



T.C.

BARTIN ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**FEN VE MATEMATİK EĞİTİMİNDE STEM UYGULAMALARINA
İLİŞKİN LİSANSÜSTÜ TEZLERİN İÇERİK ANALİZİ**

SALİHA GÖKÇEN

DANIŞMAN

DR. ÖĞR. ÜYESİ AHMET VOLKAN YÜZÜAK

BARTIN-2021



T.C.

BARTIN ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK ve FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

**FEN ve MATEMATİK EĞİTİMİNDE STEM UYGULAMALARINA İLİŞKİN
LİSANSÜSTÜ TEZLERİN İÇERİK ANALİZİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Salıha GÖKÇEN

BARTIN-2021

KABUL VE ONAY

BEYANNAME

Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre **Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Volkan YÜZÜAK** danışmanlığında hazırlamış olduğum “**Fen ve Matematik Eğitiminde STEM Uygulamalarına İlişkin Lisansüstü Tezlerin İçerik Analizi**” başlıklı yüksek lisans tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

03.12.2021

Saliha GÖKÇEN

ÖNSÖZ

Gerçekleştirmiş olduğum bu tez çalışmamda ülkemizde fen ve matematik eğitimleri alanında 2011-2021 yılları arasında STEM uygulamaları ile ilgili gerçekleştirilmiş tezleri tematik olarak incelemek amaçlanmıştır. Bu çalışmanın öğrencilerimize, öğretmen adaylarımıza ve öğretmenlerimize ışık tutacağı düşünülmektedir.

Lisans ve lisansüstü eğitimim boyunca bana her noktada yol gösteren, çalışmam hakkında konu seçiminde ve çalışmamın yürütülmesinde bana her daim yardımcı olan, değerli görüşleri ve önerileri ile beni yönlendiren, beni her zaman destekleyen, hayat tecrübelerinden oldukça ders aldığım, yararlandığım ve yararlanacağım tez danışmanım olan Sayın hocam Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Volkan YÜZÜAK' a yürekten teşekkürlerimi sunarım.

Tez savunma sınavımda jüri başkanlığı görevini üstlenen ve değerli görüşlerini paylaşarak önemli noktalarda önerilerde bulunan Sayın Prof. Dr. Sinan ERTEN hocama en içten teşekkürlerimi sunarım.

Lisans ve lisansüstü eğitimimde bilgi ve tecrübelerinden çokça yararlandığım, kişiliği, içtenliği ve yardımları ile yoluma ışık tutan Sayın hocam Doç. Dr. Yılmaz KARA' ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmam süresince maddi ve manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, bana kendimden fazla inanan ve her zaman bana moral veren, yanımda olan eşim Mustafa Berat GÖKÇEN' e; her zaman yanımda olan beni her zaman çalışmaya teşvik eden, yüreklendiren anneme ve babama teşekkürü bir borç bilirim.

Saliha GÖKÇEN

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FEN ve MATEMATİK EĞİTİMİNDE STEM UYGULAMALARINA İLİŞKİN LİSANSÜSTÜ TEZLERİN İÇERİK ANALİZİ

Saliha GÖKÇEN

Bartın Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Volkan YÜZÜAK

Bartın-2021, Sayfa: XIV + 78

Bu araştırmada Türkiye’de 2011-2021 yılları kapsamında fen ve matematik eğitimleri alanında STEM uygulamaları ile ilgili gerçekleştirilmiş tezleri tematik olarak incelemek amaçlanmıştır. Hızlıca gelişmekte olan bu dünyaya ülkemizin de uyum sağlayabilmesi için STEM uygulamalarını bireylere tanıtmının ve STEM uygulamalarını derslere yansıtmanın önemli olduğu düşünülmektedir. Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarındaki eğitimin kalitesinin artırılması için bireyler bu alanları özümseyebilmeli, sentezleyebilmeli ve gelecekteki hayatlarında gerçekleştireceklere çalışmalara yansıtabilmelidir. Bu durumun, STEM eğitimiyle mümkün olabileceği öngörülmektedir. STEM kapsamında yapılan bu araştırmada fen ve matematik eğitiminde STEM uygulamaları ile ilgili yapılan lisansüstü tezler incelenmiştir. Çalışma çerçevesinde yer alan tezler, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi resmî sitesinde 2011-2021 yılları arasında ulaşılmış olan yüksek lisans ve doktora tezlerini kapsamaktadır. Araştırmada içerik analizi kullanılmıştır. Ulaşılan tezler; tez türü, yayım yılı, araştırma yöntemi, örneklem ve örneklem büyüklüğü, kullanılan veri toplama aracı, veri analiz yöntemi ve araştırmanın yapıldığı üniversiteler olmak üzere yedi temada sınıflandırılmıştır. Araştırma sonuçlarında; yüksek lisans tezlerinin sayısının doktora tezlerine göre daha fazla olduğu, karma yöntemin çoğunlukla kullanıldığı, 2019 yılında tez sayısının arttığı, ilköğretim alanında tez sayısının fazla olduğu ve özel eğitim okulları ile ilgili tez sayısının sıfır olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, tezlerde ölçekler kullanılarak veriler

toplanmış ve veri analizi için en fazla t-testi kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır. En fazla tez sayısı ise Gazi Üniversitesi'ne aittir. STEM uygulamalarını; öğrencilere, öğretmen adaylarına ve öğretmenlere duyurabilmek, anlatabilmek ve aktarabilmek için sayısı oldukça az olan üniversitelerdeki çalışmaların sayısının artırılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: STEM, fen eğitimi, matematik eğitimi, lisansüstü tezler

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

CONTENT ANALYSIS OF GRADUATE THESES ON STEM APPLICATIONS IN SCIENCE and MATHEMATICS EDUCATION

Saliha GÖKÇEN

Bartın University

Graduate School

Department of Mathematics and Sciences Education

Thesis Advisor: Assist. Prof. Dr. Ahmet Volkan YÜZÜAK

Bartın-2021, pp: XIV + 78

Aim of the present study was to examine the studies carried out in Turkey regarding STEM applications in the field of science and mathematics education within the scope of 2011-2021 thematically. In order to adapt our country to rapidly developing world, it is considered important to introduce STEM applications to individuals and reflect STEM applications in courses. To improve the quality of education in the fields of science, technology, engineering and mathematics, individuals should be able to assimilate, synthesize these fields together and reflect them in their future life. This may be possible with STEM education. In this study, graduate theses related to STEM applications in science and mathematics education were examined. The theses included in the study the master's and doctoral theses that were obtained between 2011 and 2021 on the official website of the National Dissertation Center of the Council of Higher Education. Content analysis was used in the research. The theses obtained were classified into seven themes; thesis type, year of publication, research method, sample and sample size, data collection tool used, data analysis method and universities where the research was conducted. Results of the study revealed that, number of master's theses was more than doctoral theses, mixed method was mostly used, the number of theses increased in 2019, the number of theses in the field of primary education was more, and the number of theses related to special education schools was zero. In addition, data were collected using scales in the theses and it was concluded that the maximum number of t-tests

were used for data analysis. The largest number of theses belongs to Gazi University. In order to be able to announce, explain and transmit STEM applications to students, prospective teachers and teachers, it is proposed to increase the number of studies in universities, the number of which is quite small.

Keywords: STEM, science education, mathematics education, graduate theses

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY.....	II
BEYANNAME	III
ÖNSÖZ	IV
ÖZET	V
ABSTRACT	VII
İÇİNDEKİLER.....	X
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XII
TABLolar DİZİNİ.....	XIV
EKLER DİZİNİ.....	XV
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Önemi.....	3
1.3. Araştırmanın Amacı.....	5
1.4. Araştırma Soruları	5
1.5. Sayıtlar.....	6
1.6. Sınırlılıklar	6
1.7. Tanımlar	6
2. KURAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	7
2.1. STEM ve STEM Eğitimi	7
2.1.1. STEM Alt Alanları.....	9
2.1.1.1. Fen (Science)	10
2.1.1.2. Teknoloji (Technology)	10
2.1.1.3. Mühendislik (Engineering).....	11
2.1.1.4. Matematik (Mathematics)	11
2.1.1.5. Sanat (Art).....	12
2.1.1.6. Tıp (Medicine).....	12
2.2. Dünya’ da STEM Eğitimi.....	12
2.2.1. Amerika Birleşik Devletleri.....	12
2.2.2. Çin Cumhuriyeti	13
2.2.3. Rusya	14
2.2.4. Avrupa Birliği.....	14

2.2.5. Türkiye’ de STEM	14
2.3. Fen Bilimleri Eğitimi ve STEM	16
2.4. Matematik Eğitimi ve STEM.....	16
2.5. XXI. Yüzyıl Becerileri	17
2.5.1. XXI. Yüzyıl Becerileri ile STEM Arasındaki İlişki.....	18
2.6. İlgili Araştırmalar	19
2.6.1. Yurt İçinde Yapılmış Olan Araştırmalar	19
2.6.2. Yurt Dışında Yapılmış Olan Araştırmalar	26
3. YÖNTEM	32
3.1. Araştırmanın Modeli	32
3.2. Verilerin Toplanması.....	33
3.3. Verilerin Analizi.....	35
4. BULGULAR	36
4.1. Fen ve Matematik Alanında Yapılan STEM Tezlerinin Türüne (Yüksek lisans-Doktora) Göre Sınıflandırılmasına İlişkin Bulgular	37
4.2. Fen ve Matematik Alanında Yapılan STEM Tezlerinin Yılına Göre Sınıflandırılmasına İlişkin Bulgular.....	39
4.3. Fen ve Matematik Alanında Yapılan STEM Tezlerinin Yönteme Göre Sınıflandırılmasına İlişkin Bulgular.....	41
4.4. Fen ve Matematik Alanında Yapılan STEM Tezlerinin Örnekleme Göre Sınıflandırılmasına İlişkin Bulgular.....	44
4.5. Fen ve Matematik Alanında Yapılan STEM Tezlerinin Veri Toplama Aracına Göre Sınıflandırılmasına İlişkin Bulgular	46
4.6. Fen ve Matematik Alanında Yapılan STEM Tezlerinin Veri Analizine Göre Sınıflandırılmasına İlişkin Bulgular.....	48
4.7. Fen ve Matematik Alanında İncelenen STEM Tezlerinin Üniversiteye Göre Sınıflandırılmasına İlişkin Bulgular.....	50
5. TARTIŞMA SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	55
5. 1. Sonuç ve Tartışma	55
5.2. Öneriler	60
KAYNAKÇA.....	61
EK 1. Fen ve Matematik Eğitimi Alanında STEM Uygulamaları ile İlgili Yapılan Lisansüstü Tezler	70
ÖZGEÇMİŞ	78

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Sayfa No
2.1: STEM' in alt alanları arasındaki disiplinlerin birbiri ile ilişki (Alperen, 2020)	10
3.1: YÖK Tez Merkezi' nde STEM Tezlerinin Araştırılması.....	33
3.2: YÖK Tez Merkezi' nde STEM Tezlerinin Yılına, Türüne ve Konusuna Göre İncelenmesi	34
4.1: Fen ve Matematik Eğitiminde Yapılmış Olan Tezlerde İncelenen Temalar.....	36
4.2: Fen Eğitiminde Yapılan Araştırmaların Türüne Göre Frekans Dağılımı.....	37
4.3: Matematik Eğitiminde Yapılmış Olan Tezlerin Türüne Göre Frekans Dağılımı	37
4.4: Fen ve Matematik Eğitiminde Yapılmış Olan Tezlerin Türüne Göre Frekans Dağılımı	38
4.5: Fen Eğitiminde Yapılmış Olan Tezlerin Yıllara Göre Frekans Dağılımı	39
4.6: Matematik Eğitiminde Yapılmış Olan Tezlerin Yıllara Göre Frekans Dağılımı.....	39
4.7: Fen ve Matematik Eğitiminde Yapılmış Olan Tezlerin Yıllara Göre Frekans Dağılımı	40
4.8: Fen Eğitiminde Yapılmış Olan Tezlerin Yönteme Göre Frekans Dağılımı.....	41
4.9: Matematik Eğitiminde Yapılmış Olan Tezlerin Yönteme Göre Frekans Dağılımı	42
4.10: Fen ve Matematik Eğitiminde Yapılmış Olan Tezlerin Yönteme Göre Frekans Dağılımı	43
4.11: Fen Eğitiminde Yapılmış Olan Tezlerin Örnekleme Göre Frekans Dağılımı.....	44
4.12: Matematik Eğitiminde Yapılmış Olan Tezlerin Örnekleme Göre Frekans Dağılımı	45
4.13: Fen ve Matematik Eğitiminde Yapılmış Olan Tezlerin Örnekleme Göre Frekans Dağılımı	46
4.14: Fen Eğitiminde Yapılmış Olan Tezlerin Veri Toplama Aracına Göre Frekans Dağılımı	46
4.15: Matematik Eğitiminde Yapılmış Olan Tezlerin Veri Toplama Aracına Göre Frekans Dağılımı.....	47
4.16: Fen ve Matematik Eğitiminde Yapılmış Olan Tezlerin Veri Toplama Aracına Göre Frekans Dağılımı.....	48
4.17: Fen Eğitiminde Yapılmış Olan Tezlerin Veri Analizine Göre Frekans Dağılımı.....	48

4.18: Matematik Eğitiminde Yapılmış Olan Tezlerin Veri Analizine Göre Frekans Dağılımı	49
4.19: Fen ve Matematik Eğitiminde Yapılmış Olan Tezlerin Veri Analizine Göre Frekans Dağılımı.....	50

TABLolar DİZİNİ

Tablo	Sayfa
No	No
3.1: Türkiye’de fen ve matematik eğitimleri alanında yapılan tezler.....	34
4.1: Fen Eğitiminde İncelenen STEM Tezlerinin Üniversiteye Göre Frekans Dağılımı	50
4.2: Matematik Eğitiminde İncelenen STEM Tezlerinin Üniversiteye Göre Frekans Dağılımı	52
4.3: Fen ve Matematik Eğitiminde İncelenen STEM Tezlerinin Üniversiteye Göre Frekans Dağılımı.....	52

EKLER DİZİNİ

Ek	Sayfa
No	No
EK 1. Fen ve matematik eğitimi alanında STEM uygulamaları ile ilgili yapılan lisansüstü tezler	70

1. GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

21. yüzyıla girdiğimiz zamandan itibaren kalkınmış ülkelerin arasında hızlıca yayılan bir rekabet başlamıştır. Bu rekabette ilerlemiş olan ülkelere bakıldığında bunu sağlamanın öncelikli şartı olarak her yönüyle zengin insanlar yetiştirmenin ve kaliteli iş gücü sağlamanın olduğu fark edilmektedir. Kendi ülkemizde de bununla eşdeğer bir durumla karşılaşmaktadır (Gülgün, Yılmaz ve Çağlar, 2017). Her yönüyle zengin insanlar denildiğinde aklımıza ilk gelen özellikler şu şekilde sıralanabilir; akıllı, çalışkan, problem çözme bilgisine ve becerisine sahip, pratik ve analitik düşünebilen, karşısına çıkan sorunları bilgi ve becerileri ile çözebilen ve yenilenen durumların her daim farkında olan ve bu durumları özümseyen gibi. Bu bireylerde bulunması gereken bu özelliklerin başlı başına kazandırıldığı yer ise eğitim ile öğretim alanıdır (Kuzey, 2013).

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte adına iletişim, uzay ve bilişim çağı denilen bu zamanda yeni bir şeyler üretebilmek, araştırabilmek ve sorgulayabilmek, eleştirel düşünebilmek, problemlere yenilikçi çözümler getirebilmek bireylerin temel yaşam becerileri olmuştur. Devamlı olarak gelişen ülkeler çerçevesinde neredeyse meslek gruplarında hepsinde teknoloji kullanımı artış göstermekte olup; bununla birlikte iş yoğunluğu da artış göstermektedir. Bu sebeple ilerlemiş ve ilerlemekte olan bu ülkeler içerik öğretmeye ilgili eğitim sistemlerini bir kenara bırakıp eğitim sistemlerini sorgulamaya, yeni bir şeyler üreterek buluşlar yapmaya, projeler tasarlamaya ve bu hedefleri gerçekleştirmeye yönelik eğitim sistemleri geliştirmeye yönelmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). 21. yüzyıl öğrencilerini tanımak ve onların becerilerini keşfetmek öğretim süreçlerinin etkisini öğrenmeyi sağlamada avantajlı olacaktır. Bir öğreticinin, öğrenme süreçlerine en etkili bir biçimde rehber olabilmesi için öğrencileri çok iyi bir şekilde her yönüyle tanınması ve onların ihtiyaçlarını iyi bilmesi gerekmektedir (Göksün ve Kurt, 2017). Öğretmenler, öğrencilerin özellikleri ve ihtiyaçları doğrultusunda bir öğretim planı hazırlamalıdır. Karşılaşılan bu durumda öğrenciler için teknoloji ile ilk anda tanışan, internet kurdu olarak büyüyen ve teknolojiyi ana dili gibi kullanan bireylerle sağlıklı iletişim kurabilecek, onları tanıyan, onların ihtiyaçlarını bilen, onların özelliklerinin farkında olan ve onlara rehberlik edebilecek iyi bir 21. yüzyıl öğreticisine olan ihtiyaç vardır. Eğitim fakültelerinde bulunan öğretmen adaylarının her biri 21. yüzyıl becerilerinden sorumludur (Melvin, 2011). Eğitim sistemlerinin ifade edilen hedeflerini gerçekleştirmek için STEM uygulamaları önem arz

etmektedir. STEM içerisinde bulunan disiplinlerin bütünleştirilmesiyle birlikte yeni bir şeyler tasarlamaya ve üretmeye odaklanmış bir eğitim yaklaşımıdır. STEM eğitimi öğrencilerin araştırmalar yaparak proje tasarlamaya ve projelerini üretime dönüştürmeye ve topluma kazandırmaya odaklanır. Günümüzde 21. yüzyıl bilgi ve becerilerine bireyler yetiştirmenin yolu ise STEM eğitiminden geçmektedir (CodingBK, 2017).

STEM; içerdiği alanlara ve disiplinlere ait bilgi ve becerilerin, tasarım ve yenilik merkezli düşünmenin bir öğretim üzerinde birleştirilmesine yoğunlaşan bir uygulamadır. Öğrencilerin hem eğitim hayatlarında hem de eğitimden sonraki hayatlarında sistemli olarak düşünebilmesini, öğrencilerin işbirliği ile çalışabilmelerini, ahlaki değerlere sahip olabilmelerini, her türlü iletişime ve eleştiriye açık olabilmelerini, üretebilmelerini, karşılaştıkları problemleri pratik olarak bilinçli bir şekilde çözebilme becerileri kazandırılması amaçlanmış yeni bir yöntemdir (Bybee, 2010). Eğitimde STEM uygulamalarına gösterilen ilginin artmasıyla iş dünyasında da daha donanımlı çalışan bireyler ile verimlilik artırılıp ekonomik gelişime katkı sağlayan ve geleceği belirleyen ülkelerin arasında yer alma fırsatı oluşturabiliriz (TÜSİAD, 2017).

Fen bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kelimelerinin İngilizce anlamlarının baş harflerinin alınması ile kısaltılarak oluşturulmuş olan STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) öncelikle 2001 yılı içerisinde Amerika Ulusal Bilim Vakfı (National Science Foundation (NSF)'nda görevli olan Dr. Judith Ramaley' in ortaya çıkarmasıyla duyulmuştur (Chute, 2009). Türkiye' de ise STEM kelimesinin Türkçe karşılığı FeTeMM olarak bilinmektedir. FeTeMM (Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik) şeklinde kısaltılarak Çorlu vd. (2014) tarafından öneride bulunulmuştur ve araştırmalarda çokça kullanılmıştır.

STEM eğitimi; geleceği üst seviyelere taşıyacak olan bireylere analitik ve eleştirel düşünebilme, problem çözebilme, yeni bir şeyler üretebilme gibi becerileri birçok disiplinin bütünleşmesini sağlayan bir tutumla öğretmeyi hedefleyen bir yöntemdir (Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014). 21. yüzyıl bilgi ve becerileri olarak da isimlendirdiğimiz STEM eğitimi; verileri inceleyebilme, kendilerine özgün eserler sunabilme, problem çözebilme, işbirliği halinde olarak çalışabilme ve fikirlerini, ürünlerini etkili bir şekilde çevresindekilerle paylaşabilme becerilerini öğrencilere özümsetmeye yönelik etkinliklere odaklanmış durumdadır (Buyruk, Korkmaz, 2016; Baran, Canbazoğlu, Bilici ve Mesutoğlu, 2015). Son yıllara baktığımızda, STEM eğitimindeki çalışmalar okul öncesi döneme odaklanmış

durumdadır. İlgili alan yazın incelemelerinde, okul öncesi dönemde STEM eğitime entegre edilmiş olan fen ve matematik eğitimi her çocuk seviyesine uygulanabilir olmakla birlikte bu uygulamalar okul öncesi çağındaki çocuklara üst düzeydeki becerileri kazandırmada fayda sağlamaktadır; çünkü okul öncesi dönemdeki çocukların yaratıcılık düzeyleri, hayal güçleri en üst düzeydedir. Dolayısıyla okul öncesi dönemdeki çocuklara ve bu çocukların öğretmenlerine STEM eğitiminin amacını ve faydalarını göstermenin önemi vurgulanmaktadır (Uyanık, Balat ve Günşen, 2017).

1.2. Araştırmanın Önemi

Ülkemizin hızlıca gelişmekte olan bu dünyaya alışabilmek ve yetişebilmek için STEM uygulamalarına olan önemin ve eğitimdeki niteliğin daha da fazlalaştırılması gerektiği düşünülmektedir. Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik dallarında eğitimin niteliğini arttırabilmek için öğrenciler bu dalları bir arada özümseyebilmeli, süzgeçten geçirebilmeli ve gelecek hayatlarında, mesleklerinde çalışmalarına yansıtmalıdır. Ayrıca öğrencilerimiz fen bilimleri dersinin içerisine matematiksel ifadeleri kolaylıkla entegre edebilmelidir. Bu durumun bütünleşmiş STEM eğitimiyle ve uygulamalarıyla mümkün olacağı öngörülmektedir (Akgündüz, Aydeniz, Çakmakçı, Çavaş, Çorlu, Öner ve Özdemir, 2015).

Günümüzde öğrencilerin yaşadıkları çevrede karşılaşabilecekleri problemleri çözebilmesi ve bu problemleri çözerken kazanacakları becerileri özümsemeleri, toplumun gelişimine katkıda bulunabilmeleri eğitimin kalitesiyle mümkündür (Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014). Dünyadaki problemlerini anlamak ve bu problemlere çözümler üretebilmek anlamlı öğrenme ile ilişkilidir. Bundan dolayı öğretim programı entegrasyonu problemlerin durumuna uygun şekilde tasarlanmalıdır. STEM eğitimi öğretim programlarına entegre edildiğinde gündelik hayatımızda problem durumlarıyla karşılaştıklarında bu problemleri diğer disiplinler ile bağlantı kurarak çözümlenmeyi ve öğrencilere anlamlı öğrenmeyi kazandırmaktadır (Beane, 1995; Czerniak, Weber, Sandmann ve Ahern, 1999; Yıldırım ve Altun, 2015). MEB' in hazırlamış olduğu STEM eğitim raporunda, öğretim programlarının tekrardan yenilenip tasarlanmasının öneminden bahsedilmiştir. Ülkemizde ilk olarak ilkokul, ortaokul ve lise kademelerinde Fen ve Matematik derslerinin öğretim programları STEM ders faaliyetlerine uygun olarak tasarlanmasından söz edilmiştir. Bu kapsamda STEM ders etkinliklerine zaman kalacak şekilde ders içeriklerinin azaltılması gerektiği ve sınav sisteminin buna göre şekillendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Öğrencilerin ürün geliştirme, araştırma yapma, sorgulama ve çözümler üretme gibi becerilerinin ön plana

çıkarılması amaçlanmıştır. Ayrıca okullarımızdaki fen laboratuvarlarının STEM etkinliklerine ideal şekilde düzenlenmesi gerektiğinin üzerinde durulmuştur (MEB, 2016b).

Ülkemizde STEM isim olarak daha yeni yeni farkına varılmaya başlamıştır; ancak Fen bilgisi dersinin isminin yerine Fen ve Teknoloji dersi olarak düzenlenmesiyle birlikte önemli adımlar atılarak ilerlemeye gidilmiştir. Daha sonra öğretim programına Bilim Uygulamaları ve Matematik Uygulamaları gibi derslerin eklenmesiyle birlikte STEM eğitiminde dikkatlerden kaçmayacak zenginlikler yaşanmıştır. STEM eğitimi bu kadar vurgulanırken ve gelişmiş olan ülkelerde buna çok önem verilirken ülkemizde de bu konunun daha fazla içine girilmesi şarttır. Bu sebepten dolayı STEM kapsamında derinlemesine incelemeler ve uygulamalar yapılması gerekir (Yıldırım ve Altun, 2015).

STEM kapsamında ilk çalışmalar Bilkent Üniversitesinde başlatılmıştır (Adıgüzel, Ayar, Çorlu ve Özel, 2012). Daha sonra Kayseri İl Milli Eğitim Müdürlüğü 2013 yılında pilot okul olarak belirli sayıda okulları seçerek STEM projesini faaliyete geçirmiştir. Bununla birlikte ülkemizde STEM merkezinin kurulmasına ait ilk adımı Kayseri İl Milli Eğitim Müdürlüğü atmıştır. Bu projenin üzerine sırasıyla çoğu devlet üniversitelerinde STEM eğitimi ve uygulamaları üzerine araştırmaların yürütülmesi ve incelemelerin yapılması başlatılmıştır. 2013-2014 güz dönemiyle birlikte Muş Alparslan Üniversitesi çerçevesinde de STEM laboratuvarı kurulmuştur. Bu laboratuvar içeriğinde fen bilgisi öğretmen adaylarına eğitimlere başlanmıştır. Orta Doğu Teknik Üniversitesi kapsamında bir STEM merkezi kurulmuştur. Bu bağlamda birçok incelemeler yapılmış ve sürdürülmüştür. Bu süreçlerde bazı özel üniversitelerin çerçevesinde de STEM üzerine araştırmalar uygulanmıştır ve araştırmalara devam edilmektedir. Kısaca son zamanlarda ülkemizde de bu konu çerçevesinde makalelerin ve tezlerin yayınlanması artış göstermektedir (Yıldırım, 2016).

Ülkemizde yapılmış olan araştırmaların; hangi türde, hangi yöntemlerle, hangi yıllarda, hangi doğrultuda yapıldığı öğretmenlerimize, öğretmen adaylarımıza ve öğrencilerimize gösterilmelidir. Bu sebepten ötürü de ülkemizde gerçekleştirilen lisansüstü tezlerin incelenmesine karar verilmiştir. Yapılan bu araştırmada, Türkiye'deki fen ve matematik eğitimleri alanında STEM eğitimi konulu tezlerin; türü, yayım yılı, araştırma yöntemi, örneklem ve örneklem büyüklüğü, kullanılan veri toplama aracı, veri analiz yöntemi, araştırmanın yapıldığı üniversitelerin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmanın bulgularının analizi ile Türkiye'de STEM üzerine yapılan tez çalışmalarının türü ve yılı hakkında frekans dağılımı, yapılmış olan tezlerde kullanılan örneklem grubunun, hangi

araştırma yönteminin, hangi veri toplama aracının, hangi veri analiz yönteminin tercih edildiği ve çalışmaların daha çok hangi üniversitelerde yapıldığı gibi sonuçlar ortaya çıkacaktır. Araştırmada fen ve matematik eğitimleri Türkiye’de STEM alanında 2011-2021 yılları arasında tez çalışmalarının hangi yıllarda ne sıklıkta çalışıldığı gösterilerek genel yönelimler belirlenecektir. Gerçekleştirilmiş olan bu incelemeler ile Türkiye’de fen eğitimi ve matematik eğitimi alanlarında yapılacak olan veya yapılması planlanan STEM faaliyetlerinde araştırmacılara fikir vermesi açısından faydalı olacağı düşünülmektedir.

1.3. Araştırmanın Amacı

Fen ve matematik eğitimleri üzerine yapılan bu araştırmada; 2011 – 2021 yılları arasında Türkiye’ de yapılmış STEM uygulamalarına yönelik lisansüstü tezlerin türü, yayım yılı, araştırma yöntemi, örneklem ve örneklem büyüklüğü, tezlerde kullanılan veri toplama aracı, veri analiz yöntemi, tezlerin yapıldığı üniversitelerin incelenmesi ve Excel programında hazırlanmış grafiklerle bu temalara ait sonuçların yorumlanması amaçlanmıştır. Bu incelemelerde sadece fen ve matematik eğitimindeki lisansüstü tezlerin araştırılmasının nedeni fen biliminin ve matematik eğitiminin STEM uygulamalarının alt yapısını oluşturmasıdır.

1.4. Araştırma Soruları

1. Fen ve matematik eğitimi alanında STEM uygulamaları üzerine yapılmış tezlerin *türüne göre (doktora – yüksek lisans)* hangisine daha çok yer verilmiştir?
2. Fen ve matematik eğitimi alanında STEM uygulamaları üzerine yapılmış olan tezlerin *yıllara (2011-2021)* göre dağılımı nasıldır?
3. Fen ve matematik eğitimi alanında STEM uygulamaları üzerine yapılmış olan tezlerde *hangi araştırma yöntemi (nicel – nitel – karma)* kullanılmıştır?
4. Fen ve matematik eğitimi alanında *hangi örneklem grubu ve örnek büyüklüğü ile ilgili* STEM uygulamaları üzerinde tezler yapılmıştır?
5. Fen ve matematik eğitimi alanında STEM uygulamaları üzerine yapılmış olan tezlerde *hangi veri toplama aracı (test, anket, görüşme vb.)* kullanılmıştır?
6. Fen ve matematik eğitimi alanında STEM uygulamaları üzerine yapılmış olan tezlerde *hangi veri analiz yöntemi (nicel – nitel)* kullanılmıştır?
7. Fen ve matematik eğitimi alanında STEM uygulamaları üzerine yapılmış olan tezlerin *üniversitelere göre dağılımı* nasıldır?

1.5. Sayıtlar

- YÖK Tez Merkezi'nden (26.04.2021) 2011 – 2021 yılları çerçevesinde gerçekleştirilmiş olan yüksek lisans tezleri ile doktora tezlerinin sonuçları açık ve tarafsız olarak yansıtılmıştır.

1.6. Sınırlılıklar

Bu araştırma,

- STEM alanında, 2011 yılından 2021 yılına kadar yapılan yüksek lisans ve doktora tezleri ile sınırlandırılmıştır.
- Veri toplama aracı olarak Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi resmî sitesi ile (<http://tez.yok.gov.tr/>) sınırlandırılmıştır.
- Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi resmî sitesinde “STEM” anahtar kelimesi ile eğitim ve öğretim alanında yapılmış tezler ile sınırlandırılmıştır.
- Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi resmî sitesindeki araştırmaların sahipleri tarafından görüntülemeye izinli olan yüksek lisans ve doktora tezleri ile sınırlandırılmıştır.

1.7. Tanımlar

- **STEM:** Science (S), Techonology (T), Engineering (E), Maths (M) sözcüklerinin baş harfleri alınarak oluşturulan bir kısaltmadır (Gonzalez ve Kuenzi, 2012).
- **STEM EĞİTİMİ:** Okul öncesi seviyesinden başlayıp yükseköğrenim seviyesine kadar disiplinleri bir arada toparlayan yaklaşımla insanların problemlerini tespit etmesini ve bu problemleri kolayca bir şekilde çözümler üretebilmelerini amaçlayan bir eğitim yaklaşımıdır (Altunel, 2018).

2. KURAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. STEM ve STEM Eğitimi

STEM, eğitimin okul öncesi basamağından itibaren yükseköğretim basamağının sonuna kadar fen (science), teknoloji (technology), mühendislik (engineering) ve matematik (mathematics) alanlarının birbirleri arasında ilişkili bir şekilde kullanılması ile ortaya çıkmıştır. STEM karşılaşılan problemlere karşı anında ve etkili çözümler üretebilmeyi, sunabilmeyi amaçlayan disiplinler arası bir yaklaşım olarak tanımlanır (Altunel, 2018). STEM eğitimi içerisinde bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik gibi birçok disiplini bir arada bulunmaktadır; fakat STEM eğitimi çoğunlukla mühendislik ve teknoloji alanlarına odaklanmış durumdadır (Yenilmez ve Balbağ, 2016). Bu alanların İngilizce kelimelerinin baş harfleri alınıp kısaltılmasıyla STEM, Türkçe baş harfleri alınıp kısaltılmasıyla da FeTeMM sözcükleri sunulmuştur.

Geçmişten günümüze teknolojinin ilerlemesiyle gelişmekte ve değişmekte olan eğitim, bireylerin hayatı boyunca her daim önemli bir faktör olarak yer edinmiştir. Çünkü bireylerin rahatlığı, huzurlu olmaları, yaşam nitelikleri, mutlu olmaları, teknolojik olarak ilerlemeleri, becerilerine göre iyi bir meslek edinmeleri, yaşamlarını sürdürmeleri açısından ve daha bunlar gibi birçok olgular kalite bir eğitimle ile sağlanması mümkündür (Cansüngü ve Bal, 2002). Bu sebeple öncelikle okul öncesi ve ilköğretim çağındaki öğrencilerin; sorgulayabilen, eleştirebilen, araştırmacı ve yenilikçi olabilen, bir olayın sebebi ile sonucu arasında ilişki kurabilen, problem çözme becerisi olabilen birer birey olarak eğitilmesi önem arz etmektedir (Yılmaz, 2001).

Bilim ve teknolojideki hızlı olarak gerçekleşen gelişmeler bireylerin hayatlarını elbette etkilemiştir. Nitekim bu kadar hızlı ilerlemelere ve gelişmelere yetişebilmek ve ayak uydurabilmek aynı zamanda yeni gerçekleşen durumlara karşı uyumlu olabilmek insanlar için birçok becerileri beraberinde getirmiştir. İnsanlar bu becerileri günlük hayatta formal ve informal şekilde farklı biçimlerde edinmektedir. İnformal şekilde kazanılmış olan beceriler bazı zamanlarda kolaylık sağlamış olsa da birçok zaman formal eğitimin sağlamış olduğu kolaylığın yerini tutmamaktadır (MEB, 2004). Bu sebeple formal biçimde sağlanmış olan eğitimin önemi daha çok anlaşılmaktadır. Formal şekilde olan belli bir program çerçevesinde ortaya konulan eğitimin neticesinde öğrencilerin kazanması istenilen birtakım beceri ve davranışlar bulunmaktadır; lakin bu davranışlar gündelik hayatta karşımıza çıkan problemler ile daha çabuk bir biçimde öğrenilip yapılandırılmaktadır (Yıldız, 2010).

Eğitim ifadesi hakkında anlam ve işleyiş bakımından farklı açıklamalar yapmak mümkündür (Can, 2003). Bu açıklamalardan birkaçını inceleyecek olursak:

- Geçmiş dönemlerin kazanmış olduğu bilgi, beceri ve tecrübeleri, nesilden nesile devam ettirebilme ve aktarma sürecidir (MEB, 2004).
- Yaşam koşullarının değişim gösterdiği durumlara karşı yeniden planlanıp düzenlenmesi ve kişinin gösterdiği çaba ile bu sürenin tamamlanması olarak tanımlanabilir (Titiz, 2000).

Yukarıdaki ifadeler incelendiğinde eğitim süresi boyunca genel olarak insanların yaşadığı şekillerini etkileyen, yaşamlarını biçimlendiren, yaşamlarına yön veren, kaliteli bir şekilde yaşamlarını oluşturan bir durum olarak söylemek mümkündür. Eğitim yaşantılarını farklı farklı nedenlerle bu sürece devam edemeyen insanlar, gündelik yaşamlarında karşılarına çıkan bir soruna karşı birçok zaman çözüm üretememektedir (Yılmaz, 2018). Bu durumun tersine; devamlı ve düzenli olarak bir eğitim yaşantısı olan, belirli programları takip ederek bu programlar ile kendini geliştirmiş olan bireyler problemlerin üstesinden gelebilmektedir. Hayatlarında hiç karşılaşmadıkları bir durumla karşı karşıya geldiklerinde daha önceden edindikleri bilgi ve deneyimler sayesinde bu sorunlara karşı alternatif çözümler getirebilmekte ve yaşadıkları ortama daha kolay bir şekilde alışabilmektedir (Taşkesenligil ve Şenocak, 2005).

Eğitimin en önemli amaç ve hedeflerinden biri toplumsal olaylara karşı insanların yaşantılarını kolay hale getirmektir. Bireylerin karşılaştıkları problemler üzerinde analizler yapıp bu analizleri sentezleyebilmesi, bu problemleri çözebilmesi, bu problemlere karşı pratik fikirler sunabilmesi ve üretebilmesi eğitimde geçen süre içerisinde gerçekleşmesi mümkün olmaktadır (Saban, 2002). Yaşamakta olduğumuz şu dönemde modern eğitimin neticesinde isimlendirilen saydığımız bu beceriler herkesin en temelinde kazanması gereken ve bireyin tüm hayat sürecinde kullanması gerekmektedir (Can, 2003). Dünyanın çoğu ülkelerinde bu becerileri öğrencilerine kazandırabilmek için birçok yatırımlar yapıldığını söylemek mümkündür. Matematik, fen, sosyal ve teknoloji eğitimi bu yatırımların bazılarıdır.

STEM ifadesi ilk kez 1990 yıllarının sonlarına doğru SMET olarak Ulusal Bilim Vakfı (NSF) tarafından tanıtılmıştır. SMET olarak bilinen; fen, matematik, mühendislik ve teknolojinin kelimelerinin kısaltılmasından oluşmaktadır (Koca, 2018). Bu ifade 2001

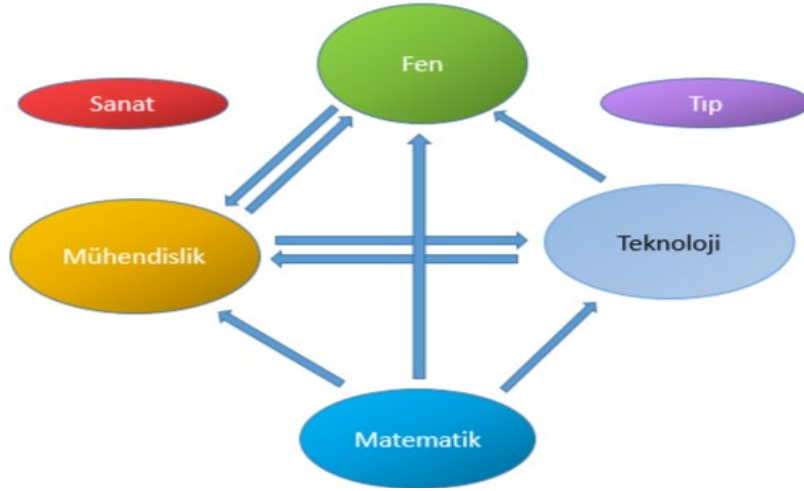
yılında Ulusal Bilim Vakfı (NSF)'nin yöneticisi olan Judith A. Ramaley ise SMET kelimesini STEM olarak sunmuştur (Gazibeyoğlu, 2018). STEM kelimesi; Amerika Birleşik Devletleri, Japonya ve Çin gibi bazı ülkelerin var olan teknolojik ve ekonomik gücünün korunarak ve geliştirilerek ortaya atılan fen, matematik, teknoloji ve mühendislik kelimelerinin İngilizce anlamlarının baş harflerinin alınmasıyla oluşturulmuştur. Bu disiplinlerin kısaltılmasından ilk kez Judith A. Ramaley bahsetmiştir; fakat bu disiplinlerin kökleri 19. yüzyıl döneminde söz edilen bilinen ülkelerdeki ekonomik tartışmaların sebebi olarak meydana gelmiştir (Breiner, Harkness, Johnson ve Koehler, 2012).

STEM eğitimi; fen, matematik, mühendislik ve teknoloji gibi bilimlerden oluşan geniş bir alan çerçevesinden oluşmaktadır. Gelecek zamanlarda 21. yüzyıl becerilerine hâkim olan bireyleri ve bu bilimleri bütünleştirerek kullanabilen bireylere sahip olmak için ise STEM eğitimi ve bu eğitimde kullanılacak olan uygulamalarla ile mümkündür. STEM eğitimi bireylerin hem beceri gelişimi hem de disiplinlerin bütünlüğüne verdiği önem açısından çok önemli bir yere sahiptir. STEM bireylerin çok yönlü olarak farklı bakış açılarıyla yetişebileceği bir alandır (Batı, Çalışkan ve Yetişir, 2017). STEM öğrencilerin; gruplar halinde iş birliği yaparak bilimsel yöntem kullanarak gerçek hayat problemlerinin çözümlerine odaklanıp yeni bir şeyler üretebilmeye odaklanan öğrenci merkezli bir eğitimi hedeflemektedir. STEM eğitiminin ilk amacı öğrencileri bulunduğu ortamda karşısındaki kişiye yardımcı olacak, öğrenciyi meraklandıran bir problemle karşı karşıya getirmektir. Öğrencilerin karşılaşmış oldukları gerçek hayat problemlerine çözüm ararken özel bir alana yoğunlaşarak çalışmalarını beklenmektedir (Barell, 2007). Bir sonraki basamak da ise çözümün mühendislik becerileri ile sunulması beklenir. Öğrencilerin açık uçlu keşifler yapması ve uygulaması amaçlanır. Amaçlanan bu hedeflerle, matematik ve fen derslerine verilen önem artacak ve yeni ve farklı yaklaşımlar düşünceleri farklı boyutlara getirerek geliştirecektir (Bender, 2018).

2.1.1. STEM Alt Alanları

STEM alanları denildiğinde Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanları ilk olarak akla gelmektedir; fakat bu alanlara ilaveten Sanat ve Tıp alanlarından bahsetmek mümkündür. Bu alanların disiplinler arası olarak birbirleri içinde ilişkileri olmaktadır. STEM eğitiminin ve uygulamalarının öğrenciler üzerinde etkili bir şekilde uygulanabilmesi ve onlara özümsetilebilmesi ancak her bir alanın birbirleri arasındaki disiplinler arası yaklaşımı ile mümkün olmaktadır (Geng, Jong ve Chai, 2018). STEM alanları arasındaki

ilişki Şekil 2.1' de gösterilmiştir.



Şekil 2.1. STEM' in alt alanları arasındaki disiplinlerin birbiri ile ilişkisi (Alperen, 2020)

2.1.1.1. Fen (Science)

Alt kademelerdeki öğrenciler tarafından yapılan faaliyetler genellikle fen ve mühendislik ile bağdaştırılmaktadır. Fen bilimleri üzerine yapılan uygulamalar ile iletişim kurlmaları ve yeni mühendislik alanlarını tanımasından ötürü öğrencilerde bu alanlara karşı ilgilerinde artış olduğu gözlemlenmektedir (Akgündüz ve Akpınar, 2018). 2015 yılında yapılmış olan PISA (Programme for International Student Assessment) çerçevesinde olan uluslararası sınavda fen okuryazarlığının ağırlıklı alan olarak seçildiği bilinmektedir. Ülkemizden bu sınava katılmış olan 5895 öğrenciye fen alanı hakkında onların tutum ve davranışlarını belirlemek için anket çalışması uygulanmıştır. Uygulanmış olan bu anket çalışmasının sonucuna bakıldığında ülkemizden sınava katılmış öğrencilerin OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) ülkelerinden katılanlara nazaran daha yüksek oranda fen bilimleri alanına ilgi duydukları ortaya çıkmıştır (MEB, 2016a). Dolayısıyla ülkemizdeki öğrencilerin fen bilimleri dalına yüksek ilgi gösterdikleri ve önem verdiklerini söylemek mümkündür.

2.1.1.2. Teknoloji (Technology)

Günümüzde teknolojinin ilerlemesiyle birlikte eğitim sisteminin ön planında; araştırmayı ve sorgulamayı bilen, yaparak ve yaşayarak öğrenebilen öğrencilerde teknolojinin farkına varabilme, teknolojiyi bilinçli bir şekilde kullanabilme ve yararlanabilme bulunmaktadır. Bilimsel hesaplamalar yapmak, bilimsel olguların bilincinde olup en verimli şekilde

kullanabilmek, aynı zamanda çevrim içi öğrenme ortamlarından faydalanabilmek, robotik kodlamalar yapmak STEM eğitimi çerçevesinde teknoloji kullanımının önemli başlıkları altındadır (Tekbıyık ve Çakmakçı, 2018). STEM eğitimi ve STEM uygulamaları, teknoloji geliştikçe daha gelişmekte ve ilerlemektedir. Bu kapsamda STEM alanlarında kullanılan bir teknoloji aracı ise Web 2.0 uygulamalarıdır. Fen bilimlerine karşı ilginin ve fen bilimlerinin öneminin artması ile bu web teknolojileri üzerinden çalışmakta olan bilgilerin araştırıldığı ve paylaşıldığı uygulamaların kullanımı artmıştır (Karno ve Glassman, 2013).

2.1.1.3. Mühendislik (Engineering)

STEM alanları içerisinde mühendisliği somut uygulamaların yapıldığı bölüm olarak tanımlamak mümkündür. Mühendislik alanını, insanların ihtiyaçları doğrultusunda bir ürün ortaya çıkarılan alan olarak söyleyebiliriz. Birçok araştırmacı tarafından yapılmış farklı tanımlar bulunmaktadır. Bu tanımlarda mühendisliğin bir düşünce eseri olmasından, bir çözüme ulaşmayı hedeflediğinden, bilimin uygulamaya konulması sanatı olması gibi birçok farklı yönden ele alınmaktadır. Bu tanımları bir araya getirdiğimizde mühendisliğin, bilimsel bilgiyi kullanarak bireylerin ve ülkelerin gelişmesinde katkı sağlayan ve birçok malzemeyi bir araya getirerek birleştirip kullanarak insanların ihtiyaçlarını karşılamak üzere çalışmaların yapıldığı bir meslek dalı olduğu tanımı oluşmaktadır (Artugal, 2010). Bu doğrultuda mühendislik alanındaki çalışmaların bilime dayanması, insan ihtiyaçları doğrultusunda olması ve bu ihtiyaçları karşılaması ve ortaya bir ürün çıkartılması üzerinde şekillenmektedir.

2.1.1.4. Matematik (Mathematics)

Matematik sayılar, şekiller, grafikler, sayılar ile yapılan işlemler ve sayısal kurallar olarak tanımlanmaktadır. Çoğunlukla eğitim sisteminde işlemler, kurallar, grafikler, şekiller bilgilerine çok rastlanmaktadır; fakat desenler ve düzenlemeler bilgilerine daha az yer verilmektedir (Toluk, 2003). Matematik alanının içeriğindeki bu ifadeler ele alındığında fen bilimlerinde ve mühendislikte sayısal ve cebirsel işlemler yapmak, şekil ve düzenleri araştırmak incelemek bakımından bu alanların temelini oluşturduğunu söylemek mümkündür. Bu şekilde matematik teknolojinin ilerlemesini de sağlamaktadır. STEM eğitimi merkeze alındığında disiplinleri birleştirerek bir plan doğrultusunda matematik eğitimi yapıldığında; öğrencilerin sahip olduğu mevcut matematik bilgisi ile fen bilimlerinin alt dalı olan fizik, kimya, biyoloji ya da coğrafya gibi derslerin problemlerini de rahat bir

şekilde çözümledikleri görülmektedir (Doig vd., 2016).

2.1.1.5. Sanat (Art)

Öğrencilerin doğadaki objeleri keşfetmesiyle ve bunları öğrendikten sonra elektronik devrelerin ve benzeri araç – gereçlerin üzerinde yapılan kodlamaların yapılması fen ve mühendislik alanlarını geliştirirken, ihtiyaçlar doğrultusunda ürünleri tasarlamaları, bu ürünleri ölçümler yaparak modelleyerek hazırlamaları sanat ve matematik açısından bütünleşmeyi sağlamaktadır (Liao, 2016). Sanat alanının aslında STEM çerçevesinde bulunan bir disiplin olarak ele alınması ile aynı zamanda STEM’ den ayrı bir disiplin olarak ele alınması hakkında öneriler de vardır.

2.1.1.6. Tıp (Medicine)

Öğrencilerin ilerideki yaşamları için tercih etmek istedikleri meslek alanları STEM eğitimi ve STEM uygulamaları sonucunda ortaya çıkacak olan fen, teknoloji, mühendislik, matematik, sanat ve tıp alanındaki meslekler olarak sınıflandırılmaktadır. Bu şekilde sınıflandırılmış mesleklere STEM meslekleri adı verilmektedir (Yazar, 2019). Sağlık sektöründeki meslekleri, mühendislik alanındaki meslekleri, doğa ve fen ile ilişkili olan meslekleri, örnek olarak doktorluk, teknisyenlik, hemşirelik gibi meslekleri tercih etmek isteyen bireyler STEM mesleklerini tercih eden öğrenciler sınıfına girmektedir.

2.2. Dünya’ da STEM Eğitimi

Bu başlık altında gelişmekte olan ülkelerin STEM eğitiminden bahsedilmektedir. Bunlar;

- Amerika Birleşik Devletleri
- Çin cumhuriyeti
- Rusya
- Avrupa Birliği (Norveç-Danimarka-Belçika)’ dir.

2.2.1. Amerika Birleşik Devletleri

ABD, Çin’in ve teknolojik olarak ve savunma sanayi olarak gelişmesini kendine tehdit olarak görmektedir. Bundan dolayı ABD eğitim alanında yeniliklere gitmeye başlamıştır. Bu yeniliklerden Ulusal Bilim Eğitim Standartlarıdır (National Science Education Standarts) en çok duyulmuş olanıdır. 1996 yılında başlayan ve fen eğitiminin gelişmesi ve okulların eğitim alanında yönlendirmek hedefiyle ortaya çıkarılan bir programdır. Bu yenilikçi programından

sonra Hiçbir Çocuk Geride Kalmasın (No Child Left Behind) isminde fırsat eşitsizliğini yok etmek ve eğitimin kalitesini arttırmak için bir proje gerçekleştirilmiştir; ancak gerçekleştirilen bu proje düşünülen başarıyı gerçekleştirememiştir. ABD de öğrenim gören öğrenciler; OECD' nin hazırlamış olduğu 2009 PISA testinde matematik ve fen derslerinde ortalamaya ulaşmışken, 2007 TIMMS sınavında 8. Sınıflar kademesinde matematik alanında 9. olmuş olup fen alanında ise 11. olmuştur (Ensari, 2017).

İş dünyasında yayınlanan raporlar çerçevesinde mühendislerin gerekli niteliğe ulaşmaları için eğitime katılmak istenmiştir; fen ve matematiğin de tabanını oluşturması kararlaştırılarak STEM sistemi ortaya çıkmıştır. STEM eğitiminin geliştirilip tüm eyaletlere iletilmesi ile ABD için STEM eğitimi artık bir devlet politikası haline gelmiştir. ABD' nin eski başkanı olan Barrack OBAMA ise 2010'da yaptığı konuşmasında STEM disiplinlerinin öneminden bahsetmiştir. Bunun üzerine ABD'de STEM; sivil toplum kuruluşlarından, müzelerden vb. destekler görmüştür (Akgündüz vd., 2015). 2013 yılında ise, yine ABD'de "Gelecek Nesil Fen Standartları (Next Generation Science Standarts)" adlı yayında STEM eğitimi ile ilgili çalışmaların sayısında artış olduğu görülmüştür (Baran, Canbazoglu-Bilici ve Mesutoğlu, 2015; Yager ve Brunkhorst, 2014). ABD' de STEM eğitimi vermek için kurulmuş olan STEM okulları mevcuttur. Eğitim programlarını STEM eğitimi çerçevesinde oluşturup uygulayan ortaokul, lise düzeyi ve üniversitelerde kurulan merkezler bulunmaktadır. Bu merkezlerde projeye, araştırmaya ve sorgulamaya dayalı takım ve grup çalışmalarından oluşan STEM aktiviteleri bulunmaktadır (MEB, 2016b).

2.2.2. Çin Cumhuriyeti

Çin' de 2001 yılında 1022 üniversite bulunmaktadır; fakat bu sayı 2014 yılında 2824'e çıkmıştır. Ülkenin 2016 yılında mezun ettiği 4,7 milyon üniversite öğrencisinin alanları yaklaşık %40'ı STEM alanlarından oluşmaktadır. Bununla birlikte eğitim bakanlığının 2020 hedefi, toplumu bir inovasyon toplumuna dönüştürmek olmuştur. Çin, dünyada teknoloji ve sanayi sektörlerinde önde gelen ülkelerden biri olmuştur. Sahip olduğu devasa iş gücünün kalitesini ve verimliliğini artırmak için STEM eğitimine oldukça ilgi gösterilmektedir. Ancak Çin'de nüfusun çok olmasından dolayı ve bölgeler arasında var olan gelişmişlik düzeylerinin arasındaki aşırı farklılıktan dolayı eğitim adına yapılan yatırımlar tüm ülkenin çerçevesinde gerçekleşmemektedir (Frolovskiy, 2017). Son yıllarda lise sonrası yükseköğrenim gören öğrencilerin STEM alanlarına olan ilgisi artmıştır. Çin'de öğretmenlik

eğitimi verilirken geliştirilmiş olan programlara STEM eğitimi dahil edilmiştir. Bu durum, ülkede STEM eğitimine olan ihtiyaçtan oluşmaktadır (MEB, 2016b).

2.2.3. Rusya

Rusya nceleri Sovyetlerin uygulamış olduğu klasik akademik eğitim anlayışını benimsemesine rağmen daha sonraları uluslararası yapılan sınavlarda geri kalması sebebiyle eğitimde yeniliğe gitmeye karar vermiştir (zdemir, 2018). STEM çerçevesinde yükseköğretimde yeniliklere gidilmiştir. Mühendislik alanındaki programların niteliğini arttırmaya, matematik eğitimine yenilikler getirmeye, yükseköğretimde STEM alanlarını geliştirmeye odaklanmıştır (MEB, 2016b).

2.2.4. Avrupa Birliği

Yapılan araştırmalar ve hazırlanan raporlar neticesinde yenilikler üretme hakkında Avrupa Birliği lkelerinin ilerleyişinin giderek azalacağı ngrlmştir. Avrupa Birliğinin yeni reformlar oluşturması yeni fikirler üretmesi gerektiği ortaya çıkmıştır. Norveç; 2002 senesinde STEM Of Course programı çerçevesinde STEM eğitimine ve uygulamalarına başlamıştır. Öğrencilerin yeteneklerini arttırmak ve geliştirmek, daha iyi ve kaliteli öğrenme oluşturmak aynı zamanda yüksek motivasyon oluşturmak, matematik alanında alt düzeyde olan öğrencilerin sayısını en aza indirmek, STEM becerilerine yüksek öğrencilerin sayısını alt düzeyden en st düzeye çıkarmak ve bu doğrultularda tüm seviyelerdeki öğretmenleri eğitmek gibi hedeflerle yola çıkılmıştır(MEB, 2016b).

2010 yılında Danimarka hkmeti tarafından STEM eğitimi çerçevesinde belirli bir sayıda öğretmene eğitim verilerek sertifika almaları sağlanmıştır. STEM alanında uzmanlaşmış birçok ğretmen eğitim hayatına kazandırılmıştır. Belçika da ise dünya ayaklarımızda projesi ile niversiteye yeni gelen ğrencileri STEM alanlarına yönlendirmek istemişlerdir. Bu kapsamda çalışma alanlarında bilfiil çalışanlarla, bireylerin işbirliği halinde projelerin tasarlanması sağlanmıştır (zdemir, 2018).

2.2.5. Türkiye' de STEM

Türkiye' de son yıllarda STEM alışmaları oldukça gelişmektedir. Türkiye'de yapılan ilk STEM yarışmalarından biri 2007'de dzenlenenmiş olan MEB ROBOT' tur. Bu yarışmanın hedefi bilimsel doğrultuda düşünebilmenin, rekabetin, bilişimin, girişimciliğin ilerlemesi

olarak söylenebilir (MEB, 2016c). Robotik yarışmalara karşı ilginin artması için ve uluslararası düzenlenen yarışmalara katılım sağlayabilmek amacıyla Bilim Kahramanları Derneği kurulmuştur. TÜBİTAK, öğrencilerin STEM alanlarında ilgisini ve üretkenliklerini arttırmak için matematik, fen ve teknoloji alanlarında proje çalışmaları bilim fuarları düzenlemektedir. Son dönemlerde açılmış olup ve faaliyet gösteren bilim merkezleri de öğrenciler için motivasyonlarını artırıcı ve ilgi kaynağı oluşturmuştur. Bu bilim merkezlerden birincisi Hacettepe Üniversitesi bünyesinde olan HSTEM adıyla 2009 yılında açılmıştır. İlerleyen zamanda İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Okulu'nu faaliyete geçirmiş olup, öğrencilere ve öğretmenlere STEM eğitimi vermeye başlamış ve 2015 yılında “STEM Eğitimi Çalıştay Raporu” ve “STEM Eğitimi Türkiye Eğitimi Raporu” yayınlamıştır. Aynı biçimde Bahçeşehir Üniversitesi BAUSTEM ve Orta Doğu Teknik Üniversitesi BİLTEM ismiyle STEM eğitim merkezleri kurulmuştur (Ensari, 2017). Bu öğretim planının uygulamalarını gerçekleştirecek öğretmenler için verilen hizmet içi eğitimler de yeterli bulunmamaktadır. Bu doğrultuda ise STEM eğitiminin ülkemizde gelişmesi için yayınlanan beş öneri şu şekilde MEB raporunda yayınlanmıştır:

1. STEM Eğitimi merkezlerinin inşa edilmesi ve çoğaltılması,
2. Bu merkezlerde üniversitelerle iş birliği halinde STEM eğitimi araştırmalarının gerçekleştirilmesi,
3. Öğretmenlerin STEM eğitim yöntemini benimseyecek biçimde yetiştirilmesi,
4. Öğretim programlarının STEM eğitimini içerecek şekilde güncellenmesi,
5. Okullarda gerçekleştirilecek STEM eğitimleri için öğretim ortamlarının oluşturulması ve bu ortamlara göre ders materyallerinin sağlanması (MEB, 2016b).

Matematik, fen ve teknoloji eğitimindeki problemlerle karşılaşmak öğrencilerin yaratıcı düşüncelerini, araştırmacı düşüncelerini, doğaya karşı meraklı ve eleştirel tutumlarını engellemektedir (Özden, 2007). Türkiye'deki bu sorunun yok edilmesi ancak STEM eğitimi ile mümkün olabilmektedir. Çünkü STEM eğitimi birçok disiplini birleştiren bir eğitim yaklaşımıdır. Bu disiplinler arasında 21. yüzyıl becerilere olarak isimlendirilen; bireylerin yaratıcı düşünebilme, güçlü iletişim becerisi, eleştirel ve analitik düşünebilme, iş birliği halinde çalışabilme, geleceğin bilim insanlarının, dünyada önde gelen bir ülke haline gelebilmek için gençlere kazandırılması gereken nitelikler bulunmaktadır. STEM eğitiminin eğitim sistemi içerisine dâhil edilmesi, bu becerilere sahip olan nesillerin eğitilmesi ve yetiştirilmesi bakımından oldukça büyük öneme sahiptir (Akgündüz ve diğerleri, 2015).

2.3. Fen Bilimleri Eğitimi ve STEM

Fen bilimleri eğitimi; doğal, sosyal ve beşerî bilimler arasında temel yapıtaşını oluşturan bir eğitim alanı olarak tanımlanabilir. İlköğretim 3. sınıftan başlayarak üniversite yıllarını da kapsamak üzere hayatımızın birçok yerinde ve farklı dallarda karşımıza çıkabilmektedir (Demirbaş ve Yağbasan, 2006). Dünya çapında bilimsel bilgiye ulaşmanın kolaylaşması ve teknolojinin hızlı bir şekilde gelişmesi fen bilimleri alanında da ilerlemeyi ve bu çağa uyum sağlayabilmeyi bir zorunlu hale getirmiştir. Günümüzde ülkeler bilimsel okuryazarlığa sahip, teknolojiyi verimli ve iyi kullanabilen aynı zamanda yapılan çalışmalarını yönetebilen bireyler yetiştirmeyi amaçlayan eğitim sistemini yeniden yapılandırmaktadır. Bu durum benzer olarak birçok bakımdan ülkemizde de görülmektedir. Yapılan yatırımlar arasında teknoloji sınıfları yer almaktadır. Bu teknoloji sınıflar içerisinde akıllı tahtalar, tablet uygulamaları, cep telefonu uygulamaları kısacası elektronik öğrenme ortamları gibi yatırımlar bulunmaktadır. Bu yatırımların yapılması öğrencilerin özellikle fen bilimleri alanında yetiştirilmesini sağlamak için önemlidir (Yılmaz, 2016).

STEM'i oluşturan ilk disiplin alanı olarak fen bilimlerini düşünmek mümkündür. Fen bilimleri; özel ve önemli bir konuya odaklanıp çözüm üretebilmeye, sonuca ulaşmaya odaklanmış bir daldır. Kendi içerisinde birçok şekilde alt dallara ayrılmaktadır. Bilim ilerledikçe, geliştikçe ve değiştikçe insanların hayatı aynı ölçüde değişmekte ve gelişmektedir. Bu nedenle fen bilimlerinin, eğitim çerçevesinde oldukça önemli bir yapıtaşını oluşturduğunu söyleyebiliriz. STEM eğitiminde önemli olan fen bilimleri alanını 21.Yüzyıl becerilerinden olan fen okuryazarlığı adıyla söylemek mümkündür. Fen okuryazarlığı sorgulamaya ve araştırmaya dayalı, farkında olma durumunu yüksek seviyede tutarak çevrede olan sorunlara fen bilimlerini kullanarak bu sorunlara çözüm bulma yeteneğidir. Bir fen okuryazarı; fen ile alakalı okuduğunu anlayabilmekte, yorum yapabilmekte, pratik çözümler üretebilmekte, bu bilgileri yaşamına uyarlayabilmekte ve çok rahatlıkla kullanabilmektedir (Köseoğlu, Atasoy, Kavak, Akkuş, Budak, Tümay, Taşdelen, 2003).

2.4. Matematik Eğitimi ve STEM

2000'li yıllardan itibaren Matematik alanı; özellikle bilim, teknoloji ve mühendislik alanına doğrudan katkıda bulunan sembol, sayı ve çokluklar ile matematiksel konuların ve terimlerin özelliklerini ve arasındaki bağlantıyı mantıksal olarak inceleyen ve araştıran bir alan olarak görülmeye başlanmıştır (Bybee, 2019). STEM eğitiminde ise matematik, gündelik hayat

problemlerini çözerken bu problem durumlarında meydana gelen verilerin matematiksel olarak analizler yapılması, modellenmesi ve çözümler üretilmesinde kullanılır. Matematiksel modelleme etkinlikleri ve uygulamaları ile öğrencilerin STEM alanlarına ait ifadelerin ve terimlerin oluşturulması derinlemesine anlaşılması olarak sağlanır (Karahan ve Bozkurt, 2017).

Matematik, bilimsel bilgileri, bulguları ve yasaları anlaşılır ve kesin olarak ifade edebilmek için ve bilimsel hipotezlerin ve teorilerin ispatlanma işlevi için ve bu gözlemlerin sonuçlarını ortaya çıkarmak için bir araç olması açısından birçok bilim dalı ve bu dalların da alt dalları için vazgeçilmez öneme sahiptir. Matematiğin bu saydığımız özellikleri de matematik alanına duyulan ihtiyacı göstermektedir (Yıldırım, 2010). Aynı şekilde matematiği kullanarak doğru şekilde ifadelerde bulunmak ve matematiğin günlük hayatımızdaki yararını anlamak üzerinden açıklanan matematik okuryazarlığı çerçevesinde yetiştirilen bireylerin yaşam ihtiyaçlarını karşılamakla ilgilidir (Karahan ve Bozkurt, 2017).

2.5. XXI. Yüzyıl Becerileri

21. yüzyıl becerileri, günümüzde gençlerin etkili çalışan bireyler olması için bu bireylerin ihtiyacı olan beceriler olarak ifade edilmektedir (Ananiadou ve Claro, 2009). Birçok eğitimcinin üzerinde durduğu gibi, günümüzde öğrencilerin başarılı olabilmeleri için 21. yüzyıl bilgi ve becerilerine hakim olması gerekmektedir. 21. yüzyıl öğrenci bilgi ve becerileri hakkında çeşitli söylemler bulunmaktadır. Bu kapsamda, Rotherham ve Willingham (2010) eleştirel olarak düşünme ve problemlere çözüm üretme veya bilgi okuryazarlığı gibi 21. yüzyıl becerilerinin aslında önceden de var olan beceriler olduğunu ve farklı toplumlardaki aydın grupların bu becerileri kullandığını ifade etmektedirler. Dünyada günümüzdeki bireysel ya da grupsal başarıların bu beceriler ile sağlanabilmesi yeni bir durumdur. Öğrencilere 21. yüzyıl becerilerini kazandırabilmek için üç önemli kurala ihtiyacımız vardır:

1. Eğitimcilerin, eğitim ve öğretim programlarını eksikliklerden arındırarak program içeriğinde becerilerin uzun vadeli kazanımını sağlaması,
2. Öğretmenlerin eğitimlerinin, öğrencilere bu becerileri kazandıracak şekilde yapılandırılması,
3. Öğrenciler için daha zengin öğrenmeyi sağlayan ve daha karışık görevleri ölçen yeni sınav formatlarının geliştirilmesidir.

21. yüzyıl bilgi ve becerilerini kapsayan en popüler öğrenme yöntemlerinden bazıları şunlardır: “Eleştirel düşünme, problemlere karşı çözüm üretme, yaratıcılık - yenilikçilik, işbirliği ve iletişim” dir.

- Eleştirel düşünme, sorunları farklı açılardan ele alma ve bu sorunları çözmeye ilgilidir.
- İşbirliği, öğrencilere ortak bir amaca ulaşmaları için birlikte nasıl çalışmaları gerektiğini ve çalışırken bireylerin sorumluluk almaları gerektiğini ifade eder.
- İletişim, öğrencilerin kendilerine ait fikirlerini en iyi şekilde nasıl ifade edebileceklerini öğrenmelerini sağlar.
- Yaratıcılık, öğrencilere yeni ve onlara ait fikirleri üretmeyi ve farklı bakış açısından ile düşünebilmeyi öğretmektedir (AES, 2019; Fulton-Archer vd., 2011).

2.5.1. XXI. Yüzyıl Becerileri ile STEM Arasındaki İlişki

Öğrencilerin, gelecekteki yaşamlarına hazırlanabilmesi için gerçek yaşam problemleriyle mücadele etmeleri gerekmektedir. STEM eğitimi, öğrencilerin yenilikçi ve yaratıcı çalışmalar ile önemli kavramları öğrenirken aktif rol oynamalarını gerektirir. Öğrencilerin problem çözme sürecinde öğrencilerin aktif olmaları, kendi sorularını sordukları ve çözümlerini aradıkları bir sorgulama kültürünü oluşturur. Bu şekilde, öğrenciler problem çözme süreçlerinde aktif oldukça onların düşünme becerileri de gelişme gösterir (Beers, 2011). STEM eğitimi ile öğrenciler, oldukça karmaşık problemleri özümseyerek bu problemleri çözümleyebilmek için yenilikçi fikirler ortaya atarak kavramları ifade edebilir ve bildiklerini bütünleştirip sunabilirler. 21. yüzyıl becerileri; hiç şüphesiz oldukça karışık ve birbirleri ile yarış halinde olan bu ortamda bireyi, gelecekteki hayatına ve gelecekteki mesleğine hazırlaması konusunda etkilidir (Khalil ve Osman, 2017).

Beers (2011)' a göre, 21. yüzyıl bilgi ve becerilerinin, STEM uygulamaları ile öğrencilere kazandırılması gerektiğinin üzerinde durulması gerekmektedir. Yapılan çalışmalara göre; eğitim programlarının içeriklerinde 21. yüzyıl becerileri olan ülkelerin, STEM eğitiminde oldukça başarılı oldukları görülmektedir (Khalil ve Osman, 2017). Halim (2013) çalışmasında, disiplinler arası bir eğitim yöntemi olan STEM eğitiminin, 21. yüzyıl becerileri çerçevesinde uygulanması için oldukça iyi bir araç olduğunu ortaya koymuştur. Kay (2009) ve Rotherham ve Willingham (2009)'a göre, 21. yüzyıl becerileri ve STEM programının birleşimi ile aynı düzeyde öneme sahiptir ve öğrencilere her okul seviyesinde

gösterilmelidir.

2.6. İlgili Araştırmalar

Literatürde incelenen araştırmalar; fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematik alanları gibi disiplinler arası ilişkilerini göstermektedir. STEM eğitimi çerçevesinde düzenlenen ve geliştirilen eğitim etkinliklerinin amacı öğrencilerin disiplinler arası bilgi ve becerileri, düzenli, özenli ve sistemli olarak kullanarak etkili öğrenmeyi gerçekleştirmelerine imkân sağlamaktır (Bybee, 2010). Literatür incelemesi sonucunda STEM ile ilgili gerçekleştirilen bilimsel araştırmaların ve çalışmaların çeşitlilikler gösterdiği görülmektedir. Bu başlık altında ülkemizde ve yurtdışında yapılan çalışmalar ele alınmıştır.

2.6.1. Yurt İçinde Yapılmış Olan Araştırmalar

Yıldırım (2016), örneklem grubu yedinci sınıf olan, yöntemi ise deneysel yöntem olan bir çalışma gerçekleştirmiştir. Okuldaki dersler; araştırmanın deney grubuna STEM etkinlikleri uygulanmış olup ile araştırmanın kontrol grubuna ise mevcut program uygulanmıştır. Araştırmanın sonucuna baktığımızda, öğrencilerin mühendisliğe karşı hem kız hem erkek görüşlerinde olumlu değişimlerin olduğu ve mühendislik mesleğini düşündükleri görülmektedir. Öğrencilerin STEM disiplinlerine yönelik soru formundaki sonuçlar incelendiğinde ise öğrencilerin fen, teknoloji ve matematik disiplinlerinin önemi ve bu disiplinleri günlük yaşamlarında kullanmaları konusunda uygulama öncesine göre düşüncelerinde bir farkındalık olduğuna saptanmıştır. STEM faaliyetlerinin yapıldığı deney grubu öğrencileri ile gerçekleştirilen mülakatın neticesinde deney grubu öğrencilerinde anlamlı öğrenmenin gerçekleştiği tespit edilmiştir. Ayrıca STEM etkinliklerinin öğrencilerin 21 yüzyıl becerilerini arttırdığı, cinsiyete bağlı olmadığı ve bireysel çalışmadan ziyade grupla çalışmanın da katkıları olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmanın öğretmenler ile yapılan görüşmeler kısmında ulaşılan sonuçta öğretmenlerin STEM etkinliklerine dair gerekli donanıma sahip olmadığına ulaşılmıştır.

Baran, Canbazoglu Bilici, Mesutoğlu ve Ocak (2016), gerçekleştirdikleri araştırmada öğrencilerin okul dışı STEM eğitim programına dayalı algılarını incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın örneklemi altıncı sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Öğrenciler çalışmanın sonunda programın mühendislik becerilerine, tasarım becerilerine, bilişsel ve bilgisayar becerilerine katkı sağladığını belirtmişlerdir. Araştırmanın sonucunda, STEM etkinliklerinin öğrencilerin fen, matematik ve teknolojik kavramlarını somut bir hale

getirerek bu kavramları uygulamalarına imkan sağladığına ulaşılmıştır.

Yıldırım ve Selvi (2017), STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin etkileri üzerine yapılmış bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada, ortaokul öğrencilerinin STEM yaklaşımına karşı tutumlarını, akademik başarılarını, öğrenmede kalıcılığını, fen dersine yönelik algılarını ve motivasyonlarına olan etkisini tespit etmek için yarı deneysel yöntem uygulanmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin analizinde, uygulamaların öğrencilerin akademik başarılarına ve motivasyonları üzerine olumlu bir etkisinin olduğunu görmek mümkündür.

Çolakoğlu ve Gökben (2017), eğitim fakültelerinin FeTeMM eğitimi konusundaki yurt dışı çalışmalarını incelenmişlerdir. Çalışmanın örneklemi Türkiye'deki 92 eğitim fakültesinin dekanından oluşmaktadır. Çalışma kapsamında 12 kategori ve bir açık uçlu sorudan meydana gelen anket uygulaması gerçekleştirilmiştir. Fakültelerden alınan yanıtlara göre; eğitim fakültelerindeki öğretim üyelerinin FeTeMM eğitimi konusuna olan ilgileri yüksek olduğu çıkmıştır; ancak bu bağlamda kurumsal düzeyde yeterli hazırlığın ve uygulamanın yapılmadığı görülmektedir. Ayrıca; üniversite eğitim programları adına, yetiştirilen öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimini okullarda faaliyete geçirebilmesi için yeni öneriler sunmuşlardır.

Özmen (2018)' in yaptığı çalışmasında; STEM temelli hazırlanmış olan planların, yaklaşımları, yöntemleri, içerikleri, uygulama süreçlerinin birbiri ile arasında oluşturdukları örüntülerin geleneksel yöntemlerle olan ilişkisi tematik inceleme yöntemiyle incelediği görülmektedir. STEM eğitiminin alanlar arası bir yöntemin olmasının olumlu yanları olduğu kanısına varılmıştır; fakat literatürde STEM eğitimi hakkında ortak bir görüşün olmaması sonucuna ulaşılmıştır.

Özdemir (2018), çalışmasında STEM temelli matematik eğitiminin meslek lisesi öğrencilerinin mesleki matematik başarısına ve ilgisinin gelişimine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemi 11. sınıf kapsamında 32 deney grubu ve 32 kontrol grubu, 3'ü kurum idarecisi ve 22 öğretmenden oluşmuştur. Araştırmanın sonucunda mesleki matematik başarı testi ile ulaşılan veriler kıyaslandığında son-test puanlarında deney grubu tarafına doğru anlamlı bir fark olduğuna ulaşılmıştır. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin STEM kapsamında kariyer ve meslek seçimlerinde ve tutumlarında olumlu yönde arttığı görülmüştür.

Murat (2018) yaptığı çalışmasındaki amaç Fen Bilgisi öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerilerine yönelik yeterlik algılarını, STEM' e ilişkin tutumlarını belirlemektir. Bu çalışma kapsamında ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmacı çalışmasını 5 farklı üniversitede öğrenim görmekte olan dördüncü sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarına uygulanmıştır. İncelenen bu çalışmada; 21. yüzyıl becerileri yeterlik algılarının öğrenme ve yenilenme becerilerine bakıldığında fen bilgisi öğretmen adaylarının sık sık düzeyde katıldıkları saptanmıştır. Araştırmayı cinsiyet değişkeni açısından incelediğimizde erkekler ve kadınlar ile STEM'e yönelik tutumlarında bir farklılığa rastlanmamıştır. Aynı zamanda öğretmen adaylarının STEM'e ilişkin tutumlarında genel olarak olumlu düzeyde olduğu gözlemlenmiştir.

Sarı, Alıcı ve Şen (2018) beraber yürüttükleri çalışmalarındaki amaç, STEM uygulamalarının öğrencilerin kariyer bilinçleri ve tutumları üzerindeki etkisini araştırmaktır. Bu çalışma probleme dayalı bir yaklaşımla hazırlanmıştır. Bütün etkinlikler gerçek hayattan bir problem durumu içeren senaryolar ile başlatılmaktadır. Problem durumları ise öğrencilerin yaptığı çalışmalar doğrultusunda öğrenciler tarafından çözümlenmektedir. STEM uygulamaları çerçevesinde gerçekleştirilen etkinliklerin, STEM alanlarından Fen Bilimleri alanına yönelik olumlu tutumların olduğu görülmüştür.

Biçer (2018) bu araştırmasında STEM ile ilgili fen bilgisi öğretmenlerinin görüşlerinin belirlenmesi amaçlanarak bir tarama çalışması yapmıştır. Araştırmacı öğretmenlerin görüşlerini belirli ölçüde inceleyebilmek için bir ölçek geliştirmiştir. Bu ölçek kapsamında; öğretmenlerin STEM eğitime yönelik; öz yeterlilik, öğrencilere katkıda bulunma durumu, STEM eğitimi için okul koşullarının yeterliliği ve yetersizlik durumunda geliştirilmesi gibi faktörler incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda öğretmenlerin eğitim düzeyleri, cinsiyet ve öğrenim derecelerine ilişkin görüşlerinde anlamlı farklılık bulunmadığı saptanmıştır; fakat görev süresi 16-20 yıl olan öğretmenlerin STEM ile ilgili görüşlerinde daha olumlu sonuçlara rastlanmaktadır. Araştırmaya genel olarak baktığımızda öğretmenlerin birçoğunun STEM eğitimi daha önceden duyduğu gözlemlenmiş ve STEM eğitimi almadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Açıkgöz (2018) gerçekleştirdiği araştırmasında, Fen eğitiminde öğretmenlerin STEM ve Montessori yaklaşımları hakkındaki görüşlerini ele almıştır. Araştırmanın örneklemini 14 okul öncesi öğretmeni oluşturmaktadır. Yapılan çalışma, içerik analizi ile ortaya konulmuş olup görüşme tekniği kullanarak gerçekleştirmiştir. Araştırmaya göre okul öncesi

öğretmenleri Montessori eğitim yaklaşımını biliyor iken; öğretmenlerin, STEM yaklaşımı hakkında araştırmacı sayesinde bilgiler edindikleri belirtilmiştir. Araştırmanın sonucuna göre, her iki eğitim yaklaşımında da çocuklar için hazırlanmış bir çevreden ve fiziki yapı eksikleri dolayısıyla çocukların gelişiminin engellenmesinden söz edilmektedir.

Girgin (2018)'in yaptığı araştırmasında erken yaştaki öğrencilerin otantik öğrenme becerilerinin incelenmesini hedeflenmiştir. Bu çalışmada gerçek yaşamla bağlantı kurularak ve öğrencilerin aktif olarak rol aldıkları otantik öğrenme kavramı ele alınarak Bütünleşik Öğretmenlik Projesi çerçevesinde “Erken STEM” isimli bir program geliştirilmiştir. Araştırmacı erken yaşlardaki STEM eğitiminde otantikliğin hayati rolü, otantik ortamda erken STEM'in etkinliği ve öğrencilerin otantik öğrenme deneyimleri üzerine erken STEM eğitiminin temel rolü olmak üzere üç ana temada bulgular sunmuştur. Bu bulgular incelenip toparlandığında araştırmacının; STEM eğitiminin, erken yaşlardaki sınıflarda otantik öğrenme deneyimlerinde nasıl bir rol oynadığına dair bilgiler verdiği görülmüştür.

Gazibeyoğlu (2018), yedinci sınıfta öğrenim gören 52 öğrenci ile bir tez çalışması gerçekleştirmiştir. Okulda gerçekleştirilen dersler deney grubundaki öğrencilere STEM uygulamaları ile yapılmışken, kontrol grubundaki öğrencilerde ise mevcut program uygulanmıştır. Araştırma sonucuna bakıldığında, fen bilimlerine karşı tutumlarının ve akademik başarılarının STEM etkinlikleriyle derslerin işlendiği deney grubu ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farkın bulunduğu sonucuna varılmıştır.

Çiftçi (2018), 7. sınıfta öğrenim görmekte olan 56 öğrenci ile bir çalışma gerçekleştirmiştir. İncelenen araştırmada ulaştığımız bulgularda, STEM yaklaşımına dayalı olarak geliştirilmiş etkinliklerin, öğrencilerin STEM disiplinlerinin anlaşılmasında ve bilimsel yaratıcılık seviyelerinin ilerlemesinde etkili olduğu saptanmıştır. Aynı zamanda öğrencilerin STEM mesleklerine yönelik ilgilerinde ve STEM meslekleri hakkında bilgi ve becerilerinde olumlu düzeyde artış olduğu gözlemlenmiştir. Araştırma sonucunda ise öğrencilere öğretim materyallerine entegre edilmiş STEM meslekleri ve özellikleri ile alakalı detaylı olarak bilgilerin verilmesi gerektiği ve farklı sınıf düzeylerindeki öğrencilerin bilimsel yaratıcılık seviyelerinin incelenmesi yönünde önerilerde bulunulmuştur.

Macun (2019), gerçekleştirdiği araştırmasında problem temelli STEM etkinliklerinin yedinci sınıf öğrencilerinin oran orantı ve yüzdeler konularındaki matematik başarılarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Bu araştırma neticesinde STEM etkinliklerinin deney

grubu öğrencileri tarafına olumlu etki yarattığına ulaşılmıştır.

Daymaz (2019), bu çalışmada çember ve daire ünitesine entegre edilmiş STEM etkinliklerinin öğrencilerin matematik başarılarına, motivasyonlarına ve STEM meslek alanlarına yönelik ilgisini araştırmıştır. Araştırma neticesinde, STEM etkinliklerinin öğrenci başarısını ve STEM meslek alanlarına olan ilgilerini olum yönde artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Sarıçam (2019), örnekleme bir özel okulun altıncı sınıfında öğrenim görmekte olan 25 öğrencisi ile STEM ders planı kullanarak dört haftalık süreçte gerçekleştirmiştir. Araştırmanın sonucunda öğrenciler; uygulama süresince devamlı olarak iletişim ve haberleşme içerisinde bulduklarını, kararları birlikte aldıklarını, birbirlerine karşı hoşgörülü davranmayı öğrettiğini, derslerde devamlı aktif olduklarını ve uygulama sürecinin öğretici ve eğitici olduğunu belirtmişlerdir.

Özlen (2019), ders süresince uygulamak amacıyla basit makineler konusu çerçevesinde üç tane mühendislik tasarım temelli STEM etkinliği geliştirmiştir. Araştırmanın neticesinde mühendislik tasarım temelli STEM etkinlikleri ile basit makineler konusunun öğretiminde olumlu etkilerinin olduğuna ulaşılmıştır. Mühendislik tasarım temelli STEM etkinliklerinin mühendis ve mühendislik algılarının değişiminde olumlu etkilerinin olduğuna bunların aksine ders kitaplarının olumsuz etkilerinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilere basit makineler konusunun öğretiminde, mühendis, mühendislik algısının ve mühendislik becerilerinin geliştirilmesinde mühendislik tasarım temelli STEM etkinliklerinin uygulanmasına dair tavsiyelerde bulunulmuştur.

Neccar (2019)' in gerçekleştirmiş olduğu çalışması 6. sınıfta öğrenim görmekte olan 37 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmacı; STEM temelli etkinlikleri kapsamında öğrenci görüşlerini, kalıcılıklarını, başarılarını ve fene yönelik tutumlarını incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda; STEM etkinliklerinin, öğrencilerin akademik başarılarında, kalıcılıklarında ve tutumlarında etkisinin olmadığına ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin STEM etkinliklerine karşı görüşlerinin olumlu yönde olduğuna ulaşılmıştır.

Koçan (2019), 'Madde ve Isı' ünitesi kapsamında deneysel uygulamalar ile yapmış olduğu çalışmayı beş haftalık süreçte altıncı sınıfta öğrenim görmekte olan 44 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma neticesinde STEM'in öğretim programına entegre edilmesiyle

öğrencilerin mühendislik bilgi seviyelerinin ve bilimsel yaratıcılıklarının yükseldiği sonucuna ulaşılmıştır. Buna ek olarak öğrencilerin fikirlere saygı işbirliği ve aidiyet duygusu gibi yaşam yeteneklerinin olumlu yönde arttığı gözlemlenmiştir. Ayrıca araştırma sonucunda öğrencilerin STEM uygulamaları kapsamında bilgiyi işlemede, bilgiyi tasarlama ve bilgi hakkında ürün oluşturmada ve bu bilgileri disiplinler arasında aktarmada geliştikleri tespit edilmiştir.

Akın (2019) çalışmasının örneklemini 7. sınıfta öğrenim görmekte olan 39 öğrenci ile oluşturmuştur. Deney grubundaki derslere FeTeMM uygulamaları entegre edilirken; kontrol grubundaki derslerde 2013 Fen Bilimleri dersi öğretim programında belirtilen yöntem ve teknikler kullanılmıştır. Araştırma neticesinde FeTeMM uygulamalarının öğrencilerin FeTeMM'e yönelik tutumlarının ve bilimsel süreç becerilerinin gelişiminin olumlu yönde arttığına ulaşılmıştır. Ayrıca, sonuçlarda deney grubundaki öğrencilerin el becerilerinin geliştiği, derslerin eğlenceli geçirdikleri, derse ilgisi olmayan öğrencilerin bile derse ilgilerinin arttığını, konuyu daha iyi yorumladıkları belirtilmiştir.

Irak (2019), gerçekleştirdiği araştırmasında "Işığın Yayılması" ünitesi kapsamında STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarısına ve STEM'e karşı tutumlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Bu doğrultuda TEOG sınavında farklı sıralamalara sahip iki okulun 5. sınıflarında öğrenim görmekte olan 218 kişiden oluşan ikişer deney ve kontrol grubu seçilmiştir. Çalışmanın sonucunda STEM uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığına, STEM'e karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediğine ulaşılmıştır. Ayrıca TEOG sınavında başarısı daha yüksek olan okuldaki öğrencilerin STEM'e karşı tutumlarının diğer okuldaki öğrencilere nazaran daha olumlu yönde olduğuna rastlanmıştır.

İzgi (2020), yaptığı araştırmasında örneklemini 7. sınıfta öğrenim gören 50 öğrenciden oluşturmuştur. Araştırmacı dersleri; deney grubunda "Elektrik Enerjisinin Dönüşümü" konusunu STEM yaklaşımına göre hazırlanan ders planlarıyla, kontrol grubunda ise mevcut öğretim programında yer alan yöntem ve planları ile işlemiştir. Deney grubu öğrencilerinden elde edilen sonuçlarda deney grubunda yer alan öğrencilerin derse karşı ilgilerinin arttığına ulaşılmıştır. Aynı zamanda öğrenciler STEM etkinliklerini diğer derslerde de yer almasını istediklerini ifade etmişlerdir. Araştırma sonucunda STEM yaklaşımına göre tasarlanan öğretim uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirmesinde ve akademik başarılarının arttırmasında etkili olduğu belirlenmiştir.

Berk (2020), yapmış olduğu araştırmasında gerçek yaşam problemleri bağlamında geliştirilen, “Dinamik Matematik Öğrenme Nesnesi” destekli STEM etkinlikleri entegre edilerek desteklenen matematik derslerinin öğrencilerin oran-orantı ve yüzdeler konusundaki başarılarına, bilgisayarca düşünme becerilerine ve STEM’e yönelik tutumlarına etkisini incelemeyi ve bu çalışmaya yönelik öğrenci görüşlerinin ne doğrutuda olduğunu belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmacı çalışmasında karma araştırma yöntemlerinden çeşitleme desenini tercih etmiştir. Araştırmanın örneklemini Bayburt ilindeki iki ortaokulda öğrenim gören 89 yedinci sınıf öğrencisinden oluşturmaktadır. Araştırmanın sonucunda “Dinamik Matematik Öğrenme Nesnesi” destekli STEM etkinliklerinin öğrenci başarılarını olumlu yönde etkilemekte ve öğrenciler üzerinde daha anlamlı öğrenme sağlamakta olduğuna ulaşılmıştır. Ayrıca STEM alanlarına karşı olumlu tutumların geliştiği ve arttığı, bilgisayarca düşünme becerilerini büyük ölçüde olumlu yönde etkilediği gözlemlenmiştir. Bundan dolayı matematik alanında STEM temelli etkinliklere ve bilgisayar teknolojilerine yer verilmesinin bilgisayarca düşünme becerisine, STEM’e yönelik tutuma ve öğrenmeye katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Zengin (2021), bu çalışmasında STEM eğitimine yönelik yapılan lisansüstü tez çalışmalarını ölçme değerlendirme süreçleri bakımından değerlendirmeyi ve fen bilimleri öğretmenlerinin STEM eğitiminde sınıf içi ölçme değerlendirmeler ile ilgili görüşlerini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmacı çalışmasında durum çalışması desenini kullanmıştır. Araştırmanın sonucunda STEM eğitimi kapsamında gerçekleştirilmiş olan lisansüstü tez çalışmalarının STEM eğitiminde ölçme değerlendirmelerin disiplinler arası kavramların göz ardı edildiğine ulaşılmıştır. Ayrıca fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri neticesinde çoğunlukla öğretmenlerin güvenilirlik geçerlik sağlanmasına yönelik sorulmuş olan soruyu boş bıraktığı görölmüştür. Lisansüstü tez çalışmalarının incelenmesinin neticesinde genellikle tamamlayıcı ölçme değerlendirme araçlarının tercih edildiği, öğrencilerin değerlendirme sürecine etkin katılımını sağlayacak sınıf içi tartışmalarının kullanımına az rastlanıldığı görölmüştür.

Yarıcı (2021) araştırmasında STEM etkinliklerinin, öğrencilerin fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına, girişimcilik ve problem çözme becerilerine etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini yedinci sınıfta öğrenim görmekte olan 21 deney grubu ve 19 kontrol grubundan oluşmaktadır. Araştırmacı çalışmasını yakınsayan paralel desen çerçevesinde yürütmüştür. Araştırmanın sonucunda STEM uygulamalarının, deney grubu

öğrencilerinin, kontrol grubu öğrencilerine göre fen tabanlı girişimcilik becerilerinin ve problem çözme becerilerinin gelişmesinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda fen ve teknolojiye yönelik tutumlarında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. Öğrencilerin günlüklerinden elde edilmiş sonuçlarda fen- teknoloji, mühendislik-matematik alanlarından olan mesleklere ilgilerinin olduğu fark edilmiştir.

Ülkemizde STEM eğitimi için Millî Eğitim Bakanlığı tarafından düzenlenen doğrudan bir plan yoktur fakat 2015-2019 Stratejik Planında STEM eğitiminin geliştirilmesine yönelik hedeflerden bahsedilmiştir. 6 Eylül 2016'da MEB' in yayınladığı STEM raporunda TIMSS ve PISA gibi sınavların neticelerinin daha iyi olabilmesi için öncelikli olarak STEM eğitiminin uygulanması gerektiği vurgulanmıştır (MEB, 2016b).

2.6.2. Yurt Dışında Yapılmış Olan Araştırmalar

Degenhart, Wingenbach, Dooley, Lindner, Mowen ve Johnson (2007), yaptıkları araştırmanın amacı öğrencilerinin STEM eğitiminin alt alanlarındaki kariyer alanlarına karşı tutumlarına etkisini incelemektir. Araştırmalarında, 1066 öğrenciye ön ve son testten oluşan açık uçlu test kullanmışlardır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin yeteneklerine karşı tutumlarının olumlu etkisinin olduğu ulaşılmıştır. Aynı zamanda STEM alanlarına yönelik ilginin arttığı gözlemlenmiştir.

Sullivan (2008), yapmış olduğu çalışmasında ortaokul öğrencilerine uygulanan STEM etkinliklerinin bilimsel süreç becerilerini artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Aynı zamanda bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği görülmektedir.

Weber (2011), gerçekleştirmiş olduğu çalışmasında öğrencilerin STEM alanlarına karşı ilgilerinin kız öğrencilerinde daha fazla olduğundan ve STEM bilgilerinin gelişmesinde okul dışı STEM eğitiminin önemli olduğundan söz etmiştir.

Young, House, Wang, Singleton ve Klopfenstein (2011) Texas'taki STEM okulunda dört yıl boyunca süren bir çalışma yürütmüştür. Araştırmacılar aynı zamanda STEM okulunda elde ettikleri verileri geleneksel yöntemler kullanarak eğitim ve öğretimine devam eden bir okulla kıyaslamışlardır. Araştırmanın neticesinde STEM eğitiminin konuların anlaşılmasında önemli etkisi olduğunu tespit etmişlerdir. STEM okulundaki dokuzuncu ve onuncu sınıfta öğrenim gören öğrencilerin matematik ve fen başarı puanlarında geleneksel yöntemler ile ders işleyen öğrencilere göre yüksek başarı sergilediklerine ulaşılmıştır.

Wang (2013), liseden sonra üniversite öğrenimine devam eden öğrencilerle gerçekleştirdiği çalışmada öğrencilerin STEM uygulamalarına olan ilgisini araştırmıştır. Araştırmanın neticesinde; öğrencilerin STEM kariyeri seçimlerinde etkili olan faktörlerin, STEM alanlarına olan ilgiden kaynaklandığını, lisedeki matematik dersi başarısı ve sonrasındaki eğitim deneyimleri olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Cotabish, Dailey, Robinson ve Hunghe (2013), gerçekleştirdikleri araştırmada amaç STEM etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, alan ve kavram bilgilerine etkisini incelemektir. Çalışma ilkökul öğrencilerine bir yıl sürecince deneysel desen çerçevesinde uygulanmıştır. Araştırmanın neticesinde STEM etkinliklerinin gerçekleştirildiği deney grubunun bilimsel süreç becerilerini, alan ve kavram bilgilerinin STEM etkinliklerinin uygulanmadığı kontrol grubuna göre daha etkili öğrenme olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Misher (2014) bu çalışmada problem çözme tabanlı öğrenmenin kullanımının, öğrencilerin derslere katılımını ve STEM kariyerlerine olan ilgisini incelemeyi amaçlamıştır. Yapılan araştırma durum çalışması niteliğindedir. Araştırma neticesinde öğrencilerin, STEM alanları ile alakalı kariyer ilgilerini artırdığını göstermiştir. Yapılan incelemede öğrencilerin STEM kariyerleri hakkında farkındalıklarının ve öz yeterliliklerinin gelişmesi söz konusu olduğu görülmektedir.

Saad (2014), yedinci sınıfta öğrenim görmekte olan 115 öğrenci ile üç hafta süren “Kuzey Dakota”da Yakın Uzay Balonu ile FeTeMM Eğitiminin Geliştirilmesi” isimli araştırmasını gerçekleştirmiştir. Yapılan çalışmada öğrenciler öncelikle konu ile alakalı hipotezler kurmuş; tasarımlar yapıp bu doğrultuda tasarımlarını oluşturmuşlardır. Daha sonrasında balonlar fırlatılarak elde edilmiş olan verilerin analizi yapılmıştır. Araştırmanın neticesinde öğrenciler, balon etkinliğini eğlenceli ve eğitici bulduklarını, daha çok balon etkinliklerine katılmak istediklerini ifade etmişlerdir.

Öner, Navruz, Biçer, Peterson ve Capraro (2014) beraber yürüttükleri çalışmada, ABD’nin Teksas eyaletinde farklı bölgelerde yer alan Teksas STEM akademilerinde eğitim gören öğrencilerin üç yıllık süreçte matematik başarılarını incelemişlerdir. Araştırmanın sonucunda farklı bölgelerde yer almasının ve cinsiyetin Teksas STEM akademilerindeki öğrencilerin matematik başarılarında anlamlı bir fark oluşturmadığına ulaşılmıştır.

Kong, X., Dabney, K. P. ve Tai, R. H. (2014), yaptıkları araştırmayı iki yıl boyunca yaz

kampına katılan 1580 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Gerçekleştirilen çalışmada STEM kapsamında fen ve mühendislik alanı çerçevesinde kariyer dallarına yönelmeleri arasındaki bağlantı incelenmiştir. Yaz kampına katılmış olan öğrencilerin bu alanlarda daha fazla kariyer hedefledikleri saptanmıştır.

Swaid (2015), yaptığı çalışmasında bilgisayarca düşünme becerilerinin STEM eğitime entegre edilmesinden yola çıkarak bunun avantajlarını gösteren bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmacı gelecekte karşılaşılabilecek daha zorlu problemlerin çözümlerinin bilgisayarca düşünme becerilerini kullanmadan mümkün olmayacağı düşüncesindedir. Bundan dolayı STEM eğitimcileri öğretimlerinde bilgisayarca düşünme becerilerini kullanmaya teşvik edilmelidirler.

Guzey, Harwell, Moreno, Peralta, ve Moore (2016), yaptıkları çalışmada STEM çerçevesinde tasarım tabanlı entegre edilmiş olup mühendislik, fen ve matematik başarısına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada deney ve kontrol gruplarına yer verilmiştir. Araştırma sonucunda fen dersinde deney grubuna yönelik anlamlı farklılık bulunmuştur.

Weese, Feldhausen ve Bean (2016), yaptıkları çalışmada STEM deneyimlerinin beşinci, altıncı, yedinci, sekizinci, dokuzuncu sınıf öğrencilerinin bilgisayarca düşünmeye yönelik öz-yeterlilikleri üzerinde etkisinin olup olmadığını incelemeyi amaçlamışlardır. Yapılan çalışmada beşinci, altıncı ve yedinci sınıf öğrencileri “Mars Görevi” isimli uygulamaya katılmışlardır. Sekizinci ve dokuzuncu sınıf öğrencileri ise “Oyun Tasarımı” isimli uygulamaya katılmışlardır. Gerçekleştirilen iki uygulamada da “Scratch” yazılımından yararlanılmıştır. Araştırma neticesinde her iki uygulama çerçevesinde öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerilerinde olumlu düzeyde bir artış olduğu görülmüştür.

Tolliver (2016), bu çalışmasında STEM eğitiminin öğrencilerinin matematik ve okuma başarılarına etkisini incelemektedir. Araştırma beşinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemi STEM eğitimi verilen ve geleneksel yöntemler kullanılan iki okuldan oluşmaktadır. Araştırma sonucunda öğrencilerin matematik puanlarında anlamlı farklılık olmadığı görülürken, okuma puanları arasında anlamlı farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ashford (2016), Güneydoğu Amerika’da okul sonrası (normal zamanda okula gidememiş

öğrenciler için) STEM eğitiminin ilköğretim üçüncü, dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin başarılarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Programa katılım sağlayan öğrenciler ile katılım sağlamayan öğrenciler arasında matematik ve fen derslerindeki başarıları kıyaslanmıştır. Araştırmanın neticesinde bu öğrencilerin üzerinde matematik ve fen başarılarını artırdığı görülmektedir.

Han, Rosli, Capraro ve Capraro (2016), yaptıkları çalışmada proje-tabanlı STEM eğitiminin öğrencilerin cebir, geometri, olasılık ve problem çözme başarılarına etkisini araştırmak amaçlanmıştır. Araştırmaya katılmış olan öğrencilerin akademik başarıları 2008, 2009 ve 2010 olmak üzere üç yıl süresince gözlemlenmiştir. Gerçekleştirilen araştırma neticesinde teknoloji, fen, mühendislik ve matematik problem temelli öğrenme derslerinin öğrencilerin matematik, cebir, geometri ve olasılık başarı puanlarına olumlu etkisine ulaşılmıştır; fakat bu derslerin problem çözümede olumlu etkisine rastlanmamıştır. Buna ek olarak proje tabanlı STEM eğitimi görmüş olan okulların diğer okullara göre problem çözümede, olasılıkta ve geometride daha başarılı oldukları tespit edilmiştir.

Wade-Shepherd (2016), öğrencilerde STEM eğitiminin fen ve matematik başarılarına etkisinin olup olmadığını incelemek amaçlanmıştır. Çalışma yedinci ve sekizinci sınıfta öğrenim gören öğrenciler arasında gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini West Tennessee'deki dört ortaokulda 2071 öğrenciden oluşmaktadır. Öğrencilerin bir grubu STEM odaklı eğitim alırken; diğer grup geleneksel öğretim yöntemleri ile ders işlemişlerdir. Araştırmanın sonucunda STEM eğitimi alanlarla STEM eğitimi almayan yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerin fen ve matematik puanları arasında güçlü ve pozitif korelasyon gözlemlenmiştir. Aynı zamanda akademik başarı açısından incelediğimizde sekizinci sınıflarda fen ve matematik derslerinde STEM eğitimi almış olan öğrenciler ile STEM eğitimi almamış olanlar arasında anlamlı farklılık görülmüştür; fakat yedinci sınıf düzeyinde anlamlı farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Aldemir ve Kermani (2017) birlikte yürüttüğü çalışmasında; STEM eğitiminde okul öncesi çocukların beceri ve bilgilerini desteklemeyi ve okul öncesi öğretmenlerinin günlük sınıf etkinliklerinde STEM kavramlarını planlama ve etkinliklerle bütünleştirme, mesleki tutumlarını ve becerilerini geliştirmek için bir STEM eğitim modeli planlamayı ve uygulamayı amaçlamışlardır. Kuzey Doğu Carolina'dan Head Start programına dört sınıf katılmıştır. Bu çalışmada yarı deneysel ve nitel araştırma modeli bir araya getirilerek karma desen kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarında, okul öncesi eğitime devam etmekte olan

çocukların teşvik edici ve gelişimsel özelliklerine uygun olarak çok iyi planlanmış STEM aktiviteleriyle desteklendiklerinde, STEM faaliyetleri ile etkinlikleri daha fazla anladıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Kitchen, Sonnert ve Sadler (2018) yaptıkları çalışmada öğrencilerin STEM yeteneklerini geliştirmek doğrultusunda düzenlenmekte olan yaz kampı etkinliklerine katılmış olan öğrencilerin kariyer düşüncelerini incelemeyi amaçlamıştır. Yaz kampı programına katılan öğrencilerin, diğer öğrencilere göre STEM alanını kariyer olarak seçme isteklerini belirtmede 1,4 kat kadar bir fark olduğu gözlenmektedir. STEM yaz kampı etkinliklerinin öğrencilerin kariyer algılarına olumlu bir etki yarattığı görülmüştür.

Siew (2018), gerçekleştirmiş olduğu çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarıyla proje tabanlı STEM uygulamaları yapmıştır. Sekiz saatte gerçekleşen atölye çalıştayı neticesinde öğretmen görüşleri alınmıştır. Araştırmanın sonunda, proje tabanlı STEM etkinliklerinin yenilikçi ve tesirli fen öğretimi sağladığı belirtilmiştir.

Lai (2018), yapmış olduğu çalışmada sorgulamaya dayalı öğretimin STEM eğitimi öğretmede etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Bu çalışma 73 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının STEM uygulamalarını sevdiklerine, sorgulama becerisi kazandıklarına ulaşılmıştır.

Ling ve Wah (2019), bu araştırmayı öğretme ve öğrenme aracı olarak kullanılan Arduino programının öğrencilerin STEM üzerinde merak oluşturmaya katkısının olup olmadığını belirlemek için gerçekleştirmişlerdir. Gerçekleştirilen araştırmanın sonucunda öğrencilerin Arduino'yu öğrenme süreci boyunca daha çok programlama öğrendiklerini ifade ettikleri ve Arduino'nun STEM uygulaması amaçları; STEM uygulamalarının çıkarları tespit edilmiştir. Aynı zamanda öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesine yarar sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Psycharis ve Kotzampasaki (2019), gerçekleştirdiği çalışmanın amacı öğrencilerin bilgisayar kullanma öz-güvenlerini ve bilgisayarca düşünme becerilerini ölçmektir. Araştırmanın örneklemini Yunan devlet okullarındaki beşinci ve altıncı sınıf seviyesindeki 115 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışma deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın neticesinde STEM eğitimi ile desteklenmiş olan teknolojik araçlar kullanılarak eğitsel oyunların uygulanmasının öğrencilerin bilgisayarca düşünme becerilerini ve bilgisayar

kullanmaya yönelik öz-güvenlerini olumlu yönde artırdığı sonucuna varılmıştır.

Indrasari, Parno, Hidayat, Purwaningsih ve Wahyuni (2020) STEM tabanlı kılavuzlu sorgulama uygulamasının öğrencilerin bilimsel okuryazarlığı üzerine etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma yarı deneysel desen çerçevesinde lise öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda STEM etkinliklerinin uygulandığı sınıfın bilimsel okuryazarlığının geleneksel yöntemlerin kullanıldığı sınıftan daha yüksek olduğuna ulaşılmıştır.

Reid-Griffin (2019), okul dışında yapılan STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına, öz yeterlik düzeylerine ve STEM disiplinlerine karşı tutumlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Uygulanmış olan STEM etkinliklerinin öğrencilerin sosyal etkileşimlerini kuvvetlendirdiği sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda okul ortamı dışında STEM kavramlarının daha iyi kavrandığı neticesine ulaşılmıştır.

İlgili araştırmalar incelendiğinde derslere entegre edilmiş STEM uygulamalarının; öğrencilerin akademik başarılarına etkisi, STEM ile teknolojinin ilişkisi, STEM üzerine öğrencilerin öz inanç, öz yeterliliklerinin incelenmesi gibi birçok çalışmanın yer aldığı görülmektedir. Ayrıca 21.yy. becerileri ve STEM'e yönelik öğretmen, öğretmen adayı ve öğrencilerin görüşmeleri içeren çalışmalar literatürde yer almaktadır. Bu çalışmalara dair incelemeleri yapabilmek ve yorumlayabilmek için bu araştırma konusu seçilmiştir.

3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırma kapsamında Türkiye’de 2011 yılından itibaren 2021 yılına kadar fen ve matematik eğitiminde STEM uygulamaları ile ilgili yapılan lisansüstü tezlerin incelenmiştir. Nitel araştırma yönteminin içerisinde bulunan doküman incelemesi (içerik analizi) kullanılmıştır. Nitel araştırma yönteminde; doküman analizi, görüşme, gözlem gibi nitel veri toplama araçları kullanılmaktadır. Nitel araştırma olayların ve olguların doğal ortamda bütüncül bir şekilde sunulmasına yönelik nitel bir sürecin gerçekleştirildiği araştırma deseni olarak açıklanabilir (Patton, 2014; Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Doküman analizi yöntemi, araştırılması planlanmış, olaylar veya olgular hakkında bilgiler içeren yazılı dokümanların analizini kapsar. Bu analiz hakkında birçok tanımlama yapılmıştır:

- Metin içeriğinin toparlanıp çözümlene yapılmasıdır (Neuman ve Robson 2014).
- Metinlerde geçerli ve güvenilir çıkarımlar yapabilmek için kullanılan bir araştırma metodudur (Krippendorff, 2004).
- Benzer özellik gösteren verilerin belli temalar çerçevesinde bir arada sunulup, anlamlı hale getirilmesidir (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

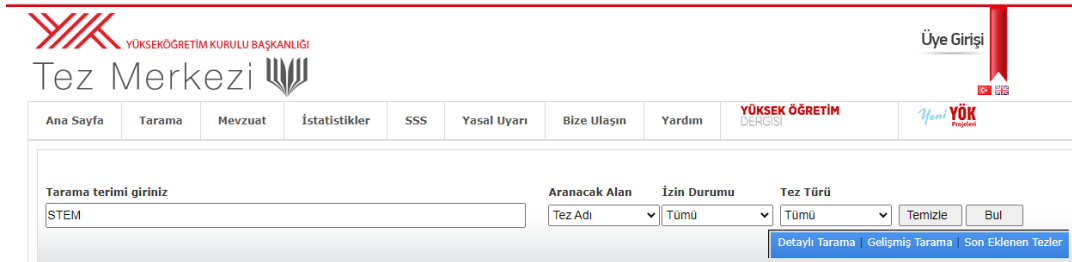
Gördüğümüz tanımlamalar üzerine içerik analizi hakkında; içeriklerin belirli ölçütler doğrultusunda çözümlenmesi ve bunun tarafsız, sistemli bir şekilde olması için kullanılan analiz yöntemi olarak belirtebiliriz. Forster (1994)’a göre ise doküman incelemesi yöntemi; dokümanlara ulaşma, orijinalliği kontrol etme, dokümanları anlama, veriyi analiz etme ve veriyi kullanma olmak üzere beş aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar şu şekilde uygulanmıştır:

1. Dokümanlara ulaşma: Araştırmada kullanılacak tezler araştırılmıştır.
2. Orijinalliği kontrol etme: YÖK Tez Merkezi’nden indirilmiş olan tezlerin tez numarası ve tez onay formlarına bakılarak orijinalliği kontrol edilmiştir.
3. Dokümanları anlama: Tezlerin içeriğine bakıldığında araştırma problemi dışında bulunan tezler incelenmemiştir.
4. Veriyi analiz etme: İndirilen tezler doğrultusunda, tezin türü, yılı, yöntem içeriği gibi açılardan analizler gerçekleştirilmiştir.

5. Veriyi kullanma: Analizler sonucunda elde edilen bulgular şekiller ve tablolar kullanılarak sunulmuştur.

3.2. Verilerin Toplanması

Araştırmada Türkiye’de 2011 yılından 2021 yılına kadar fen ve matematik eğitiminde STEM uygulamaları ile ilgili yapılan lisansüstü tezler incelenmiştir. Tezlerin araştırılma sürecinde anahtar kelime olarak “STEM” kelimesi çerçevesinde fen eğitimi ve matematik eğitimi kapsamında aramalar yapılmıştır. Bu anahtar kelime kullanılarak araştırmacı tarafından Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi resmî sitesinin veri tabanından ulaşılan lisansüstü tezler ele alınmıştır. STEM kelimesi ile tez adının aranması Şekil 3.1’ de gösterilmiştir.



The image shows the search interface of the YÖK Tez Merkezi website. At the top, there is a navigation menu with links for 'Ana Sayfa', 'Tarama', 'Mevzuat', 'İstatistikler', 'SSS', 'Yasal Uyarı', 'Bize Ulaşın', 'Yardım', 'YÜKSEK ÖĞRETİM DERGİSİ', and 'Yeni YÖK Projesi'. The main search area contains a text input field with 'STEM' entered. To the right of the input field are three dropdown menus labeled 'Aranacak Alan' (set to 'Tez Adı'), 'İzin Durumu' (set to 'Tümü'), and 'Tez Türü' (set to 'Tümü'). There are also 'Temizle' and 'Bul' buttons. Below the search area, there are links for 'Detaylı Tarama', 'Gelişmiş Tarama', and 'Son Eklene Tezler'.

Şekil 3.1: YÖK Tez Merkezi’ nde STEM Tezlerinin Araştırılması

Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi resmî sitesinin veri tabanında birçok konu alanında STEM ile alakalı tezler çıkmıştır. Bu sebepten dolayı konu alanı “Eğitim ve Öğretim” ile sınırlandırılmıştır. Ayrıca tezlerin daha kolay ve ayrıntılı incelenebilmesi için yılı ve tez türü ayrı ayrı incelenmiştir. Bu tezlerin arasından fen ve matematik eğitimleri ile alakalı olanları seçilmiştir. Şekil 3.2’ de STEM tezlerinin yılı, türü ve konu alanı ile sınırlandırıldığı gösterilmiştir.

Ana Sayfa	Tarama	Mevzuat	İstatistikler	SSS	Yasal Uyarı	Bize Ulaşın	YÜKSEK ÖĞRETİM DERGİSİ	Yeni YÖK Projesi
Tarama sonucunda 1508 kayıt bulundu.								
Tez No	Yazar	Yıl	Tez Adı (Orijinal/Ceviri)	Tez Türü	Konu			
	Filtrele	=2020	Filtrele	Yüksek Lisans	Eğitim ve Öğre			
643390	DERYA GÜNEŞ VAROL	2020	Tasarım temelli STEM eğitimi etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinde akademik başarılarına, stem'e yönelik tutumlara ve STEM meslek ilgisine olan etkisinin belirlenmesi <i>Determining the effect of design based STEM education activities on academic success of middle school 7th grade students, attitudes towards STEM and stem profession</i>	Yüksek Lisans	Eğitim ve Öğretim = Education and Training			
615847	SAMET DEĞİRMENCI	2020	STEM eğitimi almış öğretmenlerin stem öz yeterliliklerinin ve uygulamalarında teknoloji ve mühendislik entegrasyonu açısından yaşadıkları sorunların belirlenmesi <i>Identifying self-sufficiency of the teachers having STEM education and their problems in applications with regard to the integration of technology and engineering</i>	Yüksek Lisans	Eğitim ve Öğretim = Education and Training			

Şekil 2.2: YÖK Tez Merkezi' nde STEM Tezlerinin Yılına, Türüne ve Konusuna Göre İncelenmesi

Yapılan incelemeler sonucunda, fen eğitimi alanında 25 doktora tezi ve 163 yüksek lisans tezi, matematik eğitimi alanında beş doktora tezi ve altı yüksek lisans tezi bulunmaktadır. Bazı çalışmalar hem fen eğitimi hem matematik eğitimi alanında yapılmıştır. Ortak olarak 12 yüksek lisans ve bir doktora tezi olup fen ve matematik eğitimi alanında 181 yüksek lisans ve 31 doktora tezi olarak toplam 212 araştırma ortaya çıkmıştır. Türkiye'de ulaşılan tezlerin sayısı Tablo 3.1'de gösterilmiştir.

Tablo 3.1: Türkiye'de fen ve matematik eğitimleri alanında yapılan tezler

	Fen Eğitimi	Matematik Eğitimi	Hem Fen Hem Matematik Eğitimi	Fen ve Matematik Eğitimleri
Doktora Tezi	25	5	1	31
Yüksek Lisans Tezi	163	6	12	181
Toplam	188	11	13	212

Örneklem grubuna, veri toplama aracına ve veri analiz yöntemine ilişkin analizler yapılırken birçok tezde araştırmacıların birden fazla örneklem grubu, veri toplama aracı ve veri analiz yöntemiyle çalıştıkları görülmüştür. Dolayısıyla örneklem grubuna, veri toplama aracına ve veri analiz yöntemine ait frekans değerleri mevcut olan tez sayısını vermemektedir, ölçülen frekans değerleri örneklem grubuna, veri toplama aracına ve veri analiz yöntemine ait yapılan tezleri göstermektedir. İncelenen tezlerin künyesi [Ek.1'](#) de ayrıntılı olarak verilmiştir. Bu araştırmalar, içerik analizi yöntemiyle sınıflandırılıp araştırmanın alt problemleri doğrultusunda tezlerin; türüne, yılına, yöntemine, örneklem grubuna, veri toplama aracına, veri analiz yöntemine ve tezlerin yapıldığı üniversitelere göre dağılımı olmak üzere toplam 7 tema da incelenip ve frekans sayıları çıkarılmıştır. Çünkü araştırmacı dokümanların analizini yorumlayabilmek için bir içerik analizi yapılmak durumundadır. Yorumlayıcı içerik analizi, dokümanlardaki ele alınan konuların, incelenen temaların ve

olguların belirlenmesini ve belirlenen olguların, konuların ve temaların oluşturulmasını içermektedir (Giarelli ve Tulman, 2003).

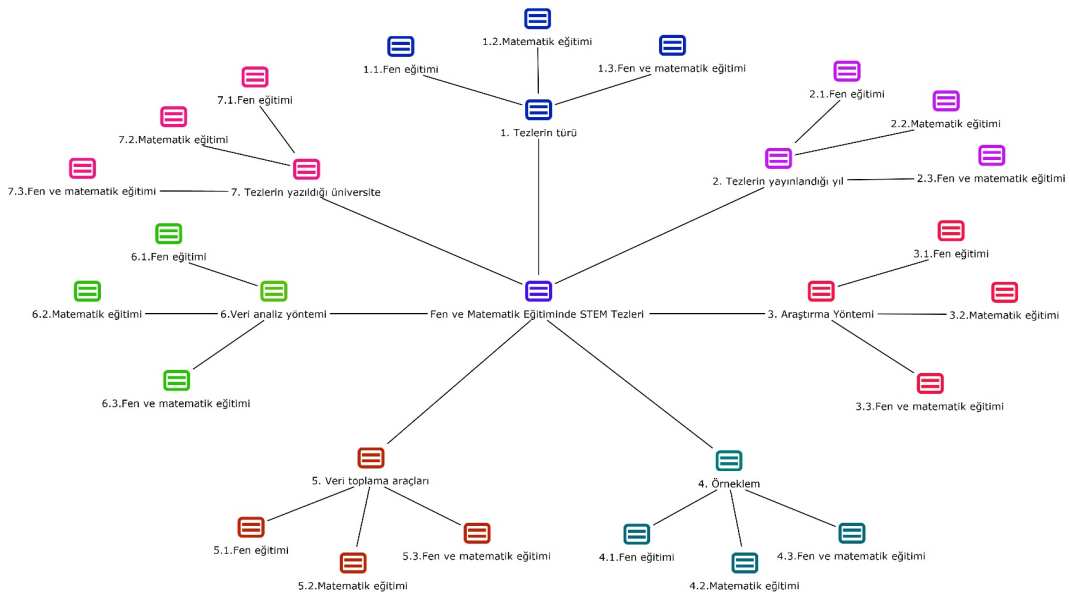
3.3. Verilerin Analizi

Araştırma çerçevesinde incelenen tezlerde betimsel analiz yöntemi gerçekleştirilmiştir. Betimsel analiz yönteminde, toplanan veriler sistematik bir şekilde önce betimlenerek sonrasında betimlemeler açıklanarak ve neden-sonuç ilişkileri göz önüne alınarak sonuçlara ulaşılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Tezlerin türü (yüksek lisans/ doktora), yayınlanma tarihi(yıl), araştırma yöntemi(nicel-nitel-karma), örneklem(okul öncesi, ilköğretim...) ve örneklem büyüklüğü, tezlerde kullanılan veri toplama aracı(test, anket, görüşme...), veri analiz yöntemi (betimsel, kestirimsel, içerik, nitel betimsel), tezlerin yapıldığı üniversiteler tezlerin özet kısmına veya içeriğine bakılarak analiz edilmiştir.

Fen ve matematik eğitimi çalışmaları kapsamında incelenen temalar MAXQDA 2011 programından yararlanılarak analiz edilmiştir. Bu analizler sonucunda elde edilen veriler; Türkiye'deki STEM tezlerinin türü, yayınlanma yılı, araştırma yöntemi, örneklem ve örneklem büyüklüğü, tezlerde kullanılan veri toplama aracı, veri analiz yöntemi öncelikle fen eğitiminde daha sonrasında matematik eğitiminde son olarak fen ve matematik eğitimleri çerçevesinde Excel programı kullanılarak grafikler halinde sunulmuştur. Daha sonra Türkiye'deki tezlerin fen, matematik, fen ve matematik başlıkları altında hangi üniversitelerde yapıldığı tablolar halinde verilmiştir.

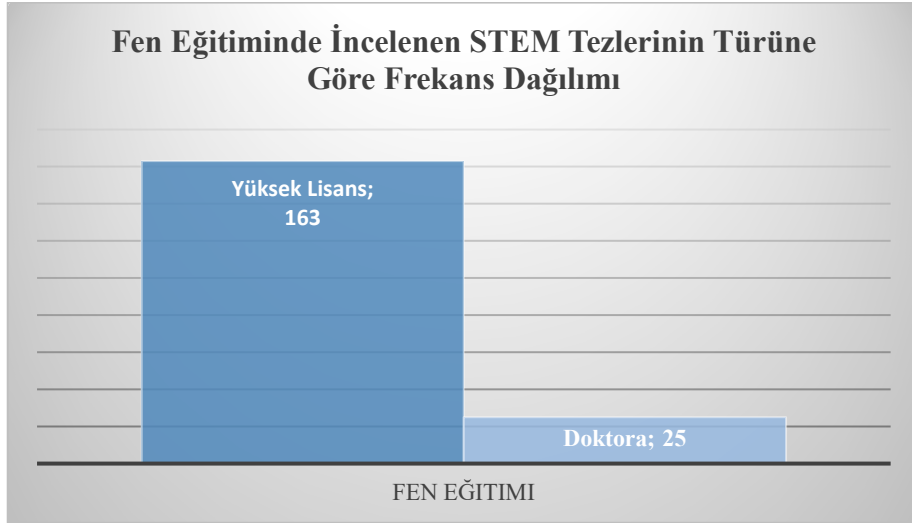
4. BULGULAR

Bu bölümde Türkiye’de fen ve matematik eğitiminde STEM uygulamaları ile ilgili yapılan araştırmaların yedi alt problem kapsamında bu problemlerin frekans sayılarına ilişkin analizleri yapılmıştır. Bu analizler incelenerek elde edilen bulgulara ait ortaya çıkarılan frekans dağılımları verilmiştir. Araştırma türü, yılı, yöntemi, örneklem grubu, veri toplama aracı, veri analiz yöntemi ve araştırmanın yapıldığı üniversiteler temalarına ait bulgular istatistiksel olarak MAXQDA programında incelenip Excel programında grafikler hazırlanarak aşağıda sunulmuştur.



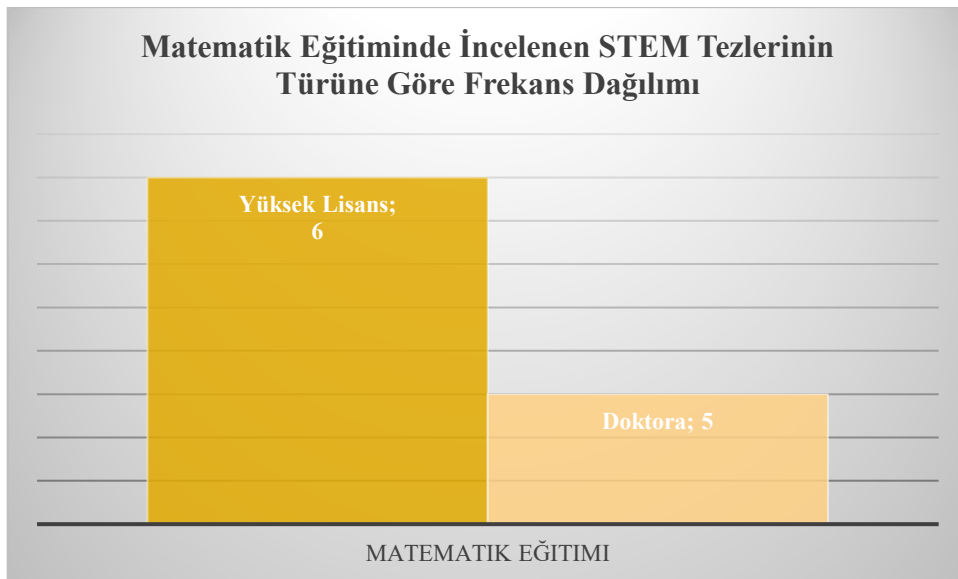
Şekil 4.1: Fen ve Matematik Eğitiminde Yapılmış Olan Tezlerde İncelenen Temalar

4.1. Fen ve Matematik Alanında Yapılan STEM Tezlerinin Türüne (Yüksek lisans-Doktora) Göre Sınıflandırılmasına İlişkin Bulgular



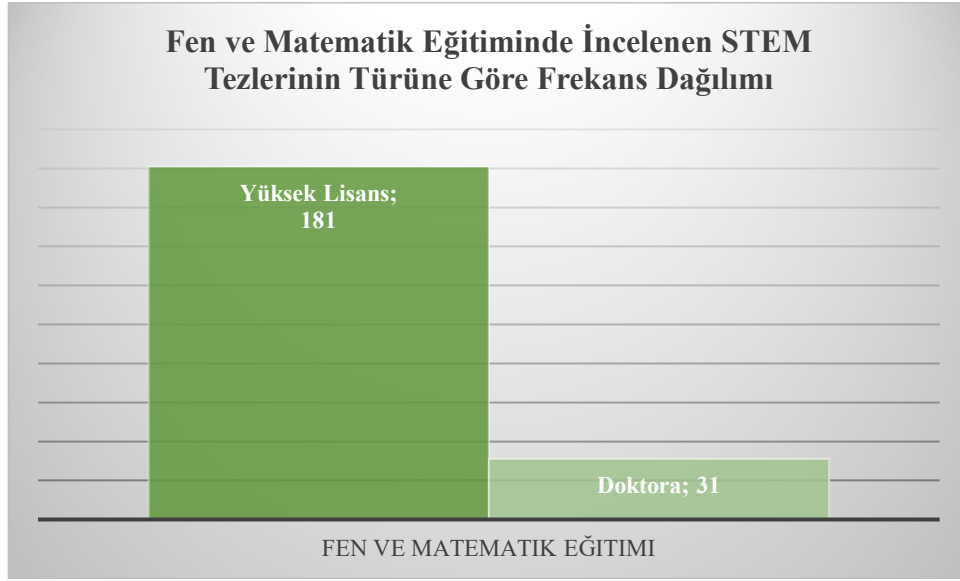
Şekil 4.2: Fen Eğitiminde Yapılan Tezlerin Türüne Göre Frekans Dağılımı

Şekil 4.2' ye göre fen eğitiminde yapılmış olan araştırmaların türlerine göre grafiği incelendiğinde 163 tane yüksek lisans tezi ve 25 tane doktora tezine ulaşılmakta olup toplamda 188 adet olduğu görülmektedir. Araştırmaların türlerine göre dağılımlarında yüksek lisans tezlerinin doktora tezlerine oranla daha fazla olduğu belirlenmiştir. Şekil 4.3' te matematik eğitiminde incelenen STEM tezlerinin türüne göre frekans dağılımı gösterilmiştir.



Şekil 4.3: Matematik Eğitiminde Yapılmış Olan Tezlerin Türüne Göre Frekans Dağılımı

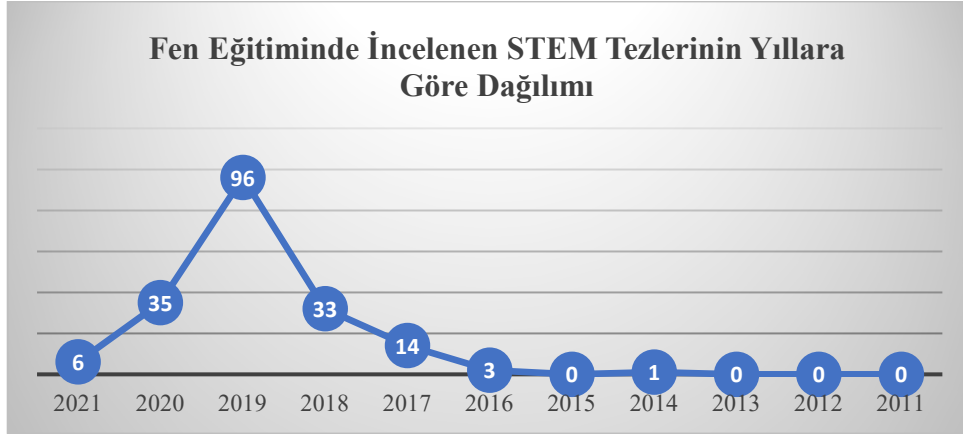
Şekil 4.3' e göre matematik eğitiminde yapılan araştırmaların türüne göre dağılımı incelendiğinde altı tane yüksek lisans tezine, beş tane de doktora tezine ulaşılmakta olup toplamda 11 adet tez olduğu ve yüksek lisans türündeki tezlerin doktora tezlerinden fazla olduğu görülmektedir. Fen eğitimine kıyasla yüksek lisans ve doktora türünde yapılan tezlerin oldukça az olması dikkat çekmektedir. Şekil 4.4' te fen ve matematik eğitiminde incelenen STEM tezlerinin türüne göre frekans dağılımı gösterilmiştir.



Şekil 4.4: Fen ve Matematik Eğitiminde Yapılmış Olan Tezlerin Türüne Göre Frekans Dağılımı

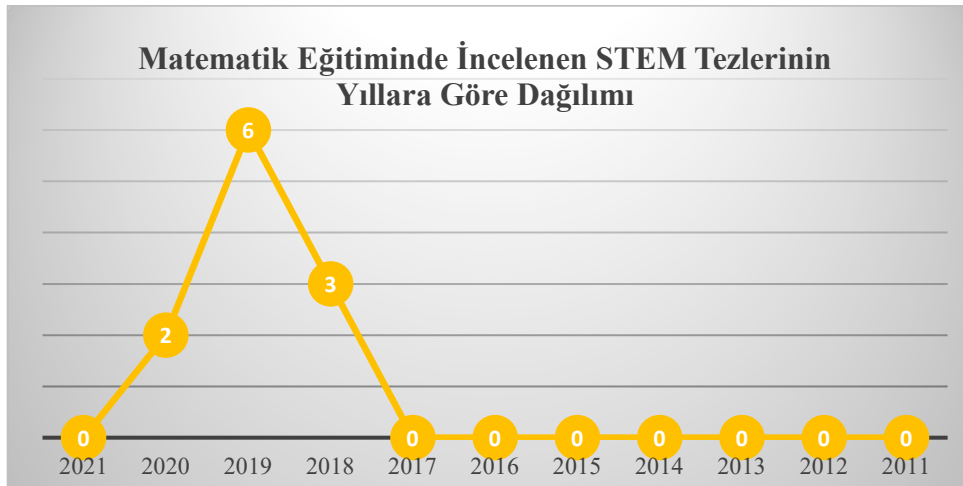
Şekil 4.4' e göre fen ve matematik eğitiminde yapılan araştırmalar birlikte görülmektedir. Bazı çalışmalar fen ve matematik alanında ortak yapıldığından dolayı sayının daha fazla görülmektedir. Araştırmalar türe göre incelendiğinde 181 tane yüksek lisans, 31 tane doktora tezi olup toplamda 212 adet olduğu görülmektedir. Fen ve matematik alanında yapılan yüksek lisans tezlerinin doktora tezlerine oranla daha fazla olduğu belirlenmiştir. Doktora tezlerinde bu oranın oldukça düşük olduğu belirlenmiştir.

4.2. Fen ve Matematik Alanında Yapılan STEM Tezlerinin Yılına Göre Sınıflandırılmasına İlişkin Bulgular



Şekil 4.5. Fen Eğitiminde Yapılmış Olan Tezlerin Yıllara Göre Frekans Dağılımı

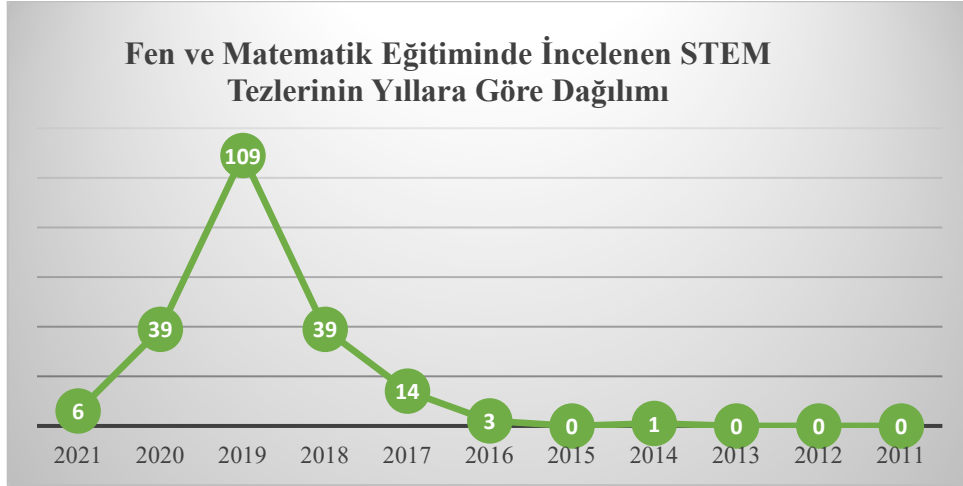
Şekil 4.5' e göre fen eğitimindeki araştırmaların yıllara göre frekans dağılımı incelendiğinde 2014 yılına kadar hiçbir araştırmanın yapılmadığı görülmektedir. Araştırmaların 2014 yılında bir tane yapıldıktan sonra 2015 yılında hiç yapılmadığı yapıldığı tespit edilmiştir. Çalışmaların 2016 yılından itibaren artışa geçtiği ve en çok çalışmanın 2019 yılında yapıldığı belirlenmiştir. 2019 yılından itibaren tekrardan düşüş olduğu görülmektedir. Şekil 4.6' da matematik eğitiminde incelenen STEM tezlerinin yıllara göre frekans dağılımı gösterilmiştir.



Şekil 4.6: Matematik Eğitiminde Yapılmış Olan Tezlerin Yıllara Göre Frekans Dağılımı

Şekil 4.6' ya göre matematik eğitimindeki araştırmaların yıllara göre dağılımı incelendiğinde 2018 yılına kadar hiçbir araştırmanın olmadığı belirlenmiştir. Araştırmaların

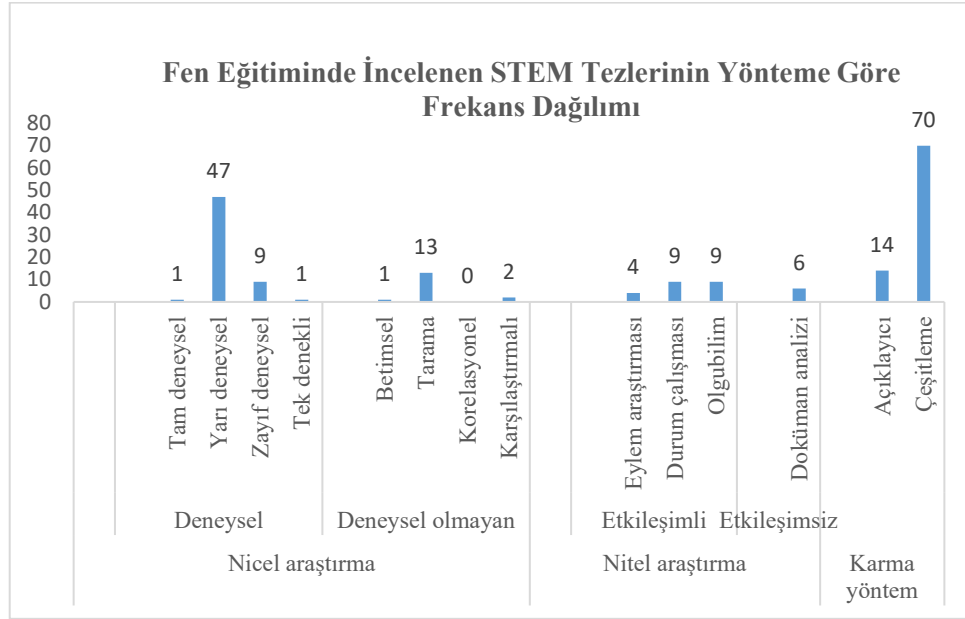
2018 yılından itibaren az da olsa yapıldığı tespit edilmiştir. En çok çalışmanın 2019 yılında yapıldığı belirlenmiştir. 2019 yılında çalışmaların sayısında tekrardan düşüş olduğu görülmektedir. Şekil 4.7’ de fen ve matematik eğitiminde incelenen STEM tezlerinin yıllara göre frekans dağılımı gösterilmiştir.



Şekil 4.7: Fen ve Matematik Eğitiminde Yapılmış Olan Tezlerin Yıllara Göre Frekans Dağılımı

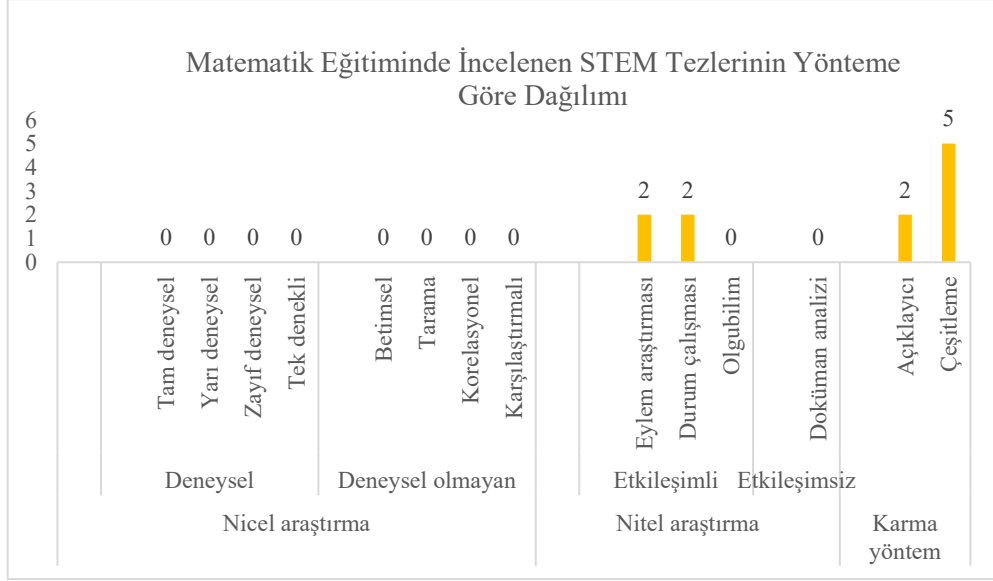
Şekil 4.7’ ye göre fen ve matematik eğitimindeki araştırmaların yıllara göre dağılımı birlikte incelendiğinde 2014 yılına kadar hiçbir araştırmanın olmadığı görülmektedir. 2014 yılında bir adet araştırma yapılmış olup 2015 yılında tekrardan hiç çalışmanın olmadığı belirlenmiştir. Araştırmaların 2016’ dan itibaren sayısında artış olduğu ve en çok çalışmanın 2019 yılında yapıldığı belirlenmiştir. Yapılan incelemelerde araştırmaların sayısında 2019 yılından itibaren tekrar bir düşüş olduğu görülmektedir.

4.3. Fen ve Matematik Alanında Yapılan STEM Tezlerinin Yönteme Göre Sınıflandırılmasına İlişkin Bulgular



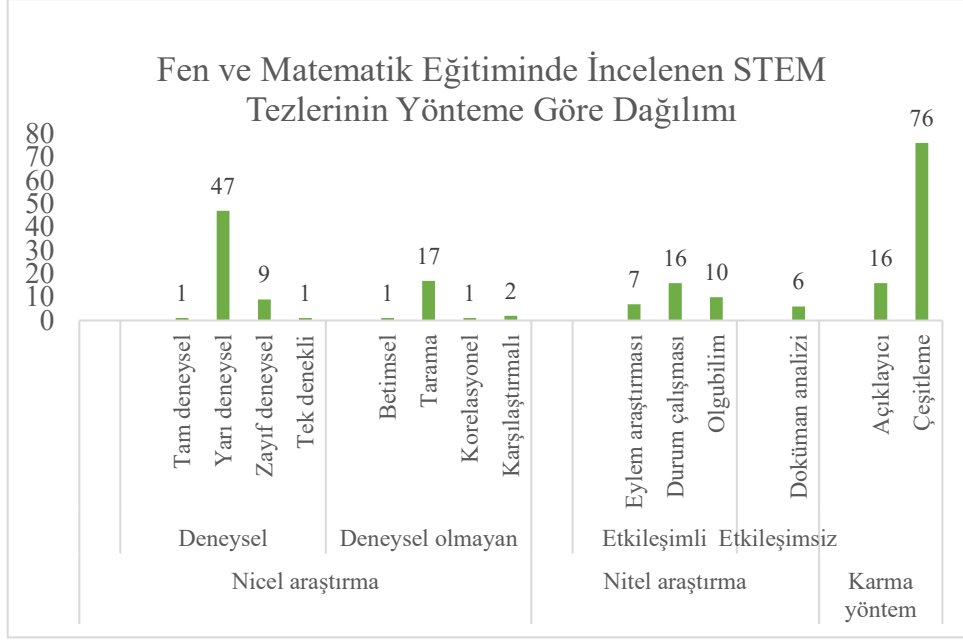
Şekil 4.8: Fen Eğitiminde Yapılmış Olan Tezlerin Yönteme Göre Frekans Dağılımı

Şekil 4.8 incelendiğinde fen eğitiminde yapılan araştırmaların yöntem çeşitlerinden en fazla karma yöntemi kullandıkları görülmektedir. Karma yöntemden sonra en fazla tercih edilen yöntem nicel araştırma yöntemidir. En az tercih edilen yöntem ise nitel araştırma yöntemidir. Bunlarında içeriklerine bakılacak olursa karma yöntemlerden çeşitleme deseninin sayısının 70 adet olduğu görülüp bu desenin en fazla olduğu belirlenmiştir. Nicel araştırma yöntemlerinden ise yarı deneysel desenin sayısı 47 olup bu grupta en fazla tercih edilmiştir. Nitel araştırma yöntemlerine bakıldığında durum çalışması ve olgu bilim eşit sayıda olup dokuz adet kullanılmıştır. Nitel araştırma yöntemlerinin bu kadar az sayıda tercih edilmesi gözlerden kaçmamaktadır. Şekil 4.9’ da matematik eğitiminde incelenen STEM tezlerinin yönteme göre frekans dağılımı gösterilmiştir.



Şekil 4.9: Matematik Eğitiminde Yapılmış Olan Tezlerin Yönteme Göre Frekans Dağılımı

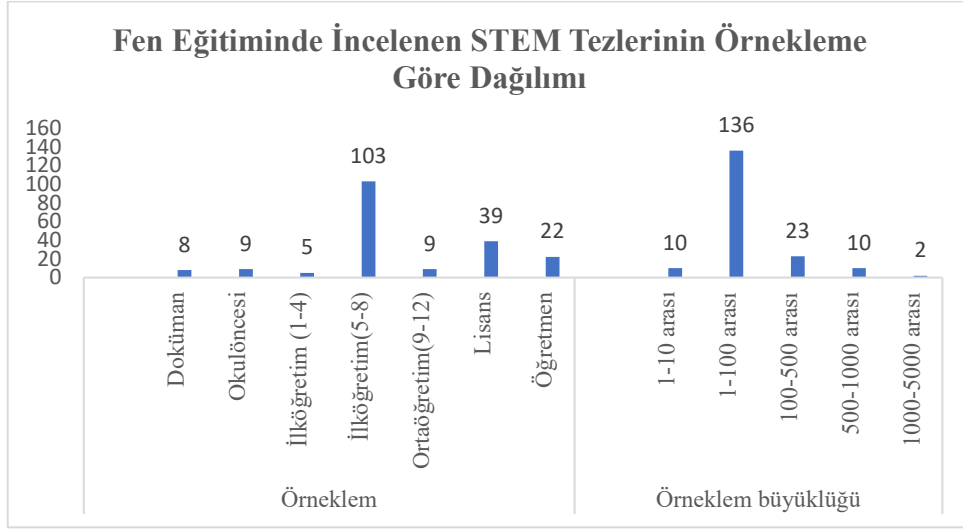
Şekil 4.9 incelendiğinde matematik eğitiminde yapılan araştırmaların yöntem çeşitlerinden en fazla karma yöntemi kullandıkları görülmektedir. Karma yöntemden sonra en fazla nitel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Nicel araştırma yönteminin hiç kullanılmadığı gözlerden kaçmamaktadır. Bunlarında içeriklerine bakılacak olursa karma yöntemlerden çeşitleme deseninin sayısının beş adet olduğu ve bu grupta en fazla tercih edilen olduğu görülmektedir. Nitel araştırma yöntemlerinden ise eylem araştırması ve durum çalışması eşit sayıda olup bu sayının iki adet olduğu ve bu grupta sadece bu iki desenin tercih edildiği belirlenmiştir. Şekil 4.10' da fen ve matematik eğitiminde incelenen STEM tezlerinin yönteme göre frekans dağılımı gösterilmiştir.



Şekil 4.10: Fen ve Matematik Eğitiminde Yapılmış Olan Tezlerin Yönteme Göre Frekans Dağılımı

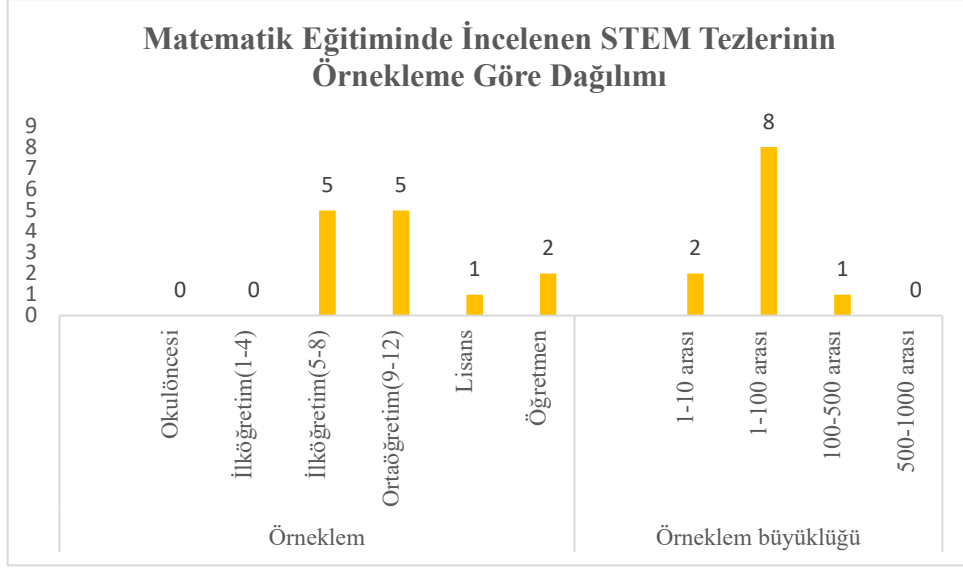
Şekil 4.10 incelendiğinde fen ve matematik eğitiminde yapılan çalışmaların araştırmacılar tarafından hangi yöntemi tercih ettikleri birlikte incelenmiştir. Fen ve matematik eğitiminde yapılan araştırmaların yöntem çeşitlerinden en fazla karma yöntemi kullandıkları görülmektedir. Karma yöntemden sonra en fazla nicel araştırma yöntemlerini kullanmışlardır. En az tercih edilen nitel araştırma yöntemidir. Bunlarında içeriklerine bakılacak olursa karma yöntemlerden çeşitleme deseninin 76 adet olduğu ve bu grupta en fazla tercih edildiği görülmektedir. Nicel araştırma yöntemlerinden ise yarı deneysel desenin sayısı 47 olup bu grupta en fazla kullanılan desendir. Nitel araştırma yöntemlerine bakıldığında durum çalışması deseninin sayısı 16 olarak görülmekte olup bu yöntem çerçevesinde en fazla tercih edilen desendir.

4.4. Fen ve Matematik Alanında Yapılan STEM Tezlerinin Örneklem Göre Sınıflandırılmasına İlişkin Bulgular



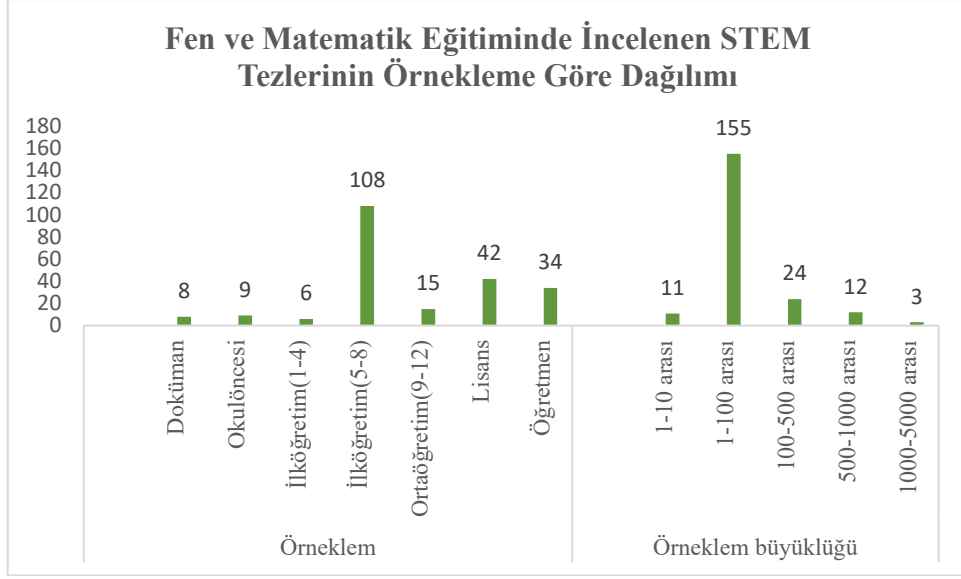
Şekil 4.11: Fen Eğitiminde Yapılmış Olan Tezlerin Örneklem Göre Frekans Dağılımı

Şekil 4.11' e incelendiğinde fen eğitiminde araştırmacıların sıklıkla kullandıkları örneklem ve örneklem büyüklükleri görülmektedir. Araştırmacıların örneklem bazında en fazla ilköğretim 5. – 8. sınıflar seviyesinde olup 103 tezin bu seviyeler arasında çalışıldığı görülmektedir. Örneklem büyüklüğü incelendiğinde 136 tezin 1-100 kişiden oluşan gruplar arasında çalıştıkları en fazla olduğu görülüp ve en az olarak iki tezin 1000-5000 kişiden oluşan örneklem gruplarıyla çalıştıkları belirlenmiştir. Şekil 4.12' de matematik eğitiminde incelenen STEM tezlerinin örneklem göre frekans dağılımı gösterilmiştir.



Şekil 4.12: Matematik Eğitiminde Yapılmış Olan Tezlerin Örnekleme Göre Frekans Dağılımı

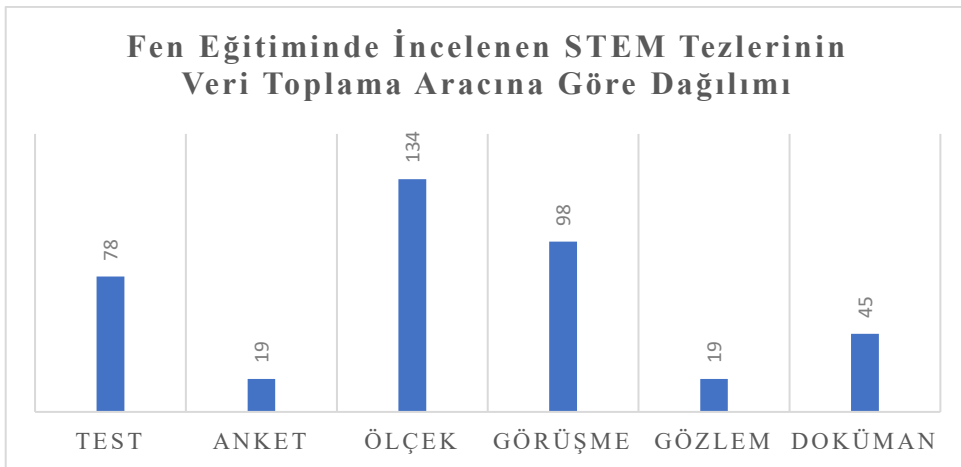
Şekil 4.12 incelendiğinde matematik eğitiminde araştırmacıların sıklıkla kullandıkları örneklem grubu ve örneklem büyüklükleri görülmektedir. Araştırmacıların örneklem bazında ilköğretim 5. – 8. seviyesinde ve ortaöğretim 9. – 12. seviyesinde olup eşit sayıda çalıştıkları ve bu tez sayısının beş adet olduğu görülmektedir. Okul öncesi ve ilköğretim 1. -4. sınıf seviyelerinde hiçbir tez çalışmasının olmadığı oldukça dikkat çekmektedir. Örneklem büyüklüğü incelendiğinde sekiz adet tez çalışmasının 1-100 kişiden oluşan gruplarla en fazla yapıldığı ve en az olarak bir tane tezin 100-500 kişiden oluşan örneklem gruplarıyla çalışıldığı belirlenmiştir. 500-1000 kişiden oluşan örneklem gruplarıyla çalışma yapılmadığı gözlerden kaçmamaktadır. Şekil 4.13’ te fen ve matematik eğitiminde incelenen STEM tezlerinin örnekleme göre frekans dağılımı gösterilmiştir.



Şekil 4.13: Fen ve Matematik Eğitiminde Yapılmış Olan Tezlerin Örneklem Göre Frekans Dağılımı

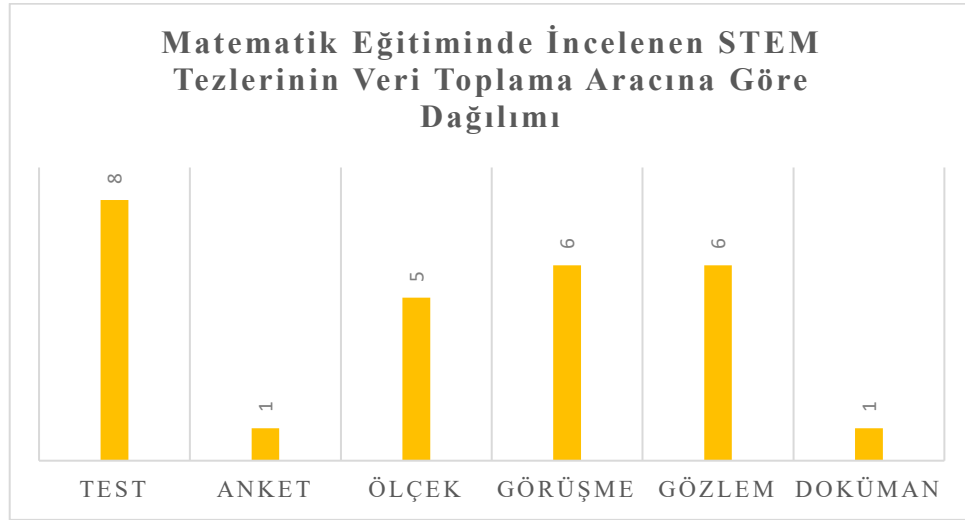
Şekil 4.13 incelendiğinde fen ve matematik eğitimi birlikte incelenmiş olup araştırmacıların sıklıkla kullandıkları örneklem ve örneklem büyüklükleri görülmektedir. Araştırmacıların örneklem bazında en fazla ilköğretim 5. – 8. sınıflar seviyesinde olup 108 adet tezin bu seviyeler arasında çalışıldığı görülmektedir. Örneklem büyüklüğü incelendiğinde 155 tezin 1-100 kişiden oluşan gruplar arasında yapıldığı ve en fazla olduğu görülüp; en az olarak üç tezin 1000-5000 kişiden oluşan örneklem gruplarıyla çalışıldığı belirlenmiştir.

4.5. Fen ve Matematik Alanında Yapılan STEM Tezlerinin Veri Toplama Aracına Göre Sınıflandırılmasına İlişkin Bulgular



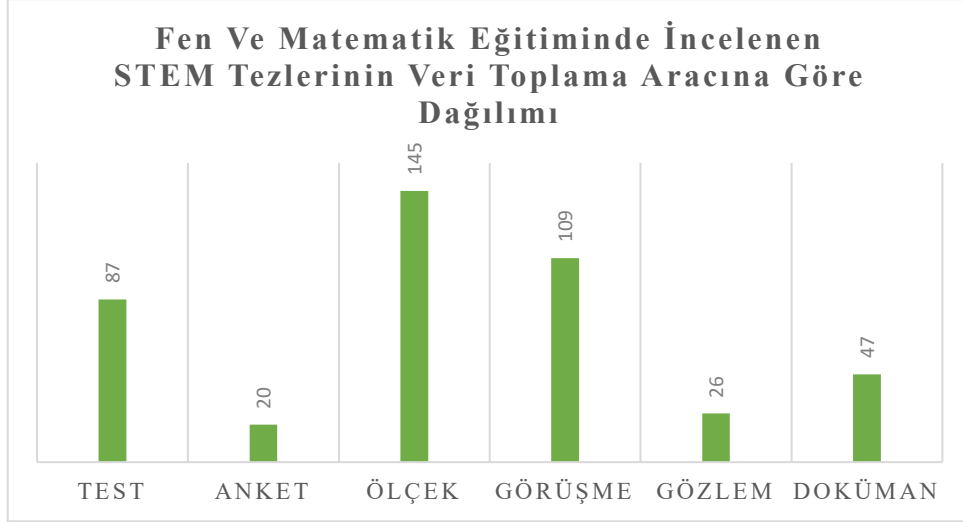
Şekil 4.14: Fen Eğitiminde Yapılmış Olan Tezlerin Veri Toplama Aracına Göre Frekans Dağılımı

Şekil 4.14 incelendiğinde fen eğitiminde araştırmacıların kullandıkları veri toplama araçları ile ilgili bulgular görülmektedir. Buna göre, araştırmacıların veri toplama aracı olarak daha çok ölçek aracını tercih ettikleri ve bu tez sayısının 134 olduğu görülmektedir. Bunun ardından araştırmacıların 98 adet tez çalışmasında görüşme aracını ve 78 adet tez çalışmasında test aracını tercih ettikleri görülmektedir. Ayrıca incelenen çalışmalarda en az 19 adet tez çalışması belirlenerek bu çalışmalarda anket ve gözlem araçlarının kullanıldığı belirlenmiştir. Şekil 4.15’ te matematik eğitiminde incelenen STEM tezlerinin veri toplama aracına göre frekans dağılımı gösterilmiştir.



Şekil 4.15: Matematik Eğitiminde Yapılmış Olan Tezlerin Veri Toplama Aracına Göre Frekans Dağılımı

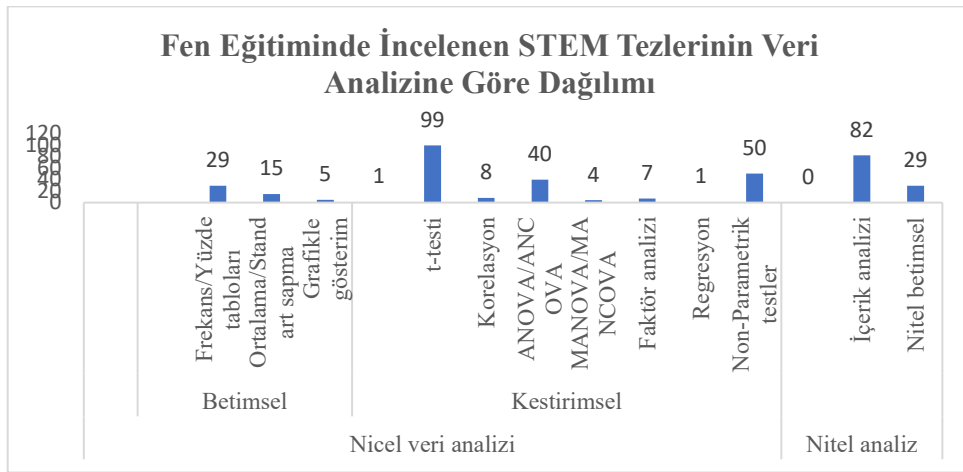
Şekil 4.15 incelendiğinde matematik eğitiminde araştırmacılarının kullandıkları veri toplama araçları ile ilgili bulgular görülmektedir. Buna göre, araştırmacıların daha çok test aracını tercih ettikleri ve sayının sekiz adet olduğu belirlenmiştir. Bunun ardından araştırmacıların altı adet tez çalışmasında görüşme aracını, altı adet tez çalışmasında da gözlem aracını tercih ettikleri görülmektedir. Ayrıca incelenen çalışmalarda en az anket ve doküman aracı olduğu görülüp bu tez sayısının birer adet olduğu belirlenmiştir. Şekil 4.16’ da fen ve matematik eğitiminde incelenen STEM tezlerinin veri toplama aracına göre frekans dağılımı gösterilmiştir.



Şekil 4.16: Fen ve Matematik Eğitiminde Yapılmış Olan Tezlerin Veri Toplama Aracına Göre Frekans Dağılımı

Şekil 4.16' ya göre fen ve matematik eğitimine birlikte bakıldığında araştırmacıların kullandıkları veri toplama araçları ile ilgili bulgular görülmektedir. Buna göre, araştırmacıların veri toplama aracı olarak daha çok ölçek aracını tercih ettikleri ve bu tez sayısının 145 olduğu görülmektedir. Bunun ardından araştırmacıların 109 adet tez çalışmasında görüşme aracını ve 87 adet tez çalışmasında test aracını tercih ettikleri görülmektedir. Ayrıca incelenen çalışmalarda 20 adet tezin anket aracını kullandığı ve en az bu aracın tercih edildiği görülmektedir.

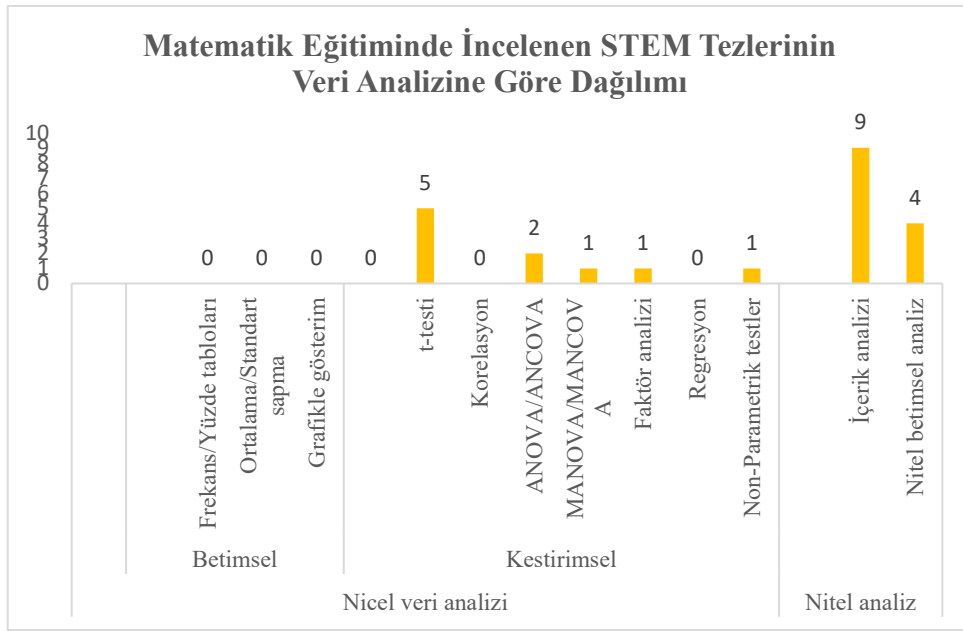
4.6. Fen ve Matematik Alanında Yapılan STEM Tezlerinin Veri Analizine Göre Sınıflandırılmasına İlişkin Bulgular



Şekil 4.17: Fen Eğitiminde Yapılmış Olan Tezlerin Veri Analizine Göre Frekans Dağılımı

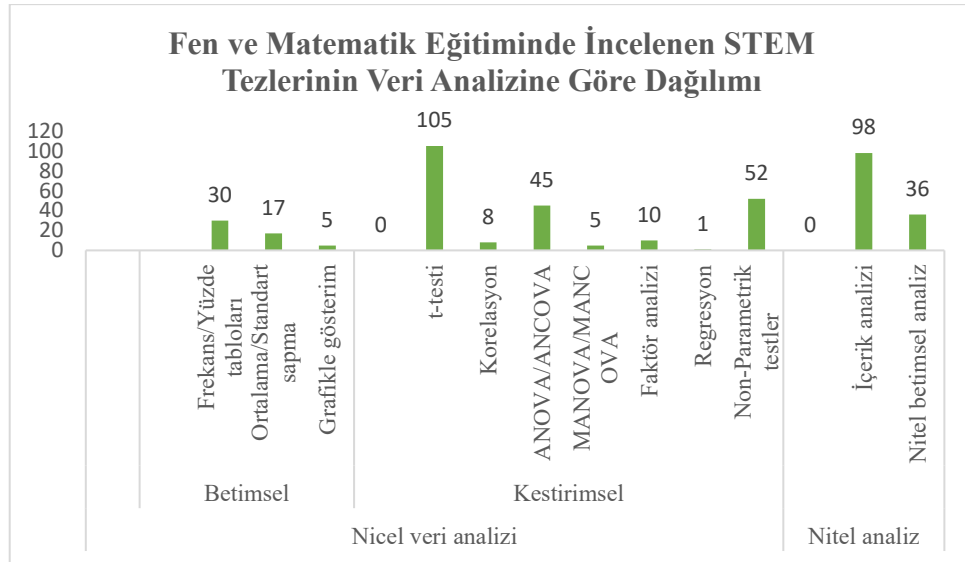
Şekil 4.17 incelendiğinde fen eğitiminde araştırmacıların farklı veri analiz yöntemleri

kullandıkları görülmektedir. Buna göre araştırmacıların nicel veri analiz yöntemi çerçevesinde 99 adet tez çalışmasında kestirimsel istatistik yönteminden t-testini kullandığını, 82 adet tez çalışmasında nitel analiz yöntemlerinden içerik analizi yöntemini kullandığı görülmektedir. En az tercih edilen betimsel istatistik yöntemlerinden ise daha çok frekans ve yüzde tablolarının kullanılıp bu tez sayısının 29 olduğu görülmektedir. Şekil 4.18’ de matematik eğitiminde incelenen STEM tezlerinin veri analizine göre frekans dağılımı gösterilmiştir.



Şekil 4.18: Matematik Eğitiminde Yapılmış Olan Tezlerin Veri Analizine Göre Frekans Dağılımı

Şekil 4.18 incelendiğinde matematik eğitiminde araştırmacıların farklı veri analiz yöntemleri kullandıkları görülmektedir. Buna göre araştırmacıların en fazla nitel analiz yöntemlerinden içerik analizini tercih ettiğini ve bu tez sayısının dokuz olduğunu, kestirimsel analiz yöntemlerinden ise t-testini tercih ettiklerini ve bu tez sayısının da beş olduğu görülmektedir. Betimsel analiz yönteminin ise hiç tercih edilmediği dikkat çekmektedir. Şekil 4.19’ da fen ve matematik eğitiminde incelenen STEM tezlerinin veri analizine göre frekans dağılımı gösterilmiştir.



Şekil 4.19: Fen ve Matematik Eğitiminde Yapılmış Olan Tezlerin Veri Analizine Göre Frekans Dağılımı

Şekil 4.19 incelendiğinde fen ve matematik eğitimi birlikte incelendiğinde araştırmacıların farklı veri analiz yöntemleri kullandıkları görülmektedir. Buna göre araştırmacıların 105 adet tez çalışmasında kestirimsel istatistik yöntemlerinden t-testini, 98 adet tez çalışmasında ise nitel analiz yöntemlerinden içerik analizini sıklıkla kullandıkları görülmektedir. Sonrasında tercih edilen betimsel istatistik yöntemlerinden daha çok frekans ve yüzde tabloları tercih edilip bu sayı 30 olarak belirlenmiştir.

4.7. Fen ve Matematik Alanında İncelenen STEM Tezlerinin Üniversiteye Göre Sınıflandırılmasına İlişkin Bulgular

Araştırmanın bu başlığı altında incelenmiş olan tezlerin hangi üniversitelerde yapıldığı gösterilmiştir. Üniversiteler alfabeğe göre sıralanmıştır. Tablo 4.1’ de fen eğitiminde incelenen STEM tezlerinin üniversiteye göre frekans dağılımı gösterilmiştir.

Tablo 4.1: Fen Eğitiminde İncelenen STEM Tezlerinin Üniversiteye Göre Frekans Dağılımı

Adıyaman Üniversitesi	1
Afyon Kocatepe Üniversitesi	2
Akdeniz Üniversitesi	2
Aksaray Üniversitesi	2
Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi	1
Amasya Üniversitesi	1
Atatürk Üniversitesi	3
Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	3
Bahçeşehir Üniversitesi	1

Balıkesir Üniversitesi	3
Bartın Üniversitesi	2
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi	2
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi	1
Bursa Uludağ Üniversitesi	4
Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi	8
Çukurova Üniversitesi	3
Dicle Üniversitesi	2
Dokuz Eylül Üniversitesi	3
Ege Üniversitesi	1
Erciyes Üniversitesi	5
Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi	8
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	1
Fırat Üniversitesi	9
Gazi Üniversitesi	19
Giresun Üniversitesi	1
Hacettepe Üniversitesi	3
Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi	4
İnönü Üniversitesi	2
İstanbul Aydın Üniversitesi	2
İstanbul Aydın Üniversitesi-Yıldız Teknik Üniversitesi	2
İstanbul Gelişim Üniversitesi	1
Kafkas Üniversitesi	1
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi	1
Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi	1
Kastamonu Üniversitesi	5
Kilis 7 Aralık Üniversitesi	1
Kocaeli Üniversitesi	4
Kütahya Dumlupınar Üniversitesi	1
Kırıkkale Üniversitesi	2
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi	3
Manisa Celal Bayar Üniversitesi	2
Marmara Üniversitesi	7
Mersin Üniversitesi	2
Middle East Technical University(ODTÜ)	2
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	9
Necmettin Erbakan Üniversitesi	6
Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi	2
Ondokuz Mayıs Üniversitesi	2
Ordu Üniversitesi	1
Pamukkale Üniversitesi	3
Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi	4
Sakarya Üniversitesi	1
Sinop Üniversitesi	1
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi	2
Trabzon Üniversitesi	2
Trakya Üniversitesi	1

Uşak Üniversitesi	3
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi	10
Yıldız Teknik Üniversitesi	2
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi	2

Tablo 4.1 incelenip fen eğitiminde STEM uygulamalarına dair araştırılmış olan tezlerin yapıldığı üniversitelere bakıldığında en fazla çalışmanın Gazi Üniversitesi'nde yapılmış olup bu sayı 19 olarak tespit edilmiştir. Gazi Üniversitesi'nin ardından 10 adet tez çalışması ile Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi gelmektedir. Tablo 4.2' de matematik eğitiminde incelenen STEM tezlerinin üniversiteye göre frekans dağılımı gösterilmiştir.

Tablo 4.2: Matematik Eğitiminde İncelenen STEM Tezlerinin Üniversiteye Göre Frekans Dağılımı

Atatürk Üniversitesi	3
Bayburt Üniversitesi	2
Bursa Uludağ Üniversitesi	1
Erciyes Üniversitesi	1
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	3
Ondokuz Mayıs Üniversitesi	1

Tablo 4.2 incelenip matematik eğitiminde STEM uygulamalarına dair araştırılmış olan tezlerin yapıldığı üniversitelere bakıldığında en fazla tez çalışmasının 3'er adet ile Atatürk Üniversitesi ve Eskişehir Osmangazi Üniversitesi'nde yapıldığı görülmektedir. Tablo 4.3'te fen ve matematik eğitiminde incelenen STEM tezlerinin üniversiteye göre frekans dağılımı gösterilmiştir.

Tablo 4.3: Fen ve Matematik Eğitiminde İncelenen STEM Tezlerinin Üniversiteye Göre Frekans Dağılımı

Adıyaman Üniversitesi	1
Afyon Kocatepe Üniversitesi	2
Akdeniz Üniversitesi	3
Aksaray Üniversitesi	2
Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi	1
Amasya Üniversitesi	1
Atatürk Üniversitesi	6
Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	3
Bahçeşehir Üniversitesi	3
Balıkesir Üniversitesi	3
Bartın Üniversitesi	2
Bayburt Üniversitesi	2
Bilkent Üniversitesi	1
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi	2

Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi	1
Bursa Uludağ Üniversitesi	5
Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi	9
Çukurova Üniversitesi	3
Dicle Üniversitesi	2
Dokuz Eylül Üniversitesi	3
Ege Üniversitesi	1
Erciyes Üniversitesi	6
Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi	8
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	4
Fırat Üniversitesi	9
Gazi Üniversitesi	22
Giresun Üniversitesi	1
Hacettepe Üniversitesi	4
Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi	4
İnönü Üniversitesi	2
İstanbul Aydın Üniversitesi	2
İstanbul Aydın Üniversitesi-Yıldız Teknik Üniversitesi	2
İstanbul Gelişim Üniversitesi	1
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa	2
Kafkas Üniversitesi	1
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi	1
Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi	1
Kastamonu Üniversitesi	5
Kilis 7 Aralık Üniversitesi	1
Kocaeli Üniversitesi	4
Kütahya Dumlupınar Üniversitesi	1
Kırıkkale Üniversitesi	2
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi	3
Maltepe Üniversitesi	1
Manisa Celal Bayar Üniversitesi	2
Marmara Üniversitesi	7
Mersin Üniversitesi	2
Middle East Technical University (ODTÜ)	3
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	9
Necmettin Erbakan Üniversitesi	7
Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi	2
Ondokuz Mayıs Üniversitesi	3
Ordu Üniversitesi	1
Pamukkale Üniversitesi	3
Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi	4
Sakarya Üniversitesi	1
Sinop Üniversitesi	1
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi	2
Trabzon Üniversitesi	2
Trakya Üniversitesi	1

Uşak Üniversitesi	3
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi	10
Yıldız Teknik Üniversitesi	3
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi	2

Tablo 4.3 incelenip fen ve matematik eğitimi kapsamında yapılan STEM uygulamaları ile alakalı tezlerin yapıldığı üniversitelere bakıldığında en fazla tez çalışmasının 22 adet olup Gazi Üniversitesi' nde yapıldığına ulaşılmıştır. Fen ve matematik eğitimi alanında yapılan bazı tezler ortak olduğundan bu sayı daha fazla çıkmaktadır. Gazi Üniversitesi' ni 10 adet tez çalışması ile Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi takip etmektedir.

5. TARTIŞMA SONUÇLAR ve ÖNERİLER

5. 1. Sonuç ve Tartışma

Yapılan bu çalışmada Türkiye’de 2011-2021 yılına kadar gerçekleştirilmiş olan fen eğitimi ve matematik eğitiminde STEM uygulamalarına ilişkin lisansüstü tezler içerik analizi yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Fen eğitimi ve matematik eğitimi alanlarında yayımlanan yüksek lisans ve doktora tez çalışmalarındaki genel eğilimler, problemin amacı doğrultusunda yedi araştırma sorusu şeklinde oluşturulmuştur. Belirlenen bu araştırma soruları ile alakalı tartışma ve sonuçlar aşağıda tek tek açıklanmıştır.

- Araştırmanın birinci araştırma sorusu olan “Fen ve matematik eğitimlerinde STEM uygulamaları üzerine yapılmış tezlerin türüne göre (doktora - yüksek lisans) hangisine daha çok yer verilmiştir?” maddesine yönelik yapılan incelemeler neticesinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

Fen ve matematik eğitimlerinde 2011 yılından 2021 yılına kadar gerçekleştirilmiş olan Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi resmi sitesinin veri tabanlarından ulaşılmış olan 212 lisansüstü teze ulaşılmıştır. Çalışmaları disiplin olarak karşılaştırdığımızda, fen eğitimi alanında yapılmış olan tez sayısının, matematik eğitimi alanında yapılmış olan tez sayısına oranla oldukça fazla olduğu göze çarpmaktadır. Bunun sebebi olarak ise fen eğitiminin uygulamaya dayalı etkinlikler gerektirmesinin söz konusu olduğunu söyleyebiliriz. Benzer şekilde Adıgüzel, Şimşir, Çubukluöz ve Gökkurt Özdemir (2018) kavram yanılgıları üzerine gerçekleştirmiş oldukları çalışmada benzer sonuca ulaşmıştır. Lisansüstü programlarda yürütülen tezleri karşılaştırdığımızda, yüksek lisans programında yürütülen tezlerin sayısının, doktora programında yürütülen tezlerin sayısından oldukça fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu ifade ile benzer şekilde Sünger (2019), artırılmış gerçeklik ile ilgili içerik analizi çalışmasında yüksek lisans tezlerinin doktora tezlerine göre sayıca fazla olduğu sonucuna ulaşmıştır. Aynı zamanda benzer şekilde Köse ve Yüzüak (2020), ters yüz edilmiş eğitim ile ilgili gerçekleştirdikleri çalışmada benzer temada bu sonucun nedeni olarak Türkiye’de yüksek lisans programı olan üniversite sayısının doktora programı olan üniversite sayısına göre fazla olmasından kaynaklı olabileceğinden söz etmişlerdir. Aynı zamanda bir başka neden olarak doktora tez yazımının daha ayrıntılı ve daha zor bir araştırma ile gerçekleştirilmesi gerektiğinden dolayı bu türdeki tezlerin daha az olduğunu söyleyebiliriz. Bu bağlamda fen ve matematik eğitimleri alanında STEM ile alakalı çalışmaların artması için bu alanlarda çalışan bireylerin doktora araştırmalarına teşvik

edilmesi gerekmektedir.

- Araştırmanın ikinci araştırma sorusu olan “Fen ve matematik eğitimlerinde STEM uygulamaları üzerine yapılmış olan tezlerin yıllara (2011-2021) göre dağılımı nasıldır?” maddesine yönelik yapılan incelemeler neticesinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

Tezlerin yıllara göre dağılımına ilişkin elde edilen bulgulara bakılıp bu bulgular incelendiğinde, çalışmaların son yıllara doğru yapıldığı fark edilmektedir. Fen ve matematik eğitimi alanlarındaki tez sayısının ağırlıklı olarak 2019 yılında en fazla olduğu görülmektedir. Bu yılda çok fazla artmasının sebebi olarak 2018 yılında düzenlenen müfredatı gösterebiliriz. STEM uygulamaları eğitim – öğretim dönemine bu yıldan itibaren uygulamaya konulmuştur. Buna karşın 2020 yılında çalışma sayısında bir düşüşle karşılaşıldığı dikkatlerden kaçmamaktadır. Benzer olarak Adıgüzel, Şimşir, Çubukluöz ve Gök Kurt Özdemir (2018) kavram yanılgıları üzerine gerçekleştirdiği çalışmada 2017 yılından itibaren düşüşle karşılaştığını gözlemlemiştir. Aynı zamanda Yavuz (2016), proje tabanlı öğretim üzerine gerçekleştirdiği benzer çalışmasının sonucunda çoğunlukla 2008-2013 yılları arasındaki tezlerin sayısının arttığını lakin 2014 yılında ise sayılarının azaldığını tespit etmiştir. Bu çalışmaların yapılması disiplinler arası çalışmanın, öğrencilerin aktif olarak iş birliği halinde olmasıyla birlikte konuları, kavramları ve kendilerini gerçekleştirmeleri için büyük bir adımdır. Öğrencilerin ve öğretmenlerin STEM uygulamaları daha fazla bilgi edinmelerini sağlamak ve STEM uygulamalarının etkilerini daha fazla inceleyebilmek için çalışmaların her yıl yapılmasına gereksinim vardır.

- Araştırmanın üçüncü araştırma sorusu olan “Fen ve matematik eğitimlerinde STEM uygulamaları üzerine yapılmış olan tezlerde hangi araştırma yöntemi (nicel-nitel-karma) kullanılmıştır?” maddesine yönelik yapılan incelemeler neticesinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

Yapılan analizler sonucunda STEM uygulamalarına ilişkin yapılmış olan çalışmalarda fen ve matematik eğitiminde en çok karma yöntem çerçevesinde çeşitleme yöntemi tercih edildiği görülmektedir. Karma yöntem çalışmaları, araştırmacının birbirini takip eden çalışmaların çerçevesinde nicel ve nitel yöntemi birleştirmesi olarak tanımlanır (Creswell, 2003; Tashakkori ve Teddlie, 1998; Johnson ve Onwuegbuzie, 2004). Karma yöntem içerinden çeşitleme yönteminin tercih edilmesinin sebebi nicel verilerin nitel verileri

destekleyerek sonuçların daha anlaşılır ifade edilmesi olabilir. Yavuz (2016), karma yöntem ile yapılan araştırmaların daha açıklayıcı bilgiler sunacağını belirtmiştir. Karma yöntemlerin sonrasında ise nicel yöntemlerin, nitel yöntemlerin görölmüştür. Köseoğlu (2018) çalışmasında nitel araştırma yönteminin çalışmalarda az kullanılmasının sebebinin birçok üniversitede nitel araştırma dersinin verilmemesinden kaynaklı öğrencilerin tercih sebebi olmadığını tespit etmiştir. Fen ve matematik eğitimini ayrı ayrı incelediğimizde matematik eğitimi alanında nicel araştırmaların hiç yapılmadığı oldukça dikkat çekmektedir.

- Araştırmanın dördüncü araştırma sorusu olan “Fen ve matematik eğitimlerinde hangi örneklem grubu ve örnek büyüklüğü ile ilgili STEM uygulamaları üzerine tezler yapılmıştır?” maddesine yönelik yapılan incelemeler neticesinde aşağdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

Örneklem grubu ele alındığında hem fen eğitiminde hem de matematik eğitiminde genellikle ilköğretim (5.- 8. Sınıf) öğrencileriyle çalışıldığı görölmektedir. Yıldız (2021), TGA ile ilgili yaptığı benzer çalışmasında en fazla yedinci sınıflar ile çalışıldığını tespit etmiştir. Aynı şekilde benzer olarak Bayraklı (2019), gerçekeştirmiş olduğu içerik analizi çalışmasında en çok çalışmanın yedinci sınıf öğrencileri ile gerçekeştirildiğini belirlemiştir. Ortaöğretim kademesindeki öğrencilere çok fazla uygulanmadığı dikkatlerden kaçmamaktadır. STEM çalışmaları her kademe açısından oldukça önemlidir. Bu nedenle bu çalışmaların sayısı arttırılmalıdır; çünkü STEM eğitiminin bireylerin girişimciliğinde katkısı büyüktür ve okul, toplum, iş gibi bağlantıların kurulmasını sağlamaktadır. Ek olarak, öğrencilerin bilim(fen), teknoloji, matematik ve mühendislik alanları gibi birçok disiplin arasında bağlantı kurmalarını ve bu bağlantıları en pratik şekilde uygulamalarını sağlar (Thomas, 2014). Örneklem büyüklüğü incelendiğinde araştırmacıların 1-100 kişiler arasında en fazla çalıştıkları ve en az 1000-5000 kişiden oluşan örneklem gruplarıyla çalıştıkları belirlenmiştir. Yıldız (2021), TGA konulu içerik analizinde örneklem büyüklüğü bölümünde benzer sonuçlara ulaşarak en fazla çalışmanın 51 – 70 aralığında olduğunu; en az çalışmanın ise 201 ve üzerinde yapıldığını tespit etmiştir. Örneklem büyüklüğünün fazla olması araştırmanın güvenilirliğinde artış sağlamaktadır (Gay, 1987; akt. Arlı ve Nazik, 2001, s.77). Araştırmaların amacına ve yöntemine göre en uygun örneklem büyüklüğünü belirlemek gerekmektedir (Arıkan,2004).

Araştırmanın göze çarpan önemli sonucundan biri özel eğitim öğrencileri ile hiçbir çalışmanın yapılmamasıdır. Özel eğitim alanında yapılan araştırmanın olmamasının sebebi

bu alanda uzman kişiler tarafından yapılması gerektiği olabilir. Çünkü bu alanda çalışma yapacak olan araştırmacıların özel eğitimdeki öğrencilerin yetersizlik durumları hakkında bilgi sahibi olmaları gerekmektedir. Yetersizlik düzeyi yüksek olan öğrencilerin öğretmenleri için gerekli olan beceriler oldukça özel becerilerdir (Sontag, Purke, ve York, 1973).

- Araştırmanın beşinci araştırma sorusu olan “Fen ve matematik eğitimlerinde STEM uygulamaları üzerine yapılmış olan tezlerde hangi veri toplama aracı (test, anket, görüşme vb.) kullanılmıştır?” maddesine yönelik yapılan incelemeler neticesinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

Araştırmaların veri toplama aracı temasına bakıldığında bir çalışmada birden fazla araçla çalışıldığı görülmektedir. Çalışmaların güvenilirliği ve geçerliği için birden fazla araçla çalışıldığını söyleyebiliriz. Çalışmalar incelendiğinde fen eğitiminde görüşme ve testin daha çok yapıldığı, matematik eğitiminde ise görüşme ve gözlemin daha çok yapıldığı sonucuna varılmıştır. Kiras (2019), fen eğitimi konulu tezlerin incelenmesi ile ilgili benzer çalışmasında veri toplama araçlarında en fazla testlerin kullanıldığını tespit etmiştir. Benzer şekilde, Püsküllü (2019) incelediği çalışmasında fen eğitiminde görüşme ve tutum ölçeğinin fazla yapılmasından bahsetmiştir. Aynı şekilde benzer çalışmasında Özarslan (2019), veri toplama aracı olarak başarı testlerinin daha çok kullanıldığı sonucuna ulaşmıştır.

- Araştırmanın altıncı araştırma sorusu olan “Fen ve matematik eğitimlerinde STEM uygulamaları üzerine yapılmış olan tezlerde hangi veri analiz yöntemi (nicel – nitel) kullanılmıştır?” maddesine yönelik yapılan incelemeler neticesinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

Veri analiz yöntemi ele alındığında ise fen eğitiminde en fazla nicel veri analizinden kestirimsel analiz çerçevesinde t-testi uygulanmıştır. T- testi normallik durumlarında kullanılan bir test olarak bilinmektedir. Benzer şekilde Kiraz (2019), incelediği tezlerde veri analiz metotlarına baktığında en fazla betimsel analizlerin yapıldığını, ardından t-testi ve ANOVA/ANCOVA testlerinin kullanılmış olduğunu tespit etmiştir. Matematik eğitiminde ise en fazla nitel veri analizi yöntemi çerçevesinde içerik analizi yapılmıştır. Matematik eğitiminde nitel veri toplama aracının en fazla olduğu incelenmiştir. Bu sebepten dolayı nitel veri araçlarından içerik analizi kullanılmış olduğunu söylemek mümkündür; çünkü içerik analizi, nitel veri analiz yöntemleri çerçevesinde sıklıkla kullanılmış yöntemlerden biridir.

Bu yöntemde araştırmayı yapan kişi öncelikle olarak araştırma konusu ile ilgili kategorileri geliştirmek zorundadır. (Silverman, 2001).

- Araştırmanın yedinci araştırma sorusu olan “Fen ve matematik STEM uygulamaları üzerine yapılmış olan tezlerin üniversitelere göre dağılımı nasıldır?” maddesine yönelik yapılan incelemeler neticesinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

Bu çalışmada üniversitelere göre incelediğimiz sonuçları ele aldığımızda, fen eğitiminde çalışılan tezlerin en fazla Gazi Üniversitesi’nde yapıldığı görülmektedir. Benzer şekilde Sünger (2019), artırılmış gerçeklik kavramına ilişkin gerçekleştirdiği tez çalışmasında incelediği çalışmaların en fazla Gazi Üniversitesi’nde yürütüldüğünü belirlemiştir. Kiras (2019), yürüttüğü tez çalışmasında hem yüksek lisans tezi, hem doktora tezi hem de toplam tez sayısında en fazla tezin Gazi Üniversitesi’nde yapıldığını saptamıştır. Aynı şekilde Köseoğlu (2018), yapmış olduğu tez çalışmasında en fazla çalışma yapılan ilk üç üniversitenin Gazi Üniversitesi, Marmara Üniversitesi ve Dokuz Eylül Üniversitesi olduğunu tespit etmiştir. Matematik eğitiminde ise Atatürk Üniversitesi ve Eskişehir Osmangazi Üniversitesi’nde yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Diğer üniversiteler birbirleri arasında dengeli bir şekilde dağılım göstermektedir. Sayısı oldukça az olan üniversitelerdeki çalışmaların öğrencilere, öğretmen adaylarına ve öğretmenlerine duyurabilmek, anlatabilmek ve aktarabilmek için artırılması önerilmektedir.

Sonuç olarak, STEM faaliyetleri kapsamında gerçekleştirilmiş olan çalışmalar teknolojinin ilerlemesi ile birlikte doğru orantılı olarak artış göstermektedir. Bu çalışmaları araştırmak adına gerçekleştirilen bu çalışmada araştırmaların türüne, araştırmanın yılına, araştırmanın yöntemine, araştırmanın örnekleme ve örneklem büyüklüğüne, araştırmanın veri toplama aracına, veri analiz yöntemine ve araştırmanın yapıldığı üniversitelere ait dağılımlara ait bulgular yorumlanmıştır. Analizler sonucunda edinilen bulguların STEM eğitimi ve STEM uygulamaları kapsamında yapılması istenen ve yapılacak olan çalışmalara ışık tutması ve yön vermesi beklenmektedir. Bu çalışmanın STEM uygulamaları hakkında gerçekleştirilmek istenen çalışmalara ve çalışmayı gerçekleştirecek olan araştırmacılara da yön vereceği düşünülmektedir.

5. 2. Öneriler

Gerçekleştirilmiş olan bu çalışmadan çıkarılan sonuçlar doğrultusunda aşağıda ifade edilen önerilerde bulunulmuştur:

- Doktora çalışmalarının az olmasından ötürü yüksek lisans öğrencilerinin veya mezunlarının doktora araştırmalarına teşvik edilmesi önerilmektedir.
- Matematik eğitimindeki çalışmaların sayısının artması için öğrenciler bu alana teşvik edilebilir.
- Özel eğitim kurumlarında ve sınıflarında bu araştırma ve uygulama sayıları çoğaltılabilir.
- STEM uygulamaları doğrultularında gerçekleştirilecek olan çalışmaların araştırma yapılmamış örneklem gruplarında çalışmaları teşvik edilebilir.
- Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının STEM uygulamaları ile ilgili daha çok bilgilendirilmesi için daha geniş hedef kitleler ile uygulamalar yapılabilir.
- STEM üzerine çalışmaların güncel tutulabilmesi için araştırmalar her yıl yapılabilir.
- STEM uygulamalarını; öğrencilere, öğretmen adaylarına ve öğretmenlere duyurabilmek, anlatabilmek ve aktarabilmek için sayısı oldukça az olan üniversitelerdeki çalışmaların sayısının artırılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Açıkgöz, S. (2018). *Fen Eğitiminde Okulöncesine Yönelik Yaklaşımlardan STEM Ve Montessori Yöntemlerinin Öğretmen Görüşleri Doğrultusunda Karşılaştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Kastamonu: Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Adıgüzel, T., Şimşir, F., Çubukluöz Ö. ve Gökkurt Özdemir, B. (2018). Türkiye’de Matematik ve Fen Eğitiminde Kavram Yanılgılarıyla İlgili Yapılan Yüksek Lisans ve Doktora Tezleri: Tematik Bir İnceleme. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(25), 57-92
- Aes. (2019). What Are The 4 C’s Of 21st Century Skills? Retrieved June 9, 2019, From <https://www.aeseducation.com/career-readiness/what-are-the-4-cs-of-21st-century-skills>
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, S., Öner, T. ve Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu: Günün modası mı yoksa gereksinim mi?* Aydın Üniversitesi, İstanbul.
- Akgündüz, D. ve Akpınar, B. C. (2018). Okul öncesi eğitiminde fen eğitimi temelinde gerçekleştirilen STEM uygulamalarının öğrenci, öğretmen ve veli açısından değerlendirilmesi. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 32(1), 1-26.
- Aldemir, J., ve Kermani, H. (2017). Integrated STEM Curriculum: Improving educational outcomes for head start children. *Early Child Development And Care*, 187(11), 1694–1706. <https://doi.org/10.1080/03004430.2016.1185102>
- Altunel, M. (2018). STEM Eğitimi ve Türkiye: Fırsatlar ve Riskler. *Perspektif*, 207(1-7)
- Ananiadou, K., ve M. Claro (2009). 21st Century Skills and Competences for New Millennium Learners in OECD Countries. OECD Education Working Papers, No. 41, OECD Publishing, Paris.
- Arlı, M. ve Nazik, H. (2001). *Bilimsel Araştırmaya Giriş*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Arıkan, R. (2004). *Araştırma Teknikleri ve Rapor Hazırlama*. Ankara: Asil Yayın.
- Artugal, S. M. (2010). *Mühendislik Eğitiminde Toplam Kalite Yönetimi ve Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümündeki ABET Uygulamaları*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ashford, V. D. (2016). *STEM after school programming: The effect on student achievement and attitude* (Doctoral Dissertation). Retrieved from ProQuest Dissertations & Theses Global. (UMI No: 1790627591).
- Batı, K., Çalışkan, İ. ve Yetişir, M. (2017). Fen eğitiminde bilgi işlemsel düşünme ve bütünleştirilmiş alanlar yaklaşımı (STEAM). *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41(41), 91-103.

- Baran, E., Canbazoglu-Bilici, S. ve Mesutoğlu, C. (2015). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) spotu geliştirme etkinliği, *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5(2), 60-69.
- Baran, E., Canbazoglu Bilici, S., Mesutoğlu, C. & Ocak, C. (2016). Moving STEM beyond schools: Students' perceptions about an out-of-school STEM education program. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 9-19.
- Barell, J. (2007). *Problem based learning: An inquiry approach*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Bayraklı, S. (2019). *Fen eğitimi alanında 2008-2018 yılları arasında deneysel araştırma ile yapılmış yüksek lisans tezlerinin içerik analizi*. Yüksek Lisans tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Beane, J. (1995). Curriculum integration and the disciplines of knowledge. *Phi Delta Kappan*, 76(8), 616-622.
- Beers, S. (2011). 21st Century Skills: Preparing Students For Their Future. *Diakses Dari http://www.yinghuaacademy.org/wpcontent/uploads/2014/10/21st_century_skills.pdf*.
- Bender, W.N. (2018). *STEM öğretimi için 20 strateji* (S.Durmuş, S.A. İpek, ve B. Yıldız, Çev.). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Biçer, B. G. (2018). *Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM hakkındaki görüşlerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Giresun Üniversitesi
- Buyruk, B., Korkmaz, Ö. (2014). FeTeMM farkındalık ölçeği (FFÖ): geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Journal of Turkish Science Education*, 11(1), 3-23
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30-35.
- Bybee, R. W. (2019). Using the BSCS 5E instructional model to introduce stem disciplines. *Science and Children*, 56(6), 8-12.
- Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C. C. ve Koehler, C. M. (2012) "What is STEM? A Discussion About STEM About Conceptions of STEM in Education and Partnerships", *School Science and Mathematics*, 112, 3-11.
- Czerniak, C. M., Weber, W. B., Sandmann, A., ve Ahern, J. (1999). A literature review of science and mathematics integration. *School Science and Mathematics*, 99(8), 421-430.
- CodingBK (2017) Geleceğin dili kodlama Available at: [Çevrim-içi <https://www.bahcesehir.k12.tr/tr/images/pdf/codingbksayi1.pdf>
- Chute, E. (2009). STEM eğitimi dallanıyor. Pittsburgh Gazete Sonrası.

<http://www.postgazete.com/news/education/2009/02/10/STEM-education-is-branchingout/stories/200902100165>.

- Can, G. (2003). *Psikolojik danışma ve rehberlik*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Cansüngü, K., ve Bal, Ş. (2002). İlköğretim 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin ışık ve ışığın hızı ile ilgili yanlış kavramları ve bu kavramları oluşturma şekilleri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22 (1), 1-11.
- Cotabish, A., Dailey, D., Robinson, A., Hughes, G. (2013). The Effects of a STEM Intervention on Elementary Students' Science Knowledge and Skills, *School Science and Mathematics*, 113(5), 215-226.
- Creswell, J. W., Plano Clark, V. L., Gutmann, M., ve Hanson, W. (2003). Advanced mixed methods research designs. In A. Tashakkori ve C. Teddlie (Eds.), *Handbook of mixed methods in social ve behavioral research* (p. 209-240). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Çolakoğlu, M. ve Günay Gökben, A. (2017). Türkiye’de Eğitim Fakültelerinde FeTeMM (STEM) Çalışmaları . *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi* , 2 (2) , 46-69
- Çorlu, M. A., Adıgüzel, T., Ayar, M. C., Çorlu, M. S. ve Özel, S. (2012, Haziran). *Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (BTMM) eğitimi: Disiplinler arası çalışmalar ve etkileşimler. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulmuş bildiri*, Niğde.
- Daymaz, B. 2019. *Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (STEM) Etkinliklerinin 7. Sınıf öğrencilerinin Matematik başarı motivasyon ve STEM Kariyer Alanlarına Etkisi*. Doktora Tezi. Kocaeli Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Degenhart, S. H., Wingenbach, G. J., Dooley, K. E., Lindner, J. R., Mowen, D. L. ve Johnson, L. (2007). Middle school students’ attitudes toward pursuing careers in science, technology, engineering, and math. *NACTA Journal*, 51 (1), 52-59.
- Demirbaş, M., ve Yağbasan, R. (2006). Fen bilgisi öğretiminde sosyal öğrenme teorisine dayalı öğretim etkinliklerinin, öğrencilerin akademik başarılarına olan etkisinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14, 113-128.
- Doig, B., Williams, J., Swanson, D., Ferri, R. B. ve Drake, P. (2016). *Interdisciplinary Mathematics Education*. SpringerOpen, Control Number: 2018966113, ISBN 9783-030-11066-6, 294p., Braber, N., Krüger, J., Mazereeuw, M. and Kuiper, W. (Ç.Ed.), 167-183.
- Forster, N. (1994). The analysis of company documentation. C. Cassell ve G. Symon (Eds.), *Qualitative methods in organizational research: A practical guide*. London: Sage.
- Frolovskiy, D. (2017). China’s Education Boom. <https://thediplomat.com/2017/12/chinaseducation-boom/> adresinden alındı. Erişim tarihi: 11.04.2018

- Gay, L.P. (1987) *Educationai Research Competendes for Analysis and Applieation* Columbus: Merril Publishing Comp.
- Gazibeyoğlu, T. (2018). *STEM uygulamalarının 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve enerji ünitesindeki başarılarına ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Geng, J., Jong, M. S.-Y. ve Chai, C. S. (2018). Hong Kong teachers' self-efficacy and concerns about STEM education. *The Asia-Pacific Education Researcher*. doi: 10.1007/s40299-018-0414-1
- Girgin, Ş. (2018). *Erken STEM eğitiminin etnografik durum çalışması: öğrencilerin otantik öğrenme becerilerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi
- Giarelli, E., & Tulman, L. (2003). Methodological Issues in the Use of Published Cartoons as Data. *Qualitative Health Research*, 13(7), 945–956.
- Gonzalez, H. B., ve Kuenzi, J. J. (2012). *Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer*. Congressional Research Service.
- Göksün, D. A., ve Kurt, A. A. (2017). Öğretmen adaylarının 21. yüzyıl öğrenen becerileri kullanımları ve 21. yüzyıl öğreten becerileri kullanımları arasındaki ilişki. *Eğitim ve Bilim*, 42(190), 107-130.
- Guzey, S. S., Harwell, M., Moreno, M., Peralta, Y. ve Moore, T. J. (2016). The impact of design-based STEM integration curricula on student achievement in engineering, science and mathematics. *Journal of Science Education and Technology*, 26(2), 207222. doi:10.1007/s10956-016-9673-x
- Gülgün, C., Yılmaz, A. ve Çağlar, A. (2017). Teacher opinions about the qualities required in STEM activities applied in the science course. *Journal of Current Researches on social Sciences*, 7 (1), 460-478.
- Han, S., Rosli, R., Capraro, M. M. ve Capraro, R. M. (2016). The effect of science, technology, engineering and mathematics (STEM) project based learning (PBL) on students' achievement in four mathematics topics. *Journal of Turkish Science Education*, 13, 329. doi:10.12973/tused.10168a
- Indrasari, N., Parno, P., Hidayat, A., Purwaningsih, E., ve Wahyuni, H. (2020, April). Designing and implementing STEM-based teaching materials of static fluid to increase scientific literacy skills. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2215, No. 1, p. 050006). AIP Publishing LLC, doi: 10.1063/5.0000532
- Karahan, E., ve Bozkurt, G. (2017). STEM eğitiminde matematik odaklı gerçek dünya problemleri ve matematiksel modelleme. S. Çepni (Ed.), *Kuramdan uygulamaya stem+a+e eğitimi* (s. 347-360). Ankara: Pegem Akademi.
- Karno, D. and Glassman, M. (2013). Science as a web of trails: redesigning science

- education with the tools of the present to meet the needs of the future. *Journal of Science Education and Technology*, 22(6), 927-933. doi: 10.1007/s10956-0139439-7
- Khalil, N. M., ve Osman, K. (2017). STEM-21cs Module: Fostering 21 St Century Skills Through Integrated STEM. *K-12 STEM Education*, 3(3), 225–233.
- Kitchen, J. A., Sonnert, G. and Sadler, P. M. (2018). The impact of college and university run high school summer programs on students’ end of high school STEM career aspirations. *Science Education*, 102(3), 529-547. doi: 10.1002/sce.21332
- Kiras, B. (2019). *Türkiye’deki fen eğitimi konulu tezlerin konu yönelimi ve yöntemsel analizi*. Doktora Tezi. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Koca, E. (2018). *STEM yaklaşımı ile basınç konusunda bir öğretim modülünün geliştirilmesi ve uygulanabilirliğinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Aksaray: Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kong, X., Dabney, K. P. ve Tai, R. H. (2014). The association between science summer camps and career interest in science and engineering. *International Journal of Science Education*, Part B, 4(1), 54-65
- Köse, S. ve Yüzüak, A. V. (2020). Fen ve Matematik Eğitiminde Ters Yüz Edilmiş Sınıf Modeliyle İlgili Yapılan Çalışmalar: Tematik Bir İnceleme. *Bartın Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 15-33..
- Köseoğlu, F., Atasoy, B., Kavak, N., Akkuş, H., Budak, E., Tümay, H., ...Taşdelen, U. (2003). *Yapılandırıcı öğrenme ortamı için: Bir fen ders kitabı nasıl olmalı*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Köseoğlu, S. (2018). *Türkiye’de 2010-2017 yılları arasında fen bilgisi öğretmenliği bilim dalında yapılmış olan lisansüstü tezlerin analizi*. Yüksek Lisans Tezi. Bolu İzzet Baysal Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Krippendorff, K. (2004). *Content analysis: An Introduction to Its Methodology* (2.Edition) Thousand Oaks, CA: Sage.
- Kuzey, B. (2013). *Kimyasal kinetik konusunun öğretiminde probleme dayalı öğretim (PDÖ) modelinin etkinliğinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Lai, C. (2018). Using inquiry-based strategies for enhancing students’ STEM education learning. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 4(1), 110-117.
- Liao, C. (2016). From interdisciplinary to transdisciplinary: an arts-integrated approach to steam education. *Art Education*, 69(6), 44-49. doi: 10.1080/00043125.2016.1224873

- Ling, O. S. ve Wah, J. L. (2019). Ucts foundation students' perception towards arduino as a teaching and learning tool in STEM education. *e-BANGI Journal*, 16 (3), 1-21.
- MEB (2004). *Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı fen ve teknoloji dersi programı*. Ankara: MEB.
- MEB (2016a). PISA 2015 ulusal raporu. uluslararası öğrenci değerlendirme programı. Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara
- MEB (2016b). Millî Eğitim Bakanlığı, Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü [MEB YEĞİTEK GM]. *STEM eğitim raporu*. Ankara: SESAM
- MEB (2016c). Milli Eğitim Bakanlığı Mesleki ve Teknik Genel Müdürlüğü [MEB MTEGM]. (2016). *MEB Robot Yarışması açılış sinevizyonu* [DVD]<http://robot.meb.gov.tr/10-robot-yarismasi-gaziantep2016--/sinevizyon> adresinden erişilmiştir.
- Melvin, L. (2011). *How to keep good teachers and principals: practical solutions to today's classroom problems*. R ve L Education. 2011. USA.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). Türkçe eğitimi ana bilim dalı geliştirmeye yönelik öneriler. http://scientix.meb.gov.tr/images/upload/Event_35/Gallery/STEM%20E%C4%9Fitimi%20C3%96%C4%9Fretmen%20Ei%20Kitab%C4%B1.pdf
- Misher, P. H. (2014). Project-Based Learning İn A STEM Academy: Student Engagement And Interest İn STEM Careers
- Neuman, W. L., ve Robson, K. (2014). *Basics of social research*. Pearson Canada Toronto.
- Öner, A. T., Navruz, B., Biçer, A., Peterson, C. A., Capraro, R. M., ve Capraro, M. M. (2014). T-STEM academies' academic performance examination by education service centers: A longitudinal study. *Turkish Journal of Education*, 3(4), 40-51
- Özarslan, F. (2019). *Türkiye'de matematik ve fen bilimleri eğitimi alanlarını birlikte ele alan çalışmaların içerik analizi*. Yüksek Lisans tezi. Manisa Celal Bayar Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Özden, M. (2007). Problems with science and technology education in Turkey. *Eurasia Journal of Mathematics, Science ve Technology Education*, 3(2), 157-161.
- Özmen, N. (2018). *STEM Odaklı Tanımlanan Ders Planlarının Özellikleri: Bir MetaSentez Çalışması*. Bahçeşehir Üniversitesi.
- Patton, M. Q. (2014). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri* (M. Bütün ve S. B. Demir, Çev.). Ankara: Pegem Akademi.
- Psycharis, S. ve Kotzampasaki, E. (2019). The impact of a stem inquiry game learning scenario on computational thinking and computer self-confidence. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(4), em1689. doi:10.29333/ejmste/103071

- Reid-Griffin, A. (2019). Mentoring: Helping youth make a difference in STEM. *Journal of Education in Science, Environment and Health*, 5(1), 1-11.
- Rotherham, A. J., ve Willingham, D. T. (2010). "21st-Century" Skills. *American Educator*, 17
- Saad, M. E. (2014). Progressing science, technology, engineering and math (STEM) education in north Dakota with near-space ballooning, (Unpublished master's thesis). University of North Dakota, USA.
- Saban, A. (2002). *Öğrenme öğretme süreci yeni teori ve yaklaşımlar*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Sarı, U., Alıcı, M. ve Şen, Ö. (2018). The effect of stem instruction on attitude, career perception and career interest in a problem-based learning environment and student opinions. *Electronic Journal of Science Education*, 22(1), 1-21.
- Sontag, E., Purke, P.J., ve York, R. (1973). Considerations for serving the severely handicapped in the public schools. *Education and Training of the Mentally Retarded*, 8(2), 20-26.
- Siew, N. (2018). The Perceptions of Pre-Service and In-Service Teachers Regarding a Project-Based STEM Approach to Teaching Science. *The Eurasia Proceedings of Educational & Social Sciences*, 9(2), 11-22.
- Silverman, D. (2001). *Interpreting Qualitative Data: Methods for Analysing Talk, Text and Interaction*. London: SAGE Publication.
- Sullivan, F. R. (2008). Robotics and science literacy: Thinking skills, science, process skills and systems understanding. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(3), 373-394.
- Sünger, İ. (2019). *Artırılmış gerçeklik kavramı üzerine içerik analizi çalışması*. Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Swaid, S. I. (2015). Bringing computational thinking to STEM education. *Procedia Manufacturing*, 3, 3657-3662.
- Şahin, A., Ayar, M. C., Adıgüzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(1), 297-322.
- Taşkesenligil, Y., ve Şenocak, E. (2005). Probleme dayalı öğrenme ve fen eğitiminde uygulanabilirliği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13 (2) 359-366.
- Tekbıyık, A. ve Çakmakçı, G. (2018). Fen Bilimleri Öğretimi ve STEM Etkinlikleri. Nobel Akademik Yayıncılık. Yayın No:2122, 1.Baskı, ISBN:987-605-7928-31-3, 428s., Karahan, E., Canbazoglu Bilici, S. (Ç. Ed.), 266-282.
- Titiz, M. T. (2000). *Okulda yeni eğitim*. İstanbul: Beyaz Yayınları

- Thomas, T. A., (2014). *Elementary teachers' receptivity to integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education in the elementary grades*. (Doctoral dissertation). Retrieved from Proquest. (3625770).
- Toluk, Z. (2003). Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (TIMSS): Matematik Nedir. *İlköğretim-Online*, 2(1), 36-41.
- Tolliver, E. R. (2016). *The effects of science, technology, engineering and mathematics (STEM) education on elementary student achievement in urban schools* (Doctoral Dissertation) (Order No. 10251650). Retrieved from ProQuest Dissertations & Theses Global. (UMI No. 10251650).
- Tüsiad (2017) STEM Raporu. Available at: [Çevrim-içi: <https://www.tusiadstem.org/images/raporlar/2017/STEM-Raporu-V7.pdf>]
- Uyank Balat, G. ve Günşen, G. (2017) "Okul Öncesi Dönemde STEM Yaklaşımı", *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(42), 337-348.
- Wade-Shepherd, A. (2016). *The effect of middle school STEM curriculum on science and math achievement scores* (Doctoral Dissertation) (Order No. 10307073). Retrieved from ProQuest Dissertations & Theses Global. (UMI No. 1873448981).
- Wang, X. (2013). Modeling entrance into STEM fields of study among students beginning at community colleges and four-year institutions. *Research in Higher Education*, 54(6), 664-692.
- Weese, J. L., Feldhausen, R. ve Bean, N. H. (2016). *The impact of stem experiences on student self-efficacy in computational thinking*. Proceedings of the 123rd American Society for Engineering Education Annual Conference and Exposition (ASEE 2016). New Orleans, LA, USA.
- Weber, K. (2011). Role models and informal STEM-related activities positively impact female interest in STEM. *Technology and Engineering Teacher*, 71(3), 18-22.
- Yavuz, G. (2016). *Fen eğitimi alanında proje tabanlı öğretim ile ilgili 128 tamamlanmış tezler üzerine bir içerik analizi: Türkiye örneği*. Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yager, R. E., ve Brunkhorst, H. (2014). *Exemplary STEM programs: Designs for success*, Virginia USA: NSTA Press, National Science Teachers Association.
- Yenilmez, K. ve Balbağ, Z. (2016). Fen bilgisi ve ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının STEM'e yönelik tutumları. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(4),301-307.
- Yıldırım, C. (2010). *Bilim felsefesi*. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (8. baskı)*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, B. ve Altun, Y. (2015). Investigating the effect of STEM education and engineering applications on science laboratory lectures. *El-Cezerî Journal of Science and Engineering*, 2(2), 28-40.
- Yıldırım, B. ve Selvi, M. (2017). Stem Uygulamaları ve Tam Öğrenmenin Etkileri Üzerine Deneysel Bir Çalışma. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*
- Yıldız, N. (2010). *Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme senaryolarının çözümünde deney uygulamalarının öğrencilerin başarısına, tutumuna ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Yüksek lisans tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Yıldız, T. (2021). *Türkiye’de fen bilimleri eğitiminde TGA yöntemi kullanılarak yapılan lisansüstü tezlerin içerik analizi*. Yüksek Lisans Tezi. Rize: Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi. Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Yılmaz, A. (2001). İşbirliğine dayalı öğrenme; etkili ancak ihmal edilen ya da yanlış kullanılan bir metot. *Milli Eğitim Dergisi*, 150.
- Yılmaz, A. (2016). Approaches towards to higher education quality and accreditation: A meta-analysis application made up until 2016 year, *Journal of Current Researches on Social Sciences*, 6 (1), 33-54.
- Yılmaz, A. (2018). *Fen bilgisi öğretmen yetiştirme programlarında kalite standartlarının belirlenmesi: Ölçek geliştirme ve uygulama çalışması*. Doktora tezi. Kastamonu: Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Young, V. M., House, A., Wang, H., Singleton, C., ve Klopfenstein, K. (2011). *Inclusive STEM schools: Early promise in Texas and unanswered questions*. Highly Successful Schools or Programs for K-12 STEM Education: A Workshop. Washington, DC: National Academies.

**EK 1. Fen ve Matematik Eğitimi Alanında STEM Uygulamaları ile İlgili Yapılan
Lisansüstü Tezler**

Yazar/Yıl/Tür	Tezin Adı
Yıldırım, 2016 Doktora	7. sınıf fen bilimleri dersine entegre edilmiş fen teknoloji mühendislik matematik (STEM) uygulamaları ve tam öğrenmenin etkilerinin incelenmesi
Gülhan, 2016 Doktora	Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) 5. Sınıf öğrencilerinin algı, tutum, kavramsal anlama ve bilimsel yaratıcılıklarına etkisi
Pekbay, 2017 Doktora	Fen teknoloji mühendislik ve matematik etkinliklerinin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkileri
Hacıoğlu, 2017 Doktora	Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) eğitimi temelli etkinliklerin fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi
Karakas, 2017 Doktora	Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (STEM) Uygulamalarının Fen Öğretimine Yansımaları
Akdağ, 2017 Doktora	STEM uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı, bilimsel süreç ve yaşam becerileri üzerine etkisi / Karma
Gül, 2018 Doktora	Bilim uygulamaları dersi için FeTeMM merkezli bir öğretim programı önerisi ve etkililiği
Acar, 2018 Doktora	FeTeMM eğitiminin ilkokul 4. Sınıf öğrencilerinin akademik başarı, eleştirel düşünme ve problem çözme becerisi üzerine etkisi
Dönmez, 2018 Doktora	Ben nasıl bir öğretmenim? Öğrencilerimin fen-teknoloji-mühendislik-matematik (STEM) kariyer gelişimi üzerine öz-inceleme
Hiçde, 2018 Doktora	Ortaokul 7. Sınıf öğrencileri için hazırlanan STEM etkinliklerinin farklı değişkenlere yönelik etkisinin incelenmesi
Sümen, 2018 Doktora	Matematik dersinde uygulanan STEM etkinliklerinin sınıf öğretmeni adaylarının öğrenme ürünlerine etkileri
Özdemir, 2018 doktora	Meslek lisesi öğrencilerinin alanlarıyla ilgili Mesleki matematik başarısını geliştirmeye yönelik STEM uygulamaları
Okulu, 2019 Doktora	STEM eğitimi kapsamında astronomi etkinliklerinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi
Gül, 2019 Doktora	Fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik bir STEM eğitimi dersinin tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi
Doğan, 2019 Doktora	STEM etkinliklerinin 7. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine, fen ve STEM tutumlarına ve elektrik enerjisi ünitesindeki başarılarına etkisi / Karma
Kırıkaş, 2019 Doktora	Lise öğrencilerinin FeTeMM alanlarına yönelik kariyer tercihlerinin araştırılması: İlgileri, algıları ve tutumları
Türk, 2019 Doktora	Eğitim fakültelerinin lisans programlarına yönelik fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) öğretim programının tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi
Koç, 2019 Doktora	Okul öncesi ve temel fen eğitiminde robotik destekli ve basit malzemelerle yapılan STEM uygulamalarının karşılaştırılması
Benek, 2019 Doktora	Sosyobilimsel STEM etkinliklerinin öğrencilerin tutumlarına ve 21. Yüzyıl becerilerine etkisinin incelenmesi
Koçyiğit, 2019 Doktora	STEM odaklı öğretim süreçlerinde öğrencilerin matematiksel muhakeme, matematiğe yönelik tutum ve özyeterliklerinin incelenmesi / Eylem Araştırması
Kavak, 2020 Doktora	STEM eğitime dayalı etkinliklerin okul öncesi çocukların temel bilimsel süreç becerilerine etkisi
Alan, 2020 Doktora	Okul öncesi dönem çocuklarına yönelik geliştirilen STEM eğitimi programının etkililiğinin incelenmesi
Akyol, 2020 Doktora	STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel, eleştirel, yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerine etkisi
Abanoz, 2020 Doktora	STEM yaklaşımına uygun fen etkinliklerinin okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi
Doğan, 2020 Doktora	Beşinci sınıf fen bilimleri dersi ünitelerinin bütünleşik STEM eğitimi yaklaşımı ile tasarlanması, Uygulanması ve değerlendirilmesi
Güven, 2020 Doktora	STEM uygulamaları ile zenginleştirilmiş 7E öğrenme modeli'nin 5. Sınıf öğrencilerinin bilişsel süreç becerilerine etkisi

Kelleci, 2020 Doktora	Eğitsel robotik uygulamalarına dayalı STEM eğitimi kapsamında öğretmen adaylarının eğitsel robotik TPAB öz-yeterlik inançlarının bilimsel yaratıcılık ve bilgi işlemsel düşünme becerilerinin incelenmesi
Güleryüz, 2020 Doktora	3d yazıcı ve robotik kodlama uygulamalarının öğretmen adaylarının 21. Yüzyıl öğrenen becerileri, STEM farkındalık ve stem öğretmen öz yeterliğine etkisi
Bahadır, 2020 Doktora	6. Sınıf fen bilimleri dersinde STEM uygulamalarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi
Bolat, 2020 Doktora	STEM temelli matematik etkinliklerinin problem çözme ve bilgi işlemsel düşünme becerisi ile stem alanlarına olan ilgiye katkılarının araştırılması / Karma
Berk, 2020 Doktora	DMÖN destekli STEM uygulamalarının oran – orantı ve yüzdeler konusunda etkisinin incelenmesi
Ceylan, 2014 Yüksek lisans	Ortaokul fen bilimleri dersindeki asitler ve bazlar konusunda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) yaklaşımı ile öğretim tasarımı hazırlanmasına yönelik bir çalışma
İrkıçatal, 2016 Yüksek lisans	Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) içerikli okul sonrası etkinliklerin öğrencilerin başarılarına ve fetemm algıları üzerine etkisi
Koç, 2017 Yüksek lisans	Fen bilimleri dersinde STEM eğitim modeli yaklaşımı kullanarak genç mekatronikçilerin yetiştirilmesi
Parlakay, 2017 Yüksek lisans	FeTeMM (STEM) uygulamalarının beşinci sınıf öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenmelerine, motivasyonlarına ve “Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım” ünitesindeki akademik başarılarına etkisi
Özçelik, 2017 Yüksek lisans	Üstün/özel yetenekli öğrenciler için okul dışı STEM eğitiminin değerlendirilmesi
Tabaru, 2017 Yüksek lisans	İlkokul 4. Sınıf öğrencilerine fen bilimleri dersinde uygulanan STEM temelli etkinliklerin çeşitli değişkenlere etkisi
Şatgeldi, 2017 Yüksek lisans	Fen öğretmenlerinin STEM eğitimindeki hazırbulunuşlukları hakkındaki algılarını ölçmek için test geliştirme çalışması
Gökbayrak, 2017 Yüksek lisans	Fen teknoloji mühendislik ve matematik (STEM) uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM farkındalık düzeyleri, entegre STEM eğitimi yönelimi ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi
Ensari, 2017 Yüksek lisans	Öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi ve FeTeMM etkinlikleri hakkındaki görüşleri
Şentürk, 2017 Yüksek lisans	FeTeMM etkinliklerinin fen bilimleri dersindeki kavramsal anlama ve bilimsel yaratıcılık üzerindeki etkileri ve öğrenci görüşleri
Alan, 2017 Yüksek lisans	Fen bilgisi öğretmen adaylarının bütünleşik öğretmenlik bilgilerinin desteklenmesi: STEM uygulamalarına hazırlama eğitimi
Sarıcan, 2017 Yüksek lisans	Bütünleşik STEM eğitiminin akademik başarıya, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisine ve öğrenmede kalıcılığa etkisi
Şen, 2018 Yüksek lisans	Öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimine yönelimlerinin ve teknolojiye yönelik tutumlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi
Gazibeyoğlu, 2018 Yüksek lisans	STEM uygulamalarının 7. Sınıf öğrencilerinin kuvvet ve enerji ünitesindeki başarılarına ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi
Doğanay, 2018 Yüksek lisans	Probleme dayalı STEM etkinlikleriyle gerçekleştirilen bilim fuarlarının ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarılarına ve fen tutumlarına etkisi / Karma
Aygen, 2018 Yüksek lisans	Fen bilgisi öğretmen adaylarının bütünleşik öğretmenlik bilgilerinin desteklenmesine yönelik STEM uygulamaları
Çiftçi, 2018 Yüksek lisans	Geliştirilen STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerine, STEM disiplinlerini anlamalarına ve STEM mesleklerini fark etmelerine etkisi
Bilekyiğit, 2018 yüksek lisans	Biyoloji dersinde gerçekleştirilen STEM etkinliğinin mesleki ve teknik anadolu lisesi öğrencilerinin akademik başarılarına ve kariyer ilgilerine etkisinin incelenmesi
Dedetürk, 2018 Yüksek lisans	6. Sınıf ses konusunda FeTeMM yaklaşımı ile öğretim etkinliklerinin geliştirilmesi, uygulanması ve başarıya etkisinin araştırılması
Duygu, 2018 Yüksek lisans	Simülasyon tabanlı sorgulayıcı öğrenme ortamında FeTeMM eğitiminin bilimsel süreç becerileri ve FeTeMM farkındalıklarına etkisi
Öcal, 2018 Yüksek lisans	Okul öncesi eğitime devam eden 60-66 ay çocuklarına yönelik geliştirilen STEM programının çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi

Karcı, 2018 Yüksek lisans	STEM etkinliklerine dayalı senaryo tabanlı öğrenme yaklaşımının (STÖY) öğrencilerin akademik başarıları, meslek seçimleri ve motivasyonları üzerine etkisinin incelenmesi
Açıkgöz, 2018 Yüksek lisans	Fen eğitiminde okulöncesine yönelik yaklaşımlardan STEM ve Montessori yöntemlerinin öğretmen görüşleri doğrultusunda karşılaştırılması
Tabar, 2018 Yüksek lisans	Ülkemizde FeTeMM alanında yapılmış olan çalışmaların içerik analizi
Kayalar, 2018 Yüksek lisans	Mobil teknolojiye dayalı FeTeMM uygulamalarının öğretmen adaylarının mühendislik tasarım becerilerine, sistem düşünme zekâsına ve öğretmenlik özyeterliklerine etkisi
Üçüncüoğlu, 2018 Yüksek lisans	Fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik STEM odaklı laboratuvar uygulamalarının tasarlanması ve etkinliğinin araştırılması
Özacar, 2018 Yüksek lisans	STEM eğitiminde disiplinler arası: matematik ve fen bilimleri derslerinde teknoloji ve mühendislik entegrasyonu
Murat, 2018 Yüksek lisans	Fen bilgisi öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerileri yeterlik algıları ile STEM'e yönelik tutumlarının incelenmesi
Nağaç, 2018 Yüksek lisans	6. Sınıflar fen bilimleri dersi madde ve ısı ünitesinin öğretiminde fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) eğitimi'nin öğrencilerin akademik başarıları ve problem çözme becerilerine etkisinin incelenmesi
Badur, 2018 Yüksek lisans	Ortaokul öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) mesleklerine yönelik ilgilerinin incelenmesi
Özkızılcık, 2018 Yüksek lisans	Fen bilgisi öğretmen adaylarının FeTeMM'E yönelik bilişsel yapılarının problem çözme becerilerinin VE FeTeMM öğretimi yönelimlerinin incelenmesi
Uysal, 2018 Yüksek lisans	Tasarım temelli FeTeMM (Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik) etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilgi düzeylerine bilimsel süreç becerilerine ve tutumlarına etkisi
Belek, 2018 Yüksek lisans	FeTeMM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarına FeTeMM eğitim yaklaşımına ve fen öğretimine yönelik düşüncelerine etkisinin incelenmesi
Gönültaş, 2018 Yüksek lisans	Biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre algısı
Topsakal, 2018 Yüksek lisans	Probleme dayalı STEM eğitiminin öğrencilerin öğrenme iklimlerine, eleştirel düşünme eğilimlerine ve problem çözme becerilerine yönelik algılarına etkisinin araştırılması
Kaya, 2018 Yüksek lisans	STEM uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adayları öz düzenleme ve yaratıcılığına etkisi
Öztürk, 2018 Yüksek lisans	STEM eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının problem çözme ve eleştirel düşünme becerileri üzerine etkisi
Çalışıcı, 2018 Yüksek lisans	FeTeMM uygulamalarının 8.sınıf öğrencilerinin çevresel tutumlarına, bilimsel yaratıcılıklarına, problem çözme becerilerine ve fen başarılarına etkisi
Bal, 2018 Yüksek lisans	FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) etkinliklerinin 48-72 aylık okul öncesi çocuklarının bilimsel süreç ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi
Şenkutlu, 2018 Yüksek lisans	Başlangıç FeteMM (STEM) mesleki gelişim programının Sistematik analizi: durum çalışması
Koçak, 2018 Yüksek lisans	Fen bilimleri, matematik ve sınıf öğretmen adaylarının FeTeMM öğretimine ilişkin yönelimleri
Akçay, 2018 Yüksek lisans	Robotik FeTeMM uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve motivasyonları üzerine etkileri
Durmaz, 2018 Yüksek lisans	Aynalar konusunun öğretiminde FeTeMM yaklaşımının öğrencilerin beceri, tutum, yaratıcılık ve öğretim hakkındaki görüşlerine etkisi
Baydar, 2018 Yüksek lisans	Elektrik enerjisi ünitesinin FeTeMM ve argümantasyona dayalı işlenmesinin öğrencilerin yaratıcılık, tutum, beceri ve öğretim hakkındaki görüşlerine etkisi
Akpınar, 2018 Yüksek lisans	Üstün yetenekli ve zekâlı öğrencilerde STEM eğitiminin öz düzenleme, fen'e yönelik motivasyonları ve epistemolojik inançlarına etkisinin incelenmesi
Akay, 2018 Yüksek lisans	Üstün yetenekli öğrencilerin eğitiminde kullanılacak matematik temelli STEM etkinliklerinin geliştirilmesi
Biçer, 2019 Yüksek lisans	STEM yaklaşımına dayalı elektrik devre elemanları konusu öğretiminin 5. Sınıf özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığına

	etkisi
Tezcan, 2019 Yüksek lisans	Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında yer alan etkinliklerin bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik yaklaşımına uygunluğunun incelenmesi ve öğretmen görüşleri
Çakmak, 2019 Yüksek lisans	Ortaokul öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) algıları
Yavuz, 2019 Yüksek lisans	İlkokul fen bilimleri dersinin fen, teknoloji mühendislik ve matematik, (FETEMM) etkinlikleri ile işlenmesi
Kavak, 2019 Yüksek lisans	STEM uygulamalarının 4. sınıf öğrencilerinin fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına, bilimsel süreç ve problem çözme becerilerine etkisi
Öner, 2019 Yüksek lisans	Ortaokul öğrencilerinin FeTeMM'e yönelik tutum, algı, problem çözme ve sorgulayıcı öğrenme becerileri arasındaki ilişkilerin incelenmesi
Asıgırgan, 2019 Yüksek lisans	Oyunlaştırılmış STEM uygulamalarının öğrencilerin içsel motivasyon düzeyleri, eleştirel düşünme becerileri eğilimi ve problem çözme becerisi algıları üzerindeki etkisi
Irak, 2019 Yüksek lisans	5. Sınıf fen bilimleri dersi "ışığın yayılması" ünitesine yönelik STEM uygulamalarının akademik başarı ve stem'e karşı tutum üzerine etkisinin incelenmesi
Kurtuluş, 2019 Yüksek lisans	STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına, problem çözme becerilerine, bilimsel yaratıcılıklarına, motivasyonlarına ve tutumlarına etkisi
Neccar, 2019 Yüksek lisans	Fen bilimleri dersinde STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin başarısına, fene ilişkin tutumlarına ve stem'e yönelik görüşlerine etkisi
Şahin, 2019 Yüksek lisans	Öğretmenlerin STEM eğitime ilişkin mesleki yeterliklerinin belirlenmesi
Özmansur, 2019 Yüksek lisans	Fen bilimleri öğretmenlerinin öğretmenlik mesleğine yönelik öz-yeterlik inanç düzeylerine göre fen eğitiminde kullanılan STEM etkinlikleri hakkındaki görüşlerinin değerlendirilmesi
Yazar, 2019 Yüksek lisans	STEM yaklaşımının fen derslerine yansımaya yönelik bir uygulama: çocuk üniversitesi örneği
Çimentepe, 2019 Yüksek lisans	STEM etkinliklerinin akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve bilgisayarca düşünme becerilerine etkisi
Akar, 2019 Yüksek lisans	Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) temelli etkinliklerin 5. Sınıf öğrencilerinin madde ve değişim ünitesindeki kavramları günlük yaşamla ilişkilendirmelerine etkisi
Akın, 2019 Yüksek lisans	FeTeMM uygulamalarının 7. sınıf öğrencilerinin FeTeMM'e yönelik tutumlarına, bilimsel süreç becerilerine ve meslek seçimlerine etkisi
Koç, 2019 Yüksek lisans	Tasarım temelli fen eğitiminde BiLTeMM uygulamalarının bilimsel süreç becerilerine, FeTeMM meslek ilgilerine ve STEM tutumlarına etkisi
Külekcı, 2019 Yüksek lisans	Kavram karikatürü destekli probleme dayalı fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) etkinliklerinin beşinci sınıf fen bilimleri öğretimi üzerindeki etkileri
Ozan, 2019 Yüksek lisans	5. sınıf "kuvvetin ölçülmesi ve sürtünme" ünitesine yönelik FeTeMM uygulamalarının etkililiğinin çeşitli değişkenler bağlamında incelenmesi
Doğan, 2019 Yüksek lisans	FEN bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli fen eğitimi hakkındaki görüşleri
Alp, 2019 Yüksek lisans	STEM Uygulamalarının Fizik Başarısına Etkisi: Basınç
Kale, 2019 Yüksek lisans	STEM uygulamalarının okul öncesi öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi
Şık, 2019 Yüksek lisans	Bilimin doğası unsurlarının fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) yaklaşımı ile öğretimi
Atık, 2019 Yüksek lisans	STEM etkinliklerinin bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi: 5 yaş örneği
Çetin, 2019 Yüksek lisans	STEM Eğitiminin Ortaokul Öğrencilerinin Akademik Başarılarına Etkisi
Bulut, 2019 Yüksek lisans	Bilim ve Sanat Merkezlerinde STEM Uygulaması ve Öğretmenlerin STEM Uygulaması Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi
Adıgüzel, 2019 Yüksek lisans	STEM eğitimi: mekanik saat ile 7. sınıf enerji dönüşümleri konusuna yönelik bir etkinlik

Yılmaz, 2019 Yüksek lisans	STEM eğitiminin 10. Sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, STEM ve fizik tutumları üzerine etkisi
Uçar, 2019 Yüksek lisans	Argümantasyonla zenginleştirilmiş STEM etkinliklerinin 7. Sınıf öğrencilerinin “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesindeki akademik başarılarına astronomiye yönelik tutumlarına eleştirel düşünme eğilimlerine ve STEM kariyer ilgilerine etkisi
Sarıçam, 2019 Yüksek lisans	Dijital oyun tabanlı stem uygulamalarının öğrencilerin stem alanlarına ilgileri ve bilimsel yaratıcılığı üzerine etkisi: MİNECRAFT örneği
Arslanhan, 2019 Yüksek lisans	Tasarım temelli öğrenme uygulamalarının fen bilimleri öğretmen adaylarının STEM anlayışlarını geliştirmeye etkisi
Ünal, 2019 Yüksek lisans	4-6 yaş okul öncesi çocuklarına etkinlik temelli STEM eğitiminin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi
Keleş, 2019 Yüksek lisans	Fen bilimleri dersi “Uygulamalı bilim ünitesi” kapsamında geliştirilen etkinliklerin STEM entegrasyonu açısından değerlendirilmesi
Aydoğan, 2019 Yüksek lisans	Mühendislik tasarım temelli öğretimin 7. Sınıf öğrencilerinin mühendisliğin doğası görüşleri ve STEM e yönelik tutumlarına etkileri
Durmuş, 2019 Yüksek lisans	FeTeMM etkinlik merkezli laboratuvar dersinin sınıf öğretmenliği adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik ve problem çözme becerileri üzerine etkileri
Saçılık, 2019 Yüksek lisans	Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM uygulamaları ile ilgili görüşleri
Şen, 2019 Yüksek lisans	7. Sınıf elektrik enerjisi ünitesinde FeTeMM yaklaşımına dayalı tasarlanan öğrenme ortamının fen bilimleri eğitimine etkileri
Kavacık, 2019 Yüksek lisans	Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) uygulamalarının; öğrencilerin öğrenme yaklaşımlarına, sorgulayıcı öğrenme becerisi algılarına ve STEM’e yönelik tutumlarına etkisi
Kurt, 2019 Yüksek lisans	STEM uygulamalarının 6. Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, problem çözme becerilerine ve STEM’e karşı tutumlarına etkisi üzerine bir araştırma
Yiğit, 2019 Yüksek lisans	Ankara’daki liselerin STEM hazırlık seviyelerinin araştırılması
Yılmaz, 2019 Yüksek lisans	FeTeMM uygulamalarının ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi tutumlarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi
Aydın, 2019 Yüksek lisans	STEM ve STEM temelli robotik etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme, zihinsel risk alma ve öğrenmede motive edici stratejilerine etkisi
Aydın, 2019 Yüksek lisans	STEM uygulamalarının okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve bilişsel alan gelişimlerine etkisi
Akkaya, 2019 Yüksek lisans	Kuvvet ve hareket ünitesinde uygulanan STEM etkinliklerinin 6.sınıf öğrencilerinin başarı, tutum ve görüşleri üzerine etkisi
Akkoyun, 2019 Yüksek lisans	STEM VE STEM temelli robotik etkinliklerin fen öğrenmede zihinsel risk alma ve sorgulayıcı becerilerin gelişimine etkisi
Öztürk, 2019 Yüksek lisans	Ortaokul öğrencilerinin katıldıkları FeTeMM içerikli okul dışı etkinlikler ve bu etkinlikler sırasında yaptıkları grup çalışmaları ile ilgili düşünceleri
Aktaş, 2019 Yüksek lisans	Ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin inovasyon beceri düzeyleri ile STEM kariyer ilgilerinin sosyodemografik özelliklere göre incelenmesi
Alniak, 2019 Yüksek lisans	Fizik konularında STEM eğitiminin öğrencilerin tutumlarına ve problem çözme becerilerine etkisinin incelenmesi
Şimşek, 2019 Yüksek lisans	Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM eğitime yönelik öz- yeterlik inançları, tutumları ve görüşlerinin incelenmesi
Taşçı, 2019 Yüksek lisans	Tersine mühendislik uygulamalarının 8. Sınıf öğrencilerinde akademik başarılarına, problem çözme becerilerine, STEM tutum ve algılarına etkisinin incelenmesi
Erdem, 2019 Yüksek lisans	Fen bilimleri öğretmenlerinin ve beşinci sınıf öğrencilerinin STEM eğitimi uygulamaları hakkında görüşleri
Dilek, 2019 Yüksek lisans	Lise 12. Sınıf öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) alanlarına yönelik ilgi ile fen ve teknoloji okuryazarlık özyeterlik algı düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi üzerine bir araştırma
Köngül, 2019 Yüksek lisans	Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) uygulamalarının 6.sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi
	7.sınıf kuvvet ve enerji ünitesinde kullanılan STEM uygulamalarının başarı,

Büyükbastırmacı, 2019 Yüksek lisans	tutum ve motivasyon üzerindeki etkisi
Soysal, 2019 Yüksek lisans	8. Sınıf fen bilimleri dersinde tematik STEM eğitimi: Deprem örneği
Bariş, 2019 Yüksek lisans	Bilsem’de görev yapan fen bilimleri ve matematik öğretmenlerinin STEM eğitim uygulamalarının araştırılması
Yüksel, 2019 Yüksek lisans	Ortaokul fen bilimleri dersinde sınıf dışı STEM uygulamalarının öğrencilerin öğrenme ürünlerine etkisi
Yılmaz, 2019 Yüksek lisans	Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) alanlarına yönelik ilgi düzeyleri
Koçan, 2019 Yüksek lisans	6. Sınıf madde ve ısı ünitesinde STEM eğitim uygulamalarının bilimsel yaratıcılığa olan etkisinin incelenmesi
Tuncar, 2019 Yüksek lisans	Ortaöğretimde fen ve matematik kazanımlarının STEM eğitim sürecine etkisi: Anadolu lisesi ve M.T.A.L örneği
Aslan, 2019 Yüksek lisans	Fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM uygulamaları hakkında görüşlerinin belirlenmesi
Behram, 2019 Yüksek lisans	STEM eğitiminin okul öncesi dönemi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi
Kaya, 2019 Yüksek lisans	Fen bilimleri öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının STEM hakkındaki görüşleri ve STEM uygulamalarına yönelik ihtiyaç analizi
Şahin, 2019 Yüksek lisans	STEM etkinliklerinin fen öğretmeni adaylarının STEM farkındalıkları, tutumları ve görüşleri üzerine etkisinin belirlenmesi
Baysal, 2019 Yüksek lisans	Fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarının araştırılması
Güler, 2019 Yüksek lisans	Yedinci sınıf öğrencilerinin FeTeMM alanlarındaki okul başarılarını açıklayan bazı faktörlerin incelenmesi
Eren, 2019 Yüksek lisans	İlköğretimde temel astronomi konularının FeTeMM (STEM) kullanılarak öğretimi
Bahşi, 2019 Yüksek lisans	STEM etkinliklerinin 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine, bilimsel epistemolojik inançlarına ve fen başarılarına etkisinin incelenmesi
Demircioğlu, 2019 Yüksek lisans	Su ve hayat konusunun öğretiminde kullanılan proje tabanlı FeTeMM yaklaşımının öğrenci başarısı üzerine etkisi
Püsküllü, 2019 Yüksek lisans	Ortaokul fen bilimleri öğretiminde STEM (FeTeMM) üzerine yapılmış lisansüstü tezlerin değerlendirilmesi
Şanlı, 2019 Yüksek lisans	STEM eğitim uygulamalarının öğrencilerin STEM alanlarına yönelik tutumları ve fen öğrenme motivasyonlarına etkisi
Kapan, 2019 Yüksek lisans	7. Sınıf fen bilimleri dersi elektrik devreleri ünitesinde STEM uygulamalarının akademik başarı, motivasyon ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi
Yazıcı, 2019 Yüksek lisans	6E öğrenme modeline dayalı FeTeMM eğitiminin girişimcilik, tutum, meslek ilgisine etkisi ve öğrenci görüşleri
Gündoğdu, 2019 Yüksek lisans	Ortaokul 8. Sınıf fen bilimleri dersindeki yaşamımızdaki elektrik konusunda STEM yaklaşımı ile öğretim tasarımı hazırlanması ve uygulanması
Merder, 2019 Yüksek lisans	Öğretmen adayları için STEM farkındalık ölçeği geçerlik ve güvenilirlik çalışması
Oflaz, 2019 Yüksek lisans	FeTeMM etkinliklerinin kavramsal anlama ve motivasyon üzerine etkilerinin incelenmesi: fizikte dalgalar
Badem, 2019 Yüksek lisans	FeTeMM eğitim yaklaşımının ortaokul öğrencileri üzerindeki etkilerinin incelenmesi
Demirer, 2019 Yüksek lisans	STEM etkinliklerinin kimya ile ilgili kavramları anlamaya etkisi
Hartuç, 2019 Yüksek lisans	Fen bilgisi öğretmen adaylarının entegre fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) öğretimi yönelimlerinin incelenmesi (ege bölgesi örneği)
Özlen, 2019 Yüksek lisans	Sekizinci sınıf düzeyinde basit makineler konusunda tasarım temelli STEM etkinliklerinin geliştirilmesi ve etkilerinin değerlendirilmesi
Kayabaş, 2019 Yüksek lisans	Probleme dayalı okul dışı STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve karar verme becerilerine etkisi
Gülpınar, 2019 Yüksek lisans	Fen bilimleri öğretmenleri ve öğretmen adaylarının STEM’e yönelik farkındalık, tutum ve görüşlerinin belirlenmesi
Kınalıkaya, 2019	Madde döngüleri ve çevre sorunları konusunda stem yaklaşımına dayalı öğretim

Yüksek lisans	tasarımı
Sağbaş, 2019 Yüksek lisans	STEM odaklı olarak yeniden tasarlanan okulöncesi öğretmenliği bölümü fen ve matematik eğitimi dersinin uygulanma süreci: bir durum çalışması
Kesgin, 2019 Yüksek lisans	Öğretmen adaylarının bilimin doğası ve STEM'e yönelik görüşlerinin incelenmesi
Gümüş, 2019 Yüksek lisans	Ortaokul öğrencilerinin STEM eğitimine yönelik ilgi ve görüşlerinin belirlenmesi
Bölükbaşı, 2019 Yüksek lisans	Fen bilimleri öğretmenlerinin bütünlük fen, teknoloji, mühendislik, matematik eğitimi ve etkinliklerine yönelik görüşleri
Bozkurt, 2019 Yüksek lisans	Fen-teknoloji-mühendislik-matematik (FeTeMM) yaklaşımının 6. Sınıf madde ve ısı konusunun öğretiminde etkililiğinin incelenmesi
Baltabıyık, 2019 Yüksek lisans	STEM uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin kavramsal anlama ve bilimsel yaratıcılıklarına etkisi
Kavak, 2019 Yüksek lisans	G-FeTeMM uygulamalarının altıncı sınıf öğrencilerinin takım çalışması becerisine yansımaları: Bir karma yöntem araştırması
Kaplan, 2019 Yüksek lisans	Dezavantajlı sınıflarda STEM uygulamalarına ilişkin öğrenci görüşleri
Kırıcı, 2019 Yüksek lisans	FeTeMM destekli araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının 7. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama ve bilimsel yaratıcılıkları üzerine etkisi
Kutlu, 2019 Yüksek lisans	FeTeMM destekli fen öğretiminin 8. sınıf öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ve mühendislik bilgi düzeyleri üzerindeki etkisi: Basit Makineler örneği
Arslan, 2019 Yüksek lisans	5. Sınıf fen bilimleri dersi öğretim programı ve ders kitabının STEM yaklaşımı bağlamında incelenmesi
Seren, 2019 Yüksek lisans	Üstün yetenekli öğrencilerle STEM etkinliklerinin tasarlanması ve STEM etkinliklerinde 3 boyutlu teknolojilerin kullanılması
Çayak, 2019 Yüksek lisans	Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM'e yönelik teknolojik, pedagojik, alan bilgilerinin incelenmesi
Macun, 2019 Yüksek lisans	Problem temelli STEM etkinliklerinin oran-orantı ve yüzdeler konularının öğretiminde 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına, tutumlarına ve görüşlerine etkisi
Aktürk, 2019 Yüksek lisans	Matematik öğretmenlerinin ders imcesi kapsamında geliştirdikleri STEM etkinliklerine yönelik görüşlerinin incelenmesi
Karadeniz, 2019 Yüksek lisans	STEM uygulamalarının öğrencilerin STEM farkındalıkları üzerine ve "Üçgenler" ünitesindeki başarılarının kalıcılık düzeyine etkisi
Düzen, 2019 Yüksek lisans	Matematik merkezli STEM etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerine etkisi ve öğrenci görüşlerinin incelenmesi
Ceylan, 2019 Yüksek lisans	STEM odaklı matematik uygulamalarının 11. sınıf öğrencilerinin matematik tutum ve bilgileri üzerine etkisi
Karabolat, 2020 Yüksek lisans	Biyoloji öğretim programı ve ders kitaplarındaki STEM yaklaşımlarının incelenmesi
Alperen, 2020 Yüksek lisans	Ortaokul 5. Sınıf bilim uygulamaları dersine yönelik STEM temelli bir öğretim tasarımı: doğadan ilham alan teknolojiler
İzgi, 2020 Yüksek lisans	Fen bilimleri dersi elektrik enerjisinin dönüşümü konusuna 5E modeli ile temellendirilmiş bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) yaklaşımının 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi
Özaslan, 2020 Yüksek lisans	Işığın kırılması ve mercekler ünitesine yönelik STEM yaklaşımına göre geliştirilen etkinliğin öğrencilerin akademik başarısına ve tutumuna etkisi
Bike, 2020 Yüksek lisans	Ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin STEM eğitimine yönelik tutum düzeylerinin öğrenme stilleri açısından incelenmesi
Çavdar, 2020 Yüksek lisans	Ortaokul düzeyinde değer eğitimiyle bütünleştirilmiş STEM eğitimi uygulamalarının tasarlanması ve etkinliğinin değerlendirilmesi
Şirin, 2020 Yüksek lisans	Girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin 7.sınıf öğrencilerinin girişimcilik becerilerine ve stem tutumlarına etkisi
Abacı, 2020 Yüksek lisans	Bütünleştirilmiş FeTeMM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının FeTeMM ile ilgili tutum ve öz yeterliklerine etkisinin incelenmesi
İbrahim, 2020 Yüksek lisans	Türkiye ve Gana ortaokul fen bilimleri öğretmenleri ve öğrencilerinin fen eğitimi ve FeTeMM etkinliklerine yönelik görüşleri

Öztürk, 2020 Yüksek lisans	İlkokul 4. Sınıf fen bilimleri dersinde STEM etkinliklerinin akademik başarıya etkisi
Köse, 2020 Yüksek lisans	STEM eğitimine ilişkin öğretmen ve öğrenci algıları: Maltepe İlçesi özel okulları örneği
Eker, 2020 Yüksek lisans	STEM eğitimi uygulamalarının 5. Sınıf öğrencilerinin fen motivasyonlarına ve girişimciliklerine etkisinin incelenmesi
Çoşkun, 2020 Yüksek lisans	Ters yüz eğitim modeliyle STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının öz yeterlik inançlarına ve STEM eğitim yaklaşımına yönelik etkisi
Meral, 2020 Yüksek lisans	Basit malzemelerle gerçekleştirilen STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin girişimcilik ve öz düzenleme becerileri üzerine etkisi
Gülseven, 2020 Yüksek lisans	Argümantasyon temelli FeTeMM eğitiminin 7. Sınıf öğrencilerinin kuvvet ve enerji ünitesine yönelik akademik başarılarına, tutumlarına ve argümantasyon seviyelerine etkisi
Dönmez, 2020 Yüksek lisans	Robotik uygulamaların aday öğretmenlerin STEM farkındalıkları, fen öğretmeye yönelik öz yeterlikleri ve STEM'E yönelik tutumları üzerine etkileri
Özkan, 2020 Yüksek lisans	STEM eğitimi bağlamında öğretmenlerin el becerilerinin ölçümü ve değerlendirmesi
İnançlı, 2020 Yüksek lisans	Ortaokul öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi
Yıldırım, 2020 Yüksek lisans	Sinir sistemi'nin öğretiminde FeTeMM tabanlı Arduino robotik etkinliklerinin akademik başarı ve mühendislik tasarım süreci üzerine etkileri
Yüksel, 2020 Yüksek lisans	Fen bilimleri öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeyi, yaşam boyu öğrenme eğilimleri ile STEM uygulamaları özyeterlik algıları ve aralarındaki ilişkinin incelenmesi
Akkoyun, 2020 Yüksek lisans	STEM eğitimi almış sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri öğretiminde yaşadıkları kaygı düzeyleri ve STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri
Varol, 2020 Yüksek lisans	Tasarım temelli stem eğitimi etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinde akademik başarılarına, STEM'e yönelik tutumlara ve STEM meslek ilgisine olan etkisinin belirlenmesi
Şahin, 2020 Yüksek lisans	FeTeMM yaklaşımına dayalı okul dışı etkinliklerin öğretmen adaylarının bitkiler konusu ile ilgili akademik başarı ve okul dışı öğretime yönelik görüşleri üzerine etkileri
Kahveci, 2020 Yüksek lisans	Fen bilimleri ders kitaplarının bilimsel süreç becerileri, sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin düzeyleri, fetemm (STEM) yaklaşımı ve okunabilirlik yönlerinden analizi
Yavuz, 2020 Yüksek lisans	5. sınıf fen bilimleri dersi insan ve çevre ünitesinin öğretiminde STEM destekli etkinliklerin öğrencilerin çevre bilincine etkisinin incelenmesi
Doğru, 2020 Yüksek lisans	Atık malzemelerle yapılan STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin çevresel farkındalık ve geri dönüşüm algısına etkisi
Topaloğlu, 2020 Yüksek lisans	STEM çalışmalarının ilköğretimde Matematik Fen Bilimleri ve Bilişim Teknoloji derslerinde uygulanabilirliğine ait öğretmen görüşleri
Pulat, 2020 Yüksek lisans	Türkiye'de yayımlanmış olan FeTeMM (STEM) etkinliklerinin alan yazın ışığında oluşturulmuş kriterler ile incelenmesi
Yarıcı, 2021 Yüksek lisans	STEM uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına, girişimcilik ve problem çözme becerilerine etkisi
Büyükkör, 2021 Yüksek lisans	Türkiye'de STEM eğitimini uygulayan fen bilimleri öğretmenlerinin kullandıkları yöntem, teknik ve materyaller ile karşılaştıkları sorunların incelenmesi
Boyunsuz, 2021 Yüksek lisans	Yenilenen Eğitim Fakültesi öğretmenlik programlarının STEM okuryazarı öğretmenleri yetiştirmesi açısından incelenmesi
Oğul, 2021 Yüksek lisans	Fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM uygulamalarındaki gelişim süreçlerinin incelenmesi
İrtem, 2021 Yüksek lisans	Ortaokul öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutumları ile bilim insanı, mühendis ve STEM alanlarına yönelik algılarının incelenmesi
Zengin, 2021 Yüksek lisans	STEM eğitimine yönelik yapılan lisansüstü çalışmaların ölçme değerlendirme süreçlerinin ve fen bilimleri öğretmenlerinin STEM eğitiminde ölçme değerlendirme ile ilgili görüşlerinin incelenmesi

ÖZGEÇMİŞ