21) altında Ç₁, Ç₄, Ç₆, Ç₁₀, Ç₁₄, Ç₁₇, Ç₂₂, Ç₃₆, Ç₃₇, Ç₄₁, Ç₄₆, Ç₄₇, Ç₄₈, Ç₄₉ kodlu 14 makale bulunmuştur. Bu makalelerin çoğunluğu fen eğitimine odaklanmış olmakla beraber, Ç₁₇, Ç₃₇, Ç₄₈ kodlu makalelerde Fen bilimleri öğretim programına değindiği görülmüştür.

STEM alt disiplinlerinin ilişkilendirilmesi amacıyla kullanılan anahtar kelimeler entegrasyon teması (%2,19) ile bir araya getirilmiştir. Ç₁₁, Ç₂₄, Ç₃₄ kodlu makalelerde STEM disiplinlerinin ilişkilendirilmesi söz konusu iken Ç₂₀'de ise spesifik olarak teknoloji entegrasyonu dikkat çekmektedir.

STEM eğitimi faaliyetlerinin gerçekleştiği öğrenme ortamları, STEM eğitim faaliyetlerinin şekillenmesinde rol alan öğrenme yaklaşımları, etkinliklerde kullanılan problem durumları, materyal ve yazılımlara yönelik anahtar kelimeler STEM uygulamaları teması (%18,13) altında birleştirilmiştir.

STEM eğitimi ile kazandırılmak istenen becerileri anahtar kelimeler içerisinde alan Ç₃₀, Ç₃₄, Ç₄₇ kodlu 3 farklı araştırma olduğu keşfedilmiştir. Bu araştırmaların anahtar kelimeleri beceri teması (1,65) ile Çizelge 4.7'ye dahil edilmiştir.

Ç₅, Ç₁₆ ve Ç₄₂ kodlu makalelerde STEM eğitimi uygulamalarında kullanılan mühendislik tasarım süreci, ile görsel ve dijital içerikleri oluşturma amaçlı anahtar kelimeler bir araya getirilerek tasarım ve içerik oluşturma teması (%2,74) ile ifade edilmiştir.

14 çalışma öğretmen, 5 çalışma ise öğrenci anahtar kelimelerini barındırmaktadır. Öğretmenlerin çoğunluğu fen bilimleri alanında hizmet veren veya vermeye hazırlanan öğretmenlerden oluşmaktadır. Öğrencilerin ise üstün/ özel yetenekli öğrencilerden oluştuğu görülmektedir. Öğretmen ve öğrenciler teması (%10,41) ile ifade edilmiştir.

Araştırmalara katılan bireylerin fikirlerine başvurmak için kullanılan ifadeler görüş teması (%5,47) altında derlenmiştir. Çoğunlukla öğretmen ve öğrencilerin görüşlerine ulaşmak amaçlanmıştır.

İncelenen çalışmaların tamamının nitel araştırma desenlerine sahip olmasından dolayı araştırma yöntem ve teknikleri temasının (%8,22) altında bulunan kategoriler nitel araştırma içerisinde kullanılan araştırma yöntemleri, veri toplama araçları ve veri analizine yönelik yöntem ve tekniklere değinilmiştir.

Kariyer teması (%6,58) ile öğretmenlerin mesleki gelişimi ve öğrencilerin kariyer bilincini geliştirme amaçlı ifadeler rastlanmıştır. Kariyer teması altında Ç₂, Ç₂₉, Ç₄₃, Ç₄₈ kodlu araştırmalarda mühendislik mesleği ile ilgili anahtar kelimeler dikkat çekmektedir.

Bilim teması (%2,75) içerisinde Ç₃, Ç₆, Ç₇ ve Ç₃₂ kodlu makalelere ait 5 farklı anahtar kelime tespit edilmiştir. Ç₆ isimli makalede *bilimsel gösteriler* ve Ç₇'de bilinen bir firmanın sponsorluğunda yarışma düzenlenmektedir. Ç₃ isimli çalışmanın yazım dili İngilizce olup *science* kelimesinin Türkçe çevirisinden kaynaklı *okulda bilim* olarak çevrildiği görülmektedir. Ayrıca Ç₃ isimli aynı çalışmada *bilim toplulukları* anahtar kelimesi kullanılmıştır.

STEM eğitimi ile öğrencilerde kariyer bilinci geliştirmeyi hedefleyen Ç₄₃, STEM mesleklerinde çalışan kadınların eğitim ve iş hayatında karşılaştıkları zorlukları inceleyen Ç₉ kodlu çalışmalarda cinsiyet faktörüne yönelik anahtar kelimeler kullanılmıştır. Bu bağlamda cinsiyet teması (%1,10) ile Çizelge 4.7’de ifade edilmiştir.

4.6 Makalelerin Hedef Kitle Dağılımı

STEM alanında nitel araştırma desenlerinin kullanılması ile hazırlanan çalışmaların örneklem gruplarının dağılımı Çizelge 4.8 ile gösterilmiştir. STEM eğitimi alanında gerçekleştirilen nitel araştırmalarında yer alan örneklem grupları öğrenci, öğretmen ve dokümanlarını kapsamaktadır. Öğrenci grupları (%36,5) ortaokul, lise ve özel yetenekli öğrenciler ile tanımlanmaktadır. Öğretmen grubu (%50,81) ise hizmet veren öğretmenler (%31,75) ile hizmete hazırlanan öğretmenler şeklinde ifade edilen öğretmen adaylarından (%19,06) oluşmaktadır. Çalışmalarda ayrıca doküman (%9,51) analizlerinin yapıldığı görülmektedir. Bunların dışında diğer (%3,18) olarak tanımlanan grup içerisinde STEM meslekleri olarak tanımlanan meslek dallarında çalışan kadınlar ve STEM meslekleri üzerine eğitim almakta olan üniversite öğrencilerine yer verilmiştir.

Nitel araştırma desenlerinin kullanılması ile hazırlanan çalışmalarda birden fazla örneklem grubunun bir arada bulunabildiği keşfedilmiştir. Örneğin; Ç₄₈ kodlu makalede STEM akademisyenleri ve fen bilimleri öğretmenleri ile, Ç₄₀ kodlu makalede ise fen bilimleri ve matematik öğretmenleri ile çalışılmıştır.

Çizelge 4.8’de gösterilen örneklem gruplarının analizi sonucunda öğretmenler ile gerçekleştirilen çalışmaların fazla olduğu tespit edilmiştir. STEM’e ait alt disiplin alanlarına yönelik hizmet veren ve hizmet vermeye hazırlanan öğretmenler ile birlikte STEM eğitimi üzerine eğitim veren akademisyenlerin örneklem grubunu oluşturduğu keşfedilmiştir. STEM eğitimi üzerine hizmet veren veya vermeye hazırlanan öğretmenler iki alt grup olarak incelenecek olursa; her ikisinde de çoğunlukla fen bilimleri öğretmenlerinin örneklem grubu olarak seçildiği görülmektedir. Öğretmenler ile gerçekleştirilen Ç₁₁ ve Ç₄₅ kodlu çalışmalar öğretmen teması altındaki diğer çalışmalara göre farklılığı ile dikkat çekmektedir. Ç₁₁ kodlu makalede yazar, bütünsel öğretim materyali geliştirme süreci ile ilgili araştırmasını

teknik eğitim fakültesinde mühendislik öğretmenliği şeklinde ifade edilen teknik öğretmenler örneklem grubu ile gerçekleştirmiştir. Ç₄₅ kodlu araştırmada ise; farklı kurumlar tarafından desteklenen STEM merkezlerinde görev alan fen bilimleri öğretmenlerinin yanı sıra bilişim teknolojileri, matematik öğretmenleri ile psikolojik danışma ve rehberlik uzmanı gibi farklı branşlardan öğretmenlerin bir arada bulunmasından dolayı STEM merkezi öğretmenleri olarak kodlanmıştır.

İlkokul, ortaokul ve lise öğrencilerinin örneklem grubunu oluşturduğu çalışmalar bulunmaktadır. Özellikle üstün/özel yetenekli öğrenciler ile uygulanan çalışmaların bulunduğu keşfedilmiştir. Öğretmenler üst grubunda hazırlanan çalışma sayısının yüzdelik dilimi fazladır. Fakat alt gruplar bazında tüm örneklem grupları bir arada incelenirse ortaokul öğrencileri ile gerçekleştirilen çalışmaların fazla olduğu bulunmaktadır. Bu durumun sebebinin fen bilimleri, matematik, mühendislik ve teknoloji disiplinleri ile birlikte, bu disiplinleri öğretmeye yönelik hizmet veren ve hizmet vermek için eğitim alan öğretmenlerin oluşturduğu çeşitliliğin fazla olması; fakat öğrenme işini gerçekleştirecek öğrenci gruplarının çeşitliliğinin ise daha az olması düşünülmektedir.

Doküman grubunda bulunan makalelerde STEM alanında yayınlanmış olan çalışmalar ve eğitim programlarının incelenmesini hedefleyen makaleler yer almaktadır. Bu örneklem grubu ile nitel araştırma desenlerinin kullanılması ile hazırlanan çalışma yüzdesinin azınlıkta kaldığı tespit edilmiştir.

STEM meslekleri üzerine eğitim alan iş hayatının içerisindeki kadınlar ve öğretmenlik dışında üniversite eğitimi almaya devam eden lisans öğrencileri diğer örneklem grubu olarak Çizelge 8'de belirtilmiştir.

Hedef kitle seçimleri gösteriyor ki ülkemizde gerçekleştirilen STEM alanındaki nitel araştırmalar, STEM alt disiplinlerinden fen bilimleri üzerine odaklanmaktadır. Diğer alt disiplinlere ait hedef kitle seçimleri azınlıkta kalmaktadır.

Çizelge 4.8: İncelenen makalelerin örneklem gruplarının dağılımı

Örneklem grubu	Makale Kodu	Frekans	Yüzde (%)		
Öğrenci	Ortaokul öğrencileri	Ç ₃ , Ç ₄ , Ç ₇ , Ç ₈ , Ç ₁₉ , Ç ₂₀ , Ç ₂₆ , Ç ₂₇ , Ç ₂₈ , Ç ₂₉ , Ç ₃₀ , Ç ₃₁ , Ç ₄₁ , Ç ₄₂ , Ç ₄₃	15	23,81	
	Lise öğrencileri	Ç ₇ , Ç ₁₀ , Ç ₁₃	3	4,76	
	Özel yetenekli	Ortaokul öğrencileri	Ç ₁₄ , Ç ₄₄	2	3,17
		Lise öğrencileri	Ç ₃₈ , Ç ₄₄	2	3,17
		İlkokul öğrencileri	Ç ₄₄	1	1,59
Öğretmen	Fen Bilimleri	Ç ₁₈ , Ç ₂₁ , Ç ₂₆ , Ç ₃₅ , Ç ₃₆ , Ç ₄₀ , Ç ₄₈ , Ç ₄₉	8	12,70	
	Matematik	Ç ₂₆ , Ç ₃₅ , Ç ₄₀	3	4,76	
	Sınıf	Ç ₄₆ , Ç ₂₂	2	3,17	
	Hizmet Veren	Bilişim Teknolojileri	Ç ₁₆	1	1,59
		Fizik	Ç ₁₀	1	1,59
	STEM akademisyenleri	Ç ₂ , Ç ₃₂ , Ç ₄₈	3	4,76	
	STEM merkezi öğretmeni	Ç ₄₅	1	1,59	
	Takım koçları	Ç ₇	1	1,59	
	Hizmet vermeye hazırlanan	Fen Bilimleri	Ç ₁ , Ç ₆ , Ç ₁₂ , Ç ₁₅ , Ç ₃₃ , Ç ₃₉ , Ç ₄₇ , Ç ₅₀	8	12,70
		Fizik	Ç ₃₄	1	1,59
Kimya		Ç ₅	1	1,59	
Matematik		Ç ₂₄	1	1,59	
Mühendislik		Ç ₁₁	1	1,59	
Doküman	Lisansüstü tez	Ç ₂₃ , Ç ₂₅	2	3,17	
	Makale	Ç ₂₃ , Ç ₂₅	2	3,17	
	Fen Bilimleri Öğretim Programları	Ç ₁₇ , Ç ₃₇	2	3,17	
Diğer	STEM alanında çalışan kadınlar	Ç ₉	1	1,59	
	Üniversite öğrencileri	Ç ₃	1	1,59	
TOPLAM		63	100		

4.7 Makalelerde Kullanılan Yöntemler

Makalelerde kullanılan nitel araştırma desenlerine uygun yöntem isimleri farklılık göstermektedir. Durum çalışması ile örnek olay çalışması isimleri ayrı ayrı kullanılmıştır. Alan yazınında iki ismin de aynı yönteme ait olduğu ifade edildiği için (Büyüköztürk vd., 2017) tek kod ile gösterilmiştir. Benzer şekilde fenomenoloji ve olgu bilim yöntemleri de bir arada gösterilmiştir (Büyüköztürk vd., 2017). Ayrıca Büyüköztürk ve arkadaşlarının (2017), düzeylerine göre araştırma türlerine ait tablosunda, betimsel araştırma altında tarama ve etnografik yöntemlerin belirtilmesinden dolayı Çizelge 4.9’da bir arada ifade edilmiştir.

Çizelge 4.9: İncelenen makalelere ait araştırma yöntemlerinin dağılımı

Yöntem	Çalışma kodu	Frekans	Yüzde (%)
Durum çalışması / Örnek olay	Ç ₁ , Ç ₅ , Ç ₇ , Ç ₈ , Ç ₁₂ , Ç ₁₃ , Ç ₁₄ , Ç ₁₅ , Ç ₁₈ , Ç ₂₁ , Ç ₂₂ , Ç ₂₄ , Ç ₂₈ , Ç ₃₀ , Ç ₃₂ , Ç ₃₃ , Ç ₃₄ , Ç ₃₆ , Ç ₃₈ , Ç ₃₉ , Ç ₄₀ , Ç ₄₁ , Ç ₄₂ , Ç ₄₉ , Ç ₅₀	25	50
Olgubilim/Fenomenoloji Belirtilmemiş	Ç ₉ , Ç ₁₁ , Ç ₁₉ , Ç ₃₁ , Ç ₃₅ , Ç ₄₇ , Ç ₄₈	7	14
Doküman inceleme / analizi	Ç ₄ , Ç ₆ , Ç ₁₀ , Ç ₁₆ , Ç ₄₄	5	10
Betimsel araştırma / betimsel araştırma / Tarama / Etnografik / Genel tarama	Ç ₂ , Ç ₁₇ , Ç ₂₃ , Ç ₂₅ , Ç ₃₇	5	10
Eylem araştırması	Ç ₃ , Ç ₂₀ , Ç ₄₃ , Ç ₂₉ , Ç ₄₅	5	10
Görüşme	Ç ₂₇ , Ç ₄₆	2	4
	Ç ₂₆	1	2
TOPLAM		50	100

Nitel araştırma desenlerinin kullanılması ile oluşturulan STEM alanındaki makalelerin %50’si durum çalışması yöntemini, %14’ü fenomenoloji, %10’u doküman inceleme, %10’u betimsel araştırma, %4’ü eylem araştırması, %2’si görüşme tekniklerini kullandıklarını belirtirken %10’luk bir kısım ise kullandıkları yöntemi belirtmemişlerdir.

4.8 Makalelerde Kullanılan Veri Toplama Araçlarının Dağılımı

Makalelerin incelenmesinde bir veya birden fazla veri toplama aracının bir arada kullanıldığı keşfedilmiştir. Veri toplama araçları; görüşme (%49), gözlem

(%15,40), soru/anket/çizim (%15,40), günlük (%4,20), tasarım/ürün/plan (%8,40) ve internet (%5,60) temalarında ifade edilmiş ve Çizelge 4.10 ile gösterilmiştir.

Görüşme teması içerisinde; yarı yapılandırılmış görüşme formu (%32,20) araştırmacıların en sık başvurduğu veri toplama aracı olarak dikkat çekmektedir. Ayrıca tam yapılandırılmış görüşme formu (%2,80), tasarım görüşme formu (%1,40), görüş alma formu (%1,40), STEM öğretmen görüşme formu (%1,40), görüşme (%1,40), odak grup görüşmesi (%4,20), klinik görüşme (%1,40), yazılı görüş formu (%1,40), biyomimikri görüşme formu (%1,40) kullanılmaktadır. Araştırmacılar, görüşme tekniği içerisindeki soruları çoğunlukla kendileri hazırladıklarını ifade etmişlerdir.

Gözlem (%5,60), saha notları (%8,40) ve yapılandırılmış gözlem formu (%1,40) isimli veri toplama araçları gözlem temasında gösterilmiştir.

Soru/anket/çizim teması altında belirtilen veri toplama araçları Çizelge 4.10 içerisinde belirtilen çeşitli anket, test ve formlardan oluşmaktadır. Ç₁₀, Ç₁₅ ve Ç₃₆ kodlu çalışmalarda katılımcıların STEM eğitimi hakkındaki görüşlerine ulaşmak amacıyla açık uçlu soru formu (%4,20) kullanılmıştır. STEM eğitiminin öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarına etkisini öğrenmek için Ç₃₀ kodlu çalışmada bilimsel yaratıcılık soruları (%1,40) kullanılmıştır. Ç₃₁ kodlu makalede STEM metafor formu ve Ç₁₉ kodlu çalışmada STEM çizim formu ile katılımcıların STEM algıları keşfedilmek istenmiştir. Ç₄₃'te öğrencilerin mühendislik mesleği ile ilgili algıları STEM çizim formu ile belirlenmiştir. Ç₁₄'te üstün yetenekli öğrencilerin STEM etkinliklerinden edindikleri kazanımları öğrenmek için aktivite değerlendirme formu kullanılmıştır. Açık uçlu sorulardan oluşan kariyer tercihi testi ile Ç₂₉ kodlu çalışmada öğrencilerin kariyer tercihleri incelenmiştir. STEM perspektif araştırma anketi ile Ç₃₄ isimli makalede hizmet vermeye hazırlanan fizik öğretmenlerinin STEM algıları öğrenilmek istenmiştir. Ç₄₄'te üstün yetenekli öğrencilerin STEM uygulamaları hakkında önerilerini öğrenmek için yansıtıcı değerlendirme formu kullanılmıştır.

Ç₄ kodlu çalışmada STEM eğitime yönelik öğrenci görüşlerine ulaşmak için ve Ç₃₀'da ise STEM eğitiminin bilimsel yaratıcılığa etkisini öğrenmek için öğrenci günlükleri kullanılmıştır. Ç₄₆ kodlu makalede ise STEM eğitiminin sınıf

öğretmenlerinin mesleki gelişimine etkisini öğrenmek için araştırmacı günlüğü kullanılmıştır. Öğrenci ve öğretmen günlüğünün kullanıldığı çalışmalar günlük teması altında bir araya getirilmiştir.

Çizelge 4.10: Makalelerde kullanılan veri toplama araçlarının dağılımı

Tema	Veri toplama aracı	Çalışma kodu	Frekans	Yüzde (%)
Görüşme	Yarı yapılandırılmış görüşme formu	Ç ₁ , Ç ₃ , Ç ₅ , Ç ₆ , Ç ₇ , Ç ₈ , Ç ₁₂ , Ç ₁₃ , Ç ₁₆ , Ç ₁₈ , Ç ₂₀ , Ç ₂₂ , Ç ₂₄ , Ç ₂₆ , Ç ₃₂ , Ç ₃₃ , Ç ₃₈ , Ç ₄₁ , Ç ₄₂ , Ç ₄₅ , Ç ₄₆ , Ç ₄₈ , Ç ₄₉	23	32,20
	Tam yapılandırılmış görüşme formu	Ç ₂₇ , Ç ₃₅	2	2,80
	Tasarım görüşme formu	Ç ₄	1	1,40
	Görüş alma Formu	Ç ₉	1	1,40
	STEM Öğretmen Görüşme Formu	Ç ₄₀	1	1,40
	Görüşme	Ç ₃₄	1	1,40
	Odak grup görüşmesi	Ç ₄₁ , Ç ₂₈ , Ç ₄₇	3	4,20
	Klinik görüşme	Ç ₁₁	1	1,40
	Yazılı görüş formu	Ç ₃₉	1	1,40
	Biyomimikri Görüşme Formu	Ç ₅₀	1	1,40
Gözlem	Gözlem	Ç ₃ , Ç ₁₁ , Ç ₂₁ , Ç ₄₄	4	5,60
	Saha/ alan notları	Ç ₃ , Ç ₄ , Ç ₁₅ , Ç ₂₁ , Ç ₃₉ , Ç ₃₀	6	8,40
	Yapılandırılmış gözlem formu	Ç ₄₅	1	1,40
Soru / anket / çizim	Açık uçlu soru formu	Ç ₁₀ , Ç ₁₅ , Ç ₃₆	3	4,20
	Bilimsel yaratıcılık soruları	Ç ₃₀	1	1,40
	STEM metafor formu	Ç ₃₁	1	1,40
	Çizim/ STEM Çizim Formu	Ç ₁₉ , Ç ₄₃	2	2,80
	Aktivite değerlendirme formu	Ç ₁₄	1	1,40
	Kariyer tercih testi	Ç ₂₉	1	1,40
	STEM Perspektif Araştırması Anketi	Ç ₃₄	1	1,40
	Yansıtıcı değerlendirme formu	Ç ₄₄	1	1,40
Günlük	Öğrenci günlükleri	Ç ₄ , Ç ₃₀	2	2,80
	Araştırmacı günlüğü	Ç ₄₆	1	1,40
Ürün ve planlama	Etkinlik / ders planları	Ç ₁₅ , Ç ₂₄ , Ç ₃₄	3	4,20
	Tasarım / etkinlik kâğıtları	Ç ₃₀ , Ç ₄₄	2	2,80
	Uygulama Ürünleri	Ç ₄₆	1	1,40
İnternet	Veri tabanı	Ç ₂₃ , Ç ₂₅	2	2,80
	MEB	Ç ₁₇ , Ç ₃₇	2	2,80
	Veri toplama aracı yok	Ç ₂	1	1,40
TOPLAM			71	100

* Bazı çalışmalarda birden fazla veri toplama aracı bir arada kullanılmıştır.

Ç₁₅, Ç₂₄ ve Ç₃₄ kodlu araştırmalarda hizmet vermeye hazırlanan fen bilimleri, matematik ve fizik öğretmenlerine STEM eğitimi verilmiştir. Öğretmenlerin hazırladıkları STEM etkinlikleriyle veri toplama işlemi gerçekleştirilmiştir. Ç₃₀ ve Ç₄₄ kodlu araştırmalar öğrencilerle yapılmıştır. Öğrencilerin STEM uygulamalarında hazırladıkları etkinlik kağıtları geri toplanarak veriler elde edilmiştir. Ç₄₆ adlı araştırmada ise 4. sınıf öğrencilerini okutan sınıf öğretmenlerine STEM eğitimi verilmiştir. Araştırmacı, sınıf öğretmenlerinin kendi öğrencileri ile STEM etkinlikleri yapmalarını istemiştir. Öğrencilerin hazırladıkları ürünlerin araştırmanın verilerini oluşturmaktadır. Ürün ve planlama teması altında etkinlik kağıtları, ders planları ile uygulama ürünlerinden oluşan veri toplama araçları bir araya getirilmiştir.

Ç₂ kodlu makale, bir uygulama önerisi olması sebebiyle içerisinde veri toplama süreci bulunmadığı için Çizelge 4.10'da *veri toplama aracı yok* ifadesi ile belirtilmiştir.

4.9 Makalelerde Kullanılan Veri Analiz Teknikleri

Nitel araştırma desenlerine uygun olarak hazırlanan makalelerin çoğunluğunda (%53,45) içerik analizi tekniğı kullanılmıştır. %31,03 oran ile betimsel analiz tekniğı, %3,45 doküman analizi, %3,45 sürekli karşılaştırmalı analiz tekniğı, %1,72 STEM ders planı değerlendirme rubriğı, %1,72 etnografik veri analiz tekniğı kullanılmıştır.

Çizelge 4.11: Makalelerde kullanılan veri analiz tekniklerinin dağılımı

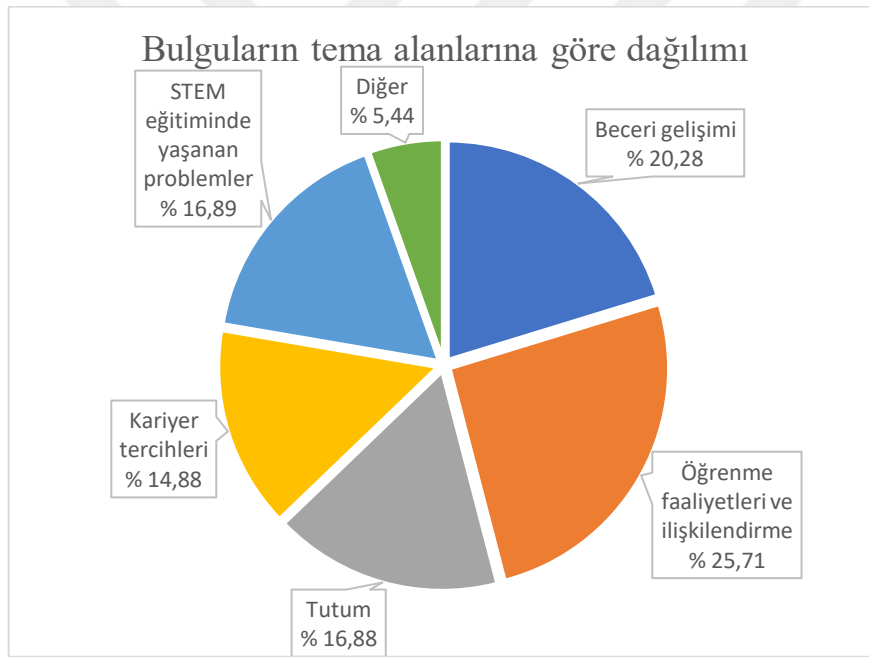
Verilerin Tekniğı	Analiz	Çalışma kodu	Frekans	Yüzde (%)
İçerik analizi		Ç ₁ , Ç ₄ , Ç ₅ , Ç ₆ , Ç ₉ , Ç ₁₀ , Ç ₁₁ , Ç ₁₂ , Ç ₁₃ , Ç ₁₅ , Ç ₁₇ , Ç ₁₈ , Ç ₂₂ , Ç ₂₃ , Ç ₂₇ , Ç ₃₀ , Ç ₃₂ , Ç ₃₃ , Ç ₃₅ , Ç ₃₇ , Ç ₃₈ , Ç ₃₉ , Ç ₄₀ , Ç ₄₁ , Ç ₄₂ , Ç ₄₃ , Ç ₄₄ , Ç ₄₇ , Ç ₄₈ , Ç ₄₉ , Ç ₅₀	31	53,45
Betimsel Analiz		Ç ₁ , Ç ₇ , Ç ₈ , Ç ₁₄ , Ç ₁₅ , Ç ₁₈ , Ç ₁₉ , Ç ₂₁ , Ç ₂₄ , Ç ₂₅ , Ç ₂₆ , Ç ₂₇ , Ç ₂₈ , Ç ₂₉ , Ç ₃₉ , Ç ₄₄ , Ç ₄₅ , Ç ₄₆ ,	18	31,03
Sürekli karşılaştırmalı analiz		Ç ₃ , Ç ₁₅	2	3,45
Doküman analizi		Ç ₃₁ , Ç ₃₆	2	3,45
STEM ders planı değerlendirme rubriğı		Ç ₃₄	1	1,72
Etnografik veri analiz tekniğı		Ç ₃	1	1,72
Belirtilmemiş		Ç ₂ , Ç ₁₆ , Ç ₂₀	3	5,17
TOPLAM			58	100

*Bazı makalelerde birden fazla veri analiz tekniğı bir arada kullanılmıştır.

Ç₁₆ ve Ç₂₀ kodlu araştırmalarda kullanılan veri analiz tekniğinden bahsedilmemiştir. Ç₂'nin uygulama önerisi olmasından kaynaklı veri analiz tekniğinden bahsedilmesi beklenmemektedir. İncelenen çalışmaların veri analiz teknikleri Çizelge 4.11'de belirtilmiştir.

4.10 Makalelerden Elde Edilen Bulguların Yorumlanması

İncelenen makalelerin bulguları tema ve kodlarına göre analiz edilmiştir. Beceri gelişimi (%20,28), öğrenme faaliyetleri ve ilişkilendirme (%25,71), tutum (%16,88), kariyer tercihi (%14,88), STEM eğitiminde yaşanan problemler (%16,88) ve diğer (%5,44) adlı toplam altı farklı tema ile bulgularda bulunan ortak ve farklı yanlar bir arada sunulmuştur. Temalara göre bulguların dağılımı Şekil 4.2 ile gösterilmiştir.



Şekil 4.2: Bulguların tema alanlarına göre dağılımı

Beceri gelişimi teması altında uygulamalardaki gözlem, görüşme formu, alan notları gibi veri toplama araçları ile elde edilen verilerin analiz edilmiştir. Coğunlukla yaratıcılık, eleştirel düşünme, yenilikçilik, iletişim, iş birliği becerilerinden oluşan 21. yüzyıl becerilerini geliştirdiği Ç₁, Ç₃, Ç₄, Ç₇, Ç₁₀, Ç₁₃, Ç₁₄, Ç₁₅, Ç₁₈, Ç₂₀, Ç₂₂, Ç₂₆, Ç₂₇, Ç₃₀, Ç₃₆, Ç₃₉, Ç₄₁, Ç₄₂, Ç₄₄, Ç₄₆, Ç₄₇, Ç₄₉, Ç₅₀ kodları ile belirtilen 23 farklı çalışmanın ortak noktası olarak bulunmuştur. Endüstri 4.0 ile

bireylerin işe alınabilmesi için gerekli olan vasıflar değişmiştir. Bireylerde aranan nitelikler 21. yüzyıl becerileri olarak ifade edilmektedir. Bu amaç doğrultusunda ortaya çıkan STEM eğitiminde 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasına sıkça rastlanması şaşırtıcı değildir.

21. yy becerileri üç ana başlık altında incelenmektedir. Bu başlıklar; öğrenme ve yenilenme becerileri, bilgi, medya-teknoloji becerileri, yaşam ve meslek becerileri olarak ifade edilmektedir (Yalçın, 2018). Yapılan analizlerde 21. yy becerileri alt kategorilerinde bulunan beceriler bir araya getirilmiştir. Grup çalışması becerisi olarak ifade edilen becerinin temelinde iletişim ve sorumluluk alma becerilerinin bulunmasından dolayı 21. yy becerileri içerisinde değerlendirilmiştir (Yalçın, 2018).

Ç₂₆ ve Ç₄₄ öğrenciler ile gerçekleştirilmiş, Ç₅₀ fen bilimleri dersinde hizmet vermeye hazırlanan öğretmen ile gerçekleştirilmiş ve her üç çalışmada da bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkı sağlayacağı bulunmuştur. Ayrıca STEM eğitiminin mühendislik tasarım becerilerine, psikomotor becerilerine ve bilimsel yaratıcılık becerisine etkisine değinen az sayıda çalışmaya ulaşılmıştır.

Öğrenme faaliyetleri teması altında birleştirilen kodlar; öğrenmenin niteliği, öğretim yöntem ve tekniklerine yönelik ifadeleri ve STEM disiplinleri arasındaki ilişkilendirme ile ilgili bulguları kapsamaktadır.

Ç₁₀, Ç₁₈, Ç₂₆, Ç₃₈ kodlu çalışmalar konunun somutlaştırılmasına değinmiştir. Ç₅, Ç₁₄, Ç₁₅, Ç₄₉ kodlu çalışmalar konunun günlük hayat ile ilişkilendirilmiştir. Ç₄, Ç₂₇, Ç₂₈, Ç₃₈ kodlu çalışmalar da konunun anlaşılmasını sağlar ifadesi kullanılmıştır. Ayrıca Ç₁, Ç₁₂, Ç₂₀, Ç₃₈, Ç₃₉, Ç₄₁, Ç₄₆ kodlu çalışmalar öğrenmenin kalıcı olmasına değinmiştir. Sonuç olarak somutlaştırma, günlük hayat ile ilişkilendirme veya konunun anlaşılması ifadeleri kalıcı / anlamlı / etkili öğrenmeyi sağladığı için tek bir kod olarak kalıcı öğrenme şeklinde belirtilmiştir. Toplam 17 makalede öğrenmenin niteliği olumlu yönde belirtilmiştir. Bu durumun sebebi olarak katılımcıların sürece aktif olarak katılması, problem durumlarının Ç₁₅ kodlu çalışmada olduğu gibi güncel ve sosyo ekonomik konulardan seçilmesinin kalıcı öğrenmeyi sağladığı düşünülmektedir.

Ç₂ kodlama yönteminin, Ç₃₅ mühendislik etkinliklerinin, Ç₁₅ sosyo ekonomik konuların STEM eğitiminde kullanılabileceğini; Ç₃ ezber ile öğrenme ve Ç₁ yaparak yaşayarak öğrenme yöntemlerinin STEM eğitiminde kullanıldığını ifade etmiştir. STEM alanına yönelik eğitim ve öğretim faaliyetlerinin hangi yöntem ve teknikler ile gerçekleştirileceği konusunda araştırmacılar tarafından farklı bulgulara ulaşılmıştır. STEM'in disiplinler üstü bir yaklaşım olması ve araştırmacıların STEM eğitimine farklı noktalardan yaklaşmasından kaynaklı çeşitli ifadelerin olduğu düşünülmektedir.

Ç₂₁ kodlu çalışmada farklı olarak STEM etkinliklerinin değerlendirme aracı olarak kullanıldığı bulunmuştur.

STEM eğitiminin içerisinde alt disiplinlerin bulunması ve bütünleşik eğitim kapsamında alt disiplinlerin birbiri ile olan entegrasyonuna ilişkin bulguların kodlanması ile farklı hedef kitlelere yönelik farklı görüşler olduğu keşfedilmiştir.

Ç₈, Ç₂₆, Ç₃₃, Ç₃₆, Ç₃₉ kodlu çalışmalar öğrenci, hizmet veren veya vermeye hazırlanan öğretmenler gibi farklı hedef kitleler ile gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgularda ise STEM disiplinlerinin ilişkilendirilmesinin yapıldığı ve birbirini tamamladığı ifade edilmiştir. Ç₃₃ kodlu çalışmada fen bilimleri, mühendislik ve matematik disiplinlerinin teknoloji disiplinini ürettiği ifade edilmiştir. Ayrıca öğretmen adayları ile gerçekleştirilen Ç₅ ve öğretmenler ile gerçekleştirilen Ç₁₈ kodlu çalışmalarda disiplinler arası bakış açısı kazandırdığı ifade edilmiştir.

Ç₁₂, Ç₃₄ kodlu çalışmalarda teknoloji disiplininin ilişkilendirilmesinde problem yaşanmıştır. Ç₂₂ kodlu çalışmada mühendislik, fen bilimleri ve teknoloji disiplinleri; Ç₃₄ kodlu çalışmada fen bilimleri, matematik ve mühendislik disiplinleri; Ç₃₁ kodlu çalışmada matematik ve fen bilimleri disiplinleri ilişkilendirilmiştir. Ç₃₂ kodlu çalışmada ise fen bilimleri ve matematik disiplinlerinin birbirinden faydalandığı belirtilerek ilişkilendirme yapılmıştır. Ç₂₄ kodlu çalışmada ise STEM disiplinlerinin ilişkilendirilmesinde başarısız olunmuştur. Elde edilen bulgular bir veya daha fazla disiplinin ilişkilendirilmesinde sorun yaşanmıştır ifadesi ile kodlanmıştır.

Öğretmen adayları (Ç₁₂, Ç₂₄, Ç₃₄), öğretmen (Ç₂₂), bilim insanları (Ç₃₂) ve öğrenciler (Ç₃₁) ile gerçekleştirilen araştırmalar, STEM entegrasyonu hakkında problem yaşandığını göstermiştir. Bu durumun giderilmesi için STEM eğitiminin küçük yaş gruplarından başlayarak verilmesi gerektiği ifade edilmiştir.

Öğrencilerin (Ç₁₉) yaş grubundaki artış ile doğru orantılı olarak STEM disiplinlerini ilişkilendirme düzeylerinin artış gösterdiği ve disiplinler arası ilişkilendirilmenin sağlanabilmesi için STEM alt disiplin öğretmenlerinin iş birliği yapmasının gerekliliği (Ç₃₅) bulunmuştur.

STEM yaklaşımının içerisindeki disiplinlerin ilişkilendirilmesine yönelik farklı hedef kitleler ile yapılan araştırmalar sonucunda olumlu ve olumsuz bulgulara ulaşılmıştır. STEM eğitimi ile nitelikli bireylerin yetiştirilebilmesi için disiplinler arası ilişkilendirmenin yapılabilmesi gerekmektedir. STEM entegrasyonu bulgularının çoğunlukla disiplinlerin ilişkilendirilmesinin doğru bir şekilde gerçekleştirildiğini göstermekle birlikte olumsuz bulguların sayısı da az değildir. Bu durumun sebebinin STEM yaklaşımının ülkemizde yeni sayılabilecek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

STEM yaklaşımına yönelik duygu, düşünce ve davranışların belirtildiği ifadeler tutum teması altında incelenerek elde edilen verilere yönelik bulgular kodlanmıştır.

Öğrenciler ile gerçekleştirilen Ç₄, Ç₁₀, Ç₁₃, Ç₁₄, Ç₂₀, Ç₂₇; öğretmen adayları ile gerçekleştirilen Ç₃₉ ve öğretmenler ile gerçekleştirilen Ç₇, Ç₄₆ kodlu uygulamalı çalışmalarda katılımcılara olumlu duygular kazandırıldığı bulunmuştur. Katılımcıların çoğunluğu STEM etkinliklerini eğlenceli bulmuşlardır.

STEM eğitimine veya alt disiplin alanlarına yönelik olumlu tutum geliştirme bulgusuna sahip çalışmalar ile STEM etkinliklerini eğitici ve öğretici bulan çalışmalar olumlu tutum kodu altında birleştirilmiştir. Ç₆, Ç₈, Ç₂₀, Ç₃₅, Ç₄₁, Ç₄₄, Ç₅₀ kodlu toplam 7 makaledeki katılımcılarda ortak davranış değişimi gözlenmiş ve olumlu tutum değişimi ifade edilmiştir. İki çalışma öğretmen adayları, bir çalışma öğretmenler ve geriye kalan 4 çalışma ise öğrenciler ile gerçekleştirilmiştir. Farklı hedef kitleler ile aynı sonucun bulunmuş olması gösteriyor ki STEM etkinlikleri

eğitim ğretim faaliyetlerine karşı olumlu tutum sergilenmesine yardımcı olmaktadır. Ayrıca 4, 5, 7, 10, 13, 18, 20 ve 28 kodlu çalışmalarda keşfedilen STEM etkinliklerinin ilgi / motivasyon veya hazırbulunuşluk düzeyini artırma bulgusu gösterilen davranış değişimini desteklemektedir.

Hizmet veren ve hizmet vermeye hazırlanan öğretmenlere ait kariyer söylemleri mesleki gelişim, öğrencilerin mesleki konulardaki ifadeleri ise kariyer bilinci olarak dile getirilmiş olup uzman görüşleri neticesinde “Kariyer tercihi” teması altında bulguları izelge 4.12 içerisinde belirtilmiştir.

Öğretmenler ile hazırlanan STEM eğitimi veya alt disiplinlerine karşı mesleki yetersizlik bulgusunun ifade edildiği makaleler, alt disiplin alanlarından mühendislik ve teknoloji disiplinlerine değinmiştir. 16, 49, 22, 36 ve 40 kodlu araştırmalarda katılımcıların mesleki yetersizliğine değinilmiştir. Ayrıca bir makalede (22) mesleki yeterliliğin sağlanması için politika yapıcılar tarafından meslek içerisindeki bireylere gönderilen Fen Bilimleri ğretim programının eğitim-ğretim programlarında göz arđ edildiği ve mesleki gelişim için eğitimler istendiği bulunmuştur.

35, 46 kodlu öğretmenler ile gerçekleştirilen çalışmalar ve 5 kodlu hizmet vermeye hazırlanan öğretmenler ile gerçekleştirilen çalışmada verilen STEM eğitimlerinin mesleki gelişim ve alan bilgisine katkı sağladığı grlmştir. Hizmet veren ve vermeye hazırlanan öğretmenlerin alan bilgisindeki eksikliklerinin giderilmesi için verilen eğitimlerin önemi izelge 4.12’deki kariyer tercihi temasında kodlar ile vurgulanmıştır.

Öğrencilerde STEM alanına yönelik kariyer bilincinin geliştiğini belirten 7, 38, 41, 43 çalışmalar, mühendislik alanına yönelik kariyer bilincinin geliştiğini belirten 8, 10, 14 ve fen alanına yönelik kariyer bilincinin geliştiğini ifade eden 29 kodlu makalelerin bulguları, STEM alanları kariyer bilincinin gelişimi kodu altında birleştirilmiştir. STEM etkinliklerinin ders içerisinde uygulanması ile ülkemizin ekonomik kalkınmasını sağlayacak iş gücü üretimi için nitelikli bireylerin yetişmesi, kariyer bilincinin gelişmesine yol açmıştır.

Çizelge 4.12: İncelenen makalelerin bulgularının dağılımı

Tema	Kategori	Makale Kodu	Frekans	Yüzde (%)	
Beceri Gelişimi	21. yy becerileri	Ç ₁ , Ç ₃ , Ç ₄ , Ç ₇ , Ç ₁₀ , Ç ₁₃ , Ç ₁₄ , Ç ₁₅ , Ç ₁₈ , Ç ₂₀ , Ç ₂₂ , Ç ₂₆ , Ç ₂₇ , Ç ₃₀ , Ç ₃₆ , Ç ₃₉ , Ç ₄₁ , Ç ₄₂ , Ç ₄₄ , Ç ₄₆ , Ç ₄₇ , Ç ₄₉ , Ç ₅₀	23	15,54	
		Bilimsel Süreç Becerileri	Ç ₂₆ , Ç ₄₄ , Ç ₅₀	3	2,03
		Mühendislik ve tasarım becerileri	Ç ₃₀ , Ç ₄₆	2	1,35
		Psikomotor beceriler	Ç ₆	1	0,68
	Bilimsel yaratıcılık	Ç ₃₀	1	0,68	
	Öğrenme faaliyetleri ve ilişkilendirme	Kalıcı / anlamlı / etkili öğrenme sağlar.	Ç ₁ , Ç ₄ , Ç ₅ , Ç ₁₀ , Ç ₁₂ , Ç ₁₄ , Ç ₁₅ , Ç ₁₈ , Ç ₂₀ , Ç ₂₆ , Ç ₂₇ , Ç ₂₈ , Ç ₃₈ , Ç ₃₉ , Ç ₄₁ , Ç ₄₆ , Ç ₄₉	17	11,49
			Ezber ile öğrenme	Ç ₃	1
Yaparak yaşayarak öğrenme sağlar.			Ç ₁	1	0,68
Kodlama yöntemi öğretimde kullanılabilir.		Ç ₂	1	0,68	
Mühendislik etkinlikleri STEM öğretiminde kullanılabilir.		Ç ₃₅	1	0,68	
Sosyo ekonomik konular STEM etkinliklerine uygundur.		Ç ₁₅	1	0,68	
STEM etkinlikleri konunun öğrenilmesinde değerlendirme aracı olarak görülmektedir.		Ç ₂₁	1	0,68	
STEM disiplinleri arasında ilişki vardır.		Ç ₈ , Ç ₂₆ , Ç ₃₃ , Ç ₃₆ , Ç ₃₉	5	3,38	
Disiplinler arası bakış açısı kazandırır.		Ç ₅ , Ç ₁₈	2	1,35	
Bir veya daha fazla disiplinin ilişkilendirilmesinde sorun yaşanmıştır.		Ç ₁₂ , Ç ₂₂ , Ç ₂₄ , Ç ₃₁ , Ç ₃₂ , Ç ₃₄	6	4,05	
Sınıf düzeyi arttıkça STEM disiplinlerinin ilişkilendirilme düzeyi artmaktadır.		Ç ₁₉	1	0,68	
Farklı disiplinlerin ilişkilendirilmesinde alt disiplin öğretmenleri arasında iş birliği gereklidir.		Ç ₃₅	1	0,68	
Tutum		STEM etkinlikleri eğlencelidir.	Ç ₄ , Ç ₇ , Ç ₁₀ , Ç ₁₃ , Ç ₁₄ , Ç ₂₀ , Ç ₂₇ , Ç ₃₉ , Ç ₄₆	9	6,08
	Motivasyonu / ilgi / hazırbulunuşluk düzeyini artırır.	Ç ₄ , Ç ₅ , Ç ₇ , Ç ₁₀ , Ç ₁₃ , Ç ₁₈ , Ç ₂₀ , Ç ₂₈	8	5,40	
	STEM eğitimine / uygulamalarına yönelik olumlu tutum geliştirilmiştir.	Ç ₆ , Ç ₈ , Ç ₂₀ , Ç ₃₅ , Ç ₄₁ , Ç ₄₄ , Ç ₅₀	7	4,72	
	STEM uygulamaları ekonomik gelişime katkı sağlar.	Ç ₁₃	1	0,68	

Çizelge 4.12: İncelenen makalelerin bulgularının dağılımı (devamı)

Tema	Kategori	Makale Kodu	Frekans	Yüzde (%)
Kariyer tercihleri	STEM veya alt disiplinlere yönelik mesleki yetersizlik hissetmektedir/ mevcuttur.	Ç ₁₆ , Ç ₄₉ , Ç ₂₂ , Ç ₃₆ , Ç ₄₀	5	3,38
	STEM eğitimleri mesleki gelişime katkı sağlar.	Ç ₅ , Ç ₃₅ , Ç ₄₆	3	2,03
	STEM eğitime yönelik eğitim istenmektedir / ihtiyacı vardır.	Ç ₂₂	1	0,68
	STEM alanlarına yönelik kariyer bilinci geliştirilmiştir.	Ç ₇ , Ç ₈ , Ç ₁₀ , Ç ₁₄ , Ç ₂₉ , Ç ₃₈ , Ç ₄₁ , Ç ₄₃	8	5,40
	Mühendislik mesleği cinsiyet ile ilişkilendirilmiştir.	Ç ₄ , Ç ₄₃	2	1,35
	Mühendislik mesleği hakkında kavram yanılgıları mevcuttur.	Ç ₄₃	1	0,68
	Kariyer seçiminde ve meslek hayatında aile ve sosyal çevre etkilidir.	Ç ₉	1	0,68
	Kariyer seçimi ve meslek hayatında sınav sistemi ve sosyo ekonomik etkenler önemlidir.	Ç ₉	1	0,68
STEM eğitiminde yaşanan problemler	Zaman Problemi	Ç ₄ , Ç ₆ , Ç ₁₀ , Ç ₁₁ , Ç ₁₂ , Ç ₃₆ , Ç ₄₀ , Ç ₄₂ , Ç ₄₆	9	6,08
	Materyal / teknolojik altyapı eksikliği bulunmaktadır/ yaşanabilir.	Ç ₁ , Ç ₁₂ , Ç ₁₆ , Ç ₂₂ , Ç ₂₆ , Ç ₃₅ , Ç ₄₀	7	4,72
	Mühendislik tasarım süreci problemleri	Ç ₅ , Ç ₂₁ , Ç ₃₉ , Ç ₄₂ , Ç ₄₄	5	3,38
	Sınıf mevcudundan kaynaklı gürültü	Ç ₄₀ , Ç ₄₁	2	1,35
	BSB ve mühendislik tasarım süreci karıştırılmaktadır.	Ç ₅₀	1	0,68
	Müfredat ile uygulamaların uyumsuz olması	Ç ₃₆	1	0,68
Diğer	Bilimsel etiğin önemi	Ç ₃₂	1	0,68
	STEM merkezlerinin stratejik planı bulunmamaktadır.	Ç ₄₅	1	0,68
	STEM merkezleri belediyeler tarafından desteklenmektedir.	Ç ₄₅	1	0,68
	STEM merkezlerine gelen öğrencilerin yaş grupları farklılık göstermektedir.	Ç ₄₅	1	0,68
	STEM eğitime yönelik uzman ve öğretmen görüşleri farklılık göstermektedir.	Ç ₄₈	1	0,68
	Öğretmenler STEM hakkındaki görüşlerinin temelini ders kitaplarını almaktadırlar.	Ç ₄₈	1	0,68
	Uzmanlar görüşlerinin temelinde öğretim programlarını almaktadırlar.	Ç ₄₈	1	0,68
	STEM eğitime erken yaşta başlanmalıdır.	Ç ₃₆	1	0,68
TOPLAM			148	100

Ç₄, Ç₄₃ kodlu makalelerde öğrencilerin mühendislik mesleğini cinsiyet ile birleştirdikleri ve yine Ç₄₃ kodlu makalede mühendislik mesleğinin belirli bir alt mühendislik dalı ile bağdaştırıldığı bulunmuştur. STEM uygulamaları ile öğrencilerin STEM alanlarına yönelik meslekler hakkındaki kavram yanlışları giderilmiştir.

STEM alanında meslek sahibi kadınlar ile gerçekleştirilen Ç₉ kodlu çalışmada ise kariyer bilinci farklı bir boyut ile değerlendirilmiş olup öğrenim hayatı ve meslek içerisinde karşılaşılan destek ve zorluklar ifade edilmiştir.

İncelenen makalelerde STEM yaklaşımına yönelik problem durumları ile karşılaşılmıştır. Elde edilen bulgular STEM eğitiminde yaşanan problemler teması altında toplanarak kodlanmıştır.

STEM eğitiminde yaşanan problemler teması altında derlenen sorunlara yönelik bulguların ortak ve farklı yönleri ifade edilmiştir.

Ç₁, Ç₁₆, Ç₁₂, Ç₂₂, Ç₂₆, Ç₃₅ Ç₄₀ kodlu araştırmaların çoğunluğu öğretmenler ile gerçekleştirilmiştir ve STEM etkinliklerin uygulanması için gerekli materyal ve teknolojik altyapının yetersiz olduğu veya uygulama esnasında eksikliklerden kaynaklı problemlerin yaşanabileceği belirtilmiştir.

Problemlerin incelenmesinde ortaya çıkan ve dikkat çeken zaman problemi öğrenci, öğretmen adayları ve öğretmenler tarafından farklı ifadeler ile dile getirilmiştir. STEM etkinliklerine katılan öğrenciler (Ç₄, Ç₁₀, Ç₄₂), öğretmen adayları (Ç₁₁, Ç₁₂) ve öğretmenler (Ç₄₆) zamanın kısıtlı olmasını ifade etmişlerdir. Ç₆ kodu ile belirtilen araştırmadaki öğretmen adayları; etkinliklerin zaman alıcı olmasını ve STEM etkinliklerinin derslerde uygulanabilmesi için öğretmenler (Ç₃₆, Ç₄₀), ders saatlerinin yetersiz olduğunu ifade etmişlerdir. Zaman ile ilgili araştırmalardan elde edilen bulgular zaman problemi olarak kodlanmıştır.

STEM etkinliklerinin farklı basamaklarında katılımcılar problemler yaşamıştır. Bu problemler; problem durumu belirleme (Ç₂₁, Ç₃₉, Ç₄₄), araştırma yapmada zorlanma (Ç₄₂), tasarım belirleme (Ç₅, Ç₄₂) olarak bulunmuştur. Mühendislik tasarım süreci problemleri olarak kodlama yapılmıştır. STEM

etkinliklerinin genellikle Fen Bilimleri dersi ile bağdaştırılması ve Fen Bilimleri ders içerisinde gerçekleştirilen deneylerin teorik ve gündelik hayattan uzak olmasından kaynaklı olarak, katılımcıların mühendislik tasarım sürecini uygulamalara dahil etmekte problem yaşadıkları dşnlmektedir. Ayrıca ğretmen adaylarının (₅₀) bilimsel süreç becerileri ve mühendislik tasarım sürecini karıştırdığına yönelik bulgulara ulaşılmıştır.



5. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİ

Bu bölümde yapılan çalışmaya yönelik bulguların alan yazınındaki araştırmalar ile tartışması, sonuçlar ve araştırmacılar için öneriler verilmiştir.

5.1 Tartışma

STEM eğitimi alanında yapılan çalışmalar değişen dünyadaki nitelikli işgücü ihtiyacını doğurmuştur (White, 2014). Bu doğrultuda çeşitli ülkeler ekonomik kalkınmanın sağlanması ve bilimsel liderlik için gerekli reform hareketlerini gerçekleştirmiştir (National Research Council, 2012; Rocard vd., 2007). 21. yüzyılın şartlarına uygun olarak ABD’de ortaya çıkan STEM eğitimi tüm dünyaya hızla yayılmıştır (Sanders, 2009). Türkiye’de MEB, TÜSİAD, üniversiteler ve bilim insanları tarafından gerçekleştirilen çalışmalar ile değişen dünyaya uyum sağlama çalışmaları gerçekleştirilmiştir ve farkındalık yaratılmıştır (Akgündüz vd., 2015; Corlu, 2014; Kıvanç vd., 2017; MEB, 2016; TUSİAD, 2014).

Türkiye örneğinde yapılan farkındalık çalışmaları neticesinde alan yazınındaki çalışmaların niceliksel artışı dikkat çekmektedir. Yıldırım (2016) yaptığı çalışmada benzer sonuçlara ulaşmıştır. Geçtiğimiz son on yıl içerisinde STEM / FeTeMM kavramları alan yazınında karşılığını bulmaya başlamıştır (Corlu vd., 2015). 2018 ve 2019 yıllarındaki STEM eğitimi üzerine ülkemizde gerçekleştirilen niceliksel artış, STEM eğitime yönelik çağrılar, raporların ve fen bilimleri dersi öğretim programındaki değişimlerin karşılığını bulduğunu göstermektedir.

Alt araştırma sorusu olan “STEM araştırmaları hangi akademik dergilerde yayınlanmaktadır?” çerçevesinde alan yazınında çeşitli akademik dergilere rastlanmıştır. STEM eğitime çeşitli akademik dergilerde yer verilmesinin yanı sıra YYÜFD (Aydın ve Tarkin Çelikkiran, 2017; Daşdemir vd., 2018; Kınık Topalsan, 2018), JSE (Gülhan ve Şahin, 2018a; İnce vd., 2018; Yılmaz vd., 2018) ve SUJE (Elmalı ve Balkan Kıyıcı, 2018; Gülhan ve Şahin, 2018b; Özcan ve Koştur, 2018)

dergilerinde nitel desenler ile hazırlanan makale sayısının fazla olduğu bulunmuştur. Ayrıca TIJEMST, TJE, HÜEFD ve PÜEFD kodlu dergiler ESCI bünyesinde indekslenmektedir. Bu araştırma ile Daşdemir ve arkadaşlarının (2018) çalışması arasında farklılıklar bulunmaktadır. STEM eğitimi eğilimlerini belirlerken en çok makale yayınlayan derginin SSCI tarafından indekslenen “Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri” olduğunu ifade etmişlerdir. Bu durumun sebebi; Daşdemir ve arkadaşlarının (2018) tüm araştırma desenlerini çalışmalarına dahil etmesi ve inceledikleri veri tabanlarının farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

“STEM araştırmaları kaç yazar ile hazırlanmıştır?” alt problem sorusu kapsamında yapılan araştırma gösteriyor ki; incelenen çalışmaların %82’si iki veya daha fazla yazar ile gerçekleştirilmiştir. Bu durumun sebebi olarak nitel araştırma desenlerinin konuyu bütüncül olarak ele alması ve STEM disiplinin içerisinde farklı alt disiplinleri barındırması (Savran Gencer vd., 2019) dolayısıyla birden fazla yazar ile çalışma gerekliliğini doğurduğu düşünölmektedir.

STEM eğitimi üzerine farklı örneklemler ve hedefler ile nitel araştırmaların yapıldığı görölmüştür (Ayar, 2015; Ayar ve Yalvac, 2016; Balçın ve Ergün, 2019; akır ve Ozan, 2018). Nitel araştırmaların seçilmesinin sebebi olarak STEM eğitiminin disiplinler üstü bir yaklaşım olması ve hedefte bulunan insan etkeninin davranışlarının tek bir durum ile açıklanamaması düşünölmektedir. Nitel araştırma desenleri araştırmanın bütüncül bir yaklaşım ile açıklanmasını hedeflemektedir (Yıldırım ve şimşek, 2018).

“Nitel araştırma desenleri ile hazırlanan çalışmaların yıllara göre dağılımı nasıldır?” alt problem sorusuna yönelik araştırma verilerinin sonucunda, nitel araştırma yöntem ve teknikleri kullanılarak hazırlanan toplam 50 makaleye ulaşılmıştır. Bu çalışmaların alan yazını incelemesinde 2016 yılından başlayarak günümüze doğru artış eğilimi gösterdiği bulunmuştur. Herdem ve Ünal (2018), araştırmalarında benzer sonuçlara ulaşmışlardır. 2010-2017 yılları arasındaki STEM eğitimi araştırmalarının meta sentezini gerçekleştiren Herdem ve Ünal, çalışmalarına tüm araştırma modellerini dahil etmişlerdir. Toplam 38 çalışmanın incelendiği araştırmanın çoğunluğunu makaleler oluşturmaktadır. Ayrıca az sayıda yüksek lisans ve doktora tezinin meta sentezi gerçekleştirilmiştir.

Araştırmacılar, makalelerinin ulaşımı için anahtar kelime olarak çoğunlukla üzerinde çalışılan alana yönelik 105 adet farklı kavram kullanmışlardır. Alan yazını taramasına uygun olarak STEM teması altında toplanan anahtar kelimeler çoğunlukta. Ayrıca gerçekleştirilen çalışmaların temalarına uygun olarak STEM eğitime yönelik materyal ve yazılımlar, alt disiplin alanına yönelik kavramlar, hedef kitle ve öğrenme faaliyetlerine yönelik farklı kavramların kullanıldığı bulunmuştur. Anahtar kelimelerin eğilimi, alana yönelik teorik içerik, metodoloji ve hedef kitleye yönelik olarak bulunması, alan yazınındaki çalışmalar ile benzerlik göstermektedir (Tatar ve Tatar, 2008).

“Yapılan çalışmalarının örneklem grupları kimlerden oluşmaktadır?” araştırma sorusu makalelerin analiz edilmesiyle cevaplanmıştır. Öğretmenler; nitel araştırma desenleri ile hazırlanan uygulamalı STEM eğitimi çalışmalarının hedef kitesini oluşturmaktadır (Bozkurt Altan vd., 2016; Can ve Uluçınar Sağır, 2018; Cetin ve Balta, 2017; Özcan ve Koştur, 2018). Yavuz (2016) araştırmasında, hedef kitlenin çoğunlukla ortaokul öğrencilerinden seçildiğini ifade ettiği alan yazınındaki çalışma ile bu araştırma farklılık göstermektedir.

STEM alt disiplinleri üzerine eğitim alan öğretmenler ve hali hazırda görev yapmaya devam eden öğretmenler ile yapılan çalışmaların sayısının fazla olduğu görülmüştür. Alt disiplinlere ayrıştırıldıkça alanların özelleşmesinden kaynaklı öğrenciler olarak ifade edilen hedef kitleye ait oranın dikkat çektiği sonucuna varılmıştır. Aydın-Günbatır, Tabar (2019) ve Herdem, Ünal (2018) benzer şekilde, öğrenciler ile gerçekleştirilen çalışmaların çoğunlukta olduğunu ifade etmişlerdir. Bu çalışmada ise hizmet eden ve hizmet etmeye hazırlanan öğretmenler ile yapılan çalışma sayısının fazla olduğu tespit edilmiştir.

STEM eğitiminin fen bilimleri dersi ile ilişkilendirilmesinden dolayı hedef kitle seçiminde, hizmet etmeye hazırlanan veya hizmet eden fen bilimleri dersi öğretmenlerinin seçildiği ve öğrenciler ile gerçekleştirilen etkinliklerin ise çoğunlukla fen bilimleri dersi içerisinde uygulandığı sonucuna ulaşılmıştır (Çakmak vd., 2019; Damar vd., 2017; Gülen ve Yaman, 2018; Gülhan ve Şahin, 2018a; Karakaya vd., 2018; Korkmaz vd., 2019; Pekbay, 2017; Yamak vd., 2014).

Nitel araştırma desenlerini bir şemsiyeye benzeten Yıldırım ve Şimşek (2018) bütüncül bir yaklaşım ile hedefe ulaşmak için farklı yöntem ve tekniklerin alan yazınında bulunduğunu belirtmişlerdir. Bir olay veya olgunun tüm yönleri ile incelenmesine imkân veren durum çalışması yöntemi, incelenen çalışmalar içerisinde en çok kullanılan yöntem (%50) ortaya çıkmaktadır. Benzer şekilde Elmacı ve Balkan Kıyıcı (2018), çalışmalarında inceledikleri nitel desenli makalelerde durum çalışmasının sık olarak kullanıldığını ifade etmişlerdir. Ayrıca bir olguya yönelik deneyimlerin, tutumların ve algıların çok yönlü olarak açıklanmasına imkân veren olgu bilim (fenomenoloji) yöntemi kullanımı niceliksel olarak (%14) dikkat çekmektedir.

Araştırma kapsamının nitel desenler ile gerçekleştirilen makaleler olmasının sonucu olarak “STEM araştırmalarında hangi veri toplama araçları kullanılmıştır?” alt probleminin cevabında nitel veri toplama araçları bulunmuştur. En az iki kişi tarafından karşılıklı olarak kurulan iletişim (Büyüköztürk vd., 2017) olarak ifade edilen görüşme tekniği, araştırmacı tarafından çalışmanın farklı anlarında kullanılarak derinlemesine bilgi sahibi olmayı sağlaması ve maddi açıdan ekonomik olmasından kaynaklı en sık kullanılan yöntem olmuştur. Aydın-Günbatar ve Tabar (2019), nitel, nicel ve karma desenli STEM eğitimi çalışmalarını bir arada incelemişlerdir. Görüşme, gözlem ve çizimlerin veri toplama aracı olarak kullanıldığını belirtmişlerdir. Bu çalışmayla benzer şekilde görüşme tekniğinin diğer veri toplama tekniklerine göre daha çok tercih edildiğini ifade etmişlerdir. Alan yazınındaki diğer çalışmalarda da benzer sonuçlar ile karşılaşmıştır (Daşdemir vd., 2018; Yılmaz vd., 2018). Görüşme tekniği içerisinde en sık kullanılan veri toplama aracı ise genellikle araştırmacılar tarafından hazırlanan ve süreç içerisinde uyarlama imkânı sağlayan yarı yapılandırılmış görüşme formudur (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinin eğitim bilimlerinde kullanım avantajı sağlaması (Türnüklü, 2000) sebebiyle incelenen çalışmalarda tercih edildiği düşünülmektedir.

STEM alanındaki nitel araştırmaların verileri hangi veri analiz teknikleri ile incelenmiştir?” alt probleminin incelenmesinde, tek çalışma içerisinde birden fazla analiz tekniğinin birlikte kullanıldığı görülmüştür. Bir arada kullanılan veri analiz teknikleri; içerik ve betimsel analiz tekniğidir. Ortak yanları bulunan betimsel analiz

ve içerik analizi teknikleri STEM alanında yapılan nitel araştırmalarda en çok kullanılan teknikler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İçerik analizi, betimsel analize göre daha detaylı bilgiler vererek -betimsel analizde açıklanmayan verileri keşfederek- açıklama imkanı sunmaktadır (Yıldırım ve şimşek, 2018). Alan yazını incelemesinde nitel desenli çalışmalarda sıklıkla kullanılan veri analiz teknikleri ile ilgili; Daşdemir ve arkadaşları (2019), betimsel içerik analizi tekniği; Yılmaz ve arkadaşları (2019), içerik analizi; Elmalı ve Balkan Kıyıcı (2018) ise içerik ve betimsel analiz tekniklerinin bir arada kullanıldığı sonucuna ulaşmışlardır.

“Türkiye’deki STEM etkinliklerinin uygulanmasında nitel bulgular nelerdir?” alt problemine ait bulgular, kodlamalar ve tema alanlarının oluşturulması ile incelenmiştir. Altı farklı tema alanı oluşturulmuştur. İncelenen çalışmaların çoğunluğu STEM eğitiminin 21. yy becerilerini geliştirdiğini ifade etmiştir. Herdem ve Ünal (2018) ile Yıldırım ve Burakgazi (2020) bu çalışma ile benzer sonuçlara ulaşmıştır. Aydın-Günbatar ve Tabar (2019), 21. yy becerileriyle ilgili çalışmaların azınlıkta kaldığını ifade etmişlerdir. STEM eğitiminin temelinde, gelişen ihtiyaçlara uygun bireyler yetiştirmek olduğuna vurgu yapan alan yazını ile girişimcilik, inovasyon gibi özellikleri bünyesinde barındıran 21. yüzyıl becerileri uyumludur (Çepni vd., 2018).

STEM disiplinlerinin ilişkilendirildiği ve ilişkilendirilmediği çalışmaların alan yazınında fazlasıyla bulunduğu görülmüştür. Yıldırım (2016), ğretmenlerin STEM disiplinlerini ilişkilendirilmede sorunlar yaşadıklarını ve bu durumun sebebinin öğretmenlerin yeterli bilgi ve deneyime sahip olmamasından kaynaklandığını ifade etmiştir. Nitekim STEM disiplinlerini ilişkilendirmede sorun yaşandığına dair sonuçlara ulaşan çalışmaların örneklem grubunu çoğunlukla bilgi ve deneyim eksikliği bulunan ğretmen adayları oluşurmaktadır.

Tutum teması altındaki bulgular, STEM eğitimi ve etkinliklerinin derslere karşı olumlu tutum geliştirme yönündedir. Herdem ve Ünal (2018), Yıldırım ve Burakgazi (2020), Elmalı ve Balkan Kıyıcı (2018) ile Yıldırım (2016) benzer şekilde inceledikleri araştırmalarda, katılımcıların STEM eğitimine karşı olumlu tutum geliştirdiklerini ifade ederlerken, Aydın-Günbatar ve Tabar (2019), araştırmacıların tutum faktörünü incelediğine değinerek içerik hakkında ayrıntı vermemişlerdir.

Kariyer gelişimi temasında incelenen bulgular çoğunlukla öğrencilerden elde edilmiştir. STEM ve alt disiplinlerine yönelik olumlu kariyer gelişimi bulunmuştur. Öğrenci görüşlerinden elde edilen sonuçlara göre, mühendislik mesleğinin çalışma hayatını ve koşullarını bilmemektedirler. Bunun yanı sıra mühendislik mesleğini inşaat mühendisliği ile sınırlandırmaktadırlar. Bu durum alan yazını ile örtüşmektedir (Çakmak vd., 2019; Gülhan ve Şahin, 2018b). Öğrencilerin mühendislik mesleğini cinsiyet ile ilişkilendirme eğiliminde olduğu (Balçın ve Ergün, 2019; Taştan Akdağ ve Güneş, 2016) bulunmuştur. Bu çalışma ile benzer sonuçlar Karataş ve diğerleri (2011) tarafından ifade edilmiştir.

STEM eğitiminde yaşanan problemlerin incelemesinde zaman kısıtlaması ve materyallerin eksik olduğu ifade edilmiştir. Zaman ve materyal problemi ile ilgili Herdem ve Ünal (2018) ile Yıldırım ve Burakgazi (2020), çalışmalarında aynı sonuca ulaşmışlardır. Fakat bu konunun bir problemden ziyade ekonomiklik ilkesi ile ilişkilendirilmesi gerekmektedir. Nitekim Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamalarında seçilen problem durumlarının malzeme, zaman ve maliyet kriterlerini dikkate alacak şekilde tasarlanmasının gerekliliği belirtilmiştir (MEB, 2018).

5.2 Sonuç

STEM eğitimi alanında Türkiye örneğinde nitel araştırma desenleri ile hazırlanan makalelere ait genel çerçevenin çıkartılması amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada, araştırmacıların hedef kitle seçiminde öğretmenleri tercih ettiği sonucuna ulaşılmıştır. STEM eğitiminin içerisinde alt disiplinlerin bulunmasından dolayı detaylandırılacak olursa hizmet veren veya vermeye hazırlanan fen bilimleri öğretmenlerinin çoğunlukla hedef kitle seçiminde tercih edildiği keşfedilmiştir. Ayrıca STEM etkinlikleri yapılacak ise benzer şekilde fen bilimleri dersi tercih edilmektedir.

STEM eğitimi üzerine yapılan çağrılar ve yurt dışındaki çalışmalar ile araştırmacıların konuya ilgi duymaya başladıkları ve fen bilimleri dersi öğretim programının içerisinde STEM eğitime değinilmesi ile birlikte yapılan çalışmaların sayısının yıllar bazında arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

STEM eğitimi üzerine gerçekleştirilen nitel araştırma desenli çalışmalarda çoğunlukla durum çalışması yapıldığı bulunmuştur. STEM eğitimi çalışmalarında, araştırmacıların çoğunlukla uygulamalara yönelik paydaş fikirlerini öğrenmek ve yaşanan aksaklıkların giderilmesi için görüş ve önerileri almaya çalıştıkları tespit edilmiştir. STEM eğitime dair içerik üretiminin azınlıkta kaldığı sonucuna ulaşılmıştır. İncelenen çalışmaların bulgularının analiz edilmesi doğrultusunda oluşturulan tema alanlarında ön plana çıkan kategoriler bulunmaktadır.

Beceri gelişimi temasında ifade edilen; yaratıcılık, sosyal iletişim, grup çalışması gibi becerilerin bütününe ifade eden 21. yy becerilerinin gelişimi, incelenen çalışmaların çoğunda bulunmuştur. Fakat STEM eğitimi uygulamalarının içerisinde bulunması gereken mühendislik ve tasarım becerilerinin incelendiği araştırmaların az sayıda olması, yapılacak yeni araştırmalar için uygun bir alan oluşturmaktadır.

Araştırmaya dahil edilen makalelerde öğrenmenin kalıcı, anlamlı veya etkili olması gibi niteliklerine dikkat çekilmiştir. Öğrenme faaliyetlerinde kullanılacak yöntem, teknik veya konulara yönelik çalışmaların azınlıkta kaldığı; araştırmacıların bu konuya yoğunluk vermedikleri tespit edilmiştir. Ayrıca STEM disiplinlerinin ilişkilendirilmesi, öğrenme faaliyetleri ve ilişkilendirme teması altında keşfedilen eğilimlerden biridir. STEM eğitiminde görev alan veya almak isteyen öğretmenlerin mesleki yeterlilikleri ve öğrencilerin kariyer bilinci ile mühendislik mesleğine ait bilgi ve ilgilerini incelemeye dair bir eğilimin olduğu anlaşılmıştır. Bir diğer eğilim ise STEM eğitimi uygulamalarında yaşanabilecek aksaklıkların belirlenmesidir. Bu kapsamda öğretmenlerin görüşleri alınarak uygulamada karşılaşılan ve ortaya çıkabilecek problemlerin araştırması yapılmıştır. Fakat STEM uygulamalarını kullanacak olan öğreticinin, STEM pedagojik bilgisinin yeterliliği ve sahip olduğu kavram yanılgılarından kaynaklanabilecek problemlerin incelenmesine yönelik bir eğilimin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

5.3 Öneri

Türkiye örneğinde gerçekleştirilen STEM araştırmalarının incelenmesi sonucunda görülen eksik yanlar hakkında:

STEM içerik üretimine yönelik araştırmalara eğilim gösterilmesi,

Bilimsel süreç basamakları ve mühendislik tasarım döngüsünün bir arada kullanıldığı çalışmalar ile kavramsal yanlışların giderilmesini sağlayacak çalışmaların yapılması,

Öğrencilerin mühendislik ve tasarım becerilerindeki durumunun ve gelişiminin inceleneceği araştırmaların ortaya konması,

Fen Bilimleri dersi ile STEM disiplininin ilişkilendirilmesi üzerine hizmet veren veya vermeye hazırlanan öğretmenler ve öğrenciler ile gerçekleştirilen çalışma sayısının fazla olması; fakat diğer disiplinler ile yapılan çalışmaların azınlıkta kalması nedeniyle alt disiplinlere ait çalışmaların homojen dağılım gösterecek şekilde eğilim gösterilmesi,

STEM eğitimi alanında meta sentez çalışması yapacak olan araştırmacıların, farklı örneklerde hazırlanan çalışmalarını ayrı ayrı veya karşılaştırmalı olarak incelemesi,

STEM alt disiplinlerinin öğretim programlarını inceleyecek araştırmaların yapılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- ***Akgül, N., ve Yıldırım, B.** (2018). STEM SOS modelinin farklı değişkenler açısından etkisinin incelenmesi. *El-Cezeri Fen ve Mühendislik Dergisi*, 5(2), 316–326. <https://doi.org/10.31202/ecjse.376481>
- Akgündüz, D., Ertepinar, H., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T., ve Özdemir, S.** (2015). *Stem eğitimi Türkiye raporu*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1980.0801>
- ***Akgündüz, D., ve Özçelik, A.** (2018). Üstün/Özel yetenekli öğrencilerle yapılan okul dışı STEM eğitiminin değerlendirilmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 334–351. <https://doi.org/10.24315/trkefd.331579>
- ***Altan, E. B., Ozturk, N., ve Turkoglu, A. Y.** (2018). Socio-scientific issues as a context for STEM education: A case study research with pre-service science teachers. *European Journal of Educational Research*, 7(4), 805–812. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.7.4.805>
- ***Arıkan, E. E.** (2018). STEM eğitimi Üzerine bir teorik çalışma: İki uygulama önerisi. *Kuramsal Eğitimbilim*, 11(1), 101–116. <https://doi.org/10.30831/akukeg.336777>
- Asan, A.** (2017). Uluslararası bilimsel dergi indeksleri, önemleri ve Türkiye kaynaklı dergilerin durumu: Bölüm 1: Bilimsel dergi indeksleri. *Acta Medica Alanya*, 1(1), 33–42. <https://doi.org/10.30565/medalanya.303602>
- Atatürk, M. K.** (2014). *Nutuk*. İnkılap Kitabevi.
- Ayar, M.** (2015). Engineering design at first-hand and career interest in engineering: An informal STEM education case study. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 15, 1655. <https://doi.org/10.12738/estp.2015.6.0134>
- ***Ayar, M., ve Yalvac, B.** (2016). Lessons learned: Authenticity, interdisciplinarity, and mentoring for STEM learning environments. *The International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 30. <https://doi.org/10.18404/ijemst.78411>
- ***Aydin, S., ve Tarkin Çelikkiran, A.** (2017). Kimya öğretmen adaylarının FeTeMM uygulamaları hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Yüziüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 1624–1656. <https://doi.org/10.23891/efdyyu.2017.58>
- ***Aydın, E., ve Karşlı, F.** (2019). Yedinci sınıf öğrencilerinin STEM etkinlikleri hakkındaki görüşleri: Karışımların ayrıştırılması örneği. *Ondokuz Mayıs*

Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 38(1), 35–52.
<https://doi.org/10.7822/OMUEFD.439843>

Aydın, G., Saka, M., ve Guzey, S. (2017). 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıf Öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik, matematik (STEM=FeTeMM) tutumlarının incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 787–802.
<https://doi.org/10.17860/mersinefd.290319>

***Aytekin, B.** (2018). FeTeMM yaklaşımının işlerliğinin artması adına görsel iletişim tasarımı yöntemlerinin eğitim sistemine adapte edilmesi. *Gümüşhane Üniversitesi İletişim Fakültesi Elektronik Dergisi*, 6(1), 457–483.
<https://doi.org/10.19145/e-gifder.344689>

***Bahar, M., Yener, D., Yılmaz, M., Emen, H., ve Gürer, F.** (2018). 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı kazanımlarındaki değişimler ve fen teknoloji mühendislik ve matematik (STEM) entegrasyonu. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 702–735.
<https://doi.org/10.17240/aibuefd.2018..-412111>

***Bakırcı, H., ve Kutlu, E.** (2018). Fen Bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM yaklaşımı hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 9(2), 367–389.
<https://doi.org/10.16949/turkbilm.417939>

Balcı, A. (2016). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntem, teknik ve ilkeler* (12. baskı). Pegem Akademi.

***Balçın, M. D., ve Ergün, A.** (2019). Altıncı sınıf öğrencilerinin gözünden havacılık ve uzay mühendisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 45, 1–21.
<https://doi.org/10.9779/PUJE.2018.219>

Baltacı, A. (2017). Nitel Veri Analizinde Miles-Huberman Modeli. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(1), 1–14.
<https://dergipark.org.tr/en/pub/aeusbed/issue/30008/290583>

***Barış, N., ve Ecevit, T.** (2019). Özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde STEM uygulamaları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13(1), 217–233. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.529898>

***Benek, İ., ve Akçay, B.** (2018). *Hayal dünyamda STEM! Öğrencilerin STEM alanında yaptıkları çizimlerin incelenmesi*. 79–107.

Biçer, B. G., Uzoğlu, M., ve Bozdoğan, A. E. (2018). Fen Bilimleri öğretmenlerinin STEM hakkındaki görüşlerinin belirlenmesine yönelik ölçek geliştirme çalışması. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 9(16), 551–574.
<https://doi.org/10.26466/opus.461791>

***Bircan, M. A., Köksal, Ç., ve Cımbız, A. T.** (2019). Türkiye’deki STEM merkezlerinin incelenmesi ve STEM merkezi model önerisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(3), 1033–1045. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.2537>

- ***Bolstlı, Z., ve Korucu, A. T.** (2018). Ortaokul öğrencilerinin Web 2.0 araçlarıyla desteklenmiş FeTeMM etkinlikleriyle dersin işlenişine ve işbirlikli öğrenmeye yönelik görüşleri. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 456–478. <https://doi.org/10.14686/buefad.358488>
- ***Bozan, M. A., ve Anagün, S. Ş.** (2019). Sınıf öğretmenlerinin STEM odaklı mesleki gelişim süreçleri: Bir eylem araştırması. *Anadolu Journal Of Educational Sciences International*, 9(1), 279–313. <https://doi.org/10.18039/ajesi.520851>
- ***Bozkurt Altan, E., ve Hacıoğlu, Y.** (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin derslerinde STEM odaklı etkinlikler gerçekleştirmek üzere geliştirdikleri problem durumlarının incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(2), 487–507. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.506462>
- Bozkurt Altan, E., Üçüncüoğlu, İ., ve Zileli, E.** (2019). Yatılı bölge ortaokulu öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer farkındalığının araştırılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(2), 785–797. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.2752>
- ***Bozkurt Altan, E., Yamak, H., ve Buluş Kırıkkaya, E.** (2016). FeTeMM eğitim yaklaşımının öğretmen eğitiminde uygulanmasına yönelik bir öneri: Tasarım temelli fen eğitimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 212–232. <https://dergipark.org.tr/trkefd/issue/24152/256292>
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Erkan Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F.** (2017). Bilimsel araştırma yöntemleri. İçinde *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara:Pegem Akademi Yayıncılık. <https://doi.org/10.14527/9789944919289>
- Bybee, R. W.** (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30–35.
- Çakır, R., ve Ozan, C. E.** (2018). FeTeMM etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, yansıtıcı düşünme becerileri ve motivasyonlarına etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(3), 1077–1100. <https://doi.org/10.17152/gefad.346067>
- Çakmak, B., Bilen, K., ve Taner, M. S.** (2019). Ortaokul öğrencilerinin mühendis ve mühendislik algıları. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 3(1), 32–43.
- Çalik, M., ve Sözbilir, M.** (2014). İçerik analizinin parametreleri. *Eğitim ve Bilim*, 39(174), 33–38. <https://doi.org/10.15390/EB.2014.3412>
- ***Can, K., ve Uluçınar Sağır, Ş.** (2018). Sınıf öğretmenlerinin fen, teknoloji, matematik ve mühendislik (FeTeMM) uygulamalarına ilişkin görüşleri. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2018(11), 62–83. <https://dergipark.org.tr/goputeb/issue/39821/450515>

- Çelik, K., Gülerüz, S., ve Özköse, H.** (2018). 4. Endüstri devrimine kuramsal bakış. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 5(9), 86–95. <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/596406>
- Çepni, S., Ormancı, Ü., Karataş, F. Ö., Aydeniz, M., Bilican, K., Karahan, E., Ayvacı, H. Ş., Ayaydın, A., Deveci, İ., Bozkurt Altan, E., Selvi, M., Taşdemir, A., Çalık, M., Bozkurt, G., Miraç, A., Karal, H., Şilbir, G. M., Yıldız, M., Özseveç, T., ... Yıldırım, B.** (2018). Kuramdan uygulamaya STEM eğitimi. İçinde S. Çepni (Ed.), *Pegem Akademik ayıncılık* (4. baskı).
- ***Cetin, A., ve Balta, N.** (2017). Pre-service science teachers views on STEM materials and STEM competition in instructional technologies and material development course. *European Journal of Educational Research*, 6(3), 279–288. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.6.3.279>
- Corlu, M. S.** (2014). FeTeMM eğitimi makale çağrı mektubu. *Turkish Journal of Education*, 3(1), 4–10. <https://doi.org/10.19128/turje.181071>
- Corlu, M. S., Capraro, R. M., ve Çorlu, M. A.** (2015). Investigating the mental readiness of pre-service teachers for integrated teaching. *International Online Journal of Educational Sciences*, 7(1), 17–28. <https://doi.org/10.15345/iojes.2015.01.002>
- Damar, A., Durmaz, C., ve Önder, İ.** (2017). Ortaokul öğrencilerinin FeTeMM uygulamalarına yönelik tutumları ve bu uygulamalara ilişkin görüşleri. *Journal of Multidisciplinary Studies in Education*, 1(1), 47–65. <https://dergipark.org.tr/jmse/issue/35452/415256>
- ***Daşdemir, İ., Cengiz, E., ve Aksoy, G.** (2018). Türkiye’de FeTeMM (STEM) eğitimi eğilim araştırması. *Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 1161–1183. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23891/efdyu.2018.100>
- ***Delen, İ., ve Uzun, S.** (2018). Matematik öğretmen adaylarının FeTeMM temelli tasarladıkları öğrenme ortamlarının değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(3), 617–630. <https://dergipark.org.tr/hunefd/issue/38684/449441>
- ***Deveci, İ.** (2019). Girişimci proje (G-FeTeMM) sürecinin Fen Bilimleri öğretmen adaylarının yaşam becerilerine yansımaları: Nitel bir araştırma. *Journal of Individual Differences in Education*, 1(1), 14–29. <https://dergipark.org.tr/jide/issue/45463/570020>
- Dinçer, S.** (2018). Content analysis in scientific research: meta-analysis, meta-synthesis, and descriptive content analysis. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 176–190. <https://doi.org/10.14686/buefad.363159>
- Dindar, H., ve Taneri, A.** (2011). MEB’in 1968, 1992, 2000 ve 2004 yıllarında geliştirdiği fen programlarının amaç, kavram ve etkinlik yönünden karşılaştırılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(2), 363–378.

- ***Dönmez, İ.** (2017). STEM eğitimi çerçevesinde robotik turnuvalara yönelik öğrenci ve takım koçlarının görüşleri (bilim kahramanları buluşuyor örneği). *Eğitim Bilim ve Teknoloji Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 25–42. <https://dergipark.org.tr/ehtad/issue/30543/362209>
- Dugger, W. E.** (2010). Evolution of STEM in the United States. *6Th Biennial International Conference on Technology Education Research, March*, 1–8. <https://doi.org/10.1.1.476.5804>
- ***Elmalı, Ş., ve Balkan Kıyıcı, F.** (2018). Türkiye’de yayınlanmış FeTeMM eğitimi ile ilgili çalışmaların incelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 7(3), 684–696. <https://doi.org/10.19126/suje.322791>
- Ercan, S., ve Şahin, F.** (2015). Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: Tasarım temelli fen eğitiminin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(1). <https://doi.org/10.17522/nefmed.67442>
- Ergün, A., ve Balçın, M. D.** (2019). Probleme dayalı FeTeMM uygulamalarının akademik başarıya etkisi. *Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi*, 4(1), 40–63. <https://doi.org/10.29250/sead.490923>
- ***Gökbayrak, S., ve Karışan, D.** (2017). Altıncı sınıf öğrencilerinin FeTeMM temelli etkinlikler hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 25–40. <https://dergipark.org.tr/aleg/issue/27459/285451>
- ***Güder, Y., ve Gürbüz, R.** (2018). STEM eğitime geçişte bir araç olarak disiplinler arası matematiksel modelleme oluşturma etkinlikleri: Öğretmen ve öğrenci görüşleri. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 171–199. <https://doi.org/10.17984/adyuebd.457626>
- ***Gülen, S., ve Yaman, S.** (2018a). Fen bilimleri dersinde argümantasyon süreci ve STEM disiplinlerinin kullanımı; odak grup görüşmesi. *Yuzuncu Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 1184–1211. <https://doi.org/10.23891/efdyu.2018.101>
- ***Gülen, S., ve Yaman, S.** (2018b). Altıncı sınıf öğrencilerinin FeTeMM tabanlı ATBÖ yaklaşımı etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 8(15), 1293–1322. <https://doi.org/10.26466/opus.439638>
- ***Gülhan, F., ve Şahin, F.** (2018a). Niçin STEM eğitimi?: Ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin STEM alanlarındaki kariyer tercihlerinin incelenmesi. *Journal Of STEAM Education*, 1(1), 1–23. <https://dergipark.org.tr/download/article-file/488401>
- Gülhan, F., ve Şahin, F.** (2018b). Ortaokul 5. ve 7. sınıf öğrencilerinin mühendisler ve bilim insanlarına yönelik algılarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(1), 309–338. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.437785>

- ***Gülhan, F., ve Şahin, F.** (2018c). Fen Bilimleri dersine STEM entegrasyonu etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıklarına etkisi. *Sakarya University Journal of Education*, 8(4), 40–59. <https://doi.org/10.19126/suje.423105>
- Gümüş, S.** (2018). *Nitel araştırmaların sistematik derlemesi: Meta-sentez.*
- Herdem, K., ve Ünal, İ.** (2018). STEM eğitimi üzerine meta sentez çalışması. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 48(48). <https://doi.org/10.15285/maruaebd.345486>
- ***İdin, Ş., ve Dönmez, İ.** (2018). A metaphor analysis study related to STEM subjects based on middle school students' perceptions. *JOURNAL OF EDUCATION IN SCIENCE ENVIRONMENT AND HEALTH*, 4(2), 246–257. <https://doi.org/10.21891/jeseh.453629>
- İnce, K., Mısır, M. E., Küpeli, M. A., ve Fırat, A.** (2018). 5. Sınıf Fen Bilimleri dersi yer kabuğunun gizemi ünitesinin öğretiminde STEM temelli yaklaşımın öğrencilerin problem çözme becerisi ve akademik başarısına etkisinin incelenmesi. *Journal of STEAM Education*, 1(1), 64–78. <https://dergipark.org.tr/steam/issue/37516/427538>
- Kagermann, H., Wahlster, W., ve Helbig, J.** (2013). Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0 - Final report of the industrie 4.0 working group. *Industrie*, April, 82. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1205.8966>
- Karakaya, F., Avgın, S. S., ve Yılmaz, M.** (2018). Ortaokul öğrencilerinin fen-teknoloji-mühendislik-matematik (FeTeMM) mesleklerine olan ilgileri. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 36–53. <https://dergipark.org.tr/download/article-file/468490>
- ***Kılınç, A., Demirbağ, M., ve Yılmaz, Ş.** (2018). STEM alanları bilim insanlarının fen, matematik, mühendislik ve teknoloji arasındaki ilişkiler hakkında inançları: STEM için pedagojik bir çerçeve. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 365–480. <https://doi.org/10.19171/uefad.504913>
- Kınık Topalsan, A.** (2018). Sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının geliştirdikleri mühendislik tasarım temelli fen öğretim etkinliklerinin değerlendirilmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 186–219. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23891/efdyyu.2018.66>
- Kıvanç, Ö., Şener, S., Mumcuoğulları, A., ve Sunaçoğlu, Z.** (2017). *2023'e doğru Türkiye'de STEM gereksinimi.* https://tusiad.org/tr/tum/item/download/8649_50851324e41c6e46cab3e6ea3b37411a
- ***Kızılay, E.** (2018). STEM alanlarının birbirleri ile ilişkisi hakkında Fen Bilgisi öğretmen adaylarının görüşleri. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 174–186. <https://dergipark.org.tr/etad/issue/41884/439038>

- Korkmaz, Ö., Acar, B., Çakır, R., Uğur Erdoğan, F., ve Çakır, E.** (2019). Eğitsel robot setleri ile fen ve teknoloji dersi basit makineler konusunun ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin STEM beceri düzeylerine ve derse dönük tutumlarına etkisi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 9(2), 372–391. <https://doi.org/10.17943/etku.518215>
- Korkut Owen, F., ve Eraslan Çapan, B.** (2018). Fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanları: Seçmek ya da seçmemek. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 1–32. <https://doi.org/10.18039/AJESI.393870>
- Kurt, H. S., ve Topçu, M. S.** (2019). Fizik eğitiminde bir STEM etkinliği tasarımı: “Crookes Radyometresi Tasarlıyorum”. *Temel Eğitim*, 1(3), 11–16. <https://dergipark.org.tr/temelegitim/issue/45576/584672>
- Lederman, N. G., ve Niess, M. L.** (1997). Integrated, interdisciplinary, or thematic instruction? Is this a question or is it questionable semantics? *School Science and Mathematics*, 97(2), 57. http://carletonu.summon.serialssolutions.com/2.0.0/link/0/eLvHCXMw3V3db9MwELf4eAEhtBWmlXWSX0CgLi249h5QNNUGFRCA6mbkHipNNeKkQqJdn_jy-2m6h8_AG82k3S3l3ufNff_Q4hRt-myZ5PIAwilSe5VJXkpS00pcRoJYBRS_R_oH5b0K83dHUBCKHIVjCs_Q-KX0YCiF53QAFrjFtvYdEjCz1Z62agkH3JLufLd
- MEB.** (2004). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Programı (4-5. sınıf)*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB.** (2013). *İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*.
- MEB.** (2016). *STEM eğitim raporu*.
- MEB.** (2018). Fen bilimleri dersi öğretim programı. İçinde *Fen Bilimleri dersi öğretim programı*. <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937-FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİM PROGRAMI2018.pdf>
- *Mutlu, T., ve Korkut-Owen, F.** (2017). Sosyal bilişsel kariyer kuramı açısından bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarındaki kadınlar. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(60), 87–103. <https://doi.org/10.17755/esosder.289653>
- *Nacaroğlu, O., Sarıtaş, D., ve Kızılcı, O.** (2019). Güncel eğilimler açısından Fen Bilimleri öğretim programına yönelik öğretmen ve uzman değerlendirmelerinin karşılaştırılması. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 13(19). <https://doi.org/10.26466/opus.563758>
- National Research Council.** (1996). Science education system standards. İçinde *National Science Education Standards 1996* (Sayı 2, ss. 102–102). <https://doi.org/10.5408/0022-1368-43.2.102>
- National Research Council.** (2012). Scientific and engineering practices. İçinde *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and*

core ideas. <https://doi.org/978-0-309-21742-2>

- ***Ogan-Bekiroglu, F., ve Caner, F.** (2018). Pre-service teachers' STEM perspectives and STEM integrations. *The Eurasia Proceedings of Educational and Social Sciences*, 9, 23–27. <https://dergipark.org.tr/epess/issue/38900/454475>
- ***Özbilen, A. G.** (2018). STEM eğitime yönelik öğretmen görüşleri ve farkındalıkları. *Scientific Educational Studies*, 2(1), 1–21. <https://dergipark.org.tr/ses/issue/37465/414916>
- ***Özcan, H., ve Koştur, H. İ.** (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>
- Pekbay, C.** (2017). *Fen teknoloji mühendislik ve matematik etkinliklerinin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkisi*. Hacettepe Üniversitesi.
- Polat, S., ve Ay, O.** (2016). Meta-sentez: Kavramsal bir çözümleme. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 4(2), 52–64. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.14689/issn.2148-2624.1.4c2s3m>
- Roberts, A.** (2012). A justification for STEM education. İçinde *Technology and Engineering Teachere* (Sayı May/June, ss. 1–5). <https://doi.org/10.1126/science.1201783>
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H., ve Hemmo, V.** (2007). Science education now: A renewed pedagogy for the future of europe. *RTD info*, 29. http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf
- ***Şahin, E., ve Kabasakal, V.** (2018). STEM eğitim yaklaşımında dinamik matematik programlarının (Geogebra) kullanımına yönelik öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(STEMES'18), 55–62. <https://doi.org/10.18506/anemon.463877>
- Sanders, M.** (2009). STEMmania. İçinde *Technology Teacher* (C. 68).
- ***Sarı, U., ve Yazıcı, Y. Y.** (2019). Fen bilgisi öğretmenlerinin fen ve mühendislik uygulamaları hakkında görüşleri. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 5(2), 157–167. <https://doi.org/10.24289/ijsser.519447>
- Sarıpınarlı, F. L.** (2018). STEAM döngüsü kapsamına beyin haritalarının entegre edilmesi. *Journal Of STEAM Education*, 2(1), 50–78. <https://dergipark.org.tr/steam/issue/42077/448711>
- Savran Gencer, A., Doğan, H., Bilen, K., ve Can, B.** (2019). Bütünleşik STEM eğitimi modelleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 45(45), 38–55. <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0036-1>
- Şencan, H.** (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçümlerde güvenirlik ve geçerlilik* (1.

baskı). Seçkin Yayıncılık A.Ş.

- ***Seren, S., ve Elşen, V.** (2018). 2005 yılı itibariyle değişen fen bilimleri dersi öğretim programlarında STEM eğitime yer verilme düzeylerinin karşılaştırılması. *Journal of STEAM Education*, 1(1), 24–47. <https://dergipark.org.tr/steam/issue/37516/426950>
- ***Taştan Akdağ, F., ve Güneş, T.** (2016). Assessment of STEM applicatons in Terms of Students' Opinions. *Participatory Educational Research*, 4(1), 161–169. <https://dergipark.org.tr/download/article-file/776991>
- ***Taştan Akdağ, F., ve Güneş, T.** (2017). Enerji konusunda yapılan STEM uygulamaları ile ilgili Fen Lisesi öğrenci ve öğretmen görüşleri. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 3(5), 1643–1656. <https://doi.org/10.24289/ijsser.337238>
- Tatar, E., ve Tatar, E.** (2008). Fen bilimleri ve matematik eğitimi araştırmalarının analizi I: anahtar kelimeler. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(16), 89–103. <https://dergipark.org.tr/en/pub/inuefd/issue/8707/108716>
- ***Tekerek, M., ve Tekerek, B.** (2018). Bütünleşik öğretim materyali ve geliştirme süreçleri. *Turkish Journal of Education*, 7(3), 156–168. <https://doi.org/10.19128/turje.362491>
- Timur, S., ve Karatay, R.** (2013). 2005 ve 2013 yılı fen dersi öğretim programlarının karşılaştırılması. *Adiyaman University Journal of Social Sciences*, 6(15), 233–264. <https://doi.org/10.14520/adyusbd.709>
- Türk Dil Kurumu.** (2019). *Türkçe Sözlük* (11. baskı).
- Türnüklü, A.** (2000). Eğitimbilim araştırmalarında etkin olarak kullanılabilir nitel bir araştırma tekniği: Görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 24(24), 543–559. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kuey/issue/10372/126941>
- TUSİAD.** (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-arastirmasi>
- ***Üçüncüoğlu, İ., ve Bozkurt Altan, E.** (2018). Fen Bilimleri öğretmen adayları için STEM odaklı laboratuvar uygulamaları: “Sağlıklı Yaşam” etkinliği. *International Journal of Humanities and Education*, 4(9), 329–347. <https://dergipark.org.tr/download/article-file/566901>
- White, D. W.** (2014). What is STEM education? *lorida Association of Teacher Educators*, 1(14), 1–9. <http://www.fate1.org/journals/2014/white.pdf>
- Yalçın, S.** (2018). 21. yüzyıl becerileri ve bu becerilerin ölçülmesinde kullanılan araçlar ve yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 51(1), 183–201. <https://doi.org/10.30964/auebfd.405860>
- Yamak, H., Bulut, N., ve Dündar, 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>

- Yıldırım, A., ve Şimşek, H.** (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11. baskı). Seçkin Akademik ve Mesleki Yayınlar. <https://ws1.turcademy.com/ww/webviewer.php?doc=9302>
- Yıldırım, B.** (2016). An analyses and meta-synthesis of research on STEM education. *Journal of Education and Practice*, 7(34), 23–33.
- ***Yıldırım, B.** (2018). STEM uygulamalarına yönelik öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 42–53. <https://dergipark.org.tr/ekvad/issue/35893/410906>
- ***Yıldırım, B.** (2019). Fen Bilgisi öğretmen adaylarının STEM eğitiminde biyomimikri uygulamalarına yönelik görüşleri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(1), 63–90. <http://www.gefad.gazi.edu.tr/issue/43993/361834>
- ***Yıldırım, B., ve Selvi, M.** (2018). Ortaokul öğrencilerinin STEM uygulamalarına yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(STEMES'18), 47–54. <https://doi.org/10.18506/anemon.471037>
- ***Yıldırım, P.** (2017). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) entegrasyonuna ilişkin nitel bir çalışma. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 31–55. <https://dergipark.org.tr/ataunikkefd/issue/33367/351798>
- Yılmaz, A., Gülgün, C., Çetinkaya, M., ve Doğanay, K.** (2018). Initiatives and new trends towards STEM education in Turkey. *Journal of Education and Training Studies*, 6(11a), 1–10. <https://doi.org/10.11114/jets.v6i11a.3795>

EKLER

Ek 1. Literatür taramasında bulunan STEM alanında yapılan çalışmalara ait çizelge

Yazar Adı Soyadı	Araştırmanın adı	Yıl	Akademik Dergi
Corlu, M. S.	FeTeMM eğitimi makale çağrı mektubu	2014	Turkish Journal of Education
Yamak, H., Bulut, N., ve Dündar, S.	5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi	2014	Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi
Ercan, S., ve Şahin, F.	Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: tasarım temelli fen eğitiminin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisi	2015	Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi
Karahan, E., Bilici, S. C., ve Ünal, A.	Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) eğitime medya tasarım süreçlerinin entegrasyonu	2015	Eurasian Journal of Educational Research
Yıldırım, B., ve Altun, Y.	STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi	2015	El-Cezeri Journal of Science and Engineering
Altan, E. B., Yamak, H., ve Kırıkkaya, E. B.	FeTeMM eğitim yaklaşımının öğretmen eğitiminde uygulanmasına yönelik bir öneri: tasarım temelli fen eğitimi	2016	Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi
Arıkan, E. E.	STEM eğitimi üzerine bir teorik çalışma: iki uygulama önerisi	2016	Kuramsal Eğitimbilim
Ayar, M., ve Yalvac, B	Lessons learned: authenticity, interdisciplinarity, and mentoring for STEM learning environments	2016	The International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology
Capraro, R. M., Capraro, M. M., Barroso, L. R., ve Morgan, J. R.	Through biodiversity and multiplicative principles Turkish students transform the culture of stem education	2016	International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology
Colakoglu, M. H.	STEM applications in turkish science high schools	2016	Journal of Education in Science, Environment and Health
Hacıömeroğlu, G., ve Bulut, A. S.	Entegre FeTeMM öğretimi yönelim ölçeği Türkçe formunun geçerlik ve güvenilirlik çalışması	2016	Eğitimde Kuram ve Uygulama

Yazar Adı Soyadı	Araştırmanın adı	Yıl	Akademik Dergi
Kırgız, H., ve Koyuncu, A.	Bilim merkezlerinin uluslararası sınavlardaki başarıya etkisi	2016	İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi
Taştan Akdağ, F., ve Güneş, T.	The effect of STEM applications on students' science-engineering perceptions	2016	Participatory Educational Research
Taştan Akdağ, F., ve Güneş, T.	Assessment of STEM applicatons in terms of students' opinions	2016	Science
Unlu, Z. K., Dokme, İ., ve Unlu, V.	Adaptation of the science, technology, engineering, and mathematics career interest survey (STEM -CIS) into Turkish	2016	Eurasian Journal of Educational Research
Yalçın, N., Kılıç, B., ve Atatay, Ç.	A model suggestion for STEM activity design within the scope of the curriculum	2016	Participatory Educational Research
Aşık, G., Doğança Küçük, Z., Helvacı, B., ve Corlu, M. S.	Bütünleşik öğretmenlik projesi: öğretmen eğitimine sürdürülebilir bir yaklaşım	2017	Turkish Journal of Education
Aydın, G., Saka, M., ve Guzey, S.	4., 5., 6., 7. Ve 8. Sınıf öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik, matematik (STEM = FeTeMM) tutumlarının incelenmesi	2017	Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi
Aydın, S., ve Tarkin Çelikkiran, A.	Kimya öğretmen adaylarının FeTeMM uygulamaları hakkındaki görüşlerinin incelenmesi	2017	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi
Bati, K., Çalışkan, İ., ve Yetişir, M.	Fen eğitiminde bilgi işlemsel düşünme ve bütünleştirilmiş alanlar yaklaşımı (STEAM)	2017	Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi
Cetin, A., ve Balta, N.	Pre-service science teachers views on stem materials and STEM competition in instructional technologies and material development course	2017	European Journal of Educational Research
Çevik, M., Şanlıtürk, A. D., ve Yağcı, A.	Ortaokul öğretmenlerinin FeTeMM (fen-teknoloji-mühendislik-matematik) farkındalıklarının farklı değişkenlere göre değerlendirilmesi	2017	Sakarya University Journal of Education
Çolakoğlu, M. H., ve Günay Gökben, A.	Türkiye'de eğitim fakültelerinde FeTeMM (STEM) çalışmalar	2017	Hacettepe University Journal of Education
Damar, A., Durmaz, C., ve Önder, İ.	Ortaokul öğrencilerinin FeTeMM uygulamalarına yönelik tutumları ve bu uygulamalara ilişkin görüşleri	2017	Journal of Multidisciplinary Studies in Education
Demirkaya, C., ve Masal, M.	Geometrik-mekanik oyunlar temelli etkinliklerin ortaokul öğrencilerinin uzamsal düşünebilme becerilerine etkisi	2017	Sakarya University Journal of Education
Derin, G., Aydın, E., ve Kırkıç, K. A.	STEM (fen-teknoloji-mühendislik-matematik) eğitimi tutum ölçeği	2017	El-Cezeri Fen ve Mühendislik Dergisi

Yazar Adı Soyadı	Araştırmanın adı	Yıl	Akademik Dergi
Dönmez, İ.	STEM eğitimi çerçevesinde robotik turnuvalara yönelik öğrenci ve takım koçlarının görüşleri (bilim kahramanları buluşuyor örneği)	2017	Eğitim Bilim ve Teknoloji Araştırmaları Dergisi
Eroğlu, S. E.	Üniversite öğrencilerinin gelecek kariyer fırsatları: kariyer olgunluğu, kariyer karar verme yetkinliği ve sosyoekonomik statü	2017	OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi
Gökbayrak, S., ve Karışan, D.	STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine etkisi	2017	Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi
Gökbayrak, S., ve Karışan, D.	Altıncı sınıf öğrencilerinin FeTeMM temelli etkinlikler hakkındaki görüşlerinin incelenmesi	2017	Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi
Kalkan, Ç., ve Eroğlu, S.	Destek eğitim odalarında üstün/özel yetenekli öğrenciler için STEM materyallerine dayalı örnek etkinliklerin tasarlanması	2017	Üstün Zekalılar Eğitimi ve Yaratıcılık Dergisi
Karışan, D., ve Yurdakul, Y.	Mikroişlemci destekli fen-teknoloji-mühendislik matematik (STEM) uygulamalarının 6. Sınıf öğrencilerinin bu alanlara yönelik tutumlarına etkisi	2017	Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi
Kırılmazkaya, G.	Sınıf öğretmeni adaylarının FeTeMM öğretimine ilişkin görüşlerinin araştırılması (Şanlıurfa örneği)	2017	Harran Education Journal
Mutlu, T., ve Korkut-Owen, F.	Sosyal bilişsel kariyer kuramı açısından bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarındaki kadınlar	2017	Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi
Taştan Akdağ, F., ve Güneş, T.	Enerji konusunda yapılan STEM uygulamaları ile ilgili fen lisesi öğrenci ve öğretmen görüşleri	2017	International Journal of Social Sciences and Education Research
Tekerek, M., ve Tekerek, B.	Bütünleşik öğretim materyali ve geliştirme süreçleri	2017	Turkish Journal of Education
Yıldırım, B., ve Selvi, M.	STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin etkileri üzerine deneysel bir çalışma	2017	Eğitimde Kuram ve Uygulama
Yıldırım, P.	Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) entegrasyonuna ilişkin nitel bir çalışma	2017	Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi
Yılmaz, H., Koyunkaya, M. Y., Güler, F., ve Güzey, S.	Fen, teknoloji, mühendislik, matematik (STEM) eğitimi tutum ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması	2017	Kastamonu Eğitim Dergisi
Akgül, N., ve Yıldırım, B.	STEM SOS modelinin farklı değişkenler açısından etkisinin incelenmesi	2018	El-Cezeri Fen ve Mühendislik Dergisi
Akgündüz, D., ve Özçelik, A.	Üstün/özel yetenekli öğrencilerle yapılan okul dışı STEM eğitiminin 3değerlendirilmesi	2018	Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi

Yazar Adı Soyadı	Araştırmanın adı	Yıl	Akademik Dergi
Altan, E. B., Ozturk, N., ve Turkoglu, A. Y.	Socio-scientific issues as a context for STEM education: a case study research with pre-service science teachers	2018	European Journal of Educational Research
Aytekin, B.	FeTeMM yaklaşımının işlerliğinin artması adına görsel iletişim tasarımı yöntemlerinin eğitim sistemine adapte edilmesi	2018	Gümüşhane Üniversitesi İletişim Fakültesi Elektronik Dergisi
Bahar, M., Yener, D., Yılmaz, M., Emen, H., ve Gürer, F.	2018 fen bilimleri öğretim programı kazanımlarındaki değişimler ve fen teknoloji matematik mühendislik (STEM) entegrasyonu	2018	Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi
Bakırcı, H., ve Kutlu, E.	Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM yaklaşımı hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi	2018	Turkish Journal of Computer and Mathematics Education
Balçın, M. D., Çavuş, R., ve Topaloğlu, M. Y.	Ortaokul öğrencilerinin FeTeMM'e yönelik tutumlarının ve FeTeMM alanlarındaki mesleklerine yönelik ilgilerinin incelenmesi	2018	Asya Öğretim Dergisi
Benek, İ., ve Akçay, B.	Hayal dünyamda STEM! Öğrencilerin stem alanında yaptıkları çizimlerin incelenmesi	2018	Journal of STEAM Education
Biçer, B. G., Uzoğlu, M., ve Bozdoğan, A. E.	Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM hakkındaki görüşlerinin belirlenmesine yönelik ölçek geliştirme çalışması	2018	OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi
Bolatlı, Z., ve Korucu, A. T.	Ortaokul öğrencilerinin web 2.0 araçlarıyla desteklenmiş FeTeMM etkinlikleriyle dersin işlenişine ve işbirlikli öğrenmeye yönelik görüşleri	2018	Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi
Bozkurt Altan, E., ve Hacıoğlu, Y.	Fen bilimleri öğretmenlerinin derslerinde STEM odaklı etkinlikler gerçekleştirmek üzere geliştirdikleri problem durumlarının incelenmesi	2018	Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi
Can, K., ve Sağır, Ş. U.	Sınıf öğretmenlerinin fen, teknoloji, matematik ve mühendislik (FeTeMM) uygulamalarına ilişkin görüşleri	2018	Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi
Çakır, R., ve Ozan, C. E.	FeTeMM etkinliklerinin 7. Sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, yansıtıcı düşünme becerileri ve motivasyonlarına etkisi	2018	Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi
Çevik, M., ve Abdioğlu, C.	Bir bilim kampının 8. Sınıf öğrencilerinin STEM başarılarına, fen motivasyonlarına ve üstbilişsel farkındalıklarına etkisinin incelenmesi	2018	İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi
Çolakoğlu, M. H.	TUBİTAK 4006 bilim fuarları desteğinin eğitim ve öğretime katkısı	2018	Journal of STEAM Education
Daşdemir, İ., Cengiz, E., ve Aksoy, G.	Türkiye'de FeTeMM (STEM) eğitimi eğilim araştırması	2018	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi

Yazar Adı Soyadı	Araştırmanın adı	Yıl	Akademik Dergi
Delen, İ., ve Uzun, S.	Matematik öğretmen adaylarının FeTeMM temelli tasarladıkları öğrenme ortamlarının değerlendirilmesi	2018	Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi
Deveci, İ.	Fen bilimleri öğretmen adaylarının sahip oldukları FeTeMM farkındalıklarının girişimci özellikleri yordama durumu	2018	Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi
Elmalı, Ş., ve Balkan Kıyıcı, F.	Türkiye’de yayınlanmış FeTeMM eğitimi ile ilgili çalışmaların incelenmesi	2018	Sakarya University Journal of Education
Güder, Y., ve Gürbüz, R.	STEM eğitime geçişte bir araç olarak disiplinler arası matematiksel modelleme oluşturma etkinlikleri: öğretmen ve öğrenci görüşleri	2018	Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi
Gülen, S., ve Yaman, S.	Altıncı sınıf öğrencilerinin FeTeMM tabanlı ATBÖ yaklaşımı etkinlikleri hakkındaki görüşleri	2018	OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi
Gülen, S., ve Yaman, S.	Fen bilimleri dersinde argümantasyon süreci ve STEM disiplinlerinin kullanımı; odak grup görüşmesi	2018	Yuzuncı Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi
Gülen, S., ve Yaman, S.	Fen-teknoloji-mühendislik ve matematik eğitimi entegreli argümantasyon metinlerinden oluşan ürün dosyalarının değerlendirilmesi	2018	Journal Of STEAM Education
Gülhan, F., ve Şahin, F.	Niçin STEM eğitimi? Ortaokul 5. Sınıf öğrencilerinin STEM alanlarındaki kariyer tercihlerinin incelenmesi	2018	Journal Of STEAM Education
Gülhan, F., ve Şahin, F.	Fen bilimleri dersine STEM entegrasyonu etkinliklerinin 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıklarına etkisi	2018	Sakarya University Journal of Education
Gülhan, F., ve Şahin, F.	Ortaokul 5. Ve 7. Sınıf öğrencilerinin mühendisler ve bilim insanlarına yönelik algılarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi	2018	Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi
Güven, Ç., Selvi, M., ve Benzer, S.	7e öğrenme modeli merkezli STEM etkinliğine dayalı öğretim uygulamalarının akademik başarıya etkisi	2018	Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi
Herdem, Kevser, ve Ünal, İ.	STEM eğitimi üzerine bir meta sentez çalışması	2018	Eğitim Bilimleri Dergisi
İdin, Ş., ve Dönmez, İ.	A metaphor analysis study related to STEM subjects based on middle school students’ perceptions	2018	Journal of education in science environment and health
İnce, K., Mısırs, M. E., Küpeli, M. A., ve Fırat, A.	5. Sınıf fen bilimleri dersi yer kabuğunun gizemi ünitesinin öğretiminde STEM temelli yaklaşımın öğrencilerin problem çözme becerisi ve akademik başarısına etkisinin incelenmesi	2018	Journal of STEAM Education

Yazar Adı Soyadı	Araştırmanın adı	Yıl	Akademik Dergi
Karakaya, F., Avgın, S. S., ve Yılmaz, M.	Ortaokul öğrencilerinin fen-teknoloji-mühendislik matematik (FeTeMM) mesleklerine olan ilgileri	2018	Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi
Karakaya, F., Ünal, A., Çimen, O., ve Yılmaz, M.	Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM yaklaşımına yönelik farkındalıkları	2018	Journal of Research in Education and Society
Karışan, D., ve Bakırcı, H.	Öğretmen adaylarının FeTeMM öğretim yönelimlerinin anabilim dalına ve sınıf düzeyine göre incelenmesi	2018	Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi
Kılınç, A., Demirbağ, M., ve Yılmaz, Ş.	STEM alanları bilim insanlarının fen, matematik, mühendislik ve teknoloji arasındaki ilişkiler hakkında inançları: STEM için pedagojik bir çerçeve	2018	Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi
Kızılay, E.	STEM alanlarının birbirleri ile ilişkisi hakkında fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşleri	2018	Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi
Ogan- Bekiroglu, F., ve Caner, F.	Pre-service teachers' STEM perspectives and stem integrations	2018	The Eurasia Proceedings of Educational and Social Sciences
Owen, F. K., ve Çapan, B. E.	Fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanları: seçmek ya da seçmemek	2018	Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi
Özbilen, A. G.	STEM eğitime yönelik öğretmen görüşleri ve farkındalıkları	2018	Scientific Educational Studies
Özcan, H., ve Koştur, H. İ.	Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin STEM eğitime yönelik görüşleri	2018	Sakarya University Journal of Education
Özdemir, A., Yaman, C., ve Vural, R. A.	STEM uygulamaları öğretmen öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi: bir geçerlik ve güvenilirlik çalışması	2018	Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi
Özkan, C., ve Çepni, S.	Elektrik akımı ile oluşturulan yapay duygular: bir STEM öyküsü ve yarattığı eğitim potansiyeli	2018	Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi
Sarıpınarlı, F. L.	STEAM döngüsü kapsamına beyin haritalarının entegre edilmesi	2018	Journal Of STEAM Education
Seren, S., ve Veli, E.	2005 yılı itibariyle değişen fen bilimleri dersi öğretim programlarında STEM eğitime yer verilme düzeylerinin karşılaştırılması	2018	Journal of STEAM Education
Şahin, E., ve kabasakal, Vedat	STEM eğitim yaklaşımında dinamik matematik programlarının (geogebra) kullanımına yönelik öğrenci görüşlerinin incelenmesi	2018	Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi
TOPALSAN, A. K.	Sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının geliştirdikleri mühendislik tasarım temelli fen öğretim etkinliklerinin değerlendirilmesi	2018	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi

Yazar Adı Soyadı	Araştırmanın adı	Yıl	Akademik Dergi
Uğraş, M., ve Genç, Z.	Okul öncesi öğretmen adaylarının STEM öğretimi yönelimlerinin ve STEM eğitimi hakkındaki görüşlerinin incelenmesi	2018	Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi
Üçüncüoğlu, İ., ve Bozkurt Altan, E.	Fen bilimleri öğretmen adayları için STEM odaklı laboratuvar uygulamaları: "sağlıklı yaşam" etkinliği	2018	International Journal of Humanities and Education
Yıldırım, B.	STEM uygulamalarına yönelik öğretmen görüşlerinin incelenmesi	2018	Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi
Yıldırım, B.	Bağlam temelli öğrenmeye uygun olarak hazırlanmış STEM uygulamalarının etkilerinin incelenmesi	2018	
Yıldırım, B., ve Selvi, M.	Ortaokul öğrencilerinin STEM uygulamalarına yönelik görüşlerinin incelenmesi	2018	Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi
Yıldırım, B., ve Türk, C.	STEM uygulamalarının kız öğrencilerin STEM tutum ve mühendislik algılarına etkisi	2018	Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi
Avan, Ç., Gülgün, C., Yılmaz, A., ve Doğanay, K.	STEM eğitiminde okul dışı öğrenme ortamları: Kastamonu bilim kampı	2019	Journal of STEAM Education
Aydın, E., ve Karşı, F.	Yedinci sınıf öğrencilerinin STEM etkinlikleri hakkındaki görüşleri: karışımların ayrıştırılması örneği	2019	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi
Azgın, A. O., ve Şenler, B	İlkokulda STEM: öğrencilerin kariyer ilgileri ve tutumları	2019	Journal of Computer and Education Research
Balçın, M. D., ve Ergün, A.	Altıncı sınıf öğrencilerinin gözünden havacılık ve uzay mühendisi	2019	Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi
Barış, N., ve Ecevit, T.	Özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde STEM uygulamaları	2019	Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi
Biçer, B. G., Uzoğlu, M., ve Bozdoğan, A. E.	Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM hakkındaki görüşlerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi	2019	Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi
Bircan, M. A., Köksal, Ç., ve Cımbız, A. T.	Türkiye'deki STEM merkezlerinin incelenmesi ve STEM merkezi model önerisi	2019	Kastamonu Eğitim Dergisi
Bozan, M. A., ve Anagün, S. Ş.	Sınıf öğretmenlerinin STEM odaklı mesleki gelişim süreçleri: bir eylem araştırması	2019	Anadolu Journal Of Educational Sciences International

Yazar Adı Soyadı	Araştırmanın adı	Yıl	Akademik Dergi
Bozkurt Altan, E., Üçüncüoğlu, İ., ve Zileli, E.	Yatılı bölge ortaokulu öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer farkındalığının araştırılması	2019	Kastamonu Eğitim Dergisi
Çakır, Z., Altun Yalçın, S., ve Yalçın, P.	Montessori yaklaşım temelli STEM etkinliklerinin okul öncesi öğretmen adaylarının yaratıcılık becerilerine etkisi	2019	Journal of International Scientific Researches
DEVECİ, İ.	Girişimci proje (G- FeTeMM) sürecinin fen bilimleri öğretmen adaylarının yaşam becerilerine yansımaları: nitel bir araştırma	2019	Journal of Individual Differences in Education
Ergün, A., ve Balçın, M. D.	Probleme dayalı FeTeMM uygulamalarının akademik başarıya etkisi	2019	Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi
Gelen, B., Akçay, B., Tiryaki, A., ve Benek, İ.	Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen-teknoloji-mühendislik-matematik (FeTeMM)'e yönelik özyeterlik ölçeği: Türkçe'ye uyarlama, geçerlik ve güvenilirlik çalışması	2019	Eğitimde Kuram ve Uygulama
Güneş, A., ve Çakmakkaya, İ.	Çocuk kütüphanelerinde STEM /STEAM eğitimi ve makerspace hizmeti	2019	Bilgi ve Belge Araştırmaları Dergisi
Herdem, K., ve ÜNAL, I.	Ortaokul öğrencilerinin bilimsel değerlere eğilim düzeyleri ile STEM meslek alanlarına ilgileri arasındaki ilişkinin incelenmesi	2019	Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi
Karaahmetoğlu, K., ve Korkmaz, Ö.	The effect of project-based arduino educational robot applications on students' computational thinking skills and their perception of basic stem skill levels	2019	Participatory Educational Research
Kırıktaş, H., ve Şahin, M.	Lise öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgileri ve tutumlarının demografik değişkenler açısından incelenmesi	2019	Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi
Korkmaz, Ö., Acar, B., Çakır, R., Uğur Erdoğmuş, F., ve Çakır, E.	Eğitsel robot setleri ile fen ve teknoloji dersi basit makinalar konusunun ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin STEM beceri düzeylerine ve derse dönük tutumlarına etkisi	2019	Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama
Koyunlu Ünlü, Z., ve Dere, Z.	Okul öncesi öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıklarının değerlendirilmesi	2019	Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi
Kurt, H. S., ve TOPÇU, M. S.	Fizik eğitiminde bir STEM etkinliği tasarımı: "crookes radyometresi tasarlıyorum."	2019	Temel Eğitim
Nacaroğlu, O., Sarıtaş, D., ve Kızılkapan, O.	Güncel eğilimler açısından fen bilimleri öğretim programına yönelik öğretmen ve uzman değerlendirmelerinin karşılaştırılması	2019	OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi

Yazar Adı Soyadı	Araştırmanın adı	Yıl	Akademik Dergi
Okulu, H. Z., Oguz Unver, A., ve Arabacioglu, S.	Mubem veamp; sac: STEM based science and nature camp	2019	Journal of Education in Science, Environment and Health
Özcan, H., ve Koca, E.	STEM'e yönelik tutum ölçeğinin Türkçeye uyarlanması: geçerlik ve güvenilirlik çalışması	2019	Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi
ÖZKAYA, A.	STEM eğitimi alanında yapılan yayınların bibliyometrik analizi	2019	Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi
Özkurt Sivrikaya, S	Lise öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarının incelenmesi	2019	OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi
Sahin- Topalcengiz, E., ve Yıldırım, B	The development and validation of turkish version of the elementary teachers' efficacy and attitudes towards stem (ET- STEM) scale	2019	JOURNAL OF EDUCATION IN SCIENCE ENVIRONMENT AND HEALTH
Sarı, U., ve Yazıcı, Y. Y.	Fen bilgisi öğretmenlerinin fen ve mühendislik uygulamaları hakkında görüşleri	2019	International Journal of Social Sciences and Education Research
Savran Gencer, A., Doğan, H., Bilen, K., ve Can, B.	Bütünleşik STEM eğitimi modelleri	2019	Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi
Şimşek, F.	FeTeMM etkinliklerinin öğrencilerin fen tutum, ilgi, bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi ve öğrenci görüşleri	2019	Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi
Tortop, H. S., ve Akyıldız, V.	Öğretmenler için üstün yetenekliler eğitimine yönelik STEM özyeterlik ölçeği geliştirme çalışması	2019	Üstün Zekalılar Eğitimi ve Yaratıcılık Dergisi
Yaman, S., Sarışan Tungaç, A., ve Bal İncebacak, B.	STEM eğitimine yönelik umut ve hedefler ölçeği uyarlanması: geçerlik ve güvenilirlik çalışması	2019	Kastamonu Eğitim Dergisi
Yıldırım, B.	Fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM eğitiminde biyomimikri uygulamalarına yönelik görüşleri	2019	Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi

Ek 2. Araştırmaya dahil edilen nitel araştırma desenleri ile hazırlanan makaleler

Kod	Çalışma adı	Yazar
Ç ₁	FeTeMM Eğitim Yaklaşımının Öğretmen Eğitiminde Uygulanmasına Yönelik Bir Öneri: Tasarım Temelli Fen Eğitimi	Bozkurt Altan, Esra Yamak, Havva Buluş Kırıkkaya, Esma
Ç ₂	STEM Eğitimi Üzerine Bir Teorik Çalışma: İki Uygulama Önerisi	Arıkan, Elif Esra
Ç ₃	Lessons Learned: Authenticity, Interdisciplinarity, and Mentoring for STEM Learning Environments	Ayar, Mehmet, Yalvac, Bugrahan
Ç ₄	Assessment Of Stem Applicatons In Terms of Students' Opinions	Taştan Akdağ, Fatma Güneş, Tohit
Ç ₅	Kimya Öğretmen Adaylarının FeTeMM Uygulamaları Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi	Aydın, Sevgi Tarkin Çelikkıran, Ayşegül
Ç ₆	Pre-Service Science Teachers Views on Stem Materials and Stem Competition in Instructional Technologies and Material Development Course	Çetin, Ali Balta, Nuri
Ç ₇	STEM Eğitimi Çerçevesinde Robotik Turnuvalara Yönelik Öğrenci ve Takım Koçlarının Görüşleri (Bilim Kahramanları Buluşuyor Örneği)	Dönmez, İsmail
Ç ₈	Altıncı Sınıf Öğrencilerinin FeTeMM Temelli Etkinlikler Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi	Gökbayrak, Seda Karışan, Dilek
Ç ₉	Sosyal Bilişsel Kariyer Kuramı Açısından Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanında Kadınlar	Mutlu, Tansu Korkut-Owen, Fidan
Ç ₁₀	Enerji konusunda yapılan STEM uygulamaları ile ilgili Fen Lisesi öğrenci ve öğretmen görüşleri	Taştan Akdağ, Fatma Güneş, Tohit
Ç ₁₁	Bütünleşik öğretim materyali ve geliştirme süreçleri	Tekerek, Mehmet Tekerek, Betül
Ç ₁₂	Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) Entegrasyonuna İlişkin Nitel Bir Çalışma	Yıldırım, Pelin
Ç ₁₃	STEM SOS Modelinin Farklı Değişkenler Açısından Etkisinin İncelenmesi	Akgül, Nilüfer Yıldırım, Bekir
Ç ₁₄	Üstün/Özel Yetenekli Öğrencilerle Yapılan Okul Dışı STEM Eğitiminin Değerlendirilmesi	Akgündüz, Devrim Özçelik, Aybike
Ç ₁₅	Socio-Scientific Issues as a Context for STEM Education: A Case Study Research with Pre-Service Science Teachers	Bozkurt Altan, Esra Öztürk, Nurhan Yenilmez Türkoğlu, Ayse
Ç ₁₆	FeTeMM Yaklaşımının İşlerliğinin Artması Adına Görsel İletişim Tasarımı Yöntemlerinin Eğitim Sistemine Adapte Edilmesi	Aytekin, Behiç
Ç ₁₇	2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı Kazanımlarındaki Değişimler ve Fen, Teknoloji, Matematik, Mühendislik (STEM) Entegrasyonu	Bahar, Mehmet Yener, Dünder Yılmaz, Mustafa Emen, Hayrettin Gürer, Fatma
Ç ₁₈	Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM Yaklaşımı Hakkındaki Görüşlerinin Belirlenmesi	Bakırcı, Hasan Kutlu, Emine

Kod	Çalışma adı	Yazar
Ç ₁₉	Hayal Dünyamda STEM! Öğrencilerin STEM Alanında Yaptıkları Çizimlerin İncelenmesi	Benek, İbrahim Akçay, Behiye
Ç ₂₀	Ortaokul Öğrencilerinin Web 2.0 Araçlarıyla Desteklenmiş FeTeMM Etkinlikleriyle Dersin İşlenişine ve İşbirlikli Öğrenmeye Yönelik Görüşleri	Bolatlı, Zafer Korucu, Agah Tuğrul
Ç ₂₁	Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Derslerinde STEM Odaklı Etkinlikler Gerçekleştirmek Üzere Geliştirdikleri Problem Durumlarının İncelenmesi	Bozkurt Altan, Esra Hacıoğlu, Yasemin
Ç ₂₂	Sınıf Öğretmenlerinin Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik (FETEMM) Uygulamalarına İlişkin Görüşleri	Can, Kemal Uluçınar Sağır, Şafak
Ç ₂₃	Türkiye’de FeTeMM (STEM) Eğitimi Eğilim Araştırması	Daşdemir, İkrametdin Cengiz, Ekrem Aksoy, Gökhan
Ç ₂₄	Matematik Öğretmen Adaylarının FeTeMM Temelli Tasarladıkları Öğrenme Ortamlarının Değerlendirilmesi	Delen, İbrahim Uzun, Salih
Ç ₂₅	Türkiye’de Yayımlanmış FeTeMM Eğitimi İle İlgili Çalışmaların İncelenmesi	Elmalı, Şule Balkan Kıyıcı, Fatime
Ç ₂₆	STEM Eğitimine Geçişte Bir Araç Olarak Disiplinler Arası Matematiksel Modelleme Oluşturma Etkinlikleri: Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri	Güder, Yunus Gürbüz, Ramazan
Ç ₂₇	Altıncı Sınıf Öğrencilerinin FeTeMM Tabanlı ATBÖ Yaklaşımı Etkinlikleri Hakkındaki Görüşleri	Gülen, Salih Yaman, Süleyman
Ç ₂₈	Fen Bilimleri Dersinde Argümantasyon Süreci ve STEM Disiplinlerinin Kullanımı; Odak Grup Görüşmesi	Gülen, Salih Yaman, Süleyman
Ç ₂₉	Niçin STEM Eğitimi?: Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin STEM Alanlarındaki Kariyer Tercihlerinin İncelenmesi	Gülhan, Filiz Şahin, Fatma
Ç ₃₀	Fen Bilimleri Dersine STEM Entegrasyonu Etkinliklerinin 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Yaratıcılıklarına Etkisi	Gülhan, Filiz Şahin, Fatma
Ç ₃₁	A Metaphor Analysis Study Related to STEM Subjects Based on Middle School Students’ Perceptions	İdin, Şahin Dönmez, İsmail
Ç ₃₂	STEM Alanları Bilim İnsanlarının Fen, Matematik, Mühendislik ve Teknoloji Arasındaki İlişkiler Hakkında İnançları: STEM için Pedagojik bir Çerçeve	Kılınç, Ahmet Demirbağ, Mehmet YILMAZ, Şirin
Ç ₃₃	STEM Alanlarının Birbirleri ile İlişkisi Hakkında Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Görüşleri	Kızılay, Esra
Ç ₃₄	Pre-Service Teachers’ STEM Perspectives and STEM Integrations	Ogan-Bekiroğlu, Feral Caner, Fatma
Ç ₃₅	STEM Eğitimine Yönelik Öğretmen Görüşleri ve Farkındalıkları	Özbilen, Ayşe Gül
Ç ₃₆	Fen Bilimleri Dersi Öğretmenlerinin STEM Eğitimine Yönelik Görüşleri	Özcan, Hasan Koştur, Hakkı İlker
Ç ₃₇	2005 Yılı İtibariyle Değişen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında STEM Eğitimine Yer Verilme Düzeylerinin Karşılaştırılması	Seren, Süleyman Veli, Elşen

Kod	Çalışma adı	Yazar
Ç ₃₈	STEM Eğitim Yaklaşımında Dinamik Matematik Programlarının (Geogebra) Kullanımına Yönelik Öğrenci Görüşlerinin İncelenmesi	Şahin, Erhan Kaasakal, Vedat
Ç ₃₉	Fen Bilimleri Öğretmen Adayları için STEM Odaklı Laboratuvar Uygulamaları: "Sağlıklı Yaşam" Etkinliği	Üçüncüoğlu, İrem Bozkurt Altan, Esra
Ç ₄₀	STEM Uygulamalarına Yönelik Öğretmen Görüşlerinin İncelenmesi	Yıldırım, Bekir
Ç ₄₁	Ortaokul Öğrencilerinin STEM Uygulamalarına Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi (STEMES)	Yıldırım, Bekir SELVİ, Mahmut
Ç ₄₂	Yedinci Sınıf Öğrencilerinin STEM Etkinlikleri Hakkındaki Görüşleri: Karışımların Ayrıştırılması Örneği	Aydın, Ela Karslı, Fethiye
Ç ₄₃	Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Gözünden Havacılık ve Uzay Mühendisi	Balçın, Muhammed Doğan Ergün, Ayşegül
Ç ₄₄	Özel Yetenekli Öğrencilerin Eğitiminde STEM Uygulamaları	Barış, Nazlı Ecevit, Tuğba
Ç ₄₅	Türkiye'deki STEM Merkezlerinin İncelenmesi ve STEM Merkezi Model Önerisi	Bircan, Mehmet Akif Köksal, Çetin Cımbız, Ahmet Turan
Ç ₄₆	Sınıf Öğretmenlerinin STEM Odaklı Mesleki Gelişim Süreçleri: Bir Eylem Araştırması	Bozan, Mehmet Arif Anagün, S. Şengül
Ç ₄₇	Girişimci Proje (G-FeTeMM) Sürecinin Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Yaşam Becerilerine Yansımaları: Nitel Bir Araştırma	Deveci, İsa
Ç ₄₈	Güncel Eğilimler Açısından Fen Bilimleri Öğretim Programına Yönelik Öğretmen ve Uzman Değerlendirmelerinin Karşılaştırılması	Nacaroğlu, Oğuzhan Sarıtaş, Davut KIZKAPAN, Oktay
Ç ₄₉	Fen bilgisi öğretmenlerinin fen ve mühendislik uygulamaları hakkında görüşleri	Sarı, Uğur Yazıcı, Yasin Yaşar
Ç ₅₀	Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının STEM Eğitiminde Biyomimikri Uygulamalarına Yönelik Görüşleri	Yıldırım, Bekir

ÖZGEÇMİŞ

Ad-Soyad: Alp KAYA

Doğum Tarihi ve Yeri: 10.08.1988, Karşıyaka

E-posta: alp1kaya@yandex.com

ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans:** 2014, Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi
Fen Bilgisi Öğretmenliği

MESLEKİ DENEYİM:

2014-2015, Selahattin Eyyübi Ortaokulu, Bitlis

2015-2016, Çatalca İmam Hatip Ortaokulu, İstanbul

2016-2018, İsmail Hakkı Uludağ İmam Hatip Ortaokulu, İstanbul

2018-2019, Konak İmam Hatip Ortaokulu, İzmir

2019-devam ediyor, Kemalpaşa 15 Temmuz Demokrasi Şehitleri Ortaokulu, İzmir