

**T.C.**  
**BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**  
**MATEMATİK EĞİTİMİ**



**Uygulanan STEM Etkinliklerinin Kız Öğrencilerin Meslek Seçimlerine Etkisi**

**ABDÜLSAMET YILDIZ**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Jüri Üyeleri :** Prof. Dr. Hülya GÜR (Tez Danışmanı)  
Prof. Dr. Rıdvan EZENTAŞ  
Dr. Öğrt. Üyesi Mevhibe KOBAK DEMİR

**BALIKESİR, 2022**

## **ETİK BEYAN**

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak tarafımda hazırlanan “**Uygulanan STEM Etkinliklerinin Kız Öğrencilerin Meslek Seçimlerine Etkisi**” başlıklı tezde;

- Tüm bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Kullanılan veriler ve sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Tüm bilgi ve sonuçları bilimsel araştırma ve etik ilkelere uygun şekilde sunduğumu,
- Yararlandığım eserlere atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,

beyan eder, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ederim.

**Abdülşamet YILDIZ**

(imza)

## ÖZET

**UYGULANAN STEM ETKİNLİKLERİNİN KIZ ÖĞRENCİLERİN MESLEK  
SEÇİMLERİNE ETKİSİ  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
ABDÜLSAMET YILDIZ  
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI  
MATEMATİK EĞİTİMİ  
(TEZ DANIŞMANI: PROF.DR. HÜLYA GÜR)**

**BALIKESİR, MAYIS - 2022**

Araştırmanın amacı, Stem etkinliğinin ortaokul beşinci, altıncı ve yedinci sınıf kız öğrencilerinin meslek seçimine etkisini incelemektir. Araştırmada ortaokul öğrencileri için tasarlanmış Stem etkinliği uygulanmıştır. Öğrencilerin Stem ve Müzik alanlarında ilgi ve farkındalık oluşturması istenmiştir. Araştırma karma yöntem araştırma deseninde olup; nicel boyutta ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen, nitel boyutta içerik analizi kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemi 2021-2022 eğitim-öğretim döneminde Balıkesir İli Karesi İlçesinde bir devlet ortaokulu öğrencilerinden oluşmaktadır. Araştırmada öncelikle ortaokul 5, 6 ve 7. sınıf öğrencilerine Stem'e Yönelik Tutum Ölçeği, Stem Motivasyon Ölçeği, Matematik Kaygısı-Endişesi Ölçeği ve Stem Meslek Alanları İlgisi Ölçeği uygulanmıştır. Stem etkinliği olarak deney grubu öğrencilerine "Minik Eller Sesi Resmediyor" adlı Stem etkinliği araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Etkinlikten sonra deney grubuna yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Diğer yandan Kontrol grubu öğrencileriyle ise mevcut müfredata uygun olarak dersler işlenmiştir. Çalışmada Stem'e Yönelik Tutum Ölçeği, Stem Motivasyon Ölçeği, Matematik Kaygısı-Endişesi Ölçeği ve Stem Meslek Alanları İlgisi Ölçeği 'den alınan veriler SPSS 16.0 paket programı ile analiz edilmiştir. Stem etkinliklerinin, deney ve kontrol grubundaki öğrenciler arasında; Stem motivasyon ve Stem meslek alanlarına ilginin deney grubu lehine olumlu etkilendiği görülmüştür. Kız öğrencilerin Stem meslek alanlarına ilgi düzeyleri son test- ön test fark puanlarının anlamlı değildir ancak görüşmelere verdikleri cevaplar incelendiğinde pozitif etkisinin olduğu bulunmuştur. Araştırmamızda uygulanan stem etkinliğinin kız öğrencilerde farkındalık oluşturduğu ve gelecekte seçmeyi planladıkları meslek seçimlerinde de etkisi olacağı sonucuna ulaşılmıştır. Bu nedenle Stem etkinliklerin hem matematik derslerinde hem de farklı derslerde yapılmasının önerilmektedir.

**ANAHTAR KELİMELELER:** Stem, matematik kaygı-endişe, motivasyon, stem meslek

Bilim Kod / Kodları : 11404

Sayfa Sayısı : 149

## **ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF IMPLEMENTED STEM ACTIVITIES ON THE PROFESSIONAL CHOICES OF GIRL STUDENTS**

**MSC THESIS**

**ABDÜLSAMET YILDIZ**

**BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE**

**MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION**

**MATHEMATICS EDUCATION**

**(SUPERVISOR: PROF.DR. HÜLYA GÜR )**

**BALIKESİR, MAY - 2022**

The aim of the study is to examine the effect of Stem activity on the 5th, 6th and 7th secondary female students on their career choices. In the research, the Stem activity designed for secondary school students was applied. In the study, it was expected that students generate interest and awareness in the fields of Stem and Music. The research adapted mixed method research design. For the quantitative aspect, quasi- experimental design with pre-test and post- test control group was followed while content analysis was used for the qualitative data. The sample of the research consisted of secondary state school students in Karesi district of Balikesir in 2021- 2022 academic year. Firstly, in this study, the Stem Attitude Scale, the Stem Motivation Scale, the Mathematics Anxiety Scale and the Stem Career Interest Survey were applied to the 5th, 6th and 7th grade middle school students. The Stem activity named “Little Hands Paint the Sound” was conducted with the experimental group. Following this, semi-structured interview form was implemented with the experimental group. On the other hand, With the control group students, the lessons were taught in line with the current curriculum. In the study, data obtained from Stem Attitude Scale, Stem Motivation Scale, Mathematics Anxiety Scale and Stem Career Interest Survey were analyzed with the SPSS 16.0 package program. It has been found that Stem motivation and interest in Stem profession between the two groups have been affected positively in the favour of experiemental group. The post-test - pre-test difference scores of female students' interest levels in Stem professions are not significant, however; when their answers to the interviews are examined, it has been found that it has a positive effect. It is concluded that the stem activity applied in our research creates awareness in female students and will have an impact on the career choices they plan to choose in the future. For this reason, it is recommended to carry out Stem activities both in mathematics lessons and in different lessons.

**KEYWORDS:** Stem, mathematics anxiety, stem motivation, stem profession

Science Code / Codes : 11404

Page Number : 149

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa

<b>ÖZET</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>iii</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	<b>vi</b>
<b>TABLO LİSTESİ</b> .....	<b>vii</b>
<b>KISALTMALAR DİZİNİ</b> .....	<b>ix</b>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>x</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1 Araştırmanın Problemleri.....	3
1.1.1 Alt Problemler.....	3
1.1.1.1 Araştırmanın Nicel Alt Problemleri .....	3
1.1.1.2 Araştırmanın Nitel Alt Problemleri .....	4
1.2 Sayıtlar .....	4
1.3 Sınırlılıklar .....	4
1.4 Araştırmanın Amacı.....	5
1.5 Araştırmanın Önemi.....	6
<b>2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE</b> .....	<b>7</b>
2.1 STEM Kavramı ve STEM Eğitimi .....	7
2.2 STEM Alanlarına Motivasyon .....	12
2.2.1 STEM Alanlarında Motivasyonu İçeren Ölçekler .....	15
2.2.2 STEM Alanlarında Motivasyon ile İlgili Uygulamalar .....	16
2.3 STEM'e Yönelik Tutum .....	18
2.3.1 STEM Alanlarında Tutum İçeren Ölçekler.....	19
2.3.2 STEM Alanlarında Tutum ile İlgili Uygulamalar .....	20
2.4 STEM Meslek Alanları .....	22
2.5 Matematik Kaygısı-Endişesi .....	29
2.5.1 Matematik Kaygı ve Endişesi Alanında Ölçekler .....	31
2.5.2 Matematik Kaygı ve Endişesi Alanında Uygulamalar .....	32
2.6 STEM Uygulamaları.....	38
2.6.1 STEM ile İlgili Yurt Dışında Yapılan Projeler .....	38
2.6.1.1 Girls4Tech .....	39
2.6.1.2 NASA Virtual Tour Highlights Women in STEM.....	39
2.6.1.3 Samsung Steps Up for STEM Education .....	40
2.6.1.4 Sit With Me .....	40
2.6.1.5 STEM on The GO .....	41
2.6.1.6 Mercedes-Benz 'Hack My Van'.....	41
2.6.2 STEM ile İlgili Türkiye'de Yapılan Projeler .....	42
2.6.2.1 Cesur Kızlara Yol Arkadaşları .....	43
2.6.2.2 Prof. Dr. Aziz Sancar GIS Projesi .....	44
2.6.2.3 KODELİ .....	44
2.6.2.4 Köyde STEM.....	45
2.6.2.5 Scientix Projesi.....	45
2.6.2.6 SOSACT (STEM ve Kodlama Eğitimi Standardizasyonu) Projesi .....	46
2.6.2.7 Wtech.....	46

2.6.2.8 Yarınlı Kodlayanlar .....	47
2.7 STEM Alanlarında Kadın .....	47
2.8 Covid-19 Etkisinde STEM.....	55
2.8.1 Covid-19’da Kız Çocukları .....	59
<b>3. YÖNTEM.....</b>	<b>60</b>
3.1 Araştırma Modeli .....	60
3.2 Nicel Boyut .....	61
3.3 Çalışma Grubu .....	62
3.3.1 Deney ve Kontrol Gruplarının Oluşturulması.....	63
3.3.1.1 Çalışma Örneklemleri Ön Test Puanları.....	63
3.4 Nitel Boyut.....	64
3.4.1 Durum Çalışması.....	64
3.4.2 Araştırmanın Nitel Çalışma Grubu .....	64
3.5 Veri Toplama Araçları .....	65
3.5.1 Nicel Veri Toplama Araçları.....	66
3.5.1.1 STEM Motivasyon Ölçeği.....	66
3.5.1.2 STEM’e Yönelik Tutum Ölçeği.....	67
3.5.1.3 Matematik Kaygısı – Endişesi Ölçeği.....	68
3.5.1.4 STEM Meslek Alanları İlgi Ölçeği .....	69
3.5.2 Nitel Veri Toplama Araçları .....	69
3.5.3 Nitel ve Nicel Verilerin Geçerlik ve Güvenirliği.....	70
3.6 STEM Etkinliğinin Tasarlanması ve Uygulaması .....	70
3.7 Verilerin Analizi .....	72
3.7.1 Nicel Verilerin Analizi.....	72
3.7.2 Nitel Verilerin Analizi.....	73
3.8 Verilerin Toplanması .....	73
3.9 Öğretim Uygulaması.....	73
3.10 Öğretim Uygulaması.....	74
3.10.1 Deney ve kontrol gruplarında gerçekleştirilen etkinlikler .....	74
<b>4. BULGULAR VE YORUMLAR .....</b>	<b>82</b>
4.1 Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular ve Yorumlar.....	82
4.2 İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular ve Yorumlar.....	85
4.3 Üçüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular ve Yorumlar .....	87
4.4 Dördüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular ve Yorumlar.....	89
4.5 Beşinci Alt Probleme Yönelik Bulgular ve Yorumlar .....	90
4.6 Altıncı Alt Probleme Yönelik Bulgular ve Yorumlar.....	91
4.7 Yedinci Alt Probleme Yönelik Bulgular ve Yorumlar .....	92
4.8 Sekizinci Alt Probleme Yönelik Bulgular ve Yorumlar .....	94
4.9 Dokuzuncu Alt Probleme Yönelik Bulgular ve Yorumlar .....	95
4.10 Onuncu Alt Probleme Yönelik Bulgular ve Yorumlar .....	96
4.11 Nitel Alt Probleme Yönelik Bulgular ve Yorumlar.....	97
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>108</b>
<b>6. KAYNAKLAR .....</b>	<b>113</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>130</b>
Ek 1: STEM Motivasyon Ölçeği .....	130
Ek 2: STEM’e Yönelik Tutum Ölçeği.....	132
Ek 3: Matematik Kaygısı-Endişesi Ölçeği .....	134
Ek 4: STEM Kariyer İlgi Ölçeği .....	135

Ek 5: Veli Onam Formu .....	138
Ek 6: Araştırma İzin Yazısı .....	139
Ek 7: Ölçek Kullanım İzinleri .....	140
Ek 8: Görüşme Formu .....	142
Ek 9: İçerik Analizi Sonucu Ortaya Çıkan Temalar Ve Alt Temalara Ait İstatistikler.....	144
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>149</b>

## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 2.1: STEM eğitiminin ortaokul dönemi öğrencilerinin akademik başarıları ve 21. yy becerilerine etkisi .....	10
Şekil 2.2: 2021 TYT Temel matematik testi doğru cevap sayısı dağılımı .....	30
Şekil 2.3: 2021 AYT Temel matematik testi doğru cevap sayısı dağılımı .....	30
Şekil 2.4: 2004-2017 Lisansüstü tezlerin araştırma yöntemlerine göre dağılımı .....	35
Şekil 2.5: 2004-2017 Lisansüstü tezlerin hedef kitlesine göre dağılımı .....	36
Şekil 2.6: 2004-2017 Lisansüstü tezlerin bölümlere göre dağılımı .....	37
Şekil 2.7: OECD Ülkelerinde kadınların işgücüne katılım oranı .....	49
Şekil 2.8: STEM Alanları lisans düzeyindeki kız-erkek öğrenci oranları 2020 - 2021 .....	52
Şekil 2.9: Çalışma hayatı süresi, 2013-2019, .....	55
Şekil 2.10: Çalışanların pandemide karşılaştıkları Zorluklar .....	57
Şekil 3.1: Yakınsayan Paralel Desenin uygulanma süreci. ....	60
Şekil 3.2: Etkinliğin STEAM alanları ile ilişkisi .....	71
Şekil 3.3: Uygulanacak STEM etkinliği öncesi STEM eğitim programı şeması.....	75
Şekil 4.1: Uygulanan STEM etkinliğinin öğrencilerin hangi becerileri geliştirdiğine dair ses ve fizik alt tema görüşleri. ....	98
Şekil 4.2: Uygulanan STEM etkinliğinin öğrencilerin hangi becerileri geliştirdiğine dair ses ve müzik alt tema görüşleri. ....	98
Şekil 4.3: Uygulanan STEM etkinliğinin öğrencilerin hangi becerileri geliştirdiğine dair ses ve müzik alt tema görüşleri. ....	99
Şekil 4.4: Uygulanan STEM etkinliğinin öğrencilerin hangi becerileri geliştirdiğine dair ses ve etkinlik alt tema görüşleri. ....	99
Şekil 4.5: Matematik temasının alt temaları hakkındaki öğrenci görüşleri. ....	100
Şekil 4.6: Müzik temasının alt temaları hakkındaki öğrenci görüşleri. ....	101
Şekil 4.7: Fizik/Bilim temasının alt temaları hakkındaki öğrenci görüşleri. ....	101
Şekil 4.8: Davranış ve düşünce temasının alt temaları hakkındaki öğrenci görüşleri. ....	102
Şekil 4.9: Uygulanan STEM etkinliklerin matematik dersine etkisiyle ilgili görüşleri. ....	103
Şekil 4.10: Uygulanan STEM etkinliğinin günlük hayat problemleri ile ilişkisiyle ilgili görüşler.....	103
Şekil 4.11: Uygulanan STEM etkinliğinin gerçekleşmesinde yaşanan sorunlar ile ilgili görüşler.....	104
Şekil 4.12: Uygulanan STEM etkinliğinin gelecekte öğrencilerin yapmak istediği meslek tercihlerine etkisi ile ilgili görüşler. ....	105
Şekil 4.13: Uygulanan STEM etkinliği öğrencilerin başka mesleği fark etmeleri ile ilgili görüşleri.....	105
Şekil 4.14: Öğrencilerin STEM etkinliğinin tekrar yapılması konusunda görüşleri.....	106
Şekil 4.15: STEM etkinliğinin eğlenceli olup olmadığı konusunda öğrencilerin görüşleri. ....	106
Şekil 4.16: STEM etkinliğinde öğrencileri etkileyen şeyler hakkında öğrenci görüşleri. ....	107



## TABLO LİSTESİ

### Sayfa

<b>Tablo 2.1:</b> Ergenlik dönemi yaş sınırlamaları .....	11
<b>Tablo 2.2:</b> STEM ve Eğitimde kullanımına yönelik yapılan lisansüstü çalışmalarda kullanılan örneklem ve örneklem büyüklüğü .....	22
<b>Tablo 2.3:</b> PwC STEM Gereksinim Analizleri .....	23
<b>Tablo 2.4:</b> Detaylı STEM meslek alanları .....	24
<b>Tablo 2.5:</b> Ayrıntılı STEM lisans bölümleri .....	26
<b>Tablo 2.6:</b> Bilgisayarlı otomasyon ile yapılabilme olasılıkları ve bu meslek gruplarının Türkiye’de istihdamdaki payları .....	28
<b>Tablo 2.7:</b> STEM ile ilgili araştırma ve uygulama merkezine sahip üniversiteler .....	43
<b>Tablo 2.8:</b> Cinsiyete göre seçilmiş göstergeler .....	50
<b>Tablo 2.9:</b> STEM Alanları lisans düzeyindeki kız-erkek öğrenci sayıları .....	51
<b>Tablo 2.10:</b> Covid öncesi araştırmacıların bir günü .....	57
<b>Tablo 2.11:</b> Cinsiyete ve çocuk sayısına göre araştırmaya harcanan saat sayısındaki değişim .....	58
<b>Tablo 3.1:</b> Ön test - son test eşleştirilmiş kontrol gruplu yarı deneysel desenin simgesel görünümü.....	61
<b>Tablo 3.2:</b> Kayabey şehit ferruh kulaoğlu ortaokulu 5, 6 ve 7. sınıflara ait öğrenci sayıları.....	62
<b>Tablo 3.3:</b> Örneklemeye ait cinsiyet durumları.....	63
<b>Tablo 3.4:</b> SMÖ, SYTÖ, SMAİÖ VE MKEÖ Testi ön test Kolmogorov-Smirnov Testi sonuçları.....	64
<b>Tablo 3.5:</b> Alt problemler için kullanılan veri toplama araçları.....	65
<b>Tablo 3.6:</b> SMÖ, SYTÖ, SMAİÖ ve MKEÖ puanlarının çarpıklık ve basıklık değerleri.....	72
<b>Tablo 3.7:</b> Ders planı.....	76
<b>Tablo 4.1:</b> SMÖ’ye ait betimsel istatistikler.....	82
<b>Tablo 4.2:</b> SYTÖ’ye ait betimsel istatistikler.....	83
<b>Tablo 4.3:</b> SMAİÖ’ye ait betimsel istatistikler.....	83
<b>Tablo 4.4:</b> MKEÖ’ye ait betimsel istatistikler.....	84
<b>Tablo 4.5:</b> STEM motivasyon ölçeği puanlarının cinsiyete göre t-testi sonuçları.....	85
<b>Tablo 4.6:</b> STEM yönelik tutum ölçeği puanlarının cinsiyete göre t-testi sonuçları.....	86
<b>Tablo 4.7:</b> STEM Meslek alanları ilgi ölçeği puanlarının cinsiyete göre t-testi sonuçları.....	86
<b>Tablo 4.8:</b> Matematik kaygısı-endişesi ölçeği puanlarının cinsiyete göre t-testi sonuçları.....	87
<b>Tablo 4.9:</b> SMÖ, SYTÖ, SMAİÖ ve MKEÖ’nin son test puan ortalamaları - ön testi puan ortalamalarına göre t-testi sonuçları.....	88
<b>Tablo 4.10:</b> Deney ve kontrol gruplarının betimsel istatistikleri.....	89
<b>Tablo 4.11:</b> Deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanlarının tek faktörlü analizi (ANCOVA) ile karşılaştırılması.....	90
<b>Tablo 4.12:</b> Deney ve kontrol gruplarının betimsel istatistikleri.....	90
<b>Tablo 4.13:</b> Deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanlarının tek faktörlü analizi (ANCOVA) ile karşılaştırılması.....	91
<b>Tablo 4.14:</b> Deney ve kontrol gruplarının betimsel istatistikleri.....	92
<b>Tablo 4.15:</b> Deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanlarının tek faktörlü analizi (ANCOVA) ile karşılaştırılması.....	92
<b>Tablo 4.16:</b> Deney ve kontrol gruplarının betimsel istatistikleri.....	93

<b>Tablo 4.17:</b> Deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanlarının tek faktörlü analizi (ANCOVA) ile karşılaştırılması. ....	93
<b>Tablo 4.18:</b> Deney ve kontrol gruplarının betimsel istatistikleri.....	94
<b>Tablo 4.19:</b> Deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanlarının tek faktörlü analizi (ANCOVA) ile karşılaştırılması. ....	94
<b>Tablo 4.20:</b> Deney ve kontrol gruplarının betimsel istatistikleri.....	95
<b>Tablo 4.21:</b> Deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanlarının tek faktörlü analizi (ANCOVA) ile karşılaştırılması. ....	95
<b>Tablo 4.22:</b> Deney ve kontrol gruplarının betimsel istatistikleri.....	96
<b>Tablo 4.23:</b> Deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanlarının tek faktörlü analizi (ANCOVA) ile karşılaştırılması. ....	97

## KISALTMALAR DİZİNİ

<b>AAUW</b>	: American Association of University Women
<b>BM</b>	: Birleşmiş Milletler
<b>ERASMUS+</b>	: European Region Action Scheme for the Mobility of University Students
<b>E-STEM</b>	: Entrepreneur - Science, Technology, Engineering And Mathematics
<b>FeTeMM</b>	: Bilim, Teknoloji, Mühendislik Ve Matematik
<b>HIF</b>	: Harriet Fulbright Enstitüsü
<b>MIT</b>	: Massachussets Institute of Technology
<b>NAS</b>	: National Academy Of Sciences
<b>NCWIT</b>	: Ulusal Kadın ve Bilgi Teknolojileri Merkezi
<b>NGCP</b>	: Ulusal Kızlar İşbirliği Projesi
<b>NRC</b>	: National Research Council
<b>PwC</b>	: PricewaterhouseCoopers
<b>RTI</b>	: Research Triangle Institute
<b>STEAM</b>	: Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics
<b>STEM</b>	: Science, Technology, Engineering And Mathematics
<b>STEMM</b>	: Science, Technology, Engineering, Mathematics and Medicine
<b>TEPAV</b>	: Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı
<b>TIES</b>	: Teaching Institute for Excellence in STEM
<b>TUSIAD</b>	: Türk Sanayicileri Ve İş İnsanları Derneği
<b>UNESCO</b>	: Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü
<b>UN WOMEN</b>	: Birleşmiş Milletler Cinsiyet Eşitliği ve Kadınların Güçlendirilmesi Kurumu
<b>YÖK</b>	: Yükseköğretim Kurulu

## ÖNSÖZ

Tez çalışmam süresi boyunca bana değerli zamanlarını ayırarak çalışmamın araştırma ve uygulama kısımlarında engin bilgileriyle desteğini ve emeğini hissettiğim değerli sayın hocam Prof. Dr. Hülya GÜR'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamda gerek yönlendirmeleri gerekse tavsiyeleriyle tez sürecimde verilerin analiz edilmesi süreci boyunca yardımlarını esirgemeyen sayın hocam Dr. Öğr. Üyesi Gülcan ÖZTÜRK'e teşekkürlerimi sunarım.

Fikir ve düşüncelerine önem verdiğim desteklerini hissettiğim arkadaşlarım Ö. Plt. Muhammet ÖZÇELİK ve Ec. Şef Burhanettin AKTAŞ'a teşekkür ederim. Hayatım boyunca tüm kararlarımda beni destekleyen daima yanımda olan babam Erol YILDIZ, annem Meliha YILDIZ, abim Onur YILDIZ, kardeşim Melih YILDIZ ve sevgili arkadaşım Elif Ayça KARAMAN'a teşekkürlerimi bir borç bilirim.

**Balıkesir, 2022**

**Abdülşamet YILDIZ**

# 1. GİRİŞ

Bu tez, ortaokul 5, 6 ve 7. sınıftaki kız öğrencilerin Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) alanlarında yer almaları yönünde önlerinde bulunan engelleri, öğrencilerin STEM'e yönelik motivasyonlarını, STEM'e yönelik tutumlarını ve matematik kaygı-endişelerini daha iyi anlamaya çalışmaktadır. Ayrıca STEM etkinliklerinin, uygulamadan öncesi ve sonrasında kız öğrencilerin meslek seçiminde ne gibi değişiklikler yarattığının anlaşılması amaçlanmıştır. Şu anda STEM meslek alanlarında mevcut olan cinsiyet eşitsizliğini görmek açısından yardımcı bir çalışma ve genç kız öğrencileri STEM'e girmeye teşvik etmek için önemli sebepleri ortaya çıkarmaya çalışılmaktadır. Dünyada son iki yılda meydana gelen küresel salgın ile beraber kız çocuklarının ve kadınların STEM alanında kaybettiği avantaj ve haklardan bahsedilmiştir.

21. yüzyılda ekonominin insan gücü ile değil teknoloji gücü ile daha hızlı geliştiğini gösteren farklı disiplinler etrafında düşünebilen bireylere ihtiyacı göstermesi açısından eğitime yön verici olmuştur. Değişen dünya ekonomilerine yetişebilmek için eğitim sistemini her zaman canlı ve ayakta tutabilmek gerekmektedir. Bu noktada STEM eğitim yaklaşımının iyi anlaşılması ve uygulanması gerekmektedir. STEM isimlendirilmesi son 20 yıldır hayatımızda yoğun şekilde yer etse de STEM, daha öncesinde multidisiplinlerin bir arada öğretilmesi, tasarlanması ve uygulanması olarak hayatımıza girmişti. STEM eğitimi Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik'in kısaltmasıdır ve bu birden fazla disiplinlerdeki eğitimi ifade etmektedir (Scott, 2009). STEM, bilimsel düşünme ilkelerine, matematiksel kavramlara ve prosedürlere dayanan bir problem çözme yöntemidir ve ayrıca uygun teknolojilerin uygulanması için mühendislik stratejileri içerir (Liu vd., 2020). Scott (2009) araştırmasında 21. yüzyılda ve yeni küresel ekonomide STEM odaklı bir eğitimin geleceğin ekonomisinde ve kariyer alanlarında yer alabilmek için önemli bir adım olduğunu belirtmiştir. STEM eğitimi öğrencilerin iletişim becerileri, sosyal beceriler, rutin olmayan problem çözme, kendini yönetme ve kendini geliştirme gibi becerilerini geliştirmektedir (NRC, 2010). Ebeveynler ve eğitimciler, çocukları STEM alanlarına erken yaşta çekmenin önemini anlamış olsalar da çocuklar bu konuların günlük yaşamlarıyla nasıl ilişkili olduğunu anlamamaktadır. Bu düşünce yapısının değişmesi için çocukların yenilik tutkusunu geliştirmeye motive edilmeleri gerektiğini belirtmiştir. Motive etmek için 3 önemli tavsiye edilmektedir. İlk olarak STEM konularını ilişkilendirilebilir hale getirmek, ikincisi uygulamalı STEM faaliyetlerini yürütmek ve son olarak STEM rol modellerini teşvik etmek

olarak belirtilmiştir (NIHF, 2020). STEM eğitimi yaygınlaştırmanın ilk adımı olarak STEM okuryazarlığına okul programlarında yer vermek olmalıdır. STEM okuryazarlığı, STEM'i oluşturan dört disiplinin birbiriyle ilişkili entegrasyonunu içerir (Bybee, 2010).

STEM okuryazarlığının ifade ettiği yetenekler; Bilimsel, Teknolojik, Mühendislik ve Matematiksel bilgi edinme, bu bilgiyi sorunları belirlemede kullanma, yeni bilgiler elde etmek ve STEM ile ilgili konulara uyarlamak için kullanmaktadır. Araştırma, tasarım ve analiz süreçlerini içeren STEM disiplinlerinin karakteristik özelliklerini anlamak ve bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik fikirleriyle ilgilenmektir (Bybee, 2010).

NRC (National Research Council) (2014) yayınladığı raporda STEM'in amaçlarını sıralamıştır. İlk amacın STEM meslek alanlarında var olmak isteyenlerin sayısının arttırmak, ikinci amacın STEM okuryazarlığı kazandırmak ve üçüncü amacın ise STEM meslek alanlarına katılımı ve bilinirliğini arttırmak olarak belirtmiştir. STEM etkinliklerinin, öğrencilerin derslere olan tutumlarını olumlu yönde etkilediği, öğrencileri doğrudan öğrenmeleri konusunda cesaretlendiren, öğrencileri hayallerine ulaştıran ve öğrendiklerini yeni ve farklı problemlere transfer etmelerini sağlayan bir yaklaşım olduğu belirtilmektedir (Yıldırım'dan aktaran Aydın vd., 2017). Günlük hayatta karşılaşılan problemlerin çözümünde STEM eğitim yaklaşımını problem çözümüne transfer etmeleri öğrencilerin STEM okuryazarlığı konusunda ilerleme kaydettiğini göstermektedir. Aydın vd., (2017) çalışmalarında öğrencilerin STEM eğitime küçük yaşlardan itibaren başlanmasının ilgi çekme konusunda daha etkili olduğunu belirtmiştir. STEM'e yönelik ilgi için ise başarının değil eğlenerek öğrenmenin önemli olduğu belirtilmiştir. Öğrencilerinin STEM'e yönelik ilgilerini çekmenin başında bu konuda motivasyon oluşturarak istekli hale getirmek olmalıdır. STEM alanlarında tipik olarak hangi tür öğrencilerin başarılı olacağına dair toplumsal normlar vardır. Bu daha çok kız öğrencilerin, düşük sosyoekonomik statüye sahip öğrencilerin ve yabancı uyruklu öğrencilerin STEM'de diğer öğrencilerden daha iyi performans gösteremeyeceklerine dair toplumsal klişeleri içselleştirdiklerini belirtilmiştir (Rosenzweig ve Wigfield, 2016).

## **1.1 Araştırmanın Problemleri**

Ortaokul beş, altı ve yedinci sınıflarda uygulanan STEM etkinliklerinin kız öğrencilerin meslek seçimlerine, STEM'e yönelik tutumlarına, motivasyonlarına ve matematik kaygı-endişe düzeylerine etkisi nedir?

### **1.1.1 Alt Problemler**

Alt problemler nicel alt problemler ve nitel alt problemler olarak iki grupta ele alınmıştır.

#### **1.1.1.1 Araştırmanın Nicel Alt Problemleri**

1. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin STEM'e yönelik tutum, matematik kaygı-endişe, STEM meslek alanlarına ilgi ve STEM motivasyonu ön test ve son test puanları nasıldır?
2. Öğrencilerin STEM'e yönelik tutum, matematik kaygı-endişe, STEM meslek alanlarına ilgi ve STEM motivasyonu ön test ve son test puanları cinsiyetlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
3. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin STEM'e yönelik tutum, matematik kaygı-endişe, STEM meslek alanlarına ilgi ve STEM motivasyonu son test-ön test fark puanları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
4. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin STEM'e yönelik tutum fark puanları kontrol edildiğinde STEM meslek alanlarına ilgi fark puanları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
5. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin matematik kaygı-endişe fark puanları kontrol edildiğinde STEM meslek alanları ilgi fark puanları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
6. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin STEM motivasyon fark puanları kontrol edildiğinde STEM meslek alanlarına ilgi fark puanları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
7. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin STEM'e yönelik tutum fark puanları kontrol edildiğinde STEM motivasyon fark puanları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
8. Deney ve Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin matematik kaygı-endişe fark puanları kontrol edildiğinde STEM'e yönelik tutum fark puanları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

9. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin matematik kaygı-endişe fark puanları kontrol edildiğinde STEM motivasyon fark puanları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
10. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin STEM'e yönelik tutum ve STEM motivasyon fark puanları kontrol edildiğinde STEM meslek alanlarına ilgi fark puanları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

### **1.1.1.2 Araştırmanın Nitel Alt Problemleri**

Ortaokul 5, 6 ve 7. sınıflarda uygulanan STEM etkinlikleri hakkında öğrencilerin görüşleri nasıldır?

- a. Ortaokul 5, 6 ve 7. sınıflarda matematik dersinin öğretiminde kullanılan STEM etkinliklerine yönelik öğrenci görüşleri nasıldır?
- b. Deney grubunda uygulanan “Görüşme Formu” ile elde edilen veriler nasıldır?
  1. Matematik dersine yönelik öğrenci görüşleri nasıldır?
  2. Teknolojiye dersine yönelik öğrenci görüşleri nasıldır?
  3. Fen bilimlerine dersine yönelik öğrenci görüşleri nasıldır?

## **1.2 Sayıtlar**

- Öğrenciler ölçeklere ve görüşme formunda bulunan sorulara samimi olarak cevap vermişlerdir.
- Ders dışındaki değişkenler her iki grubu da eşit olarak etkilemektedir.

## **1.3 Sınırlılıklar**

- Covid-19 salgını ile artan varyant ve yayılma hızları öğrencilerin bir arada etkinlikler yapmalarının sakıncası olması sebep olmuştur. Bu etkinlik süresinin normal süreye göre kısa tutulmasına sebep olmuştur.
- Araştırma Balıkesir ilinde Karesi ilçesinde 5, 6 ve 7. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
- Araştırma 2021-2022 eğitim-öğretim yılında uygulanan STEM etkinlikleri, uygulanan ölçekler, testler ve öğrenci cevapları ile sınırlıdır.



## **Tanımlar**

**STEM Eğitimi:** STEM eğitimi fen, teknoloji, mühendislik ve matematik derslerinin ortak bir payda da bütünleşik bir şekilde öğretilmesini barındıran ve okul öncesinden üniversiteye kadar tüm süreci kapsayan bir eğitim yaklaşımıdır. STEM eğitimi teorik bilgilerin uygulama ve ürüne dönüştürülmesine olanak tanımaktadır (Akgündüz vd., 2015).

**STEM'e Yönelik Tutum:** Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik derslerinin bütünleşik şekilde öğretildiği eğitim yaklaşımına karşı davranışları veya bir kişinin bu durum karşısında aldığı durum (Aydın vd., 2017).

**STEM'e Yönelik Motivasyon:** Motivasyon, davranışta bulunma isteği olarak tanımlanmaktadır (Covington ve Elliot, 2001). STEM eğitiminde fen, teknoloji, mühendislik ve matematik derslerine karşı ilgi ve istek, derslere yönelik içeriklere ulaşan öğrencilerin STEM alanında gelişimi STEM meslek alanlarında kariyer yapma ve devamlılığına katkı sağlayacaktır (Dönmez, 2020).

**Deney Grubu:** Bağımlı değişken üzerinde etkisi test edilecek olan işlemi alırken, kontrol grubu hiç bir işlem almaz ya da karşılaştırma grubu farklı bir uygulama alır (Ankara Üniversitesi, 2022).

**Kontrol Grubu:** Araştırmacının uygulamasının daha etkili olup olmadığına ya da etkileri arasında fark olup olmadığına karar vermesini kolaylaştıran ve sadece deney grubundaki değişikliği kontrol etmeye yarayan gruptur (Ankara Üniversitesi, 2022).

### **1.4 Araştırmanın Amacı**

Ortaokul öğrencilerine uygulanan STEM etkinliklerinin kız öğrencilerin meslek seçimine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada, ortaokul öğrencilerine uygulanan STEM etkinliklerinin kız öğrencilerin STEM meslek alanlarını fark etmeleri, STEM'e yönelik tutumlarının, motivasyonlarının ve matematik kaygı-endişesinin STEM etkinliği sonrası farklılıklarının belirlenmesi ve kız öğrencilerin meslek seçimine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

## 1.5 Araştırmanın Önemi

STEM meslek alanlarının geleceğin iş gücünün büyük bir bölümünü oluşturacağı ve oluşan bu durum sonrası işgücü açığının giderilmesinde STEM mezunlarına ihtiyaç duyulacağı görülmektedir (PwC ve Tüsiad, 2017). Kız öğrencilerin meslek seçimlerinde yaşadıkları toplumsal baskı ve yönlendirmelerin son bulması ve STEM’i keşfettiklerinde başarılı mühendis, teknoloji uzmanı ve bilim insanı olabileceklerini farketmeleri araştırmanın en önemli yönü olarak gösterilebilir. STEM eğitimi, tüm öğrenciler için gerekli olan matematik ve fen müfredatı ile eş anlamlıdır, bu nedenle ilkokul düzeyinde STEM eğitimi üzerine yapılan araştırmalar, genel olarak fen ve matematikte katılım ve performansa odaklanır (Reise ve Waller, 2009). Bu sebeple araştırmada öğrencilerin matematik kaygı endişesinin STEM’e olan motivasyon ve tutumlarına etkisi de araştırılmıştır. Araştırmada öğrenciler özellikle fen konularından ses dalgaları, yansıma, ışık ve optik konuları ile birlikte matematik ders konularından oran, orantı, kesirler ve düzgün olmayan geometrik şekiller ile ilgili bilgi sahibi olmaları sağlanmıştır. Müzikte ise nota bilgisi ve insan sesi gibi kavramlar ile mühendislik için iş birlikteliği çalışma, yaratıcılık ve beyin fırtınası hakkında bilgi sahibi olmaları araştırmanın önemli çıktıları olarak gösterilebilir.

## 2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Ortaokul beşinci, altıncı ve yedinci sınıflarda matematik dersinde uygulanan STEM uygulamalarının önemini belirlemede yer alan kavramlar olan “STEM Kavramı”, “STEM Eğitimi”, “STEM Alanlarına Motivasyon”, “STEM’e Karşı Tutum”. “STEM Meslek Alanları”, “Matematik Kaygı Endişesi”, “STEM Uygulamaları”, “Yurt İçi ve Yurt Dışı Yapılan Çalışmaları”, “Covid-19’da STEM ve Kadın” sıra ile açıklanmıştır. Aşağıda sıra ile bu kavramlara yer verilecektir.

### 2.1 STEM Kavramı ve STEM Eğitimi

İnsanlık tarihi boyunca milletler her zaman daha iyi yaşamak için uğraşmışlardır. Hayat kalitelerini arttırmak amacı için ekonomik faaliyetlerde bulunarak daha refah bir yaşam düzenine kavuşmaya çalışmışlardır. Ekonomik faaliyetlerin olduğu süreçte ülkelerin üretim kapasitelerinin artırarak ekonomik açıdan daha üst seviyelere çıkarılması, sosyal ve kültürel bir takım dönüşümlerin gerçekleştirilmesi gerekliliği oluşmuştur (Kubar, 2016). 21. yüzyılda ülkelerin gelişmişlik seviyelerinin belirlenmesinde ekonomik kalkınmışlığı ve eğitim sisteminin bireysel ve toplumsal olarak insanlara ne derecede yetenek kazandırdığı da değerlendirilmiştir. İnsanlar için gerekli olan yetenekler 21. yüzyılda değişmiştir. Değişen bu yeteneklerin her yüzyıla ayrı ve tamamen farklı olduğunu düşünmek yanlış bir fikir sahibi olmamıza sebep olur. Bu konuda benzer fikirlerin yer aldığı analiz çalışmasında eskiden bir öğrenciden beklenen davranış biçimi ve bilgi şu an için farklılaşmış durumda olduğunu dile getirilmiştir (Tuğluk ve Özkan, 2019). Artık sadece bilgiyi öğrenmek yeterli değildir. Bilginin nasıl öğrenildiği, içeriği ve gerçek hayatta pratiğe dökülmesi hayati önem taşımaktadır. Öğrenilen bilgi bireylere yaratıcılık, yenilikçilik, girişimcilik, liderlik gibi beceriler kazandırılabilir. Bu beceriler 21. yy ihtiyaçlarını karşılayabilecek düzeyde olmalıdır. Bu sebeple de neyi nasıl öğrettiğimizin değeri tüm dünyada önem kazanmıştır (Kotluk ve Kocakaya, 2015).

Bilgi ve davranış biçiminde oluşan değişiklik birçok sistemi de etkilemiştir. Eğitim sistemimiz bu sistemlerin en başında gelmektedir. Günümüzde bireylerin eğitimi, bilgisi ve becerileri hayat kaliteleri ve standartlarını belirleyen en önemli etmenlerden biri olmuş durumdadır (Gümüsoğlu, 2017). Günümüz ekonomisinin yeni eğitim sistemlerini kendisini odağa alacak şekilde yöneteceği bilinmeli ve eğitim sistemlerinin bu yönde güncelleştirilmesi gerekir. Oluşan her ekonomik devrimde olduğu gibi endüstri 4.0 da kendi

eğitim sistemini doğurmuştur. Endüstri 4.0 kendi eğitim sistemini oluştururken dijital çağın gelişiminin Eğitim 4.0'ı teşvik etmek için fethettiği fikirden türemiştir. Bilgi, internet ve teknoloji kullanımının öğretim ve öğrenme sürecini desteklemesi kaçınılmazdır (Anggraeni, 2018). STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin İngilizce dilinde ki kelimelerin baş harflerinin kısaltması olarak ortaya çıkmıştır. Ülkemizde bu alanda çeşitli kaynaklarda ve bilimsel çalışmalarda FeTEMM (Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik) olarak kodlanarak çalışmalar yapılmıştır. Değişen günümüz şartlarına cevap verebilmek için Milli Eğitim Bakanlığı'nın 2015-2019 Stratejik Planında STEM eğitimine verilen önemin artırılmasına ait amaçların yer aldığı görölmektedir. Değişen iş dünyası becerileri insanları daima kendilerini yenilemeye ve çok yönlü düşünmeye itmektedir. Bu sebepler insanları farklı disiplinler arası eğitim anlayışlarına yönelmiştir. STEM; eleştirel düşünme, yaratıcılık, disiplinler arası bakış açısı, üretkenlik, iş birliği yapabilen, tasarım odaklı düşünme ve yenilikçi olmak gibi birçok beceriler kazandırması açısından üretim odaklı toplumların hızla yöneldiği bir eğitim sistemi olmuştur. STEM disiplinleri bir araya getiren, etkili ve kaliteli öğrenmeye yol açan, doğanın içinde var olan bilgiyi alıp günlük hayatta kullanıma sokan, askeri, ekonomik, üst düzey düşünmeyi kapsayan başlı başına bir ifadedir (Yıldırım ve Altun, 2015). STEM aslında 21. yüzyılda Amerika'da ortaya çıkmıştır. İlk olarak 2001 yılında Ulusal Bilim Vakfı'nın Eğitim ve İnsan Kaynakları Bölümü'nün eski yöneticisi Judith A. Ramaley, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik'i STEM olarak tanımlayan ilk kişidir (Zhou, J. 2010).

National Academy of Sciences'ın Rising Above the Gathering Storm raporunda vurgulandığı gibi, öğrenciler modern ekonomide rekabet edebilmek için uyum sağlama, karmaşık iletişim, sosyal beceriler, rutin olmayan problem çözme, kendi kendine yönetim ve sistem düşüncesi gibi becerileri edinmelidir (NAS, NAE, Institute of Medicine of the National Academies, 2006). Gerçek bir STEM eğitimi, öğrencilerin işlerin nasıl yürüdüğüne dair anlayışlarını artırmalı ve teknoloji kullanımları iyileştirmelidir (Bybee, 2010).

Sürekli değişen, giderek küreselleşen toplumumuzda karşılaştığımız sorunlar çok disiplinlidir ve çoğu, var olan sorunları çözmek için birden fazla STEM kavramının entegrasyonunu gerektirir. Daha önce bahsedilen ulusal rekabet edebilirlik argümanlarına ek olarak, gerçek dünyadaki sorunların multidisipliner doğası ve karmaşıklığı, STEM eğitiminde ulusal değişiklik çağrılarının arkasındaki itici güçtür (Institute of Medicine of the

National Academies, 2006). STEM eğitimi, yenilikçiliğin temelini oluşturması nedeniyle ekonomik büyümede kritik önem arz etmektedir. Yenilikçilik konusundaki potansiyelin ortaya çıkarılması için gereğine uygun olarak eğitilmiş işgücüne ihtiyaç duyulmakta veriyi ve bilgiyi temel alan, dijital teknolojiler ve inovasyon ile yürüyen küresel ekonomi yarışında kalmak isteyen şirketler için STEM alanında eğitim almış çalışanlara daha fazla ihtiyaç doğmaktadır (PwC ve Tüsiad, 2017). Yapılan bir araştırmaya göre, en hızlı büyüyen mesleklerin %75'i STEM alanlarında kullanılacak yetkinlikler gerektirmektedir (Becker ve Park, 2011). Ayrıca, Türkiye'de "İnsan kaynakları direktörlerinin %57'si, 5 yıl içerisinde STEM alanındaki işgücü talebinin artacağını düşünmektedir" (Tüsiad, 2014). STEM entegrasyonu, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin birleştirilmesiyle şu amaçlarla tanımlanır:

- (a) kavramları bağlamsallaştırarak öğrenci anlayışını derinleştirmek
- (b) sosyal ve kültürel olarak ilgili STEM bağlamlarına maruz kalarak öğrenci anlayışını genişletmek ve
- (c) STEM disiplinlerine olan ilgiyi artırmak ve öğrencilerin STEM alanlarına girme yollarını genişletmek (Wang vd., 2011).

PwC ve Tüsiad'ın raporlarında yapılan analizler sonucunda 2016-2023 yılları oluşacak STEM işgücü gereksinimini karşılanamayacağı görülmekte olup öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönlendirilmeleri gerekmektedir. Mezunların STEM istihdam gereksinimi olan faaliyet alanlarına yönelik farkındalıklarının yeterince oluşmamasından kaynaklı farklı iş kollarına yönelmeleri ve nitelikli işgücü kaybının oluşması, ülkemizdeki STEM mezunlarının etkin ve verimli olarak değerlendirilememesine sebebiyet vermektedir (PwC ve Tüsiad, 2017). Oluşacak STEM istihdam gereksinimlerinde cinsiyet farklılığının dikkate alınarak bu farkı ortadan kaldıracak adımların atılması gerekmektedir. Bu adımların atılabilmesi için kız öğrencilerin STEM meslekleri seçiminde erkeklere göre neden geride kaldığının incelenmesi gerekmektedir. Society for Industrial Applied Mathematics tarafından yapılan bir ankete göre, daha fazla erkek öğrenci matematiği tercih etmekte ve konuya kadın meslektaşlarından daha fazla güvenmektedir. Sonuçlar, erkek öğrencilerin %76'sının matematik ve fen derslerine katılımlarını "sık ve kendine güvenen" olarak tanımlarken, kız öğrencilerin sadece %58'inin kendilerini bu kadar yüksek derecelendirdiğini göstermektedir. Erkek öğrencilerin %83'ü, kız öğrencilerin %69'u üniversitede STEM'i takip etmeyi planladıklarını belirtmiştir. (Rosa, 2020). Psychological

Bulletin dergisinde yayınlanan bir makalede, STEM alanlarında ki eşitsizliği tetikleyen üç ana faktör olduğu bunun en önemlisinin birçok kadının kendini ait olmadıklarını hissettikleri eril bir kültür içinde var olduklarını belirtmeleri olarak gösterilmiştir (Bach, 2016).

Yapılan ankette kadınların orta öğretimden sonra STEM istihdam alanlarında meslek sahibi olma ihtimallerinin daha düşük olduğunu gösteren bulgulara da yer vermektedir. Çalışma, kızlar için oluşturulmuş cinsiyet ve zeka konusunda ki ön yargıların kızların STEM meslek alanlarına yönelmesini engellediği ve bu konuda güvenlerini zedelediğini ortaya çıkarmıştır. Kadınlar STEM alanlarında başarılı olsalar bile, kendi becerilerini veya yeteneklerini gözden düşürmektedirler çünkü "başka kadınların olmaması veya kadınlara önyargılı muamele, STEM'deki kadın eksikliğini daha da sürdüren örtük önyargı, kadınların başarılarını kendilerinin küçümsemelerine yol açmaktadır" (Sekaquaptewa, 2011).

Batdi vd., (2021) çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin etkinliklerden sonra akademik anlamda birçok kazanım sağlandığını belirtmişlerdir (Şekil 2.1). Öğrencilerin özelliklerini olumlu etkilediği ve daha sonra ki öğrenme süreçleri için fayda sağlayacağını belirtilmiştir.



**Şekil 2.1:** STEM eğitiminin ortaokul dönemi öğrencilerinin akademik başarıları ve 21. yy becerilerine etkisi (Batdi vd., 2021).

Batdi vd., (2021) çalışmasında öğrencilerin öz yönetim sağlama, ders başarılarında artış, kendini geliştirme, öğrenmeyi kolaylaştırma, yaratıcılığı ön plana çıkarma, konunun mantığını anlama, iletişimi güçlendirme, bilimsel düşünceye teşvik etme, olumlu tutum geliştirme, öğrenmede kalıcılık sağlama, öğrenmeyi öğrenme, hayal gücünü ortaya çıkarma, girişimcilik becerisini kazandırma, tasarım oluşturma gibi etkileri olduğu görülmüştür.

Tablo 2.1’de kız öğrencilerin 11-14 yaş arasında ergenliğe girdiği ve 17-21 yaş aralığında ergenlikten çıktığı görülmektedir. Ergenlik dönemleri göz önüne alındığında kızların motivasyonlarının azaldığı literatürde verilmiştir (Hoffman vd., 2021).

**Tablo 2.1:** Ergenlik dönemi yaş sınırlamaları (Koç, 2004).

Ergenlik Dönemi Yaş Sınırlamaları	
Ergenliğin Başları	11-14 .....yaş (kızlar)
	13-15 .....yaş (erkekler)
Ergenliğin Ortaları	14-16 .....yaş (kızlar)
	15-17 .....yaş (erkekler)
Ergenliğin Sonları	16-21 .....yaş (kızlar)
	17-21 .....yaş (erkekler)

Ayrıca Hoffman vd., (2021) çalışmada ortaokul öğrencilerinin gelişim dönemlerinden ergenlik dönemi içinde buldukları ve bu dönemde akademik motivasyonun azaldığı özellikle STEM alanlarından uzaklaştıkları belirtilmiştir. STEM alanlarında ve akademik alanda motivasyonun azalmasını engellemek için sosyal yeterliliklerin aidiyet yoluyla etkinlik ve STEM programlamasının, STEM motivasyonunu arttırabilecek şekilde yönlendirilmesi gerektiğini belirtmektedir.

Alan yazın incelendiğinde STEM eğitiminin akademik başarı yönünden öğrencileri olumlu etkilediği çeşitli çalışmalarda kanıtlanmıştır (Altun ve Yıldırım, 2015; Nağaç ve Kalaycı, 2021; Yıldırım ve Selvi, 2017). Ceylan (2021) çalışmasında 2013-2020 tarihleri arasında STEM ile ilgili 150 tez incelemiş ve bu tezlerin %20.68’inin STEM’in öğretiminde motivasyon, tutum ve algıya etkisinin gözlemlendiğini bildirmiştir. STEM alanlarına yönelik motivasyonunun incelendiği çalışmaların az sayıda olduğu görülmüştür (Herdem ve İbrahim, 2018; Oppermann vd., 2021; Rosenzweig ve Wigfield, 2016). STEM’e yönelik tutum üzerine birçok çalışmaya rastlanılmıştır ancak çalışmaların çoğunluğu öğretmenlere, öğretmen adaylarına veya lise öğrencileri üzerinde yapılmış olup ortaokul öğrencileri ile yapılan çalışmalar da vardır (Aydın vd., 2017; Karışan ve Yurdakul, 2017; Yıldırım ve Türk, 2018). STEM meslek alanlarına ilgiye yönelik çalışmaların yer aldığı alan yazını incelendiğinde çalışmaların meslek seçiminin şekillendiği önemli bir dönem olan ergenlik dönemine yoğunlaştığı ve ortaokul öğrencileri üzerinde yapılan birçok çalışmaya rastlanılmıştır (Alıcı, 2018; Karakaya vd., 2018; Uğraş, 2019). Öğrencilerin matematik kaygı-endişesinin araştırıldığı ancak STEM ile olan ilişkisinin araştırılmadığı alan yazınında görülmüştür. Bazı araştırmalarda hedef kitlenin alt başlıklar altında incelenmediği, başka değişkenlerle ilişkilendirildiği, farklı disiplinler ile ilişkilerinin incelendiği ve STEM’e

yönelik motivasyon, tutum, meslek ilgi alanları ve matematik kaygı endişesinin bir arada araştırılmadığı fark edilmesi üzerine STEM bu alt alt başlıkları altında incelenmiştir. STEM alanları ile ilgili literatür incelendiğinde STEM'in motivasyon alt başlığı altında birçok çalışma yapıldığı ve ders başarılarını arttırdığına dair araştırma sonuçlarına ulaşıldığı görülmüştür (Herdem ve İbrahim, 2018).

## **2.2 STEM Alanlarına Motivasyon**

Motivasyon iş göreni, beklenen nitelikte ve nicelikte görevini yapması için etkilemek anlamındadır (Başaran, 1984). Eğitim alanı için bu tanımı düzenlersek öğrencileri istedik davranışları devamlı şekilde sergilemeleri için yapılan çabaların tümüne verilen isimdir. Eğitimde öğrencilerin motivasyonlarını yüksek tutmak için çeşitli güdüleyici mekanizmalar vardır. Güdüleyicilerin başında derslerde öğretmenin takdirini kazanmak, ders içi değerlendirmelerden yüksek not almak, merak ve ileriye dönük uzak hedefte derslerden başarılı olması sayesinde saygın bir meslek elde etmektir. Motivasyonun başlangıçta öğrenen için gerekli olan güç ve enerjiyi sağladığını ve motivasyonsuz hiçbir öğrenme sürecinin beklenen hedefe ulaşamayacağını belirtmişlerdir (Kullmann ve Seidel'dan akt. İşıgüzel, 2013). Raffini, 1996; Akt. Selçuk ve Güner'e göre içsel motivasyonun temel öğelerinden biri ait olma ve ilişkidir. Kız öğrencilerin bu konuda kendilerini yetersiz gördüğü için çeşitli STEM meslek alanlarında kendilerinin başarılı olamayacağı ön yargısına sahip olmaktadır. Bu ön yargılar kendilerine ait olsun olmasın zamanla toplumun her kesimine yayılmış ve şuan erkek egemen olan meslek alanlarında kız öğrencilerin sayılarını giderek azalmasına neden olmuştur. Tüm bu etkenlerin bir araya gelmesi kızların STEM meslek alanlarında yetersiz temsil edilmelerine sebep olmakta ve var olan cinsiyet eşitsizliğinin ekonomik boyutta artmasına neden olmaktadır. Eğitim kurumlarında öğrencilerin bir bölümünün derse, konuya ya da karşılaşılan probleme çözüm üretmede istekli oldukları gözlenirken, diğer bir bölüm öğrencilerin ise derslerde isteksiz oldukları, karşılaştıkları problemlere çözüm üretmede mücadele etme yerine daha çok kaçmayı seçtikleri görülmektedir. Öğrenciler arasındaki bu farkın oluşumuna etki eden etkenlerin başında isteklendirme gelir. Motivasyon, bireye enerji verip, davranış için istekli hale gelmesinde etkili olduğundan, öğrenme-öğretme sürecinin etkinliğini ön plana çıkaran en önemli faktörlerden birisi olarak karşımıza çıkmaktadır (Akbaba, 2006). Kızlar matematikte erkek üstünlüğüyle ilgili ince ve açık kültürel mesajların farkına vardıklarında, matematik



ve teknolojiyle her karşılaşmalarında daha tedirgin olmakta ve en çalışkan genç kızlarda bile kendinden şüphe eder hale gelmektedir.

Toplumumuz da kız çocukları doğumundan itibaren kültürel olarak aile ile ilgili oyunlara yönlendirilir mesela evcilik, yardım etme becerileri gibi oyunlarda hemşire olma ve ip atlama gibi oyunlara yönelirken, erkek çocukları doğumundan itibaren eşyaları tamir etmeyi, arkadaşları ile yarışma içinde olmaya, oyuncak arabalar sürüp ilgilenmeye yönlendirilir. Bu konularda bilgi ve ilgileri artan çocuklar büyüdükleri zaman oyunlarda ki yaşanmışlıklarının olduğu meslek alanlarında öz güvenleri daha çok yüksek olup bu alana karşı motivasyonları daha yüksek olacaktır. Kız öğrencilerde STEM motivasyonunun yükseltilmesi için Prof. Dr. Aziz Sancar önderliğinde "Prof. Aziz Sancar Girls In STEM (GIS) Projesi" Türkiye'nin 7 ilinden, ilköğretim altıncı sınıf 700 kız öğrencinin dâhil olacağı eğitim projesini başlatılmıştır. Kızların projede, fen ve matematiksel yeteneklerinin geliştirilmesi ve STEM motivasyonlarının artırılması hedeflenmiştir. Çalışmanın diğer hedefleri;

- Altıncı sınıftaki kız öğrencilerde farkındalık yaratmak ve küresel eğitim, bilim ve kültürel alışverişi daha iyi anlamak.
- Erken yaşta STEM alanında kızların merakını uyandırmak.
- Suriyeli mülteciler gibi dezavantajlı grupların topluma entegre edilmesine yardımcı olmak ve eğitimlerine devam etmeleri için fırsatlar sağlamak.
- Öğrencileri geleceklerinin temelini oluştururken STEM'i dikkate almaya teşvik etmek.
- Özellikle Türkiye, Güney Kore, Çin ve ABD bölgelerinde STEM'in mümkün olan en erken yaşta oynadığı rolün önemini kabul etmek.
- Öğrencilerin STEM eğitimine olan ilgisini pratik yoldan arttırmak.
- Öğrenmekten zevk almalarına yardımcı olun ve öğrencilerin konuyla ilgili özgüven kazanmalarına izin vermek.
- Kız çocuklarını okula göndermenin önemini vurgulamak.
- Kızların ekip çalışması ve proje geliştirme becerilerini geliştirmeleri için bir temel sağlamak (Girls in STEM Project, 2016).

Bu gibi STEM projeleri ile kamu ve sivil toplum kuruluşları arasında uyum ve işbirliği sağlanarak daha çok öğrenciye ulaşılmıştır. Farklı kesimlerden birçok öğrenciye ulaşılarak öğrenciler arasında ki eşitsizlikler azaltılmaya çalışılmıştır. STEM'de mevcut yetenek

havuzunu büyüterek ve çeşitlendirerek, kadınlara yönelik ayrımcı kültürel tutumları daha geniş bir şekilde düzelterek teknolojik ve bilimsel yenilikleri iletirmek kadınlar için işgücünde eşit fırsatlar sağlamaya yardımcı olabilir(Cowgill vd., 2020).

Cheryan vd. (2009) göre;

(...) Çevrenin basmakalıp doğası kadınlara oraya ait olmayacaklarını iletmediği için kadınlar bir meslek alanlarında (erkeklerin tamamen bulunmadığı birinden bile) uzaklaştırıldı. Basmakalıp ortam, o odayı kullanan ekip üyelerine yansıtılan erkeksi bir klişe yayınladı; kadınlar bu erkekliği ne kadar çok algılasa, o meslek alanına o kadar az ilgi duymaktadırlar (s.1051).

Cheryan vd. (2009) yapılan çalışmalarda kızların kendilerini ait hissetmedikleri ortamlarda o alana ait meslek gruplarından uzaklaştırdığını fark etmiş ve çalışma ortamlarının cinsiyetsizleştirilmesi gerektiğini savunmuştur. Kız öğrencilerin STEM'e olan ilgi ve motivasyonlarının artırılması için toplumunda bildiği çeşitli STEM meslek alanlarından stereotipler örnek verilerek kadın rol modeller tanıtılmalıdır. Örneğin, Cvencek vd., (2011), ikinci sınıfa kadar hem erkeklerin hem de kızların "matematik" kelimesini "erkekler" kategorisiyle örtük bir şekilde ilişkilendirdikleri görülmüştür. Çalışmada matematikte iyi olduğunu söyleyen bir kız, birçok şeyde iyi olduğunu düşündüğü için bunu yapabileceği (yüksek benlik saygısı) benzer şekilde, matematiği sevdiğini bildiren bir erkek çocuk, matematiği sevmenin olumlu bir nitelik olduğuna inandığı ve kendisini birçok olumlu niteliğe (yüksek benlik saygısı) sahip olarak gördüğü için böyle yapabilir. Odak noktası, çocukların matematik benlik kavramları ise, bir çocuğun kendini matematikle ne kadar güçlü bir şekilde ilişkilendirdiğini (yani, çocuğun güçlü bir matematik benlik kavramına sahip olup olmadığını) değerlendirmek daha bilgilendirici olur. Matematik-cinsiyet klişesinin erken geliştiğini ve erkeklerin matematik başarısındaki farklılıkların ortaya çıktığı yaşlardan önce kızların ve erkeklerin matematikle kendilerini özdeşleştirmelerini farklı şekillerde etkilediğini göstermektedir. Kız çocuklarının kendilerini matematikle özdeşirme konusunda erkek çocuklarından daha düşük seviyelerde yer almaları ileri ki dönemlerde kız çocuklarının STEM alanlarına motivasyonlarını etkilemektedir. Kız çocuklarının STEM alanlarına yönelimlerini ve bu alanda meslek sahibi olmalarını sağlamak için kız çocuklarının bu yönde motivasyonlarını arttırmak için çeşitli yollar aranmalıdır. Kız çocuklarının ve diğer bütün öğrencilerin STEM motivasyonlarını ölçmek için çeşitli ölçekler geliştirilmiştir.

### 2.2.1 STEM Alanlarında Motivasyonu İçeren Ölçekler

Kızılay vd., (2019) çalışmalarında lise öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik motivasyonlarını belirlemek için kullanılabilecek bir ölçme aracı geliştirilmiştir. 2016-2017 eğitim-öğretim yılında 462 öğrenci ile STEM alanlarına yönelik 29 maddelik motivasyon ölçeği deneme formu uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda ölçek 22 maddeye indirilmiş 4 alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçeğin Cronbach Alfa katsayıları tüm ölçek için .97 alt boyutları güven için .95, alaka düzeyi için .94, dikkat için .93 ve memnuniyet alt boyutu için Cronbach Alfa katsayısı .91 bulunarak güvenilirlikleri yüksek bulunmuştur.

Dönmez (2020) çalışmasında STEM motivasyon ölçeğini Türkçeye uyarlayarak geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapmıştır. Ölçeğin orijinali Luo vd, (2019) tarafından ortaokul öğrencilerin STEM'e yönelik motivasyonu belirlemek için geliştirilmiştir. Orijinal ölçek 28 maddeden oluşmakta ve 4'lü likert tipinde bir ölçektir. Ölçekten en fazla 112 puan, en az 28 puan alınabilmektedir. Ölçek maddelerinin uyarlaması yapılırken üç maddenin güvenilirlik katsayısı düşük olması sebebi ile ölçekten çıkarılması uygun görülmüş. Ölçeğin Türkçeye çevrilmesinde dil uzmanlarından yardım alınarak karşılaştırmalar sonucu geçerlik sağlanmıştır. Türkçeye uyarlanan ölçek 25 maddeden oluşmakta 4'lü likert tipi bir anket olmasının yanında 4 boyuttan oluşmaktadır. Ölçek 438 öğrenci üzerinde uygulanmış anlaşılırlığa ait düzenlemeler yapılmış ve ölçeğin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı .84 olarak hesaplanmıştır.

## 2.2.2 STEM Alanlarında Motivasyon ile İlgili Uygulamalar

Restivo vd., (2014) çalışmalarında STEM eğitiminde temel devre kavramlarını anlamaları için geliştirilen kullanımı kolay, evde ve okulda herkesi kullanımına açık artırılmış gerçeklik (AR) uygulamalarını öğrencilerin nasıl değerlendirdiğini araştırmışlardır. Çalışmada 20 STEM öğrencisinden oluşan bir örneklem üzerinde çalışılmıştır. Çalışmada AR aracının kullanılabilirliği, AR tarafından geliştirilen uygulama amaçları için etkili olduğunu gösterdi, öğrenci memnuniyetini sağladı ve öğrenme perspektifleri hakkında çok iyi öğrenci algıları ortaya çıktığı bildirilmiştir.

Rosenzweig ve Wigfield (2016) araştırmalarında STEM alanlarına öğrencileri isteklendirmek için motivasyonlarını arttırmanın yollarına odaklanmışlardır. Motivasyon ile ilgili araştırma yapımlarının sebepleri arasında ergenlik dönemindeki öğrencilerin bilimi zor ve sıkıcı olarak görme eğilimlerinin matematik ve fen alanlarına genellemeleri olduğunu belirtmişlerdir. Bir diğer sebep toplumda oluşan önyargıların; örneğin kız öğrenciler veya düşük sosyoekonomik düzeye sahip öğrencilerin diğer öğrenci gruplarından daha az başarılı olacağı algısını ortadan kaldırmak için STEM motivasyon müdahaleleri ihtiyaç duyulmakta olduğunu belirtmiştir. Çalışmada ortaokul öğrencileri ile çalışmasının sebepleri arasında STEM derslerine yönelik motivasyonun ortaokul yıllarında azalmaya başladığı ifade edilmiştir.

Master vd., (2017) çalışmalarında 6 yaşındaki 96 öğrenci ile STEM alanları ile ilgili kalıp yargılarını ve bu kalıp yargılara rağmen kızların STEM motivasyonunu geliştirmeye yönelik bir müdahaleyi değerlendirmişlerdir. Araştırmada STEM uygulamasına katılan kızların bu deneyimi yaşamayan kız öğrencilere göre daha yüksek teknoloji ilgisi ve öz yeterlilik gösterdiği belirtilmiştir. Erkekler ile aralarında önemli bir cinsiyet farkının oluşmadığı gözlemlenmiştir. Kızlar için olumlu STEM deneyimleri sunan öğretmen, ebeveyn ve çeşitli kurumlar kızların bilgisayar ve mühendisliğe daha fazla katılmalarına yardımcı olmaktadır. Araştırmada varılan bir başka sonuç ise kızları STEM meslek alanlarına çekmenin STEM motivasyonunu arttırma ile olduğunu ve bu konuda da zengin eğitim deneyimlerinin önemli olduğu vurgulamaktadır.

Leaper ve Starr (2019) çalışmalarında kadınların cinsel taciz ve STEM ile ilgili cinsiyet yanlılığı deneyimlerinin STEM motivasyonlarını ve STEM kariyer isteklerini olumsuz yönde etkileme durumunu incelemişlerdir. Araştırmada yer alan lisans öğrencileri

arkadaşlarından ve aileden gelen STEM teşviki STEM ile olumlu bir şekilde ilişkili bulunmuştur. Öğrencilerin %60.9'u en az bir kez cinsiyet yanlılığına ve %78.1'i cinsel tacize uğramıştır. STEM motivasyon ve kariyer istekleri öğrencilerin yaşadıkları cinsel baskı ve ayrımcılıklar ile olumsuz ilişkilidir. Araştırma çıktıları arasında ayrımcılık bilincini attıran, önyargı ve tacizle mücadele eden ve öğrencilerin STEM ilgisini teyit eden programlara duyulan ihtiyacı göstermektedir.

Kahraman ve Doğan (2020) çalışmalarında ortaya çıkan sonuçlar arasında öğrencilerin birçoğu derste yapılan STEM etkinliklerinde başarılı oldukları belirlenmiştir. Bilgi temelli hayat problemi senaryolarında başarılı çözüm önerileri geliştirdikleri ve bu problemlerin çözümünde motivasyonlarının yüksek olduğu gözlenmiştir. Çalışmada bulunan başka bir sonuç STEM etkinliklerinin öğrenciler arasında işbirliğinin önemini fark edildiği belirtilmiştir. STEM uygulamalarının öğrencilerin derse yönelik motivasyonlarını arttırdığı ancak bu artışın istatistiki olarak anlamlı olmadığı görülmektedir (Yıldırım ve Selvi, 2017).

Topsakal ve Yalçın (2020) araştırmalarında probleme dayalı STEM etkinliklerinin öğrencilerin öğrenme iklimlerinde değişiklikleri incelemiştir. Öğrencilerin problemleri çözerken birden fazla çözümü olan problemlerin seçilmesine özen gösterilmiştir. Öğrencilere 9 hafta boyunca çeşitli STEM etkinlikleri yaptırılarak araştırmadan hem nicel hemde nitel veriler toplanmıştır. Görüşme formu, öğrenme iklimi ölçeği ve yaşantı günlüğü kullanılmıştır. Motivasyonlarının değişiminin incelenmesi için yaşantı günlük formu analiz edilmiştir. Öğrencilerin Probleme Dayalı STEM uygulamaları hakkında olumlu görüş belirttikleri anlaşılmıştır. Çalışmada Deney grubunun öğrenme iklimini kontrol grubunun üzerinde algıladıkları sonucuna ulaşılmıştır.

STEM motivasyonu genel itibari ile öğrencilerin STEM etkinlikleri ve yaşantılarıyla arttığı, STEM'i oluşturan derslerindeki başarıları arttırdığı, öğrenme perspektiflerini geliştirdiği görülmüştür. STEM'e olan ilgiyi arttırdığı ve bu amaç doğrultusunda zengin eğitim deneyimlerinin önemini vurgulamıştır.

### 2.3 STEM'e Yönelik Tutum

Bireyin belli bir konu üzerine sistemli olarak geliştirdiği, çoğu zaman da onu diğer davranışlarıyla uyumlu ve belli yönde düşünce ve davranışa eğilimli kılma hali olarak açıklanmaktadır. Thurstone (1928) “tutumların ölçülebilir” olduğunu açıkladığında, sosyal psikolojinin en önemli yapılarından biri haline gelen şeyin kapılarını açmıştır (Thurstone'dan akt. Gawronski, 2007). STEM'e karşı oluşacak olumlu yaşantılar öğrencilerin ileride STEM alanlarına olan tutumları pozitif yönde etkileyecektir. Bilim, Matematik, Mühendislik ve Teknolojinin günlük yaşamda çeşitli sorunların çözüme kavuşturulmasında oynadığı roller, STEM alanlarının ne kadar önemli olduğunu gören öğrencilerin ve bu alanları sevmesi konularını tutumların değişmesi için bir adım olabilir. STEM'e yönelik tutumları küçük yaşlarda oluşturmaya çalışan Türkiye Ulusal Ajansı ve Erasmus+ iş birliğiyle STEM for Pre-Schoolers and Their Families projesini hayata geçirdiler. Projede amaç düşük sosyo-ekonomik düzeydeki okul öncesi öğrencilerinin STEM eğitimine aile katılım düzeyinin artırılmasıdır. Çocukların kişiliğinin belirlenmesinde anne ve babadan aldığı eğitim yanında ailedeki tutum ve davranışlarda önemli rol oynaması projenin başlama noktası olmuştur. STEM'e yönelik tutumlar kız öğrencilerin meslek hayatlarını da etkilemektedir. Ailelerin kızlarını doktor, öğretmen veya devlet memuru olarak meslek sahibi yapmak istemeleri toplumumuzda yaygın bir düşüncedir. Öğretmenlerin de derslerde öğrencilere karşı davranışları öğrencilerin derse, çalışmaya ve özgüvenine olumlu etki yapmaktadır (Öztürk vd., 2003).

Bu araştırma için tutum, ortaöğretim öğrencilerinin STEM uygulamalarının onlarda oluşturduğu duygu ve düşüncelerini ve STEM'e olan meraklarını belirtmektedir. Öğrencilerin tutumlarının bilinmesi ileride meslek seçimi yaparken öğrenciler hakkında yordama yapılabilmesine olanak vermesi açısından değerlidir. Alanyazınında STEM'e yönelik tutumun incelendiği çalışmalarda mevcuttur (Gülhan ve Şahin, 2016; Özcan ve Koca, 2018).

### 2.3.1 STEM Alanlarında Tutum İçeren Ölçekler

Yıldırım ve Selvi (2015) çalışmalarında STEM tutum ölçeğini Türkçe'ye uyarlamış ve geçerlik ve güvenirlik çalışmalarını yapmışlardır. Orjinali Faber vd., (2013) tarafından geliştirilmiş olup örneklem olarak ortaokul 6, 7 ve 8. sınıflarda 1360 öğrenciye uygulanmıştır. Ölçeğin Türkçe'ye uyarlanma aşamasında 4 İngilizce ve Türkçe dil uzmanı tarafından Türkçe'ye çevrildi. Pilot uygulama yapılarak gerekli düzenlemelerle ölçeğe son hali verildi. STEM Tutum Ölçeği, Türkçe uyarlaması 37 madde ve dört faktörden oluşmaktadır. Faktörler Matematik, Fen, Mühendislik ve 21. Yüzyıl Becerileri olarak adlandırılmıştır. Faktörlerin Cronbach alfa değerleri .86 ile .89 arasında, düzeltilmiş madde toplam puan korelasyonları .38 ile .78 arasında değişmektedir. Yapılan çalışmalar sonucunda ölçeğin Türkçe uyarlamasının kullanılabilirliği bildirilmiştir.

Aydın vd., (2017) çalışmalarında STEM tutum ölçeğini Türkçeye uyarlamışlardır. Örneklem olarak 4 – 8. sınıf 964 öğrenci 5 farklı ilden çalışmada yer almıştır. STEM tutum ölçeği öğrencilerin tutum düzeylerinin demografik değişkenlere göre incelemiştir. Türkçe'ye uyarlanan ölçek Guzey vd., (2014) tarafından geliştirilen 28 maddeden 5'li likert tipinde bir ölçektir. Araştırma sonuçlarından öğrencilerin ebeveyn eğitim durumları, cinsiyet ve özel okul veya devlet okulu olmasına göre anlamlı bir fark bulunamamıştır. Ölçek 4 alt boyuttan oluşmakta birinci bölüm olan STEM'in kişisel ve sosyal uygulamaları 12 madde, ikinci bölüm Fen ve Mühendisliği öğrenme ve STEM ile ilişkilendirme 10 madde, üçüncü bölüm Matematiği öğrenme ve STEM ile ilişkilendirme 3 madde ve Teknolojinin kullanımı ve öğrenme 3 madde bulunmaktadır. Ölçek Türkçe'ye çevrilme aşamasında İngilizce'ye hakim 5 öğretim görevlisi uzman tarafından çeviriler ve düzenlemeler yapılmıştır. Son aşamada Türkçe dil uzmanı ve ölçme değerlendirme alan uzmanı tarafından son hali verilmiştir. Araştırmada Cronbach güvenirlik analizinde ölçeğin güvenirliliği .94, birinci boyut için .91, ikinci boyut için .86, üçüncü boyut için .80 ve dördüncü boyut için .79 olarak bulunmuştur.

Yılmaz vd., (2017) araştırmalarında Guzey vd., (2014) tarafından geliştirilen STEM Tutum Ölçeğini Türkçe'ye uyarlama çalışmaları yapmışlardır. Örneklem olarak 5, 6 ve 7. sınıf öğrencilerinden 545 öğrenciye uygulanmıştır. Ölçeğin orijinal hali göz önünde bulundurularak İngilizce dil uzmanları ve alanlarında uzmanlar tarafından görüşler ile çeviriye son şekli kazandırılmıştır. Ölçeğin Türkçe'ye uyarlanan son hali dört faktör ve 24 maddeden 5'li likert tipinde bir ölçektir. Ölçeğin Cronbach alfa değeri tutarlılık katsayısı .89 olarak bulunmuştur.

### 2.3.2 STEM Alanlarında Tutum ile İlgili Uygulamalar

Özdemir vd., (2018) çalışmalarında STEM eğitime çeşitli disiplinleride ekleyerek daha geniş kapsamlı STEMM ve E-STEM olmak üzere iki alanda üstün yetenekli öğrencilere eğitimler vermişlerdir. Tıp eğitimi ve girişimcilik alanlarında STEM ile bütünleşmesiyle 28 üstün yetenekli öğrenciye bir hafta dersler verilmiştir. Araştırma sonucunda ortaya E-STEM uygulamalarının STEM'in Fen ve 22. yy. becerileri alanlarında anlamlı bir fark yarattığı olumlu bir gelişim sağladığı görülmüştür. STEMM uygulamaları ise öğrencilerin Mühendislik ve 22. yy. becerileri alanlarında tutumlarını arttırdığı görülmüştür.

Wiebe vd., (2018) çalışmalarında ABD'de devlet okullarında 15.000 öğrenci üzerinde kendilerinin geliştirdiği STEM'e Yönelik Öğrenci Tutumları anketi ile tüm STEM konularına yönelik tutumlar ile STEM kariyerlerine ilgi arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Araştırma sonuçları arasında kızların daha çok biyolojik ve klinik bilimleri tercih ettiği erkeklerin ise tam tersi mühendislik ve fizik bilimleri ile ilgili STEM kariyerleri düşündüğü gözlemlenmiştir. STEM meslek alanlarındaki ırk/etnik eşitsizlik, biyolojik bilimlerden daha çok fizik ve mühendislik alanlarında görülebilir olduğu belirtilmiştir.

Uğraş (2018) çalışmasında STEM etkinliklerinin öğrencilerin STEM tutumlarını, bilimsel yaratıcılıklarını ve motivasyonel inançlarını nasıl etkilediğini araştırmıştır. Çalışmada STEM eğitiminin konu ve kavram öğretimine yönelik tasarım temelli etkinlikler 8 hafta boyunca uygulanmıştır. Örneklem olarak 7. Sınıfta okumakta olan 25 öğrenci oluşturmaktadır. STEM Tutum Ölçeği olarak Yıldırım ve Selvi (2015) tarafından Türkçe'ye uyarlanan 37 madde 5'li likert tipinde ki ölçek kullanılmıştır. Aratırmanın sonuçları arasında öğrencilerin STEM Tutum Ölçeği öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık olmuştur. STEM etkinliklerinin öğrencilerin STEM tutumlarını arttırdığı bulunmuştur. Öğrencilerin STEM etkinliklerinden sonra STEM meslek alanlarında çalışmak istediklerini belirtmişlerdir.

Vennix vd., (2018) araştırmalarında STEM eğitimindeki sosyal yardım etkinliklerinin lise öğrencileri üzerinde STEM'e yönelik motivasyon ve STEM'e yönelik kariyer tutumlarını nasıl etkilediğini araştırmışlardır. Çalışma özel şirketler ve üniversitelerin desteği ile öğrencileri STEM meslek alanlarına motive etmek için oluşturulmuştur. Çalışma örneklemini Hollanda ve Amerika'da bulunan 35 farklı liseden 729 öğrenci oluşturmuştur. Araştırma sonuçlarından öğrencilerin okul dışı sosyal etkinliklere hem dışsal hemde içsel



motivasyonlarla ile destek ve katılım sağladığı bu sebeple STEM'e yönelik motivasyon ve tutumlarda olumlu ve anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Öğrencileri STEM meslek alanlarına yönlendirmenin öğrencilerin kişisel ilgi alanlarına bağlanan ve okul dışı sosyal yardım temalı etkinliklerin müfredatlara eklenmesiyle kolaylaşabileceği belirtilmektedir.

Gülşah ve Yılmaz (2019) araştırmalarında problem çözme ve sorgulayıcı öğrenme becerilerinin STEM'e dair algı ve tutumlar arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 5, 6 ve 7. Sınıflardaki 646 öğrenci oluşturmaktadır. Gülhan ve Şahin (2016) tarafından Türkçe'ye uyarlanan STEM Algı Testi, Yılmaz vd., (2017) tarafından Türkçe'ye STEM Tutum Ölçeği, Ekici ve Balım (2013) tarafından geliştirilen Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği ve Balım ve Taşkoyan (2007) tarafından geliştirilen Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçekleri kullanılmıştır. Araştırma verileri SPSS programı yardımıyla analiz edilmiş ve ulaşılan sonuçlardan en önemlisi problem çözme becerilerine yönelik algıları ile STEM'e yönelik tutumları arasında zayıf ama anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Sorgulama becerilerini kullanan öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarında olumlu olduğu belirtilmiştir.

Bulut (2020) araştırmasında STEM tutumlarının okul türü, bilimsel projelerde yer alma durumuna göre, aylık okunan kitap sayısına ve fen, matematik ve Türkçe derslerinin başarı durumlarına göre farklılık oluşturup oluşturmadığını incelemiştir. Örneklem olarak orta öğretimden 313 öğrenci seçilmiştir. Ölçek olarak Yılmaz vd., (2017) tarafından Türkçe'ye uyarlanan STEM Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda okul türüne göre öğrencilerin STEM'e yönelik tutumları arasında anlamlı bir farkın olmadığı bulunmuştur. Bilimsel projelerde yer alma, kitap okuma sayısının artması ve fen, matematik ve Türkçe derslerinde ki başarıların artması ile STEM'e yönelik tutumları arasında anlamlı ve pozitif yönde bir farklılık olduğu görülmüştür.

STEM uygulamaları öğrencilerin başarılarını ve motivasyonlarını arttırdığı araştırmalar bulunmaktadır (Gülhan ve Şahin, 2016; Yıldırım ve Selvi, 2018). STEM'e yönelik tutumun araştırılması çok önemlidir. Öğrencilerin STEM'e karşı tutumlarının farkına varıp onları STEM'e karşı ilgi uyandırıcı etkinlik ve uygulamalar ile STEM becerilerinin farkına varmaları sağlanmalıdır. STEM'e yönelik tutumları değişen öğrencilerin motivasyon, başarı ve en önemlisi STEM meslek alanlarına ilgisi artmaktadır. Karakaya vd., (2018) çalışmasında akademik başarısı yüksek öğrencilerin STEM kariyer meslek seçimlerine akademik başarısı düşük öğrencilerden daha fazla ilgi duyduklarını ifade etmiştir.

## 2.4 STEM Meslek Alanları

STEM meslek alanlarının öğrenciler tarafından hala daha pek fazla tercih edilmediği iş gücü açığının giderek arttığı çeşitli çalışmalarda görülmüştür (Akgündüz, 2016; PwC ve Tüsiad, 2017). Öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelmeleri için erken yaşlarda STEM ile ilgilenmelerini ve bu yönde uygulamalarda ve çalışmalarda yer almaları sağlanmalıdır. Erken yaşlarda yapılan çalışmaların yoğunluğunu Tablo 2.2 'de gösterilmiştir. Öğrencilerin STEM ve STEM meslek alanlarına ilgilerini anlamak için yapılan çalışmaların büyük çoğunluğu ortaokul öğrencileri ile yapılmaktadır (Ceylan, 2021).

**Tablo 2.2:** STEM ve Eğitimde kullanımına yönelik yapılan lisansüstü çalışmalarda kullanılan örneklem ve örneklem büyüklüğü (Ceylan, 2021).

Örneklem Profili	f	%	Örneklem Büyüklüğü
Okul Öncesi Öğrenci	10	6.67	428
1-4 Yaş Öğrenciler	8	5.33	4547
5-8 Yaş Öğrenciler	70	46.67	8348
9-12 Yaş Öğrenci	11	7.33	1253
Öğretmen Adayı	17	11.33	1140
Öğretmen	30	20.00	2059
Yönetici	1	0.67	11
Veli	1	0.67	28
Doküman	2	1.33	101
<b>Toplam</b>	<b>150</b>	<b>100.00</b>	<b>5370</b>

STEM alanları arasında kurulan bağlantılar ve oluşturulan etkinlikler sayesinde öğrencilerde çeşitli STEM mesleklerine ilgilerin arttığı gözlenmiştir (Çiftçi, 2018). Özellikle kız öğrencilerin meslek seçimlerinde erkeklerin daha fazla olduğunu alanlarda kendilerinin de başarılı olabileceğini düşünmesini sağlamak için öğrencilerin STEM meslek alanlarına farkındalığını artıracak çalışmalar yapılmalıdır.

PwC'nin yaptığı araştırmalarda ülkemizde 2016-2023 yılları arasında STEM meslek alanlarında oluşabilecek iş gücü projeksiyonu Tablo 2.3'de gösterilmiştir.

**Tablo 2.3: PwC STEM Gereksinim Analizleri (2017).**

Sektörler	2016-2023 Ortalama Sektör Büyüme Oranları	2016-2023 Ortalama İstihdam Büyüme Oranları	2023 Toplam İstihdam	2023 Toplam STEM İstihdamı	2016-2023 STEM İstihdam Artışı	2016-2023 STEM Mezun Sayısı	STEM İstihdam Artış-Oran	STEM Mezun Sayısı Farkı	STEM Fazlası veya STEM Gereksinimi (%)
İmalat	%4.68	%2.17	5.662.350	367.433	57.923	250.747	-192.824	-332.90	
İnşaat	%4.05	%7.54	3.036.021	114.464	45.083	69.443	-24.360	-54.03	
Dağıtım ve Nakliye	%5.12	%1.87	7.411.492	717.051	99.338	45.338	54.000	54.36	
Birincil Sektör ve Kamu Hiz.	%4.98	%2.36	6.626.442	423.782	71.602	177.184	-105.582	-147.46	
Ticari ve Diğer Hizmetler	%4.14	%3.93	3.163.800	721.761	182.619	62.779	119.840	65.62	
Pazar Dışı Hizmetler	%3.98	%8.25	8.801.624	1.181.369	490.747	43.772	446.975	91.08	
<b>Toplam</b>			<b>34.701.729</b>	<b>3.525.860</b>	<b>947.312</b>	<b>649.263</b>	<b>298.049</b>	<b>31.46</b>	

Elde veriler sonucunda STEM'in hızla büyüyen ve gelişen bir sektör olduğu göstermektedir. Ülkemizin hızla gelişen ekonomiden gerekli payı alması ve ekonomik payı alabilmesi için gerekli iş gücü elemanlarını süreklilik devamında gelişen şartlara adapte olabilecek şekilde yetiştirmelidir. STEM iş gücü bir ülkenin rekabet gücü, ekonomik büyümesi ve genel yaşam standartı üzerinde çok büyük bir etkisi vardır. STEM çalışanları inavasyonu yönlendirir ve modern ekonomi için gereken esnek becerilere sahiptirler. Ekonomideki firmaların vasıflı işçileri iş ilanlarıyla eşleştirmede zorluk yaşadıkları bir zamanda STEM çalışanlarının yeni koşullara ve süreçlere uyum sağlama yetenekleri onları çok aranı hale getirmektedir (Noonan, 2017). ABD Ticaret Bakanlığı Ekonomi ve İstatistik İdaresi 2011 yılında STEM mesleklerinin yer aldığı "STEM: Şimdi ve Gelecek İçin İyi Meslekler" adlı raporunda yayınlanan meslekler güncellenerek 2017 yılında şuan ki son hali yayınlanmıştır. STEM derecesine sahip kadınlar genellikle fizik ve yaşam bilimlerinde iş sahibi olurken, STEM derecesine sahip erkekler ise mühendislik alanında yoğunlaşmaktadır. STEM meslek alanlarında kadınların yetersiz temsillerinin yanında aynı işi yapan kadın ve erkek arasında ki ücret eşitsizliği de toplumsal cinsiyet eşitsizliğinin STEM meslek alanlarında da var olduğunu göstermektedir (Beede vd., 2011).

STEM meslek alanlarda eşit temsilin önünün açılması için Avrupa Komisyonu 2019 Dijital Sektörlerde Kadın Raporu'nda kadınların STEM meslek alanlarında artan ve artması planlanan temsillerinin bu sektörlerdeki karar alma mekanizmalarına görece düşük yansıdığını belirtmektedir. Cam tavan etkisinin ve bazı sektörlerin eril çalışma kültürünün yaratabileceği potansiyel ayrımcılığın azaltılmasına ilişkin, üye devletlerin ücret ve yükselme konusunda şeffaflık uygulamasının önemini belirtmiştir (Crowley ve Sansonetti, 2019). Girls in

Engineering, Mathematics and Science adlı proje ortaokulda bulunan kız öğrencilerin mühendislik, matematik ve bilim alanında sosyal yardım programı ile erken yaşta STEM alanlarına ilgi duymalarını teşvik etmek için geliştirmiştir. Dubetz ve Wilson (2013) çalışmalarında kızlarda artan bilimsel aşinalık kız öğrencileri STEM kariyer alanlarını düşünmeye teşvik edeceği belirtilmiştir. Kadınların çoğunluğu oluşturduğu ortamlarda ortaokul öğrencileri için kadın rol modelleri ve mentorlar bulunmaktadır. STEM meslek alanlarına gerekli iş gücünü sağlamak için öğrencileri STEM'e teşvik etmeye çalışan Milli Eğitim Bakanlığı bir eylem planı ile bu hedeflerini belirtmiştir.

STEM Eğitimi Eylem Planı;

- STEM eğitimi merkezlerinin kurulması
- TÜSİAD, sanayi kuruluşları, firmalar, üniversiteler ve Milli Eğitim Bakanlığı STEM merkezlerinde bir araya gelerek öğretim programı temelli bir STEM eğitimi öğretim programı oluşturulabilir.
- Öğretmenlerin STEM eğitim yaklaşımını benimseyecek şekilde yetiştirilmesi
- Okullardaki STEM eğitimi için öğretim ortamlarının oluşturulması ve ders materyallerinin sağlanması olarak belirlenmiştir (STEM Eğitim Raporu, 2016).

STEM'e istihdamda bulunan meslek alanlarının yer aldığı Tablo 2.4 aşağıda detaylı bir şekilde verilmektedir.

**Tablo 2.4:** Detaylı STEM Meslek Alanları (Noonan, 2017).

<b>Bilgisayar ve Matematik Meslekleri</b>	
• Bilgisayar Bilimcileri ve Sistem Analistleri	• Ağ Sistemleri ve Veri İletişim Analistleri
• Bilgisayar Programcıları	• Aktüerler
• Bilgisayar Yazılım Mühendisleri	• Matematikçiler
• Bilgisayar Destek Uzmanları	• Yöneylem Araştırması Analistleri
• Veritabanı Yöneticileri	• İstatistikçiler
• Ağ ve Bilgisayar Sistemleri Yöneticileri	• Çeşitli Matematik Bilimi Meslekleri
<b>Mühendislik ve Haritacılık Meslekleri</b>	
• Haritacılar, Haritacılar ve Fotogrametristler	• Malzeme Mühendisleri
• Uzay Mühendisleri	• Makine Mühendisleri
• Ziraat Mühendisleri	• Madencilik ve Jeoloji Mühendisleri
• Biyomedikal Mühendisleri	• Nükleer Mühendisler

**Tablo 2.4'ün Devamı**

<ul style="list-style-type: none"><li>• Kimya Mühendisleri</li><li>• İnşaat Mühendisleri</li><li>• Bilgisayar Donanım Mühendisleri</li><li>• Elektrik ve Elektronik Mühendisleri</li><li>• Çevre Mühendisleri</li><li>• Ressamlar</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Petrol Mühendisleri</li><li>• Diğer Mühendislikler</li><li>• Deniz Mühendisleri ve Deniz Mimarları</li><li>• Teknik Ressamlar Hariç Mühendislik Teknisyenleri</li><li>• Ölçme ve Haritalama Teknisyenleri</li><li>• Satış Mühendisleri</li></ul>
<b>Fizik ve Yaşam Bilimleri Meslekleri</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Tarım ve Gıda Bilimciler</li><li>• Biyoloji Bilimcileri</li><li>• Fizik Bilimcileri</li><li>• Tıp Bilimcileri</li><li>• Gökbilimciler</li><li>• Atmosfer ve Uzay Bilimcileri</li><li>• Koruma Bilim Adamları Ve Ormancılar</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kimyagerler ve Malzeme Bilimcileri</li><li>• Nükleer Teknisyenler</li><li>• Tarım ve Gıda Bilimi Teknisyenleri</li><li>• Kimya Teknisyenleri</li><li>• Jeoloji ve Petrol Teknisyenleri</li><li>• Çevre Bilimcileri ve Yerbilimcileri</li><li>• Fizik, Biyoloji ve Sosyal Bilimler Teknisyenleri</li></ul>
<b>STEM Yönetici Meslekleri</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Bilgisayar ve Bilgi Sistemleri Yöneticileri</li><li>• Mühendislik Yöneticileri</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Doğa Bilimleri Yöneticileri</li></ul>

Noonan (2017) çalışmasında belirttiği gibi birçok STEM meslek alanları olduğu bunların çoğunluğunda kadınların yeterli temsile ulaşılamadığı ve bu sonuçla kız çocuklarının STEM meslek alanları seçerken yeterli temsilin olmadığı alanlardan uzak durmaktadır (Tablo 2.4).

STEM meslek alanlarında var olmanın en temel adımlarından biri STEM lisans bölümlerinden mezun olmaktır. STEM lisans bölümleri, STEM mesleklerinin gerekli yetişmiş eleman ihtiyacını karşılamaktadır. Noonan (2017), çalışmalarında lisans bölümlerini belirtmiştir (Tablo 2.5).

**Tablo 2.5:** Ayrıntılı STEM Lisans Bölümleri (Noonan, 2017).

<b>Bilgisayar Bölümleri</b>		
• Bilgisayar ve Bilgi Sistemleri	• Bilgisayar Bilimi	
• Bilgisayar Ağları ve Telekomünikasyon	• Bilgisayar Programlama ve Veri İşleme	
• Bilgi Bilimleri	• Bilgisayar Yönetimi ve Güvenliği	
<b>Matematik Bölümleri</b>		
• Matematik	• Matematik ve Bilgisayar Bilimi	
• İstatistik ve Karar Bilimi	• Uygulamalı Matematik	
<b>Mühendislik Bölümleri</b>		
• Genel Mühendislik	• Çevre Mühendisliği	• Petrol Mühendisliği
• Mühendislik Mekanik	• Madencilik ve Maden Mühendisliği	• Gemi Mimarisi ve Deniz Mühendisliği
• Kimya Mühendisliği	• Askeri Teknolojiler	• Uzay Mühendisliği
• Bilgisayar Mühendisliği	• Nükleer Mühendislik	• Makine Mühendisliği
• Elektrik Mühendisliği	• Endüstriyel Üretim Teknolojileri	• Metalurji Mühendisliği
• Biyomedikal Mühendisliği	• Mühendislik ve Endüstriyel Yönetim	• Çeşitli Mühendislik Teknolojileri
• Elektrik Mühendisliği	• Mühendislik Teknolojileri	• Endüstri ve İmalat Mühendisliği
• Biyolojik Mühendislik	• Jeolojik ve Jeofizik Mühendisliği	• İnşaat Mühendisliği Teknolojisi
<b>Fizik ve Yaşam Bilimleri Bölümleri</b>		
• Hayvan Bilimleri	• Genetik	• Mikrobiyoloji
• Atmosfer Bilimleri ve Meteoroloji	• Bilişsel Bilim ve Biyopsikoloj	• Endüstriyel
• Ekoloji	• Moleküler Biyoloji	• Biyolojik Teknoloji
• Sinirbilim	• Botanik	• Fizik
• Çevre Bilimi	• Jeoloji ve Yer Bilimi	• Oşinografi
• Astronomi ve Astrofizik	• Bitki Bilimi ve Agronomi	• Fizyoloji
• Beslenme Bilimleri	• Yerbilimleri	• Biyokimyasal Bilimler
• Farmakoloji	• Zooloji	• Kimya
		• Biyoloji

STEM lisans bölümleri için verilen Tablo 2.5’te bilgisayar bölümleri için altı, matematik bölümleri için dört, mühendislik bölümleri için yirmi dört ve fizik ve yaşam bilimleri bölümleri için yirmi beş bölüm var olduğu belirtilmiştir.

Gelişen teknoloji Türkiye ekonomisinde bazı mesleklerin otomatize olmasına sebep olacağını belirten TEPAV bu oranın meslek gruplarının esas alınması sonrasında %59 olduğu belirtirken, geride kalan meslek gruplarında kodlanabilir, tekrarlanan ve sayısal örüntülerin düzen içinde çalıştığı meslek gruplarında işlerinin %50’sinin bilgisayarlar

tarafından yapılabileceği belirtilmektedir (Özen, 2017). Türkiye’de gelecekte bazı meslek gruplarının işlerinin bilgisayarlar tarafından gerçekleştirilebilme olasılıkları ve mesleklerin Türkiye’de istihdamdaki payları Tablo 2.3’de gösterilmiştir. STEM meslek alanlarının bu meslek gruplarından farklı olduğu ve STEM mezunlarının kazanımların 21. yüzyıl becerilerine yönelik olduğu bilgisayarlar tarafından otomasyona uğrayacak meslek grupları arasında en son sıralarda yer aldığına fark edilmektedir. Tablo 2.3’de STEM gereksim analizlerinin yapılması sonucu ortaya çıkan iş gücü ihtiyacının sağlanabilmesi için mevcut otomasyona uğrayacak meslek gruplarında kariyer yönelimlerini azaltacak önlemlerin alınması ve STEM meslek alanlarının özendirilmesi gerekmektedir.

STEM eğitiminin temelinde yenilikçilik olması sebebiyle ekonomik kalkınmada kritik önemi vardır. Yenilikçiliğin potansiyelini ortaya çıkarmak için STEM eğitimi almış işgücü gerekmede ve teknolojik inovasyon ile büyüyen küresel ekonomide ayakta kalabilmek STEM eğitilmiş işgücüne sahip olmakla doğru orantılı hale gelmiştir (PwC ve Tüsiad, 2017). Şirketlerde STEM mezunlarının cinsiyet dağılımlarına bakıldığında erkek çalışan sayısının (%64) kadın çalışan sayısından (%36) oldukça yüksek olduğu görülmüştür (Tüsiad, 2014). Bu sorun ülkemize özgü olmamakla birlikte Piva ve Rovelli (2021) çalışmalarında STEM geçmişine sahip girişimcilerin, ülkelerin ekonomik dinamizmine ve zenginliğine önemli ölçüde katkıda bulunacak girişimlere öncü olmalarının beklendiğini belirtmiştir. Bu sebeple STEM mezunlarının arasında girişimcilikteki cinsiyet farkı, STEM geçmişine sahip kadın girişimcilerin getirebileceği önemli değerlerden eksik olan ekonomik sistemin birçok dezavantaja sahip olacağını belirtmiştir. Çalışmada STEM mezunlarına üniversite eğitimlerinde ekonomi ve yönetim alanlarında derslerin verilmesinin yeni girişimleri yürütmek için yararlı bilgiler sağladığı ve kadın STEM mezunlarının girişimcilik kariyerlerini sürdürmelerinde yeterli algı ve kabiliyetlere sahip olduklarını algılamalarına yol açmaktadır. Eşitsizlik sadece mezun sayıları ile kalmadığı gibi ücretlerede yansımıştır.

Aynı işi yapan STEM mezunu kadın ve erkekler aynı ücreti almamakta ve erkekler aleyhine bir adaletsizlik devam etmektedir. Sterling vd., (2020) çalışmalarında cinsiyete dayalı ücret eşitsizliğinin farklı kısır döngülere neden olduğu belirtmişlerdir. Cinsiyete dayalı ücret farkı birçok nedenden dolayı sonuçsal olduğunu belirtmiştir. Daha düşük ücret, daha az iş tatminine ve STEM işlerinden daha fazla çıkışa yol açtığından, STEM işgücünde kimlerin kaldığını da etkilediğini belirtmişlerdir.

**Tablo 2.6:** Bilgisayarlı otomasyon ile yapılabilme olasılıkları ve bu meslek gruplarının Türkiye’de istihdamdaki payları (Özen, 2017).

Risk	Meslek Grubu	Mesleğin bilgisayarlı otomasyonla yapılma olasılığı (%)	İstihdamdaki pay (%)
Yüksek: İstihdamın %59’u	Sayısal işlemler yapan ve malzeme kayıtları tutan büro elemanları	94	2.50
	Genel büro elemanları ile klavye kullanan büro elemanları	94	2.20
	Caddeler satış ve hizmet işlerinde çalışanlar	94	0.50
	Montajcılar	90	0.50
	Tarım, ormancılık ve balıkçılık sektörlerinde nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlar	88	4.70
	Yiyecek hazırlama yardımcıları	86	1.40
	Sabit tesis ve makine operatörleri	84	3.70
	Diğer büro hizmetlerinde çalışan elemanlar	84	0.80
	Kendi geçimine yönelik çiftçiler, balıkçılar, avcılar ve toplayıcılar	80	0.20
	Satış hizmetleri veren elemanlar	79	9.10
	Çöpçüler, atık toplayıcılar ve diğer nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlar	78	0.90
	Pazara yönelik nitelikli ormancılık, su ürünleri ve avcılık çalışanları	74	0.10
	Metal işleme, makine işlerinde çalışan sanatkârlar	73	3.40
	Müşteri hizmetlerinde çalışan elemanlar	72	1.40
	Pazara yönelik nitelikli tarım çalışanları	71	15.60
	Madencilik, inşaat, imalat ve ulaştırma sektörlerinde nitelik gerektirmeyen işte çalışanlar	71	4.80
	İnşaat ve ilgili işlerde çalışan sanatkârlar	71	4.00
	Gıda işleme, ağaç işleri, giyim eşyası ve diğer sanatkârlar ile ilgili işlerde çalışanlar	71	3.60
	Sürücüler ve hareketli makine ve teçhizat operatörleri	64	4.90
	Temizlikçiler ve yardımcılar	64	3.20
Orta: İstihdamın %28’i	El sanatları ve basım ile ilgili işlerde çalışanlar	62	1.30
	Bilgi ve iletişim teknisyenleri	58	0.30
	Elektrik ve elektronik işlerde çalışan sanatkârlar	55	1.40
	İş ve idare ile ilgili yardımcı profesyonel meslek mensupları	53	2.30
	Kişisel hizmetler veren elemanlar	48	4.80
	Kişisel bakım hizmetleri veren elemanlar	44	1.80
	Koruma hizmetleri veren elemanlar	40	2.90
	Yardımcı sağlık profesyonelleri	38	0.70
	Hukuk, sosyal, kültürel ve benzeri alanlar ile ilgili yardımcı profesyonel meslek mensupları	31	0.60



**Tablo 2.6** (devam)

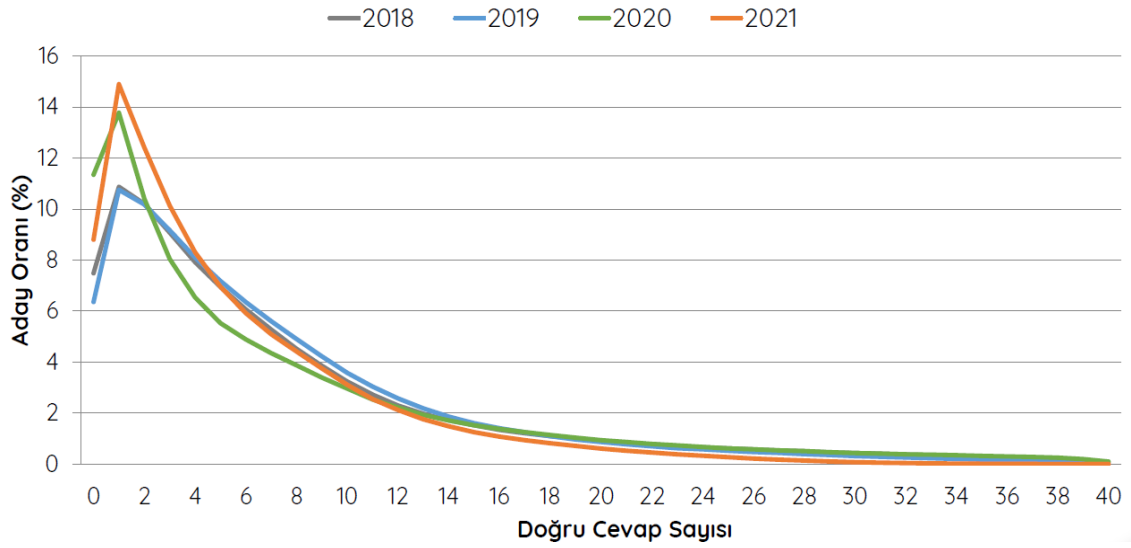
Düşük: İstihdamın %13'ü	Ticari ve idari müdürler	20	1.00
	Hukuk, sosyal ve kültür ile ilgili profesyonel meslek mensupları	17	1.20
	Ağırlama perakende ve diğer hizmet müdürleri	14	1.80
	Bilim ve mühendislik alanlarındaki profesyonel meslek mensupları	12	1.40
	Üretim ve uzmanlaşmış hizmet müdürleri	10	1.90
	Bilgi ve iletişim teknolojisi ile ilgili profesyonel meslek mensupları	10	0.30
	Başkanlar, yöneticiler ve kanun yapıcılar	9	0.60
	Eğitim ile ilgili profesyonel meslek mensupları	8	3.80
	Sağlık profesyonelleri	4	1.40

## 2.5 Matematik Kaygısı-Endişesi

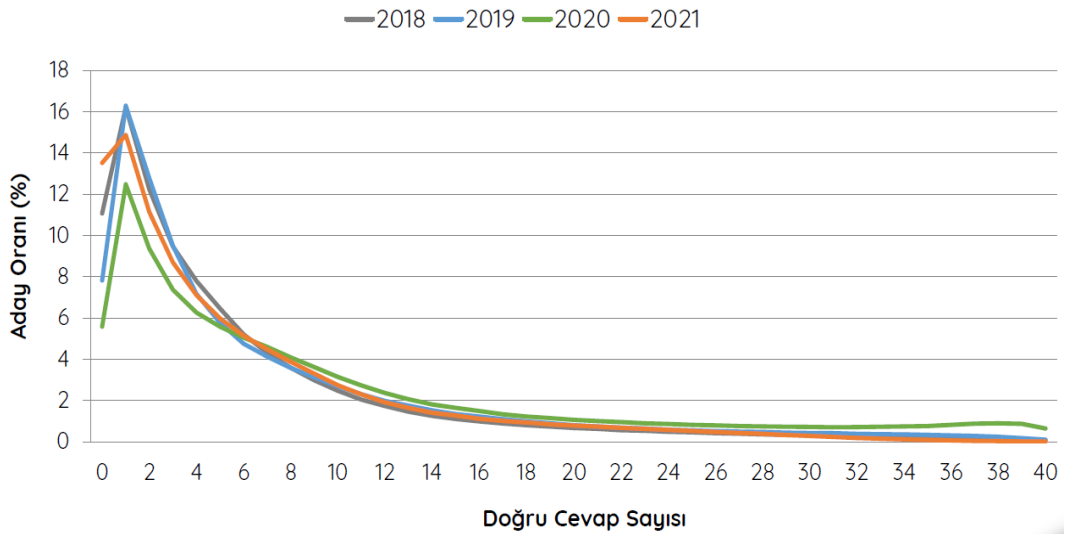
Matematik kaygısı, matematik problemi ile karşı karşıya kaldığında bazı insanlarda oluşan panik ve çaresizlik hissi veya fiziksel rahatsızlık duygusu olarak tanımlanmaktadır. Matematiğe karşı olan bu kaygı sadece bu alanı değil matematiksel beceri değerlendirmesine olan bir tepkidir (Alkan, 2010). İstatistiksel tahminlere göre, nüfusun kabaca %20 'si, sayısal bilgilerin işlenmesini gerektiren görevlerle karşı karşıya kaldıklarında, kaygı duygularıyla ilgili az ya da çok şiddetli psikolojik veya fizyolojik semptomlardan muzdariptir (Ashcraft ve Kirk, 2001). Yine aynı araştırmanın sonuçları arasında matematiğe yönelik kaygı belirtileri gösteren öğrencilerin daha az STEM meslek alanlarına yönelmelerini sebep olacağı bulunmuştur. Matematik nasıl STEM'de tüm alanların içerisine girebiliyorsa matematiğe kaygı duyan bir öğrenci aynı şekilde STEM alanlarının tümüne karşı olumsuz düşüncelere sahip olabilmektedir. Watson'ın bitişiklik kuramının korku koşullanmasında olduğu gibi öğrenciler zorlandıkları bir matematik sorusunda kaygı ve endişe duymaktadırlar (Işık, 2013).

Önceden öğrenciler için nötr olan uyarıcı STEM derslerinde matematik ile ilgili problemlerle karşılaştıklarında, diğer STEM alanları koşulsuz uyarıcı olan matematik dersi ile eşleşerek öğrencileri aynı kaygı ve endişe seviyesine sürükleyebilir. Korku koşullanması kısa sürede gerçekleşen ama ortadan kaldırılması zor olan bir koşullanmadır. Matematik dersinden kaçan bir öğrencinin matematiğe karşı tutumunun sebebi ailesi, arkadaşları veya öğretmeni olabilir. Öğrencinin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmesinde öğretmen ve ailesinin önemli bir rolü vardır (Şimşek vd., 2017).

Ülkemizde ÖSYM (2021) tarafından açıklanan verilerden Şekil 2.2 ve Şekil 2.3’de görüldüğü gibi sayısal alanlarda düşük başarı görülmektedir. Ashcraft ve Faust (1994) çalışmalarında da matematiğe karşı yaşanan kaygının başarıyı düşürdüğü ve matematiğin içinde bulunduğu alanlardan kaçınma eğiliminin arttığı ifade edilmiştir. Öğrencilerin matematik için gerçekleştirdikleri öğrenilmiş çaresizlik öğrencilerin üniversite sınavında yıllar içinde kendini matematik doğru cevap sayısı ile göstermiştir. Üniversite sınavında matematik doğru cevap sayısında oluşan azalma dikkate değer olup Şekil 2.2’de gösterilmiştir.



Şekil 2.2: 2021 TYT Temel matematik testi doğru cevap sayısı dağılımı (ÖSYM, 2021).



Şekil 2.3: 2021 AYT Temel matematik testi doğru cevap sayısı dağılımı (ÖSYM, 2021).

Belirli gelişimsel değişiklikler veya yeni konuların tanıtılması gibi matematik sınıflarındaki bağlamsal değişiklikler, bu küçük öğrenci grubunda matematiğe olan ilgiyi, katılımı ve öğrenme çabasını geçici olarak ateşlemiş olabilir. Ayrıca, liseye geçiş yapan bu öğrenciler için matematik müfredatı ezici bir şekilde zorlayıcı hale gelebilir, bu da lise boyunca matematik kaygısında daha fazla artışa ve matematik benlik kavramında ve değerinde düşüşe neden olabilir (Wang vd., 2021). Ayrıca öğretmenin matematik için öğrencileri dersine cesaretlendirmesi ve kariyer planlaması hakkında matematik dersinin önemini anlatması, öğrencilerin matematik dersine karşı tutum, inanç ve kaygı-endişelerini giderdiği çeşitli araştırmalar ile desteklenmektedir (Yenilmez ve Özbey, 2006; Wang vd., 2021).

### **2.5.1 Matematik Kaygı ve Endişesi Alanında Ölçekler**

Erol (1989) çalışmada öğrencilerin matematik dersine yönelik kaygılarının belirlemesi için Richardson ve Suinn (1972) tarafından geliştirilen “Math Anxiety Rating Scale-MARS-A” adlı ölçekten ülkemize uyarlanmıştır. Matematik kaygı-endişe ölçeği geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmış araştırma Cronbach Alpha katsayısı .92 olarak belirlenmiştir. Ölçek 45 maddeden oluşan 4’lü likert tipi bir ölçek olup en düşük puan olarak 45, en yüksek puan olarak 180 puan alınabilmektedir.

Özdemir ve Gür (2011) çalışmalarında Ikegulu (1998) tarafından geliştirilen Matematik Kaygı-Endişesi ölçeğinin (MKEÖ) geçerlik ve güvenilirlik çalışmasının yapılmasını içermektedir. Ortaokul öğrencileri için geliştirilen ölçek Hambleton ve Patsula (1999)’nın kültürler arası ölçek uyarlama aşamalarını göz önüne alınarak tamamlanmıştır. Ölçeğin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı .912 dir. MKEÖ’nün alt boyutlarına ait CronbachAlpha güvenilirlik katsayıları sırasıyla matematiğe yönelik pozitif tutumlar için .858, matematiğe yönelik negatif tutumlar için .910 dur. Ikegulu tarafından geliştirilen orijinal ölçeğin tüm olarak Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı .728 iken alt boyutlarına ait Cronbach Alpha katsayıları sırasıyla .853 ve .927 olarak bulunmuştur. Orijinal ölçekle benzer sonuçlar elde edilmiştir.

## 2.5.2 Matematik Kaygı ve Endişesi Alanında Uygulamalar

Yenilmez ve Özbey (2006) özel ve devlet ortaokullarında tüm sınıf kademelerinde matematik kaygı düzeylerine sebep olan faktörleri araştırmışlardır. Araştırma 2004-2005 öğretim yılında İnegöl ilçesinde 3 ortaokulda toplam 289 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak Richardson ve Suinn (1972) tarafından geliştirilmiş “Math Anxiety Rating Scale-MARS-A” adlı ölçeğin Erol (1989) tarafından Türkçeye uyarlanmış olan “Matematik Kaygısı Ölçeği” kullanılmıştır. Diğer bir anket ise öğrencilerin özel ya da devlet ortaokulunda okuması, sınıf düzeyi, matematik başarı durumu, ebeveynlerin okuma durumları gibi bilgileri doldurmaları istendi. Matematik kaygı-endişe ölçeği; geçerlik ve güvenirlik çalışmalarının yapıldığı 45 maddelik 5’li likert tipi bir ölçek olup bu araştırma için Cronbach Alpha katsayısı .92 olarak belirlenmiş, buna göre ölçeğin güvenilir olduğu kabul edilmiştir. Ortaokul türler ve cinsiyetin kaygı-endişe düzeylerinde bir fark oluşturmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Sınıf düzeyleri arasında farklar açısından incelendiğinde 5. Sınıf öğrencilerin diğer sınıf kademelerine göre daha kaygılı olduğu, genel başarı durumuna ve matematik başarı durumuna göre incelendiğinde başarı durumunun artması kaygı-endişe düzeyini düşürdüğü sonuçlarına ulaşılmıştır. Anne ve baba eğitim düzeylerinin öğrencilerin kaygı durumlarını etkileme yönünden incelendiğinde ebeveynlerin eğitim düzeyleri arttıkça öğrencilerde ki kaygı düzeyinin azaldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yüksel ve Dursun, (2008) çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin matematik kaygı düzeylerinin cinsiyete ve sınıf düzeylerine göre araştırmıştır. Bindak (2005) tarafından geliştirilen ölçek kullanılmıştır. Ölçme aracının iç tutarlılık katsayısını belirlemek için Cronbach Alpha Katsayısı hesaplanmış ve .85 olarak bulunmuştur. 2005-2006 öğretim yılında Sivas merkez bulunan bir ortaokulda altı, yedi. ve sekizinci sınıf düzeylerinde bulunan 204 öğrenciye araştırma uygulanmıştır. Matematik kaygısının cinsiyete ve sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir.

Bekdemir (2009) çalışmasında meslek yüksekokul öğrencilerinin matematik kaygı düzeylerini, sebeplerini ve kaygının matematik başarısı üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırma hem nitel hem de nicel araştırma imkânı vermiştir. Araştırmada 95 meslek yüksekokul öğrencisi yer almıştır. Veri toplama araçları olarak Erol (1989) tarafından geliştirilen Matematik Kaygı Ölçeği, araştırmacılar tarafından ÖSYM sınavlarından, TIMMS sınavından ve kendi soruları ile birlikte 25 soruluk Matematik Başarı Testi ve Görüşme Protokolü olarak üç araç kullanılmıştır. Görüşme protokolü düşük başarı ve yüksek

kaygı gösteren 16 öğrenciye açık uçlu iki soru sorularak tamamlanmıştır. Araştırma sonuçlarında meslek yüksekokul öğrencilerinin üçte birinden fazlasının kaygı durumunun yüksek olduğu ve bu durumun meslek yüksekokul öğrencileri arasında yaygın olduğu anlaşılmıştır. Matematik başarı sonuçlarında ise kaygı ile orta düzeyde ve negatif yönde anlamlı bir ilişkisi vardır. Araştırmanın en önemli sonuçlarından biri çeşitli sebeplerle oluşan matematik kaygısı yetersizliğe, yetersizlik ise başarısızlığa neden olduğu bunun döngüsel bir yapı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Beilock vd. (2010) kadın ilköğretim öğretmenlerinin kız öğrencilerin matematik başarıları üzerine olumsuz etkileri olduğunu göstererek kaygı düzeylerini etkilediği araştırılmıştır. Araştırma 2008-2009 öğretim yılında beş devlet ilköğretimden on yedi kadın birinci ve ikinci sınıf öğretmeni (12 birinci sınıf öğretmeni ve 5 ikinci sınıf öğretmeni) katılmıştır. Öğretmenlerin ortalama 13 yıllık öğretmenlik deneyimi vardır. Matematik kaygısı, yaygın olarak kullanılan 98 maddelik MARS'ın 25 maddelik bir versiyonu olan kısa Matematik Kaygısı Derecelendirme Ölçeği (sMARS) kullanılarak değerlendirildi. Öğretmenler, farklı durumların kendilerini ne kadar endişelendireceklerine ilişkin soruları yanıtladılar (örneğin, “bir şey satın aldıktan sonra yazar kasa fişi okumak”, “matematik sınavına çalışmak”). Yanıtlar 1'den (düşük kaygı) 5'e (yüksek kaygı) kadar likert ölçeğinde kaydedildi. Tüm analizler 25 maddenin ortalaması alınarak yapılmıştır. Sonuçlar beklendiği gibi, öğretim yılının başında, öğretmenlerin matematik kaygısı ile öğrencilerin matematik başarıları arasında anlamlı bir ilişki yoktu. Ancak, okul yılının sonunda, bir öğretmenin matematik kaygısı ne kadar yüksekse, kızların matematik başarısı o kadar düşük bulunmuştur.

Peker ve Şentürk (2015) çalışmalarında ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin matematik kaygılarının ilişkili olduğunu düşündüğü cinsiyet, öğretmenden memnun olma, kırsal alanda ya da şehirde eğitim görme ve not tehdidinin matematik kaygısını etkileme gibi değişkenler açısından incelemiştir. Örneklemi Afyonkarahisar il merkezi ve kırsalında öğrenim gören 510 öğrenci oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak Şentürk (2010) tarafından geliştirilen İlköğretim Öğrencilerine Yönelik Matematik Kaygı Ölçeği kullanılmıştır. 22 maddeden oluşan anket 5'li Likert tipinde bir ölçektir. Ölçeğin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı .93 olarak bulunmuştur. Araştırmada kullanılan diğer ölçek ise Aşkar (1986) Matematik Tutum Ölçeğidir. Araştırmanın önemli sonuçları şu şekilde;

- Kırsal alanda eğitim gören öğrencilerin kaygı düzeyleri şehirde eğitim gören öğrencilere göre anlamlı düzeyde yüksektir.

- Erkek öğrencilerin matematik kaygı düzeyi kız öğrencilerin matematik kaygı düzeyinden anlamlı düzeyde yüksektir.
- Öğretmeninden memnun olmadığı ifade eden öğrencilerin matematik kaygı düzeyleri öğretmeninden memnun olduğunu ifade eden öğrencilerininkine göre anlamlı düzeyde yüksektir.
- Öğretmeninden not tehdidi algılamadığını ifade eden öğrencilerin matematik kaygı düzeylerinin öğretmeninden not tehdidi algıladığını ifade eden öğrencilerininkine göre anlamlı düzeyde düşük olduğu ortaya çıkmıştır.

Ramirez, Shaw, ve Maloney (2018) matematik kaygısı ve matematik başarısı arasındaki ilişkiyi, matematik kaygısına neden olabilecek faktörleri, öğrencilerin matematik kaygısına duyarlılıklarını artırabilecek özelliklerini ve eğitimcilerin matematik kaygısını gidermek için gösterebilecekleri çabaları araştıran geçmiş araştırmalara genel bir bakış çerçevesinde incelenmiştir. Çalışmanın incelemelerinden çıkan sonuçları aşağıda verilmiştir;

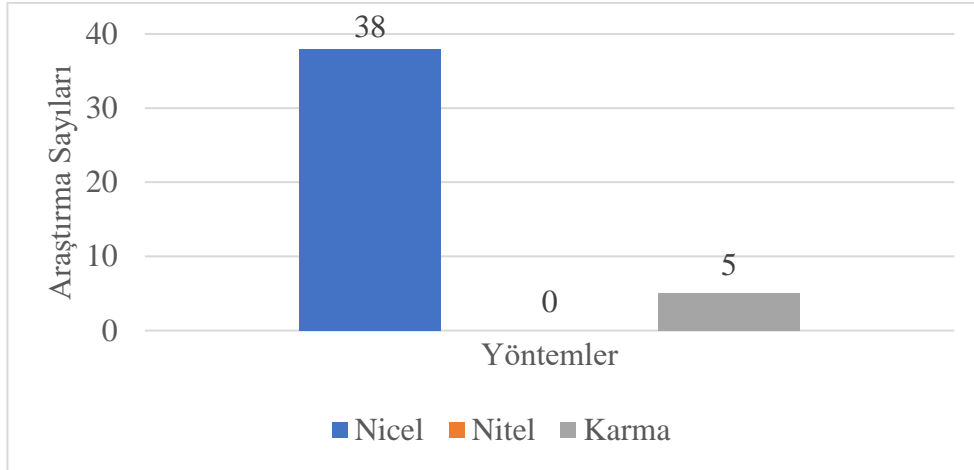
- Matematik kaygısının matematik yetersizliğinden kaynaklandığına dair argümanlar bulunmuştur.
- Matematik kaygısında genetik yatkınlıkların araştırılması için ikiz ergen kardeşlerle çalışmalar yapılmış kalıtsal özelliklerin belli bir oranda kaygıyı etkilediği ancak geri kalan kısmın çevresel faktörlerden oluştuğu belirtilmiştir.
- Kaygılı ebeveynlerin beklentileri ve çocuklarına ödevlerinde yardım etmeleri çocukların matematik kaygısında, kaygısı az olan ebeveynlere göre artmasına neden olduğu görülmüştür.
- Matematik kaygısının nedenleri ve bunun düşük başarı düzeyi ile bağlantısını araştıran mevcut araştırmalar incelenmiştir.

Alkan (2019) çalışmasında öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumları üzerinde etkili olan faktörlerin ve öğretmenin cinsiyetinin bu durum üzerindeki etkisini belirlemek ve matematik kaygısının oluşum nedenlerini araştırmıştır. Araştırmanın örneklemini 2018-2019 eğitim öğretim yılı Van ilinde merkezde bulunan ortaokullardan 129 öğrenci oluşturmuştur. 75'i (%58.1) kız öğrenci 54'ü (%41.9) erkek öğrenci olmak üzere öğrencilerin tamamı 6. Sınıfta bulunmaktadır. Çalışmada iki bölümden oluşan anket kullanılmıştır. Birinci bölümde öğrencilerin demografik özelliklerini belirlemeye yönelikken ikinci bölümde ise matematik dersine yönelik tutumları öğrenmek için Aşkar (1986) tarafından

geliştirilen 20 maddeden oluşan 5'li Likert türü ölçek kullanılmıştır. Matematik Tutum Ölçeğinin güvenirlik katsayısı (Cronbach's Alpha), Aşkar(1986) tarafından .96 bulunurken, bu araştırmada .853 bulunmuştur. Çalışmada daha önce yapılan araştırmalardan farklı olarak anne baba eğitim düzeyinin, anne baba mesleğinin ve öğretmenin cinsiyetinin öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumları üzerinde anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Foley vd. 2017 çalışmalarında matematik kaygısının öncüllerine, çift yönlü matematik kaygısı-performans ilişkisine, altta yatan mekanizmalara ve matematik kaygısı ile matematik performansı arasındaki olumsuz ilişkiyi hafifletmeye yönelik umut verici yollara ışık tutan bulguları gözden geçirmektedir. Çalışmada PISA verilerinden matematik kaygısının uluslar arası bir sorun olduğu ve kültürel bağlamlarda değerlendirilerek çözüm yollarının aranması istenmiştir.

Toptaş ve Gözel (2018) çalışmalarında Türkiye'de matematik kaygısı ile ilgili yapılan lisansüstü tezlerini çeşitli konularda incelemiştir. Çalışmada betimsel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Veriler için Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından 43 teze ulaşılmıştır. Matematik kaygısı ile ilgili yöntem açısından 43 çalışma incelenmiştir. İncelenen 43 tezden 38'i nicel, 5'i karma desen almak üzere olmak üzere Şekil 2.4'te gösterilmektedir.

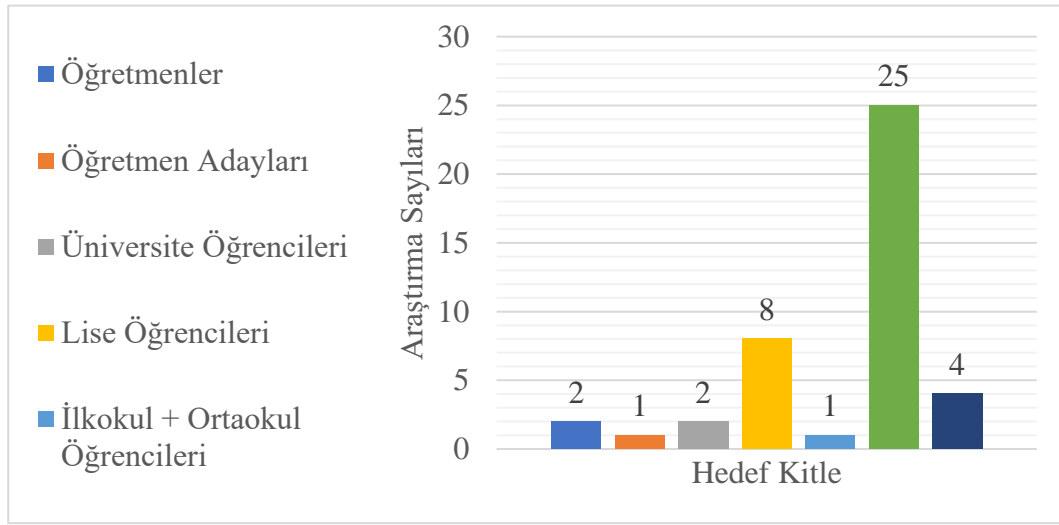


**Şekil 2.4:** 2004-2017 Lisansüstü tezlerin araştırma yöntemlerine göre dağılımı (Toptaş ve Gözel, 2018).

Nicel araştırmaların çok olmasının sebepleri arasında test edilebilir ve kontrol edilebilir olması vardır. Ayrıca yapılan araştırmalarda örneklem genellemeye uygun olduğu için seçim

sayısı fazladır. Verilerin toplanması nitel araştırmalara göre daha hızlıdır. Çok sayıda veri toplanması için etkili bir yöntemdir.

İncelenen 43 tezdten hedef kitle açısından ortaokul ğrencilerinin bulunduğu çalışmaların (25) daha fazla olduğu görülmektedir. Lise ğrencileri ile yedi, ilkokul öğrencileri ile dört çalışmanın yapıldığı görülmüştür. Tezlerin hedef kitle açısından incelenmesinin ele alındığı bilgiler Şekil 2.5'te verilmiştir



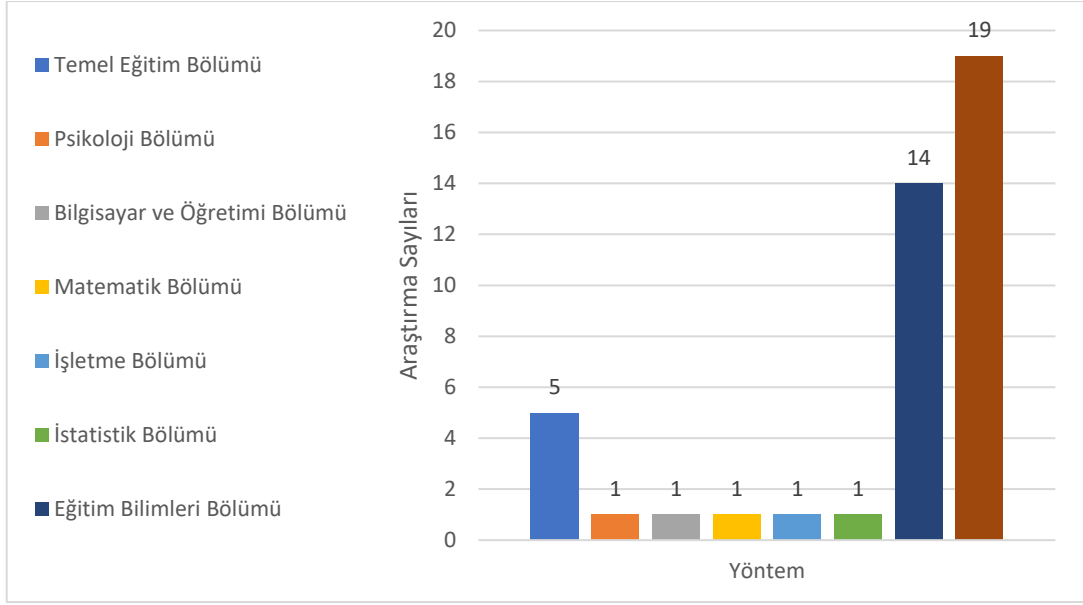
**Şekil 2.5:** 2004-2017 Lisansşt tezlerin hedef kitlesine göre dağılımı (Toptaş ve Güzel, 2018).

Hedef kitlenin ortaokul ğrencilerinde yoğunlaşmasının sebepleri arasında;

- Ergenlik döneminde olan öğrencilerin ilgi ve tutumların yeni oluşmaya başladığı çocukluğun bitiminin son aşaması olması
- Öğrencilerin eğitim ve öğretimde ki yönelimlerini doğru yönlendirmek için en uygun zaman olması
- Meslek seçimlerinin öğrenciler arasında konuşulmaya başlandığı ve planların yapılmakta olmasıdır.

Araştırmaya konu tezlerin bölümler açısından incelenmesi ele alındığında Matematik ve Fen Bilimleri bölümlerinde 19 tez ile çalışılmıştır. Diğer alanlarda en çok 14 tez ile Eğitim Bilimleri bölümü olmuştur. Detaylı bölümlerin yer aldığı bilgiler Şekil 2.6'te verilmiştir.





**Şekil 2.6:** 2004-2017 Lisansüstü tezlerin bölümlere göre dağılımı (Toptaş ve Gözel, 2018).

Matematik kaygısının araştırmalara konu olmasından dolayı Eğitim Bilimleri, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ve Temel Eğitim Bölümü alanında çalışmalar yoğunlaşmıştır. Yapılan araştırmalarda matematiğin çoğunlukla eğitim bilimleri ile alakası var gibi algılansa da STEM ile ilgili çalışmalarda yapılabilir. Matematik kaygısının teknoloji, mühendislik ve bilimle ne gibi bir bağının olduğu araştırılmalıdır. Günümüz eğitim sistemleri, ekonomileri nasıl hızlı büyümesine katkı sağladığını görmek için gelişmiş ülkelere sonrasında gelişmiş ülkelerin eğitim sistemlerine bakmak gereklidir. Mevcut olan ekonomik sistemde bir adım önde olabilmek için başka ülkelere yüksek teknolojik ürün ihracatı yapılması gerekmektedir. Ülkenin ihracat karşısında ülkeye döviz girdisi getirerek ihtiyaç duyulan ülkelere sıralamasında üst sıralara yükseltecektir. Yüksek teknolojik ürün ihraç edebilmek için ürünleri oluşturacak gerekli donanımı olan teknik elemanlar gerekmektedir. STEM eğitiminin gerekli tüm eksikleri karşılayacak yeterlilikte olduğu görülmektedir.

Toplumun ihtiyaçlarını karşılamak eğitim sisteminin görevi iken bunu uygulatacak sebepler ekonomik, güvenlik, milli teknoloji hamleleri veya savunma sanayisinde bağımsız hale gelmek gibi adımlar olmuştur. Günümüzde ülkemizin savunma sanayisinde yaptığı üretimlerle tüm dünyanın gözlerini üzerimizde toplamamızı sağlamıştır. Toplumun güven ve huzur ihtiyacı için savunma sanayisinde bağımsız bir Türkiye var olmasını sağlamıştır. Toplum ihtiyacı eğitim sistemlerini yönlendirmede her zaman en önemli ölçüt olmuştur. Bilmeliyiz ki matematik olmadan bilim ve teknolojiden, sosyo-ekonomik kalkınmadan nitelikli ürün ve hizmetlerden söz etmek yanıltıcıdır (Ersoy, 2003). Matematik kaygısı,

kariyer ve teknik eğitim öğrencileri için önemli bir endişe kaynağı olabilir, çünkü matematik kaygısından muzdarip birçok öğrenci matematik yapma yeteneklerine çok az güvenir ve minimum sayıda gerekli matematik dersi almaya eğilimlidir; bu kariyer seçimi seçeneklerini büyük ölçüde sınırlar (Scarpello, 2007).

## **2.6 STEM Uygulamaları**

STEM eğitimi sonucunda öğrenciler kazanımlar sayesinde iyi bir gözlemci gibi etraflarını gözlemlemeye başlarlar. Etraflarındaki problemleri belirler ve fen bilimleri dersinden öğrendikleri bilgilerden yararlanarak bu problemi nasıl çözebileceklerine yönelik bilgiler oluştururlar. STEM kazanımları öğrencilerin problemlere karşı duyarlılıklarını artırır, araştırma ve inceleme becerilerini de geliştirir (Akgündüz, 2018).

STEM eğitimini uygulamak STEM'in tanımını yapmaktan daha kolaydır. STEM eğitimi çeşitli şekillerde olabilmektedir. STEM her zaman disiplinlerin hepsini içermesi gerekmez ve her zaman problem veya proje tabanlı değildir. Ancak tüm STEM öğreniminin ortak bir yanı öğrencilere öğrendikleri veya öğrenme sürecinde oldukları beceri ve bilgileri uygulama fırsatı verir. Öğrencilerin "Bunu neden öğrenmek zorundayım?" sorusunun cevabunu STEM deneyimi ile verir (Vasquez, 2015). STEM öğreniminde öğrenme hedeflerine ulaşmaları için gerekli ön bilgi ve becerilerin bilinmesi STEM uygulamalarının amacına ulaşması ve daha iyi sonuçlar vermesi için önemlidir.

### **2.6.1 STEM ile İlgili Yurt Dışında Yapılan Projeler**

STEM uygulamaları Dünya'da ve Türkiye'de yapılma durumlarına göre iki farklı bölümde incelenmiştir. Ülkemizde olduğu gibi yurt dışında yapılan çalışmalarda STEM alanlarına olan ilgiyi, motivasyonu, tutum ve algıyı değiştirmek yönündedir. Çeşitli küresel firmalar ile üniversite ve devlet ortaklaşa projeler üretilmektedir. Dünya'da var olan cinsiyet eşitsizliğinin azaltılması yönünde hem uluslararası kuruluşların çabaları hemde küresel firmaların çabalarıyla kız çocuklarının STEM alanlarına yönelmesi ve STEM meslek alanlarında bulunan kadın çalışanların meslek hayatlarına devam etmesi amaçlanmaktadır. Üniversitelerin ve diğer eğitim kurumlarının STEM ile doğrudan ilgili olsun yada olmasın toplumsal cinsiyet eşitliği için çalışmalarına toplumdaki mevcut açığı azaltmaya ve Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri ile uyumlu olmaya ve daha adil bir yapı inşa etmelerine yardımcı olmak için değerlidir (Garcia vd., 2019).

### **2.6.1.1 Girls4Tech**

Mastercard'ın yedi yıl önce Girls4Tech programı, genç kızlara teknoloji becerilerini geliştirmeleri ve ilham vermesi amacı ile yaratılmıştır. Çalışanları rol model ve mentor olarak öğrencilere yardımcı olmaktadır. Ödeme teknolojileri, şifreleme, dolandırıcılık tespiti, veri analizi ve dijital yakınsama gibi konular için bilim ve matematik standartlarına dayalı STEM müfredatı geliştirilerek kızlara STEM'de kariyer yapmaları için her türlü ilgi ve beceri sağlamaktadır. Yedi yılda 44 ülke ve 1,5 milyondan fazla kız çocuğuna ulaşmıştır. Evde geçen yılın sayesinde milyonlarca öğrenciye çevrimiçi olarak STEM uygulamalarına ulaşım imkânı verilmiştir. 2025 yılına kadar 5 milyon kız öğrenciye ulaşma hedefini eğitim programlarıyla bir adım öteye taşımıştır. Projenin başarıları şunlardır;

Programı 19 dile çevirdi PR News Global tarafından Jefferson Ödülü, Halo Engage for Good Ödülü ve Yılın Kampanyası ve Küresel Vatandaş Ödülü ile ödüllendirildi. Müfredatı 8 programa genişletti; Girls4Tech Bir Günde, Girls4Tech Liseli kızlar, Girls4Tech 2.0 20 haftalık bir mentorluk/kodlama programı, Girls4Tech ve Code, Girls4Tech Siber Güvenlik ve Yapay Zekâ, Girls4Tech ve Spor, Girls4Tech Uçuyor ve Agents of Tech, Malezya'da bir Girls4Tech program şeklinde proje yürütülmüştür. Mastercard kadınların iş gücü ile tüm şirketlerin daha iyi ve daha güçlü olacağını belirtmektedir. Mastercard ünlü sözü ile bu konuya verdikleri önemi anlatmaktadır; "bize göre bu Paha biçilemez." (Girls4Tech, 2021).

### **2.6.1.2 NASA Virtual Tour Highlights Women in STEM**

Uluslararası Kadınlar Günü kutlamalarında NASA, öğrencileri ajanstaki bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) alanlarındaki yedi kadının heyecan verici kariyerlerine eşlik etmek için eğitici bir sanal tur başlattı. NASA'nın "Hidden Figures," adlı sanal turunda Amerika'nın uzay programına katkıda bulunan kadınlar tanıtılmaktadır. NASA'nın Modern Figürler sanal turu, öğrencilere 100.000 metrekairelik bir uçak hangarı, simüle edilmiş Mars manzarası, Uzay Uçuş Operasyonları Tesisi ve bu kadınların malzeme bilimcisi, fırlatma direktörü, yazılım mühendisi olarak çalıştığı diğer büyüleyici yerlerde üç boyutlu bir deneyim sunmaktadır. NASA ile Google aralarında anlaşma sağlayarak dünya çapında sınıflara tüm bu etkinlikleri ücretsiz sağlama, sanal geziler ve turları geliştirme konusunda anlaştilar. Bu turlar, öğrenciler sınıflarında Google Cardboard görüntüleyicileri aracılığıyla NASA içeriğini 3 boyutlu olarak görüntülerken öğretmenlerin yönlendirebileceği sanal okul gezisi deneyimleri sağlar. Google Expeditions ortaklığı, öğrencilere sınıftan sanal olarak

çıkma ve NASA kariyerlerini, misyonlarını ve uzaydaki yerlerini masalarından ayrılmadan deneyimleme fırsatları sunarak, NASA'nın çocuklara STEM çalışmaları ve kariyerlerine ilham verme ve çocukları STEM kariyer alanlarına çekme misyonunu destekler (NASA, 2017).

### **2.6.1.3 Samsung Steps Up for STEM Education**

Samsung, Albert Einstein'ın görelilik teorisini geliştirmesine yardımcı olan ve bugün çocukların yaratıcı genç zihinlerinde benzer bir kıvılcımı ateşlemeye devam eden tutku ve merak duygularını canlı tutmaya çalışmaktadır. STEM eğitiminin erişilebilir ve birleştirici güç olması yönünde çalışmalar sürdürmektedir. Samsung STEM'i çocukları yalnızca deneyimledikleri ve yaşamlarında deneyimlemeye devam edecekleri teknolojik yeniliklere hazırlamakla kalmaz, aynı zamanda değerli problem çözme becerileri öğretir ve çocukların belki de var olmayan kariyer alanlarında gelişmek için ihtiyaç duyacakları bir avantaj olarak görmektedir. Ebeveynler, eğitimciler ve teknoloji yaratıcıları, çocukların bilim ve teknolojiye maruz kalmalarını ya da bir roketin nasıl tasarlanıp fırlatılacağına dair bir merakları olması amaçlamaktadır. Samsung oluşturduğu STEM kulüpleri ile gerçek dünya ve uygulamalı projeler arasında bağlantı kurmalarına yardımcı olmak ve gelecek nesil yenilikçileri güçlendirmek için birlikte çalışmaktadır (Samsung, 2018).

### **2.6.1.4 Sit With Me**

Ulusal Kadın ve Bilgi Teknolojileri Merkezi (NCWIT) 2004 yılında Ulusal Bilim Akademisi (National Science Foundation) tarafından yetkilendirilerek kuruldu. NCWIT kadınların bilgi işleminde yetersiz temsiliğini düzelterek inovasyonu ilerletmeye odaklanan en geniş kapsamlı değişim liderleri ağıdır. NCWIT'in düzenlediği çeşitli STEM çalışmalarına ömür boyu ortakları olarak Apple ve diğer ortaklar olarak Microsoft, Qualcomm, Amazon, Pfizer, Morgan Stanley, Google ve AT&T gibi birçok büyük şirket destek vererek kadınların temsiliğinde oluşan adaletsizliği azaltmaya çalışmaktadır. Herkesi, küçük ama sembolik bir eylemle kadınların geleceğin teknolojisini yaratmada oynadıkları önemli rolü doğrulamaya ve tanımaya davet ediyor. Herkesin kırmızı bir sandalyeye oturmalarını ve hikâyelerini paylaşmalarını istiyor. Sandalye üzerinde konuşmalar yaparken sosyal medyayı kullanmanızı ve etkiyi daha fazla yaymanızı istiyorlar. Sosyal medyalarda @sitwithme etiketi veya #SitWithMe hashtagı ile sizde bu çalışmalara destek vererek bu konuda farkındalık oluşturabilirsiniz (NCWIT, 2020).

### **2.6.1.5 STEM on The GO**

RTI ve Defence STEM Eğitim Konsorsiyumu ile TIES ortaklaşa STEM-on-the-GO Mobil Dijital İmalat/İşleme minibüsünü işletiyor. Minibüs, öğrencilere uygulamalı STEM deneyimleri sağlamak için 2021-2022 öğretim yılı için hazırlanmış. Minibüsün bir okulu ziyareti sırasında öğrenciler, minibüsteki tasarım yazılımının ve dijital üretim ve işleme ekipmanlarının nasıl kullanılacağını öğrenirken mühendislik tasarım sürecini kullanarak gerçek dünyadaki STEM zorluklarını çözmeye çalışacaklar. Bir günden iki haftaya kadar olan ziyaretler, öğrencilerin ve eğitimcilerin gözlerini dijital üretim teknolojisine, mühendislik tasarım sürecine ve STEM kariyerlerine açmayı amaçlamaktadır. Önceden tasarlanmış STEM uygulamaları, sınıf düzeylerine uygun ve öğrenciler için özelleştirilmiştir. Bu programların bir okul bölgesine veya resmi olmayan bir öğrenim ortamına getirilmesiyle ilgili maliyetler, katılımın uzunluğuna, proje/faaliyetlerin seçimine ve yapılan seyahat masraflarına bağlı olacaktır.

STEM on the GO Mobil Dijital Üretim ve İşleme Vanı, 793 cm uzunluğunda, 488 cm yüksekliği ile 2008 E450 Ford benzinli bir araçtır. Araç, bir tente ile donatılmıştır, böylece aracın dışında bir miktar işleme/fabrikasyon yapılabilir (Ties, 2021).

### **2.6.1.6 Mercedes-Benz 'Hack My Van'**

'Hack My Van' kazananları MindKits, Vito'ları ile STEM öğrenme çözümlerini okullara taşıyor. 2018 yılında, Avustralya ve Yeni Zelanda'daki yaratıcı girişimciler ve küçük işletme sahipleri, Mercedes-Benz Vans "Hack My Van" yarışmasında bir Vito'nun içini yeniden hayal etmeye davet edildi. Kazananlar, Yeni Zelanda start-up MindKits, Vito'larını ülke çapındaki okullara uygulamalı bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) öğrenimini ulaştırmak için kullandı. STEM öğrenimi, çocukları geleceğin işlerini yapmak için ihtiyaç duydukları becerilerle donatmaya yardımcı olur.

Vito, MindKit'lere yenilikçi teknolojilerini ve atölyelerini Yeni Zelanda'daki tüm okullara getirme kolaylığı sağlıyor sadece bunu karşılayabilen okullara değil tüm okullara bunu sağlamayı amaçlıyor. Kasım ayında MindKits, ilk Vito'larını aldı. MindKits markasıyla donatılan ve robotlardan 3D yazıcılara kadar en son teknolojilerle donatılan MindKits minibüsü, okul çağındaki bir grup mutlu çocuk karşıladı. Çocuklar dünyanın en yenilikçi

teknolojilerini elde edebildiler ve MindKits'in son teknoloji 3D yazıcıları ile tasarımlarının hayat bulduğunu gördüler (Mercedes - Benz, 2018).

Mercedes - Benz her yıl Ulusal STEM günü olarak kutlanan 8 Kasım dolayısıyla çeşitli etkinlikler ve iş birlikleri yapmaktadır. 2019 yılında STEM endüstrilerindeki cinsiyet klişelerine meydan okumak için ABD genelinde programlar yaptı. Çoğu kız öğrencinin Ewy Rosqvist'i hiç duymadığını fark ettiler ve Mercedes-Benz ve Mattel bunu değiştirmeye çalıştı. Rosqvist, 1962'de dünyanın en zorlu yarışlarından biri olan Arjantin Grand Prix'sine giren ve kazanan ilk kadın olarak tarih yazan İsveçli bir kadın araba yarışı şampiyonu. Mercedes ve Mattel, küçük kızların tıpkı Rosqvist gibi yarış arabası sürücüsü olabileceklerini bilmelerini istiyor. Ülke çapında 50.000'den fazla genç kız bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) kariyerlerini takip etmeye teşvik eden bir kuruluşlar ağı olan Ulusal Kızlar İşbirliği Projesi (NGCP) tarafından desteklenen “Limitsiz” girişiminin bir parçası olarak programlara katıldı. Etkinlikler, ABD'deki kızların oyuncak yarış pistleri tasarlamak, araba tasarlamak, kadın rol modellerle konuşmak ve STEM atölyelerine katılmak için 79'dan fazla organizasyona katılmasıyla Şubat 2020'de sona erdi. Mercedes-Benz U.S.A ve Mattel, kafalarına koydukları her şeyi yapabileceklerinin somut bir hatırlatıcısı olarak, katılan çocuklara çok özel bir Mercedes-Benz 220SE'nin 50.000 Matchbox döküm oyuncak replikasını hediye etti (Forbes, 2019).

## **2.6.2 STEM ile İlgili Türkiye’de Yapılan Projeler**

Ülkemizde STEM’in önem kazanıp yaygınlaşmaya başlaması MEB, özel okullar, üniversiteler ve iş sahalarında onlardan en iyi faydalanacak özel şirketlerin yardımlarıyla olmuştur. Milli Eğitim Bakanlığı’nın yayımladığı raporlar, el kitapları ve bu yöndeki müfredata yönelik çalışmalar önemli adımlardır. Sivil toplum kuruluşları, üniversiteler ve özel okullar STEM alanında konferanslar, eğitimler ve şenlikler düzenleyerek STEM’e yönelik ilgiyi arttırmaya çalışmışlardır (Altunel, 2018).

Çeşitli üniversiteler kendi bünyelerinde araştırma ve uygulama merkezleri ile STEM eğitim ve uygulamalarına destek verirken birçok üniversitede sürekli eğitim merkezleri, bilim merkezleri ve bilimsel araştırma projeleri yardımlarıyla STEM ile olan bağlarını sürdürmektedirler. Üniversitelerin bünyelerinde bulunan STEM bölümlerinin ayrıntıları Tablo 2.7’de verilmiştir.

**Tablo 2.7:** STEM ile ilgili araştırma ve uygulama merkezine sahip üniversiteler (Polat ve Bardak, 2019).

Üniversite	Bölüm Adı	Kuruluş Tarihi
Hacettepe Üniversitesi	Hacettepe Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Eğitimi ve Uygulamaları Laboratuvarı	2009
Yalova Üniversitesi	Bilim Ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi	2011
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	Bilim Eğitimi Uygulama ve Araştırma Merkezi	2013
Özyeğin Üniversitesi	STEM Akademi	2015
İ. Aydın Üniversitesi	Bilim, Teknoloji, Matematik Eğitimi Uygulama ve Araştırma Merkezi	2015
Orta Doğu Teknik Üniversitesi	Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Eğitimi Uygulama ve Araştırma Merkezi	2015
Bahçeşehir Üniversitesi	Öğretmen Mesleki Gelişim Uygulama ve Araştırma Merkezi - BAUSTEM	2016
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi	Fen Teknoloji Mühendislik ve Matematik Eğitimi Uygulama Ve Araştırma Merkezi	2017
Yıldız Teknik Üniversitesi	STEM Laboratuvarı	2017
Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Eğitimi Uygulama ve Araştırma Merkezi	2018
İstanbul Gedik Üniversitesi	Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Uygulama ve Araştırma Merkezi	2018
Muş Alparslan Üniversitesi	STEM Eğitimi Uygulama ve Araştırma Merkezi	2019
İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü	Çocuk Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi STEM	2019

Üniversitelerde kurulan STEM araştırma ve uygulama merkezleri, sivil toplum kuruluşları ve kamu kurumları ortak paydaşlar olarak birçok projelerde yer almışlardır. Aşağıda STEM eğitimi ile ilgili Türkiye’de yapılan projelere yer verilmiştir.

### 2.6.2.1 Cesur Kızlara Yol Arkadaşları

Kahraman Türk kadınlarının anlatıldığı 1. ve 2. kitapta cesurca yaşamış kimsenin gitmediği yollardan gidip ilkleri başarmış kadınların hikâyeleri yer almaktadır. Türkiyenin dünyaya meydan okuyan 30 kızının hikâyesinin anlatıldığı kitaplar, kızların “cici kızlar” değil “güçlü kızlar” olarak telaffuz edilmesini istemesiyle başlamıştır. Aslıhan DAĞISTANLI AYSEV’in hayali kızlarımızın Sinderalla yerine Türkan’ı, Şahika’yı, Canan’ı örnek almalarını istemeleriymiş. “Onlar başardıysa ben de başarabilirim!” demeleri ve bir gün kendi kahramanlık hikâyelerini yazmalarıymış. Çeşitli mesleklerde kız çocuklarına öncü olacak başarılı 30 türk kadının; ilk Türk kadın patoloji uzmanı ve ilk kadın tıp profesörü olmuş Kamile Şevki MUTLU, Anıtkabir’in yapılışında başmühendis olan ilk Türk kadın

inşaat mühendisi Sabiha Rıfat GÜRAYMAN, Türkiye'nin ilk kadın otomobil yarışçısı Samiye Cahid MORKAYA ve pilsiz çalışan giyilebilir kalp çipi ve cilt kanserini teşhis eden cihaz geliştiren Türk fizik mühendisi Canan DAĞDEVİREN'in de yer aldığı STEM alanlarında başarılı Türk kadınlarına da yer verilmektedir (Cesur Kızlar, 2021).

### **2.6.2.2 Prof. Dr. Aziz Sancar GIS Projesi**

Nobel ödüllü Türk bilim insanı Prof. Dr. Aziz Sancar'ın kız çocuklarının bilim alanında eğitim ve öğretim almasının, kız çocukların okula gitmesinin önemine dikkat çektiği projede Harriet Fulbright Enstitüsü ( HFI) ile çalışılmıştır. HFI yürüteceği çalışmada Girls in STEM (GIS) projesi ile kız çocuklarının STEM eğitime özendirmek amaçlanmıştır. Kız çocuklarının STEM alanlarına yönelerek iş gücü piyasasına daha fazla katılmasını sağlaması amacıyla olumlu katkı vereceği düşünülerek hazırlanmıştır. Projede çeşitli illerde ki kız öğrenciler üniversitelerde kamp programlarına 2 gün katılım ile gerçekleştirilmiştir. Gruplar 10 öğrenci ile sınırlandırılmış ve gruba üniversiteli bir kız öğrenci mentorluk yapmıştır. Öğrenci grupları yaptıkları STEM ürünlerinin sunumu gerçekleştirmiş. Oluşturulan kurul tarafından yurtdışına STEM Yurtdışı Yaz Kampı'na 14 öğrenci gönderilmiştir. Projenin ödül töreninde “Sürdürülebilir Kalkınma için Kız Çocukların STEM'e Dâhil Edilmesi” başlıklı konferansa Prof. Dr. Aziz Sancar onur konuğu olarak katılmıştır (Güden, 2017).

### **2.6.2.3 KODELİ**

Koceli Büyükşehir Belediyesi'nin 10 yıldır öğrencilere bilgisayar dağıtmanın tamamlayıcı fazı olarak gördüğü projedir. Kocaelinin gelişmiş sanayi alt yapısına hizmet edecek, gelenekselleşmiş sanayi çalışmalarını bilgisayar ortamına teknoloji taşımayı amaçlamaktadır. KODELİ Kodlama Atolyeleri ile sanayi kenti Kocaeli'nde eğitim alan öğrencilerin robotik kodlama alanında kendilerini geliştirmeleri sağlanarak kendi yazılımlarını kendileri geliştirebilecek öğrencilerin yetiştirilmesi amaçlanmaktadır. Gazi Mustafa Kemal Atatürk'ün “Müasır medeniyetler seviyesine çıkma” hedefine ulaştırmak için geleceğin dili olarak görülen Robotik Kodlamanın öğretileceği 97 Robotik Kodlama Atolyesi açıldı. Cumhuriyetimizin 100. yaşına kadar, 100. yaşta dâhil her yıl yaşı kadar Robotik Kodlama Atolyesi fiziki durumu uygun tüm okullara kurulması amaçlanmıştır. KODELİ projesinin amaçları arasında; Ülkemizi ve şehrimizi Dijital Çağ'a ve Enformasyon toplumuna hazırlamak, Sanayi 4.0'a geçişi hızlandırmak, Geleneksel sanayiye yeniçağın talep ettiği niteliklerle donatmak, Sanayinin ara eleman ihtiyacını karşılamak, Nitelikli istihdam



oluşturmak ve Türkiye'nin refah ve ekonomisine katkı sağlamak. Hedef kitle olarak okulöncesi, ilkokul, ortaokul ve lise öğrencilerinin robotik ve kodlama alanında uygulamalı eğitim almaları hedeflenmektedir. Projenin bugün için rakamlarına bakıldığında 99 ortaokul, 93 lise ve 4 bilişim eğitim merkezine atölyeler kurulmuştur (Kodeli, 2021)

#### **2.6.2.4 Köyde STEM**

TÜBİTAK'ın 4004 Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları Programı çağrısı kapsamında Gaziantep Üniversitesi, Bahçeşehir Üniversitesi, Kemalpaşa Belediyesi ve Milli Eğitim Bakanlığı işbirliğiyle bilimsel konu, kavram ve süreçlerini hedef kitlenin gözlem ve uygulamalarla deneyimlemesine imkân veren "Köyde STEM" projesiyle öğrencilere ulaşmaya çalışmıştır. Proje kapsamında Gaziantep'in köy okullarında öğrenim gören çocuklara Gaziantep Eğitim Fakültesi'nde beş gün boyunca STEM modeline uygun olarak etkinlik temelli (Arduino ile ayçiçeği modeli tasarlama, Bungee jumping tasarlama, Kodlama, Tasarım, Mühendislik becerileri, Matematiksel modelleme, Bilgisayarsız kodlama, Atık malzemeler ile tasarım) eğitimler verilecek. Projenin bir diğer amacı ise kırsal kesimde öğrenim gören 7. sınıf öğrencilerine günümüzde birçok ülkede aktif olarak kullanılmaya başlanan ve ülkemizde de uygulama çalışmalarının başladığı STEM etkinlikleriyle öğrencilerin STEM okuryazarı olmalarına katkı sağlamaktadır. Proje 2018 yılında İzmir/Kemalpaşa ilçesinde uygulanmış 2021 yılında ise "Köyde STEM-2" adıyla Gaziantep'te uygulanmıştır (Köyde STEM 2021).

#### **2.6.2.5 Scientix Projesi**

Proje Avrupa'da STEM eğitiminde eleştirel düşünebilen, araştıran, sorgulayan ve buluş yoluyla öğrenmeye dayalı eğitimi portal aracılığıyla yaygınlaştırmayı amaçlayan öğretmenlere, akademisyenlere okul yöneticilerine, ailelere ve STEM eğitimi ile ilgilenen tüm kişilere açık ulaşılabilir bir projedir. 2010 yılı Mayıs ayında kullanıma açılan portal STEM eğitimini uygulamak isteyen tüm eğitimcilere rehberlik edebilecek bir kaynaktır. Öğrencileri üst bilişsel düşünme becerileri, işbirliği, sezgisel düşünme, probleme dayalı öğrenme ve ürün üretme gibi becerileri geliştirmeye yönelik STEM eğitimi proje ve materyalleri portal üzerinden paylaşılmaktadır. Portal üzerinde STEM öğretmenlerinin bilim ve teknoloji konularını tartışabilecekleri uzman tarafından yönetilen çevrimiçi forum vardır. Portal üzerinde profil oluşturuluyor çeşitli projelerde öğretmenler ve eğitim uzmanlarının işbirliği yapmaya ve proje ortakları ile takım kurmaya olanak sağlanmaktadır. Scientix kamu tarafından finanse edilmesi yanında proje çalışmalarını kolaylaştırmayı, online toplantılar,

seminerler ve çevrimiçi atölyelerde çeşitli kuruluşları, proje yöneticileri ve diğer temsilcileri bir araya getirmeye imkan sunmaktadır (Scientix, 2021).

#### **2.6.2.6 SOSACT (STEM ve Kodlama Eğitimi Standardizasyonu) Projesi**

Türkiye’de yürütülen STEM ve Kodlama Eğitiminin kalite standartlarının belirlenmesi ve öğretmenlere yönelik ihtiyaç duyulan STEM ve Kodlama bilgilerinin kazandırılması amacıyla MEB, Gazi Üniversitesi, Polonya Üniversitesi (Spoleczna Akademia Nauk), Barcelona Üniversitesi (Universitat De Barcelona) proje ortakları ile hazırlanmıştır. Uluslararası yeterlilikte ve kalitede eğitimlerin hazırlanması ve yaygınlaştırılmasıdır. Ülke genelinde farklılık arz eden STEM ve Kodlama uygulamalarının standartlaştırılması, Dünyada STEM ve Kodlama alanlarında çalışmalar yapan eğitim kurumlarının destekleri ile Eğitim Programlarının ve içeriklerinin hazırlanması hedefi ile hazırlanmıştır. Ülke genelinde yapılacak eğitimlerde kullanılacak kaynakların oluşturulması, Akredite kurumlardan STEM ve Kodlama konularında eğitimlerin alınması, Eğitimci eğitimlerinin yapılması ve yaygınlaştırılması hedefleri ile SOSACT projesi hazırlanmıştır. 2019 yılında başlanan proje 2021 Ekim ayında projenin çıktılarını kitap halinde Türkçe ve İngilizce olarak yayımlanmıştır (SOSACT, 2021).

#### **2.6.2.7 Wtech**

Zehra Öney tarafından 31 Ocak 2019 tarihinde bilim ve teknoloji alanlarında cinsiyet eşitliğini sağlamak, uzman insan ihtiyacını gidermek ve kadınların STEM kariyer alanlarında varlığının hızla artırılmasını amaçlamıştır. Dernek eğitim kapsamında ücretsiz, sertifikalı ve çevrimiçi teknik eğitimler vererek öğrencilerini yetkin birer uzman haline getiriyor. 28 eğitim programında 200’ü mezun 500 öğrenciye ulaşan ve aktif platform üyesi 5000 kişiye ulaşan Wtech giderek büyüyen bir aile olmayı başarıyor. Ülkemizin akıllı ve teknolojik toplum dönüşümüne ön ayak olan Wtech, STEM alanlarında eğitim gören kız öğrencilerin yetenek yönetimi, burs imkânı, network, rol model mentor destekleri ile teknolojik alanında üretimi arttırmayı amaçlamaktadır. Çeşitli markalarla iş ortaklığı yaparak çalışmalar yürüten Wtech’in ortakları; HP Türkiye, Denizbank, Vodafone Türkiye, Microsoft, Gittigidiyor, Akbank, Arçelik, Limak Holding, Yemeksepeti, UiPath, EnerjiSA, Pegasus, Migros gibi birçok kurumsal üyesi vardır. Çeşitli teknolojik kurs ve eğitimi kız öğrencilere ücretsiz sunan ve kız öğrencilerin üretimde yer almaları için teknik eğitimlere sürekli devam etmektedir (Wtech, 2021).

### 2.6.2.8 Yarını Kodlayanlar

Türkiye Vodafone Vakfı ile Habitat Derneği ortaklaşa 2016 yılından beri yürüttükleri çalışmada “Gigabit toplumun mimarları olan çocuklarımızın dijital yetkinliklerini kodlama ile geliştiriyor, teknolojiyi tüketen değil, üreten nesiller yetiştiriyoruz.” ölküsüyle 7-14 yaş arası çocukların kodlama öğrenmeleri desteklemektedir. Bugüne kadar 60 ilde 44.000 çocuğa 400 gönüllü tarafından kodlama eğitimi verilmiştir. Kodlama eğitimi alan çocuklardan %81’i ileride yazılım geliştirmeyi düşündüğü söylemiştir. 23 Nisan’da “Yarını Kodlayan Çocuklar” sosyal medyada yaşlılar için buldukları fikirleri sundular. Çocuklar yaşlıların hayatlarını kolaylaştıracak fikirlerini oylamaya sundular ve Azra’nın kodlayacağı #Benibul projesi en çok oy alan proje olarak yaşlıların kaybolmasını önleyecek. Eğitimler ile çocukların hayal güçlerini harekete geçiriyor ve hayal ettikleri düşünceleri tasarlayabilmelerine imkân sağlamaktadır. Eğitimlerde’nin çocuklara yönelik geliştirdiği “Scratch” programıyla çocuklar programlama hakkında fikir sahibi oluyor. Çalışmada eğitim alan öğrencilerin %49’unu kız öğrenciler oluşturmaktadır. Eğitimde fırsat eşitliğini sağlamak amacıyla kodlama eğitimine ulaşmakta zorluk çeken sosyoekonomik anlamda dezavantajlı bölgelerdeki çocuklara da bu fırsatı sunmak üzere bir eğitim tırıyla Anadolu turuna çıktılar. Yarını Kodlayanlar Eğitim Tırı, 2018’de 6 bin kilometrenin üzerinde yol kat ederek 13 ilde 3700 çocuğa ulaşmıştır. Eğitim sırasında çocuklara uygulanan anketler sonucu yazılımcı olma isteği belirten çocuk sayısını %23’ten %50 seviyelerine çıkarılmıştır (Türkiye Vodafone Vakfı, 2021).

### 2.7 STEM Alanlarında Kadın

Literatür incelendiğinde; kadınların STEM alanlarında yeterince varlıklarını sürdürmemesinin sebeplerini araştırmak bu durumu tersine döndürmenin en önemli adımı olacaktır. AAUW araştırması, okul ikliminin kadınların STEM çalışmalarında kalma kararlarında önemli bir rol oynadığını buldu. Stereotipler, cinsiyet yanlılığı ve STEM bölümlerinde bazen oluşan düşmanca ortam, kadınların katılımını ve ilerlemesini engellemeye devam ediyor. Kadınların karşılaştıkları bu stereotipler; kadının üzerine toplum tarafından yüklenmiş kalıp yargılardır.

Kız çocuklarının matematikte başarısız olduğu algısı altında ön yargılar yer almaktadır. Ön yargıları oluşturan kadın ve erkek ilişkileri, günlük hayatta ki iş bölümü ve bundan dolayı bireylerin üzerine düşen görevlerdir. Kadının toplumumuzda ev işleri ile daha çok

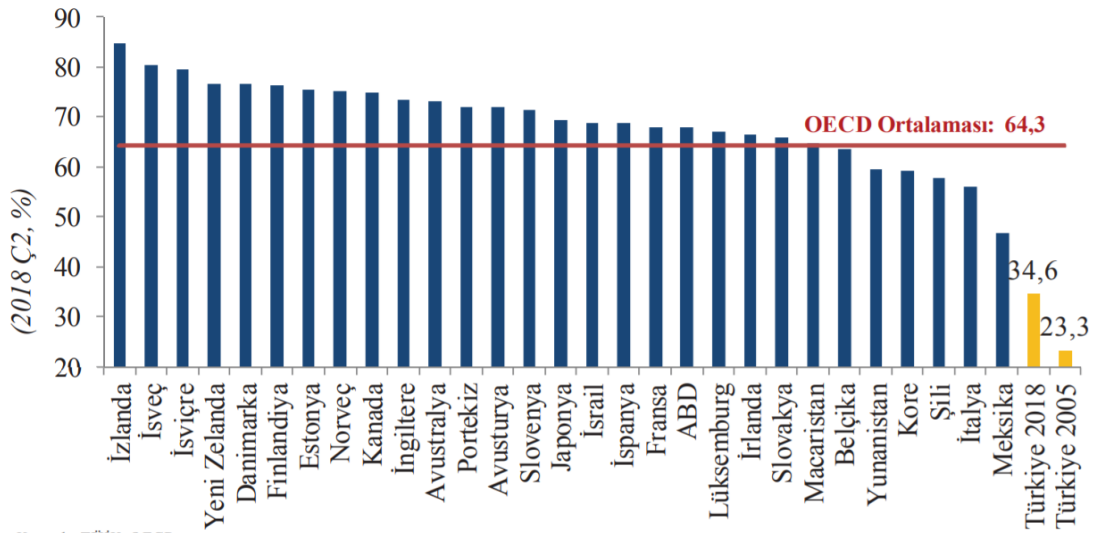
İlgilenmesi erkeğin ise evin geçimi ile ilgilenmesi gerektiği düşünülür. Benzer şekilde kız ve erkek çocukları oyun oynarken erkekler araba veya asker oyuncakları ile oynar kız çocukları ise bebek oyuncaklar veya evcilik gibi oyunlar oynar. Oyunlarda olduğu gibi kadınlar gerçek yaşamda da yöneten kısmında değil de bakan veya ilgilenen kısmında yer verilmiştir. Bunun neticesinde erkeğin evi yönetmede daha çok söz sahibi olması kadının ise yönetilme kısmında olup daha az sayıda gerçekçi veya mantıksal karar verdiği düşünülmüş. Bu durum matematik içinde benzer ilişkiler ağının yansıması olarak gösterilebilir. Kadınların matematik, fizik veya mühendislik gibi rasyonel derslerde başarılı olamayacağı basmakalıp yargısı kendisini öğrencilerin meslek seçimlerinde de göstermektedir.

Microsoft'taki araştırmacılar 2017'de, London School of Economics'te psikoloji bölümünde profesör olan Martin Bauer ile birlikte kızların STEM konularına olan ilgilerini hangi yaşta kaybetmeye başladığını ve düşüşün altında yatan sebepleri öğrenmek için çalışmaya başladılar. Çalışmanın çıktıları arasında kız öğrencileri yenilikçi gelişmelere teşvik etmek ve STEM endüstrilerinde çok ihtiyaç duydukları varlıklarını büyütme için erken eğitimde STEM'e maruz kalma ve destek sağlamanın esas olduğunu belirtmiştir. Araştırmanın diğer çıktıları arasında 11 ile 30 yaşları arasında 11.500 kadın ile yapılan çalışma sonucunda STEM alanlarında kariyer yapmamayı seçmelerinin temel nedenlerinden biri kadın rol modellere sahip olmamaları olduğunu belirtilmiştir (The National Inventors Hall of Fame, 2019). Araştırmalar STEM alanlarında daha kapsayıcı bir kültürün kadın katılımını arttırmanın en etkili yolu olduğu sonucuna varıyor.

STEM dersleri için oluşan bu stereotip STEM meslek alanları için de genelleme yapılması yüzünden öğrencilerin erkeklere özgü olduğunu düşündüğü mesleklere kız öğrencilerin yönelimi oldukça sınırlı kalmıştır. Amerika'da yapılan bir araştırma çocukların mucit olmalarında nelerin etkili olduğunun Equality of Opportunity Project adlı projede genç yaşta kızları kadın mucitlere maruz bırakıldığı teknik ile ilgili STEM alanlarındaki cinsiyet farkını yarı yarıya azaltma potansiyeline sahip olduğunu belirtmiştir (Bell vd., 2019). STEM meslek alanlarında bulunan kız öğrenci sayılarının yer aldığı Yükseköğretim Kurumu'nun açıklamış olduğu 2020 - 2021 yılı verilerinden oluşturulan tabloya baktığımızda kız öğrenci sayısının mühendislik alanında erkek öğrencilere göre çok büyük bir fark olduğu ve durumun STEM meslek alanlarının genelinden farklı olmadığı görülmektedir. STEM alanında teknoloji ve yenilenme çok hızlı gerçekleştiği için gün geçtikçe STEM alanlarında bulunan işlerin

makineleşmesi söz konusu olmaktadır. Teknolojilerin kadınlara yönelik işler yarattığına, işgücü piyasalarının dezavantajlı gruplar için daha esnek ve şeffaf hale geldiğine dair düşünceleri desteklemektedir. Buna ek olarak, teknolojinin getirdiği makineleşmenin sonucunda kadınların ev işlerine daha az zaman harcaması ve işleri kolaylaştırması sonucunda kadınların işgücüne katılarak istihdam fırsatlarını arttırdıkları söylenebilmektedir (Cafri ve Selci, 2020). Kadınların iş gücüne katılmada daha rahat hale geleceği ve cinsiyet eşitsizliğinin olduğu meslek gruplarında ki açığı kapatmaları için iyi bir fırsat olarak görülmelidir. Teknolojinin kadın-erkek arasındaki istihdam eşitsizliğini kadınlar lehine pozitif yönde etkilemesi beklenmektedir.

OECD ülkelerinde 2018 yılında kadınların İşgücüne katılım oranının gösterildiği veriler Şekil 2.7’de verilmiştir. Son yıllarda ki verilerde gösteriyor ki ülkemizde ki kadınların işgücüne katılımları hala çok kısıtlı şekilde devam etmektedir. Ülkemizin üyesi olduğu OECD’nin diğer ülkeleri ile karşılaştırıldığında iş gücüne katılım açısından gerilerde olduğu açıkça görülmektedir.



Kaynak: TÜİK, OECD

\* Türkiye dışındaki ülkelerin 2018 yılı Ç2 verileri kullanılmıştır. Türkiye'nin verisi ise 2018 yılı Haziran dönemine aittir.

**Şekil 2.7:** OECD Ülkelerinde kadınların işgücüne katılım oranı.

Oluşan ekonomik krizlerin işsizliği arttırdığı artan işsizlik rakamlarının kadınlar tarafına yansımaları son yıllarda kazanılmaya çalışılan kazanımların yavaşlamasına ve hatta kazanılan kazanımların gerekli önlemlerin alınmaz ise kaybedilmesine sebep olabilir. İstatistiklerle Kadın, 2020 raporunda kadınların 2013-2019 tarihleri arasında çalışma hayatı

sürelerinde %14.37 gibi bir artış yaşansada kadınlar erkeklerin çalışma hayatı sürelerinin yarısı kadar da olsa çalışmadıkları belirtilmiş (Tüik, 2020).

Zamanın Kalkınma Bakanlığı On birinci kalkınma planında yayınladığı verilere göre kadın istihdamında, işgücüne katılamayan kadınların en önemli engellerinin ev işleriyle meşgul olmaları olduğu belirlenmiştir. Bu veriye ait oran 2005 yılında %67 iken 2016 yılında %55.3'e kadar gerilemiştir. Kadınların istihdam alanlarına da bakmak gelecekte ki toplumsal cinsiyet eşitliğini her alana yaymak için bize fikir verecektir. Kadınlar en çok hizmet sektöründe yer alırken en az sanayi sektöründe kadınlara yer verilmiştir. Kadınlara hizmet ve tarım sektörlerinde daha çok istihdam vermek kadınların STEM alanlarında kariyer sahibi olmasına daha fazla engel olmaktadır.

Kadınların sanayi sektöründe istihdamına yardımcı olan eğitim yaklaşımı STEM, çeşitli mühendis ve teknoloji uzmanlarının birlikte bulunduğu sanayi sektörünü örnek verebiliriz (On Birinci Kalkınma Planı, 2018). Tablo 2.8'de gösterildiği gibi istihdam oranlarında kadınların istihdamının oranı erkeklerin istihdam oranının yarısından az olduğu ve işsizlik oranlarında kadın işsizlik oranının erkek işsizlik oranından %33 daha fazla olduğu görülmektedir. Ülkenin nüfusunun yarısını oluşturan kadınların ekonomide yaşadığı bu zorluklar Dünya Ekonomik Özgürlükler Endeksi'ne de yansımaktadır. Yayımlanan raporda 2019 yılında Türkiye, 165 verilerinin incelendiği listede kendisine 6.54 puan ile 114. Sırada kendine yer bulmuştur (Fraser Institute, 2021).

**Tablo 2.8:** Cinsiyete göre seçilmiş göstergeler, (Tüik, 2020).

	Toplam (%)	Erkek (%)	Kadın (%)
Okuryazar olmayan nüfus oranı (25+ yaş)	4.1	1.2	6.9
Yüksekokul veya fakülteden mezun nüfus oranı (25+ yaş)	20.8	23.1	18.5
İstihdam oranı (15+ yaş)	45.7	63.1	28.7
İşgücüne katılma oranı (15+ yaş)	53.0	72.0	34.4
İşsizlik oranı (15+yaş)	13.7	12.4	16.5

Okuryazar olmayan kadınlar diğer veri setlerinde de kadınların bir parça geride kalmalarına sebep olmaktadır. Eğitimlerine devam edemeyen kadınların istihdamın içinde yer almaları zorlaşırken STEM alanlarında kendilerine yer bulmaları imkânsızlaşmaktadır. Okuryazar olmayan kadınlar ev hanımlığına yönelirken hem belirli bir sosyal yapı içinde kendilerine sınırlı bir çevre çizerken, kendi kaderlerini tayin edebilme iradesi gösterme konusunda

kadınları sınırlayan erkek egemen toplumsal bir yapı içine hapsolmaktadır (Gökçe ve Yıldız, 2018).

Teknoloji, STEM meslek alanlarında gelişmeye bağlı olarak iş gücüne duyulan ihtiyacı azaltırken istihdamı olumsuz etkileyecektir. Teknolojik gelişmelerin hız kazanması STEM meslek alanlarının genel hâkimi olan erkek istihdamında gerilemeye neden olurken STEM meslek alanlarında cinsiyet eşitliğinin sağlanması için iyi bir imkân olabilir. Tablo 2.9’ da gösterildiği üzere STEM meslek alanlarını seçen öğrenci sayıları verilmiştir.

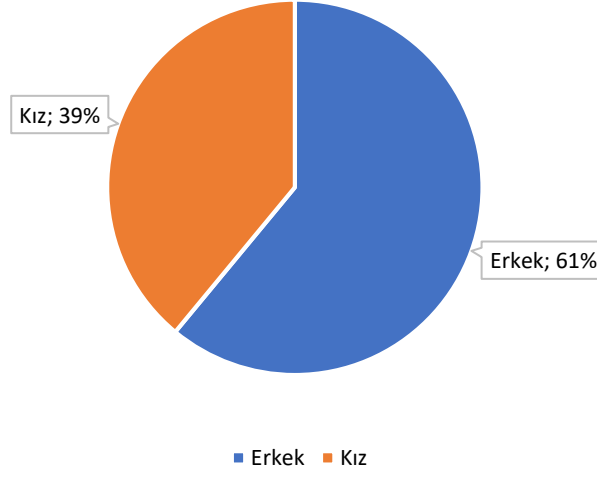
**Tablo 2.9:** STEM Alanları lisans düzeyindeki kız-erkek öğrenci sayıları, (YÖK, 2021).

STEM Alanları Lisans Düzeyindeki Öğrenci Sayıları 2020 - 2021	Toplam Öğrenci	Kız Öğrenci	Erkek Öğrenci
Mühendislik ve Mühendislik İşleri	277.614	54.431	223.183
Bilişim ve İletişim Teknolojileri	86.221	25.361	60.860
Fiziki Bilimler	42.214	17.926	24.288
Matematik ve İstatistik	39.538	19.865	19.673
Eğitim	235.753	149.147	86.606
<b>Toplam</b>	<b>681.340</b>	<b>266.730</b>	<b>414.610</b>

Verilen tablo incelendiğinde Kız öğrencilerin öğretmenlik, hemşirelik, doktorluk gibi hizmet sektöründe yer alan mesleklere sahip olabilmek için bu yönde lisans alanlarını tercih ettiği görülmüştür. Bilişim, mühendislik, fizik ve matematik gibi alanlarda kız öğrenci sayıları ile erkek öğrenci sayıları arasında büyük farklılıklar vardır. Kız çocuklarına verilen destek artırılarak STEM kariyer alanları olan fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarına ilgileri artırılarak STEM’de cinsiyet eşitsizliğinin önüne geçilmesi hedeflenmelidir. STEM meslek alanlarında öğrencilere rol model olan Türk kadınlarının tanıtılması öğrencilere derslerde olumlu tutuma sahip olmasında rol oynamaktadır.

STEM meslek alanlarında incelenerek bilgilerin derlendiği istatistiklerde kız ve erkek öğrencilerin STEM alanlarındaki oranları Şekil 2.8’de verilmiştir.

## 2020-2021 Eğitim ve öğretim yılı STEM alanlarında kız-erkek öğrenci oranları



**Şekil 2.8:** STEM Alanları lisans düzeyindeki kız-erkek öğrenci oranları, (YÖK, 2021).

Çalışma hayatının büyük bölümünde olduğu gibi erkeklerin STEM alanların kız öğrencilerden fazla temsil edildiği görülmektedir. Erkeklerin daha fazla temsil edildiği meslek gruplarında cinsiyet eşitsizlikleri ortaya çıkmaktadır.

UNESCO 2017'deki raporunda belirttiği gibi 'beyin yapısı ve gelişimi, genetik, sinirbilim ve hormonlar dâhil olmak üzere biyolojik faktörler üzerine yapılan araştırmalar, STEM'deki cinsiyet farkının bu faktörlerdeki cinsiyet farklılıklarının veya doğuştan gelen yeteneklerin sonucu olmadığını göstermektedir' sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde Microsoft yaptığı araştırmada STEM meslek alanlarında ve STEM bölümlerinde kız öğrencilerin yokluğunu araştırmış ve çeşitli çözüm adımları geliştirmiştir;

- i. Hem ilişki kurabilecekleri hem de olmayı arzulayabilecekleri olumlu rol modellerine ve mentorlara daha fazla maruz kalmalarını sağlayın.
- ii. STEM ve bilgisayar bilimlerine olan ilgiyi okulda ve kariyerde başarıya dönüştürmek açısından ileriye dönük bir yol gösterin.
- iii. Kızlara nasıl özgüven yaratacaklarını ve inşa edeceklerini öğreten ders dışı STEM aktivitelerini destekleyin.
- iv. Uygulamalı deneyimler ve gerçek dünyadan örnekler sağlayın.
- v. STEM ve bilgisayar biliminin yaratıcı yönlerini vurgulayın.
- vi. STEM ve bilgisayar bilimi işlerinin dünya üzerindeki dramatik etkisini gösterin.



- vii. Bir kızın hayatında etkili olan ebeveynleri, öğretmenleri ve diğerlerini STEM ve bilgisayar bilimlerine olan ilgiyi desteklemeye ve teşvik etmeye devam edin.
- viii. Soru sormaktan, yanlış yapmaktan veya yardım istemekten korkan öğrencilerin ilgisini çekecek stratejiler geliştirmeleri için öğretmenleri destekleyin.
- ix. Kızların karşılaştıkları zorluklar ve istekleri hakkında söylediklerini dinleyin (Microsoft, 2020).

Başka önemli bir sorun ise STEM meslek alanlarında bulunan kadınların bu meslekte kariyerlerini devam ettirmelerinin zorlaşmasıdır. Dünya Kız Çocukları Günü vesilesiyle Birleşmiş Milletler Genel Sekreteri Antonio Guterres yayımladığı mesajda dijital çağda kız çocuklarının liderliğinin desteklenmesi gerektiğini vurgulamıştır. BM verilerine göre erkekler ve erkek çocuklar internete, kadınlar ve kız çocuklarına göre yüzde 17 daha fazla erişim sağlıyor. Guterres, ülkelerin üçte ikisinden fazlasında, bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik gibi STEM konularındaki mezunların sadece yüzde 15'ini kız çocuklarının oluşturduğunu söyledi (BM, 2021).

Kadınların STEM meslek alanlarında desteklenmesi gerekliliğinin en yakın örneklerinden "Hubble Teleskobunun Annesi" olarak anılan Nancy Grace Roman verilebilir. Toplumda kadınların matematik, bilim, mühendislik ve teknoloji gibi konularda başarısız olacağı yönünde stereotipler oluşmuş. Oluşan fikirleri dikkate almayan Nancy Grace Roman başarısı tüm genç kızlara örnek olmalıdır. Lise hocasıyla arasında geçen bir diyalogu şöyle anlatmaktadır; Lise rehberlik öğretmenimden Latince'nin beşinci yılı yerine ikinci bir cebir almasını istediğimi hâlâ hatırlıyorum. Burnunun üzerinden bana baktı ve dudak büktü, "Hangi kadın Latince yerine matematik alır ki?" dedi (Howes ve Herzenberg, 2015). Bıraktığı miras bugün hala değerini korumakta ve kız çocuklarının meslek seçimlerinde toplumun kalıp yargıları arasında yapılamayacağını kanıtlamıştır. NASA'nın adını göklerde yaşatmak için Nancy'nin adını vereceği teleskoplar var olduğu bilinmektedir.

Hayatımızın giderek teknolojik gelişmelerle değiştiği evlerin akıllı sistemlerle donatıldığı teknolojiye arz ve talebin arttığı bir dönemde yaşamaktayız. Bu arz ve talep teknolojiyi üretecek daha fazla elemana ihtiyaç duymaktadır. Bu durumda teknolojide ki egemen erkek görüntüsünü değiştirmenin tam zamanıdır. Kadınların olaylara bakış açısının farklı olduğu, kendi yorumlama tarzlarının varlığı ve erkeklere göre farklı fizyolojik özellikleri ile teknolojide tasarımında var olmaları gerekmektedir. Teknolojiler geliştirilirken erkeklerin domine ettiği bu alanda kadınların ihtiyaçlarına cevap verecek dokunuşlar yapılmamaktadır.

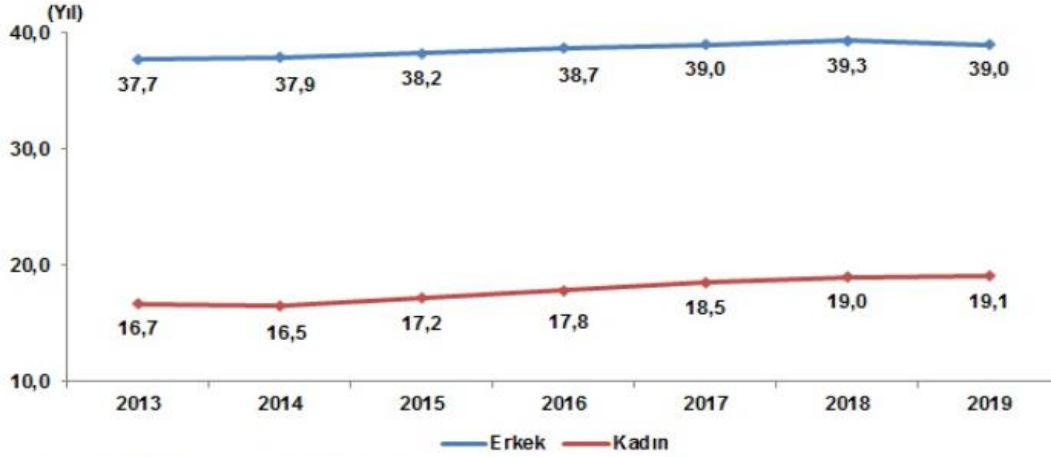
Örnek olarak emniyet kemerlerinin erkek sürücüler için test edildiği çarpışma testlerinde sürücülerin erkek olduğu düşünülmüştür. Erkek fizyolojisine göre tasarlanan emniyet kemerleri kadınlara uygun olmadığı için kadın sürücülerin kullandığı araç kazalarında daha farklı oranlarda ölüm ve yaralanmalar olmaktadır. Benzer şekilde üretilirken kadın fizyolojisinin düşünülmediği cep telefonları herkesin dikkatini çekmektedir. Kadınların ellerinin daha küçük olduğu düşünülürse günümüzde piyasaya sürülen telefonların ele avuca sığmayan yapıları fark edilir.

Bu gibi erkeklerin fark etmediği belki de göz ardı ettiği kadın görüşünden yoksun buluş veya çözümlerin düzeltilebilmesi için teknoloji alanında kadınların sayılarını arttırarak sektörde cinsiyetçi davranışlara son verilmelidir. Genç kız öğrencileri teknoloji konusunda bilgilendirmek ve bu konuda kariyer yapmalarını sağlamak atılacak ilk adımlardan biri olacaktır. Her yaşta kadının kavramsal bir teknoloji bilgisine sahip olması gerekmektedir. Günlük hayatta bankamatik önünde fatura yatırma, para çekme veya para yatırma gibi isteklerde bulunan kadınlar var olmakta veya telefonlardan konum göndermeyi, yol tarifinin nasıl alındığını bilmeyen akrabalarımızın varlığından haberdarızdır bu gibi basit becerilere sahip olmayan kadınların bunu neden yapamadıkları sorulduklarında anlamadıklarını söylediğine herkes şahit olmuştur. Bu konularda yardımcı olurken öğretilmesi işlemden sonra teknolojinin o kadarda anlaşılmaz veya ulaşılmaz olmadığını fark etmişlerdir. Kadınları teknolojiden uzak tutmak, dünyadaki tüketicilerinin yarısının kadın olduğu bilindiği bir sektör için mantıklı bir seçim olmayacaktır. Teknolojide Kadın Derneği (Wtech) bilim ve teknoloji dünyasında kadının kendi potansiyeli keşfetmesini, fırsat eşitliğini sağlayarak teknoloji sektöründe kadın sayısını arttırmayı ve kız çocuklarının teknoloji sektörüne ilgi duymalarını ve kariyer yapmalarını desteklemektedir. İş teknolojisi için inceleme sitesi olan TrustRadius yayınladığı raporda kadınların teknoloji sektöründe yaşadıkları zorlukları gözler önüne sermektedir. Araştırmada ulaşılan sonuçlar şu şekilde ifade edilebilir;

TrustRadius Women in Tech Raporunda (2021) teknoloji alanındaki kadınların %78'i, değerlerini kanıtlamak için iş arkadaşlarından daha fazla çalışmak zorunda olduklarını, cinsiyet önyargısını terfi önünde bir engel olarak görme olasılığı erkeklere göre 4 kat daha fazla olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca, kadınların %39 'u 2021'de cinsiyet ön yargısını terfi etmenin önünde bir engel olarak gördüğünü ve kadınların teknoloji alanında

desteklenmesine yardımcı olmak için, kadınların %78'i şirketlerin daha fazla kadını liderlik pozisyonlarına getirmesi gerektiğini vurgulamıştır.

Kadınların STEM alanlarında yeterince temsil edilememeleri kadınların STEM alanlarında kalmalarını zorlaştırmaktadır. Kadınların hayatları boyunca işgücü piyasasında kalma süreleri Şekil 2.9'da belirtildiği gibi 2019 yılı itibari ile 19.1 yıl olarak erkeklerin işgücü piyasasında kalma süresinin yarısından az olduğu görülmüştür (Tüik, 2020).



Şekil 2.9: Çalışma hayatı süresi, (Tüik, 2020).

Kadınların çalışma hayatlarında yaşadıkları zorlukların yanında çalışma hayatları çeşitli nedenlerden dolayı kesintiye uğramakta ya da son bulmaktadır. Kadınların genellikle aile bakımını daha çok üstlendiği için; çocuk bakımı, ev işleri ve diğer sosyal aktiviteleri birlikte yürütmekte zorlandıkları Tüik 'in hanehalkı işgücü araştırmasında çalışma hayatı sürelerine yansımıştır. Erkeklerin kadınların çalışma sürelerinin iki katından daha fazla çalıştığı görülmektedir.

## 2.8 Covid-19 Etkisinde STEM

The National Academies'in yaptığı bir araştırmada COVID-19 pandemisi akademideki STEM kadınlarının üretkenliğini ve zihinsel refahını olumsuz etkilediğini görülmüştür. Okulların kapanması, bakım sorumluluklarının ebeveynlere ve velilere devredilmesine neden oldu ve bu da tüm sektörlerde kadınlar için orantısız bir şekilde olumsuz sonuçlar doğurdu. STEM içinde işbirlikleri kesintiye uğradı, kariyer ilerlemeleri duraklatıldı ve kadınlar, uzaktan çalışmanın toplumsal cinsiyete dayalı etkileriyle, bakım sorumluluklarıyla ve zorluklarla karşı karşıya kaldı (The National Academies Press, 2021).

Kadınların %57'si pandemi nedeniyle daha fazla tükenmişlik hissediyor. Erkeklerde ise bu oran %36'dır. Teknoloji alanındaki kadınların %42'si pandemi sırasında ev işlerinin çoğunu üstlendiğini belirtti. Bu oran erkeklerde yalnızca yüzde 11 ayrıca, teknoloji alanındaki kadınların pandemi nedeniyle işlerini kaybetme veya izne ayrılma olasılığının erkeklere göre iki kat daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır (TrustRadius Women in Tech Report, 2021). Kadın öğretim üyelerinin erkek meslektaşlarına göre çocuk bakmak ve ev işleri yapmadaki adeletsiz iş bölümü kadınların akademik üretkenlik açısından geride kalmasını sebep olurken erkeklerin ise tam tersine üniversitelerin kapanmasıyla daha fazla çalışma yapacak zaman yaratmıştır. Astrofizik alanında yayınların yer aldığı bir dergide görev alan Andy Casey, 2020 yılı Ocak-Nisan aylarında akademisyenlerin başvurularını analiz ederken kadın akademisyenlerin başvuru sayılarının önceki yıllara göre %50 ye kadar üretkenlik kaybı yaşadıklarını belirtti. Astrofizik alanında yeteri kadar temsil edilemeyen kadın nüfusunun pandemi ile birlikte zor şekilde kazanılan kazanımları geri götürdüğü açık şekilde görülmüştür. Aynı zamanda kadınların tek yazarlı olarak yaptığı çalışma sayılarının azaldığını daha yoğunluk olarak çok yazarlı araştırmalarda var olduklarını tespit etmiştir. Erkek akademisyenlerin ise tek yazarlı olarak yayınladığı makale sayılarının ise arttığı belirtilmiştir (The Lily, 2020).

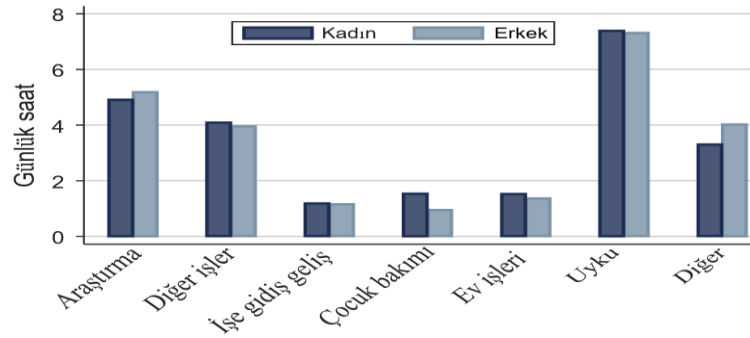
TÜSİAD Yönetim Kurulu Başkanı Simone Kaslowski'nin "Hiçbir krizden, toplumun yarısını geride bırakarak çıkamayız" sözü pandemi döneminde kadınların veya başka bir grubun dezavantajlarının görmezden gelinerek çözülemediğini açıklamaktadır. Kadınların pandemiyle iş yükünün fazlalaştığı bildiren Simone, bu sorunlarla başa çıkılmazsa toplumsal cinsiyet eşitsizliklerinin derinleşeceğini bildirmektedir (Tüsiad ve UN WOMEN, 2020). Raporda birçok dikkat çeken araştırma sonucu varken çalışanların karşılaştıkları zorlukları sıralamasında kadınların ev işlerini tek başlarına üstleniyor olmaları iş yaşamlarında geri kalmalarını ve zorlanacaklarının işaretidir. Kadınların ve erkeklerin pandemide karşılaştıkları zorlukları gösteren Şekil 2.10'da verilmiştir.



**Şekil 2.10:** Çalışanların pandemide karşılaştıkları zorluklar (Tüsiad ve Un Women, 2020).

Pandemide yaşanan iş kayıplarına bakıldığında kadınlar 1.1 milyon iş kaybı yaşarken ve erkeklerinde 1.5 milyon iş kaybı yaşamıştır. Kadınların daha az iş kaybına uğramış gibi görünse de kadınların iş gücüne katılım oranlarının erkeklere göre düşük olduğu düşünülürse kadınlar ciddi oranda iş kaybı yaşamışlardır..Deryugina (2021) yaptığı çalışmada son beş yılda en az bir akademik makale yayınlamış yaklaşık 900.000 kişiye e-posta yoluyla anket araştırmacılara gönderilmiş. 27 Mayıs 2020 ile 21 Temmuz 2020 tarihleri arasında 27.991 kişi anketlere yanıt verdi. Çeşitli bilgiler ve demografik bilgiler de bildirildi. Şartları sağlayan 19.905 katılımcıdan 11.901 erkek katılımcı 8.004 kadın katılımcıdır. Tablo 2.10’da COVID-19’un yayılmasından önceki tipik bir iş gününe yer verilmiştir.

**Tablo 2.10:** Covid öncesi araştırmacıların bir günü (Deryugina, 2021).

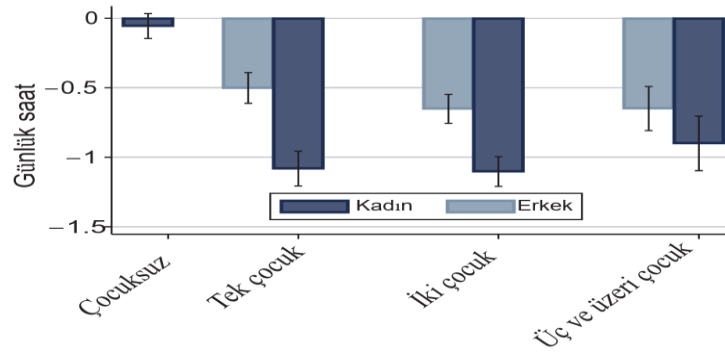


Benzer çalışmalardan bir başkası ise Staniscuaski vd., (2021) Brezilya’da 3.345 araştırmacının katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonuçları arasında bekâr ve çocuksuz erkek akademisyenlerin en az etkilenen, çocuğu olan kadın akademisyenlerin ise en fazla etkilenen grup olduğu belirtilmiştir. Akademik alanda çalışan kadınların ev içinde uğradığı haksız iş yükü bölümü kadınların akademik faaliyetlere ayırdıkları zamanın azalmasına neden olarak dolaylı yoldan ileride daha yüksek kadrolarda yer almalarının önünü kapatmaktadır. Akademide bu zorluklarla tüm kadınlar karşılaşırken erkeklerin egemen olduğu akademik alanlardan STEM alanında kadınların yaşadığı zorluklar daha da

artmaktadır. Çok küçük çocukları olan kadın akademisyenlerin pandemiden 2 ay önceki üretkenliklerine kıyasla, pandemic sırasında akademik üretkenlikte önemli bir düşüş bildirdiler. Kadınlar daha yüksek oranda çocuk bakımı sağladığından dolayı ilk ve ortak yazarlı makale gönderimlerinde önemli bir düşüş bildirdiler, oysa erkekler tarafından verimlilikte önemli bir farklılık rapor edilmedi (Krukowski vd., 2021).

Kadın akademisyenlerin araştırmaya yaklaşık 30 dakika daha az ve diğer çalışmalara 20 dakika daha fazla zaman harcadıklarını görülmektedir. Araştırmanın sonuçlarında kadın akademisyenlerin erkek akademisyenlere göre daha araştırma sürelerinde daha büyük düşüş yaşamışken kadın akademisyenler arasında çocuk bakımı ve ev işlerine harcanan sürede orantısız bir dalgalanma olmaktadır. Ailelerde çocuk sahibi olmanın her iki cinsiyet için salgın sonrası araştırma sürelerinin önemli ölçüde azalmasına sebep olurken kadın akademisyenler için bu etkinin iki katına çıktığı Şekil 2.11’de görülmektedir (Deryugina, 2021). Araştırmasında çocuk sayısının erkek ve kadın akademisyenlerin günlük çalışma saatlerine nasıl etki ettiğini incelediğinde bir ve iki çocuk için kadınların 1 saatten biraz fazla bir sürede çalışmalarına az vakit harcamalarına neden olurken erkekler için kadınların yarısı kadar bir süre daha az vakit harcamalarına neden olmaktadır. Pandemide cinsiyete ve Çocuk sayısına göre araştırmaya harcanan saat sayısındaki değişim Tablo 2.11’de verilmiştir.

**Tablo 2.11:** Cinsiyete ve çocuk sayısına göre araştırmaya harcanan saat sayısındaki değişim (Deryugina, 2021).



Pandemi öncesinde kadın akademisyenler üzerinde yapılan araştırmalar, eşlerin ev içi sorumluluklar ve çocuk bakımında yalnızca destekleyici bir rol üstlendiğini, evlilikte eşitliğin pratikten çok teorik bir mesele olduğunu ve ev içi iş bölümünün eşit olmayan bir şekilde toplum tarafından kadınların sorunu olarak kabul edildiğini ortaya koymaktadır (Başarı ve Sarı, 2015).

### **2.8.1 Covid-19’da Kız Çocukları**

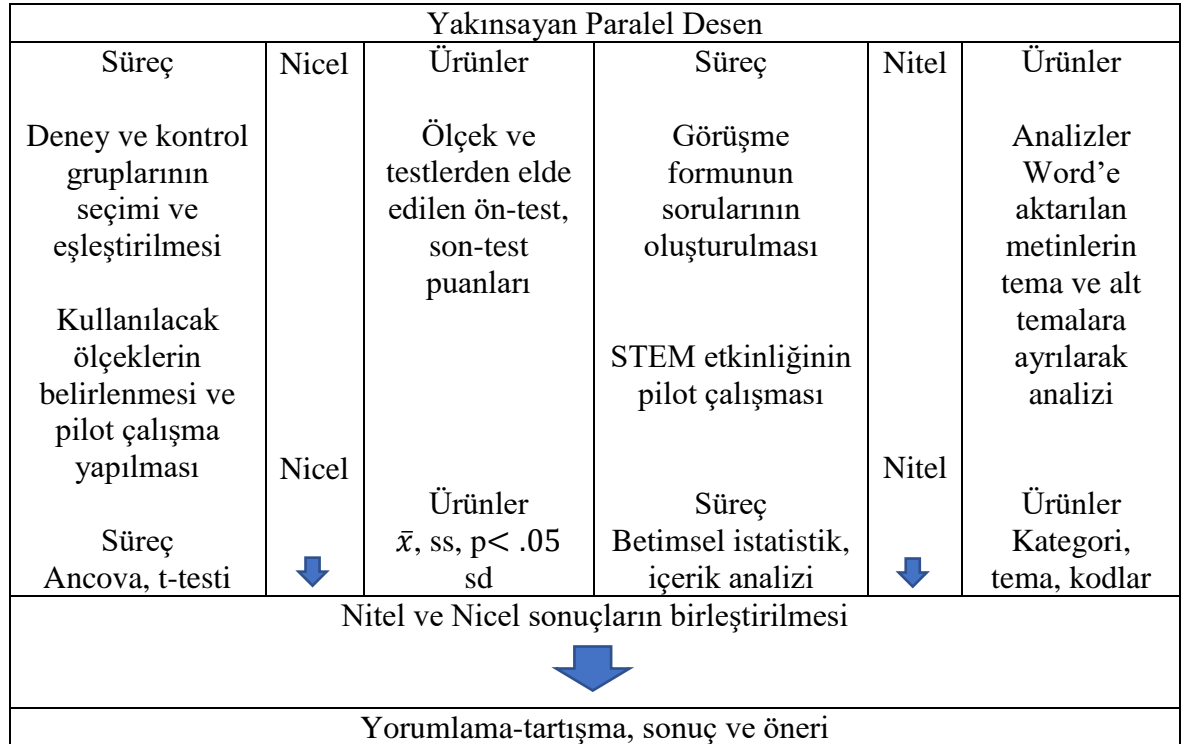
Pandemi nedeniyle Dünya çapında birçok ülke yayılımı engellemek için okulları kapatmıştır. UNESCO’ya göre 800 milyondan fazla kız çocuğunun da bulunduğu tüm öğrencilerin yaklaşık %90 ’ını okullarında yerini alamadı. Kızları COVID-19 pandemisinde savunmasız bir grup olarak gören, gelişmekte olan ülkelerde kızların eğitimini engelleyen cinsiyet eşitliği ve kız çocuklarının güçlendirilmesi gibi konular varlığını sürdürmektedir (Gabster vd., 2020). Araştırmada pandeminin başlamasıyla daha önce ebola salgını sırasında genç gebeliklerin artışının yaşanması yüzünden benzer cinsel sömürü ve evlilik riskinin artmasıyla genç kızların orantısız bir şekilde okulu bırakabileceği belirtilmektedir. Sosyoekonomik yönlerle ilgili olarak 5-14 yaş arası kız çocukları, ev işlerine erkeklerden %40 daha fazla zaman harcanmaktadır. Okulların kapanmasıyla evdeki iş yükleri artan kız çocuklarının derslerden daha çok ev işlerine yardım eder hale gelmesine neden olabilir. Gabster vd., (2020) çalışmalarında eğitime daha az değer veren ailelerin kız çocukların eğitimlerine ara vermesine neden olabileceğini belirtilmektedir. Ülkemizde geçmiş yıllarda yapılan kız çocukların okula devam etmesini sağlayan projeler ile elde edilen kazanımlar pandemi ile azalmaya başlamıştır.

### 3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin analizi ve deney işlemlere ait çalışmalar açıklanmıştır.

#### 3.1 Araştırma Modeli

Araştırmada güvenilir sonuçlara ulaşmak için hem nitel hem de nicel yaklaşımları barındıran karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın nicel kısmında öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. STEM etkinliğinin etkisinin tespit edilmesi için karma araştırma desenlerinden yakınsayan paralel desen kullanılmıştır. Araştırmacının nitel ve nicel aşamaları araştırma sürecinin aynı aşamasında eş zamanlı olarak uygulamasıyla oluşan paralel karma desende nitel ve nicel yöntemlere eşit öncelik verilerek analiz sırasında toplanan veriler ayrı olarak ele alınır ve analiz sonucunda elde edilen veriler ışığında yorumlar yapılarak sonuçlar birleştirilir (Creswell ve Plano Clark, 2015). Yakınsayan paralel desenin amacı, nicel ve nitel yöntemlerin birbirlerini destekleyen yanları ile örtüşmeyen noktalarını bir araya getirerek verilerin birbirlerini desteklemesidir (Creswell ve Plano Clark, 2015). Araştırma ile ilgili yakınsayan paralel desen diyagramı aşağıda verilmiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1: Yakınsayan paralel desenin uygulanma süreci.



Şekil 3.1’den de görüldüğü gibi karma araştırma yönteminin kullanıldığı bu çalışmanın nicel ve nitel boyutu ayrı ayrı açıklanmıştır. Nicel boyut kısmında deneysel desen, çalışma evren ve örnekleme açıklanmıştır. Ayrıca nicel boyutunda deneysel desen, çalışma evreni ve örnekleme yer verilmiştir.

### 3.2 Nicel Boyut

Araştırmada, deney ve kontrol grupları eş olasılıklı atama yöntemi ile belirlenmiştir. Bu gruplardan 6 grup deney grubu, diğer 6 grup ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Tüm gruplara öntest ve son test uygulanmıştır (Grimshaw vd., 2000).

Bu araştırmada ön test, son test kontrol gruplu model, STEM uygulamaları ve meslek seçimine etkisinin belirlenmesi amacıyla kullanılmıştır. Ön test, son test kontrol gruplu modelin bağımsız değişkenleri STEM uygulamaları bağımlı değişkenleri öğrencilerin STEM etkinliklerine yönelik motivasyonları, matematik kaygı-endişesi, STEM meslek alanlarına ilgi ve STEM’e karşı tutumları oluşturmaktadır. Ön test, son test kontrollü gruplu modelin simgesel görünümü aşağıda Tablo 3.1’de verilmiştir.

**Tablo 3.1:** Ön test - sontest eşleştirilmiş kontrol gruplu yarı deneysel desenin simgesel görünümü.

Grup	Öntest	İşlem	Sontest
D (Deney)	SMÖ, SYTÖ, MKEÖ, SMAİÖ	STEM Etkinliği ile Tasarlanmış Ders Programı	SMÖ, SYTÖ, MKEÖ, SMAİÖ
K (Kontrol)	SMÖ, SYTÖ, MKEÖ, SMAİÖ	Mevcut Ders Programı	SMÖ, SYTÖ, MKEÖ, SMAİÖ

SMÖ: STEM Motivasyon Ölçeği  
 SYTÖ: STEM’e Yönelik Tutum Ölçeği  
 MKEÖ: Matematik Kaygısı-Endişesi Ölçeği  
 SMAİÖ: STEM Meslek Alanları İlgisi Ölçeği

Araştırmanın güvenilirliğini artırmak için deneysel araştırma planında belirlenen işlemlerin uygulama sürecinde yerine getirilip getirilmediğini belirlemek amacıyla bir kontrol listesi hazırlanmıştır (Büyüköztürk vd., 20017). Araştırmanın nitel kısmında ise alanında uzman iki kişi tarafından gözlem formu incelenmiş ve gerekli düzeltmeler sonrasında son hali verilmiştir. Deneysel işlemlerin devam ettiği süre boyunca kontrol ve deney gruplarına gerçekleştirilecek işlemler hazırlanan kontrol listesinde bulunmaktadır. Uygulamayı

gerçekleştirilirken öğrenciler STEM hakkında bilgilendirilmiş sonrasında ders öğretmeninde bulunduğu derste araştırmacı görüşme formu kullanarak öğrencilerin görüşlerinin alınmasını sağlamıştır. Araştırmacı uygulama sırasında ve sonunda sürece dair ayrıntılı gözlem notları tutmuştur. İç geçerliliğin düşmesini engellemek için veri kaybını azaltacak tercih seçimleri yapılarak uygulama zamanı en ideal zaman dilimlerinde uygulanmıştır.

### 3.3 Çalışma Grubu

Araştırmada tesadüfi olmayan örnekleme yöntemlerinden araştırmanın amacına iyi bir şekilde hitap etmesi için amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Çalışma evreni olarak 2021-2022 eğitim öğretim yılında Balıkesir ili Karesi ilçesinde bir devlet ortaokulunda bulunan dört 5. sınıf (87 öğrenci), dört 6. sınıf (118 öğrenci) ve beş 7.sınıftan (112 öğrenci) toplamda 317 öğrenci olarak planlanmıştır. Örneklem pandemi şartları, öğrencilerin devamsızlıkları, yabancı öğrencilerin Türkçe yeterliliklerinin olmaması ve bazı öğrencilerin ölçeklere verdikleri cevapların güvenilirliği etkilememesi için düzenlemeler yapılmıştır. Yapılan düzenlemeler sonucunda dört 5. sınıf (51 öğrenci), dört 6. sınıf (69 öğrenci) ve dört 7. sınıf (74 öğrenci) toplamda 194 öğrenci ile araştırma yapılmıştır. Araştırmada 5. sınıflarda 2 kontrol grubu 2 deney grubu, 6. Sınıflarda 2 kontrol grubu 2 deney grubu ve 7. sınıflarda 2 kontrol grubu 2 deney grubu örneklem olarak seçilmiştir. Örneklemeye ait sınıf mevcutları Tablo 3.2’de gösterilmiştir.

**Tablo 3.2:** Kayabey Şehit Ferruh Kulaoğlu Ortaokulu 5, 6 ve 7. sınıflara ait öğrenci sayıları.

Kayabey Şehit Ferruh Kulaoğlu Ortaokulu	Sınıf	Şube	Öğrenci Sayısı	Toplam Öğrenci Sayısı	TOPLAM
	5. Sınıflar	5-B	14	51	194
		5-C	12		
		5-D	15		
		5-E	10		
	6. Sınıflar	6-A	13	69	
		6-B	19		
		6-D	18		
		6-E	19		
	7. Sınıflar	7-A	18	74	
		7-B	18		
		7-C	16		
		7-D	22		

Araştırma örnekleminin 194 öğrenciden 74'ü yedinci sınıflarda, 69'u altıncı sınıflarda ve 51'i beşinci sınıflarda yer almaktadır. Beşinci sınıflarda kontrol grubunda 26 öğrenci ve 25 deney grubu öğrencisi vardır. Altıncı sınıflarda kontrol grubunda 37 öğrenci ve deney grubunda 32 öğrenci vardır. Yedinci sınıflarda kontrol grubunda 40 öğrenci ve deney grubunda 34 öğrenci yer almaktadır.

### 3.3.1 Deney ve Kontrol Gruplarının Oluşturulması

Deney ve kontrol gruplarının oluşturulmasında olasılıklı olmayan örnekleme yöntemlerinden amaçsal örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada kontrol ve deney gruplarında toplam 112 kız öğrenci ve 82 erkek öğrenci yer almaktadır. Örnekleme ait cinsiyet bilgileri Tablo 3.3'de yer almaktadır.

**Tablo 3.3:** Örnekleme ait cinsiyet durumları.

<b>Gruplar</b>	<b>Kız</b>	<b>Erkek</b>	<b>Toplam</b>
5. Sınıflar Kontrol Grubu	13	13	26
5. Sınıflar Deney Grubu	14	11	25
6. Sınıflar Kontrol Grubu	21	18	39
6. Sınıflar Deney Grubu	21	9	30
7. Sınıflar Kontrol Grubu	24	16	40
7. Sınıflar Deney Grubu	19	15	34
<b>Toplam</b>	<b>112</b>	<b>82</b>	<b>194</b>

Araştırma örnekleminde beşinci sınıflarda 51 öğrenci var ve bu öğrencilerden 26 öğrenci kontrol grubu ve 25 öğrencisi deney grubunda yer almaktadır. Altıncı sınıflarda 69 öğrenci var ve 37 öğrenci kontrol grubu ve 32 öğrencisi ise deney grubunda yer almaktadır. Yedinci sınıflarda 74 öğrenci var ve 40 öğrenci kontrol grubu ve 34 öğrenci deney grubunda yer almaktadır.

#### 3.3.1.1 Çalışma Örneklemini Ön Test Puanları

Araştırmada deney ve kontrol gruplarına ait ön test puan ortalamalarının normal dağılım göstermesi ve grupların varyanslarının homojen olması sebebiyle nicel verilerin analizinde ANOVA tekniği kullanılmıştır. Bu araştırmada verilerin normal dağılıp dağılmadığına Kolmogorov-Smirnov yöntemiyle bakılmıştır. Çalışma örneklemine ait ön test Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları Tablo 3.4'te gösterilmiştir.

**Tablo 3.4:** SMÖ, SYTÖ, SMAİÖ VE MKEÖ Ön test kolmogorov-smirnov testi sonuçları.

		İstatistik	SD	P
SMÖ	Deney Grubu	.072	100	.200
	Kontrol Grubu	.074	111	.182
SYTÖ	Deney Grubu	.093	100	.032*
	Kontrol Grubu	.074	111	.177
SMAİÖ	Deney Grubu	.074	100	.195
	Kontrol Grubu	.056	111	.200
MKEÖ	Deney Grubu	.077	100	.154
	Kontrol Grubu	.082	111	.066

Tablo 3.4 analiz edildiğinde SMÖ, SYTÖ, SMAİÖ ve MKEÖ için elde edilen verilerin normal dağılım gösterdiği ( $p > 0.05$ ) istatistiki olarak bulunmuştur. Ölçeklerin normal dağılım göstermesi ve ölçek puanlarının varyansları homojen olduğundan parametrik testler kullanılmıştır. Çalışmada SMÖ, SYTÖ, SMAİÖ ve MKEÖ öntest puanlarının ortalamaları arasında anlamlı fark araştırması için ANOVA kullanılmıştır.

### 3.4 Nitel Boyut

#### 3.4.1 Durum Çalışması

Araştırma kapsamında yarı yapılandırılmış görüşme formu ile STEM disiplinlerine yönelik olarak öğrencilerin görüşleri belirlenmiştir. STEM uygulamalarına yönelik öğrenci görüşleri, fen, teknoloji mühendislik ve matematik disiplinlerini içeren ve meslek alanları ile ilgili soruları kapsayacak şekilde incelenmiş olup çalışmada iç içe geçmiş çoklu durum çalışması kullanılmıştır. Uygulanan STEM etkinlikleri hakkında yazılı görüş alma formu Ek 8’ da verilmiştir.

#### 3.4.2 Araştırmanın Nitel Çalışma Grubu

Araştırmanın nitel çalışma grubunun seçiminde amaçlı örnekleme yöntemlerinden maksimum çeşitlilik örnekleme kullanılmıştır. Maksimum çeşitlilik örneklemede göreceli olarak küçük bir grup oluşturmak ve örneklemede çalışılan probleme taraf olabilecek bireylerin çeşitliliğini maksimum derecede yansıtmak amaçlanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Çalışma kapsamında görüşme formu STEM etkinliklerinin uygulamalarına yönelik olarak zengin ve derinlemesine bilgi elde edebilmek için kullanılmıştır. STEM etkinlik uygulamalarının yapıldığı grupta yer alan 89 öğrenci çalışma grubunu oluşturmuştur.

### 3.5 Veri Toplama Araçları

Bu kısımda araştırmada veri toplamak için kullanılan ölçeklerin geliştirilmesi, Türkçe'ye uyarlanma aşamaları ve geçerlik-güvenirlilikleri hakkında bilgi verilmiştir. 5, 6 ve 7. sınıflara STEM ile ilgili çeşitli değişkenler açısından incelendiği ölçekler ve “Minik Eller Sesi Resmediyor” adlı STEM etkinliği uygulanmıştır. Öğrencilerden elde edilen veriler SPSS paket programı ile analiz edilerek sonuçlar bulgular kısmında verilmiştir.

- STEM Motivaasyon Ölçeği (Ek:1)
- STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği (Ek:2)
- Matematik Kaygısı-Endişesi Ölçeği (Ek:3)
- STEM Meslek Alanlarına İlgi Ölçeği (Ek:4)
- Görüşme Formu (Ek-8)

Araştırmanın alt problemleri için kullanılan veri toplama araçları aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo 3.5).

**Tablo 3.5:** Alt problemler için kullanılan veri toplama araçları.

<b>Araştırmanın Alt Problemleri için Kullanılan Veri Toplama Araçları</b>	
<b>Alt Problemler</b>	<b>Veri Toplama Araçları</b>
1. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin STEM'e yönelik tutum, matematik kaygı-endişe, STEM meslek alanlarına ilgi ve STEM motivasyonu ön test ve son test puanları nasıldır? 2. Öğrencilerin STEM'e yönelik tutum, matematik kaygı-endişe, STEM meslek alanlarına ilgi ve STEM motivasyonu ön test ve son test puanları cinsiyetlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir? 3. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin STEM'e yönelik tutum, matematik kaygı-endişe, STEM meslek alanlarına ilgi ve STEM motivasyonu son test-ön test fark puanları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?	SYTÖ + MKEÖ + SMÖ
4. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin STEM'e yönelik tutum fark puanları kontrol edildiğinde STEM meslek alanlarına ilgi fark puanları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir? 5. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin STEM'e yönelik tutum fark puanları kontrol edildiğinde STEM motivasyon fark puanları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?	SYTÖ + SMAİÖ + SMÖ

**Tablo 3.5** (devam)

6. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin STEM motivasyon fark puanları kontrol edildiğinde STEM meslek alanlarına ilgi fark puanları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?	SMÖ + SMAİÖ
7. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin STEM'e yönelik tutum ve STEM motivasyon fark puanları kontrol edildiğinde STEM meslek alanlarına ilgi fark puanları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?	SYTÖ + SMÖ
8. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin matematik kaygı fark puanları kontrol edildiğinde STEM meslek alanları ilgi fark puanları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir? 9. Deney ve Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin matematik kaygı-endişe fark puanları kontrol edildiğinde STEM'e yönelik tutum fark puanları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir? 10. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin matematik kaygı-endişe fark puanları kontrol edildiğinde STEM motivasyon fark puanları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?	SYTÖ + MKEÖ + SMÖ + SMAİÖ

Araştırmanın alt problemlerinde öğrencilerin çeşitli ölçekler yardımıyla matematik kaygı-endişe, tutum, motivasyon ve meslek ilgi alanlarına yönelik puanlarının birbiri ile kolerasyonlarının araştırılması yapılmıştır. Deney ve kontrol grubu arasında STEM uygulamaları sonrasında ölçek fark puanlarının anlamlı olarak farklılık gösterip gösterilmediğine bakılmıştır.

### 3.5.1 Nicel Veri Toplama Araçları

Araştırmanın alt problemlerinin cevaplanmasında aşağıdaki veri toplama araçları kullanılmıştır.

#### 3.5.1.1 STEM Motivasyon Ölçeği

Motivasyon çoğu zaman insanların yapmakta zorlandıkları işlere veya davranışlara karşı onları teşvik etmek için güdülenme durumu olarak düşünebiliriz. Bir insanın yaşamı boyunca elde edeceği kazanımlarını mümkün olabilecek en üst düzeye çıkarabilmek için kişinin çaba, azim, istek ve davranışlarının tamamını içine alan motivasyon, bir insanı belirli bir amaç için harekete geçiren güç demektir (Çetinkaya, 2018). Motivasyonlar içsel ya da dışsal nasıl olurlarsa olsunlar motive olunması istenilen gereksinimlere ulaşmakta toplumlara veya kişilere her zaman kolaylık sağlarlar. Eğitim sistemimizde öğrencilerin yeni eğitim sistemlerine, modellerine veya programlarına uyması istenir. Öğrencilerin

eğitim sitemine alışmaları daha fazla ilgi ve çaba sarf etmeleri, olumsuz değişkenleri düzeltebilmek için motivasyonları ölçekler yardımıyla ölçülebilir. Son yıllarda STEM'e olan ilginin artması STEM'e yönelik motivasyon ölçeklerinin kullanımını arttırmıştır (Dönmez, 2020; Kızılay vd., 2019; LaForce vd., 2017; Wang, 2013).

Bu araştırmada Dönmez (2020) tarafından Türkçe'ye çevirilen ve geçerlik ve güvenilirliği açısından test edilmiş ölçek kullanılmıştır (Ek-1). Ölçeğin orijinali Luo, vd (2019) tarafından ortaokul öğrencilerin STEM'e yönelik motivasyonu belirlemek için geliştirilmiştir. Orijinal ölçek 28 maddeden oluşmakta ve 4'lü likert tipinde bir ölçektir. Ölçekten en fazla 112 puan, en az 28 puan alınabilmektedir. Ölçek maddelerinin uyarlaması yapılırken üç maddenin güvenilirlik katsayısı düşük olması sebebi ile ölçekten çıkarılması uygun görülmüş. Ölçeğin Türkçeye çevrilmesinde dil uzmanlarından yardım alınarak karşılaştırmalar sonucu geçerlik sağlanmıştır. Türkçeye uyarlanan ölçek 25 maddeden oluşmakta 4'lü likert tipi bir anket olmasının yanında 4 boyuttan oluşmaktadır. Ölçek 810 öğrenciye uygulanmış bu 810 öğrenciyi 438 kız öğrenci 372 erkek öğrenci oluşmaktadır. Anlaşırılığa ait düzenlemeler yapılmış ve ölçeğin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı .84 olarak hesaplanmıştır.

### **3.5.1.2 STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği**

Tutum, insanların davranışlarını şekillendiren bir olgu olarak düşünülse de bu kadar basit ifade edilmemelidir. Tutumun gerçek tanımına bakacak olursak, bireyin kendine ya da çevresindeki herhangi bir nesne, toplumsal konu, ya da olaya karşı deneyim, bilgi, duygu ve güdülerine dayanarak örgütlediği zihinsel, duygusal ve davranışsal bir tepki ön eğilimidir (İnceoğlu, 2011). Tutum araştırmaları insan davranışlarının konusu olan bir alan olduğu için eğitimde birçok alanda kullanılmıştır. Öğrencilerin derslere, etkinliklere, deneyim ve nesne gibi birçok konuda tutumları incelenmiş sonuçlarında olumlu ve olumsuz tutumlar istenen duruma göre ya desteklenir ya da ortadan kaldırılması için uygulama veya çalışmalar yapılır. Öğrencilerin çeşitli derslerde davranışlarını veya farklı durumlarda ki öğrencilerin davranışlarını yordamak için tutum çalışmaları yapılmıştır. Günümüz ekonomilerini yakından ilgilendiren STEM'e yönelik tutumlar her zaman araştırılmış ve bu konuda sivil toplum kuruluşları, eğitim bakanlıkları, küresel çapta büyük şirketler ve araştırma kuruluşları ortak paydaşta çalışmalar yapmıştır (Aydın vd., 2017; MEB STEM Eğitim Raporu, 2016; Özcan ve Koca, 2019; Yıldırım, 2015)

Araştırmada STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği olarak Özcan ve Koca (2019) tarafından Türkçeye uyarlanan geçerlik ve güvenilirliği yapılan Friday Eğitimde Yenilikçilik Enstitüsü'nün (2012) STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği kullanılmıştır (Ek-2). Örneklem olarak farklı bölgelerde bulunan üç büyükşehir seçilmiştir. Ölçek 1323 ortaokul öğrencisine Türkçe'ye uyarlanan hali ile uygulanarak geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Ölçeğin orijinal hali 37 maddeden oluşmakta ve 5'li likert tipinde bir ölçektir. Uygulama sonucunda elde edilen veriler orijinal ölçeğin dört faktörlü yapısını koruma durumunu öğrenmek için doğrulayıcı Faktör Analizi'ne (DFA) tabi tutulmuştur. Ölçeğin Cronbach Alpha katsayısı hepsaplanmış ve .91; matematik faktörü için .86; fen faktörü için .87 mühendislik ve teknoloji faktörü için .86 olarak hesaplanmıştır.

### 3.5.1.3 Matematik Kaygısı – Endişesi Ölçeği

Kaygı, genellikle kötü bir şey olacakmış düşüncesiyle ortaya çıkan ve sebebi bilinmeyen gerginlik duygusu veya üzüntü, endişe duyulan düşünce olarak tanımlanmaktadır ( Türk Dil Kurumu Türkçe Sözlük, 2021). İnsanlar birçok konuda kaygı duyabilirler ancak toplumun yoğun olarak başarı sağlayamadığı konular insanlar üzerinde daha fazla kaygı duyulmasına sebep olmaktadır. Kaygının olumsuz etkileri arasında kişinin başarı durumunun etkilenmesi ve sağlığında kaygıya bağlı olarak psikolojik değişiklikler yaşaması gösterilebilir (Reiss vd., 1986; Richardson ve Suinn, 1972). Kaygının birçok türü için örnek olarak öğrencilerin tahtaya kalkıp soru çözme kaygısı, dışçı kaygısı, teknolojik ürünleri kullanırken bozulacağı kaygısı ve matematik gibi kaygılar verilebilir.

Bu araştırmada Ikegulu (1998) tarafından geliştirilen Matematik Kasygı-Endişe Ölçeği (MKEÖ) Özdemir ve Gür (2011) tarafından Türkçeye uyarlanmış ve geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılan ölçek kullanılmıştır (Ek 3). Türkçeye uyarlama aşamalarında hem İngilizce hem de Türkçe dillerine hâkim uzmanlar tarafından çevirilmiştir. Ölçek Balıkesir ilinde 270 sekizinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. MKEÖ'nin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı .912 dir. Ölçeğin alt boyutlarından matematiğe yönelik pozitif tutumlar için .858, matematiğe yönelik olumsuz tutumlar için .910 dur. Ölçekte 13 pozitif madde 7 negatif madde bulunmaktadır. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 20 en yüksek puan ise 100 dür. Puanların yüksek olması kaygı-endişesinin yüksek olduğunu puanların düşük olması kaygı-endişesinin düşük olduğunu belirtmektedir.



#### **3.5.1.4 STEM Meslek Alanları İlgi Ölçeği**

Dünyada ekonomik yarışların hız kazandığı bu dönemde eğitim sistemleri ekonomiye göre dizayn ediliyor. İstenilen eğitim sistemleri hem kaliteli hem de toplumun tüm kesimlerine yayılması için farklı programlar uygulamaya koyulmuştur (Akgündüz vd., 2015).

De Philippis (2016) çalışmasında ortaokulda öğrencilere daha fazla bilim sunmanın birçok alanda sonuçları iyileştireceğini ve öğrencilerin kaliteli üniversitelere kayıt olmaya teşvik etmesi yanında üniversiteden STEM derecesi ile mezun olma olasılığını önemli ölçüde arttıracaklarını belirtmektedir. Ortaokul öğrencilerinin STEM meslek alanlarına ilgilerini belirlemek için ölçekler geliştirildi. STEM Meslek Alanları İlgi ölçeği olarak Kier vd., (2013) tarafından geliştirilen STEM-CIS kullanılmıştır. Ölçek Unlu vd., (2016) tarafından Türkiye’de STEM eğitime katkıda bulunması için Türkçeye uyarlanarak geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır (Ek-4). 1033 ortaokul öğrencinin katıldığı çalışmanın örnekleminde tüm ortaokul kademelerinden öğrencilere yer verilmiştir. Ölçeğin Türkçe çevirileri konusunda hem İngilizce hem de Türkçe eğitim alanında çalışan 12 uzman tarafından incelenmiştir. Türkçeye uyarlanan ölçeğin Cronbach Alfa değerleri fen alt boyutu için .86, teknoloji alt boyutu için .88, mühendislik alt boyutu için .94 ve matematik alt boyutu için .90 dır. Ölçeğin Cronbach alfa değeri ise .93 olarak hesaplanmıştır. Mc Donald's omega değerleri fen alt boyutu için .85, teknoloji alt boyutu için .86, mühendislik alt boyutu için .92 ve matematik alt boyutu için .88 olarak hesaplanmıştır.

#### **3.5.2 Nitel Veri Toplama Araçları**

Nitel yöntemlerin var olduğu araştırmalarda ele alınan konu hakkında derin bir kavrayışa ulaşma çabası vardır. Bu yönüyle araştırmacı bir kaşif gibi hareket ederek ilave sorularla gerçekliğin izini sürer (Karataş, 2015). Süreç ile ilgili deney grubunun nasıl etkilendiğini anlamak için görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme formu araştırmacı tarafından oluşturulmuş daha sonra alanında uzman iki kişi tarafından incelenmiş ve gerekli düzeltmeler yapıldıktan son halini almıştır. Araştırmanın nicel boyutunda toplanan verileri desteklemesi için uygulanan STEM etkinliği sonrasında deney grubunda bulunan öğrencilere görüşme formu ile öğrencilerden görüşleri alınmıştır. Toplanan veriler daha sonra ayrıntılı analiz edilmiştir.

### 3.5.3 Nitel ve Nicel Verilerin Geçerlik ve Güvenirliği

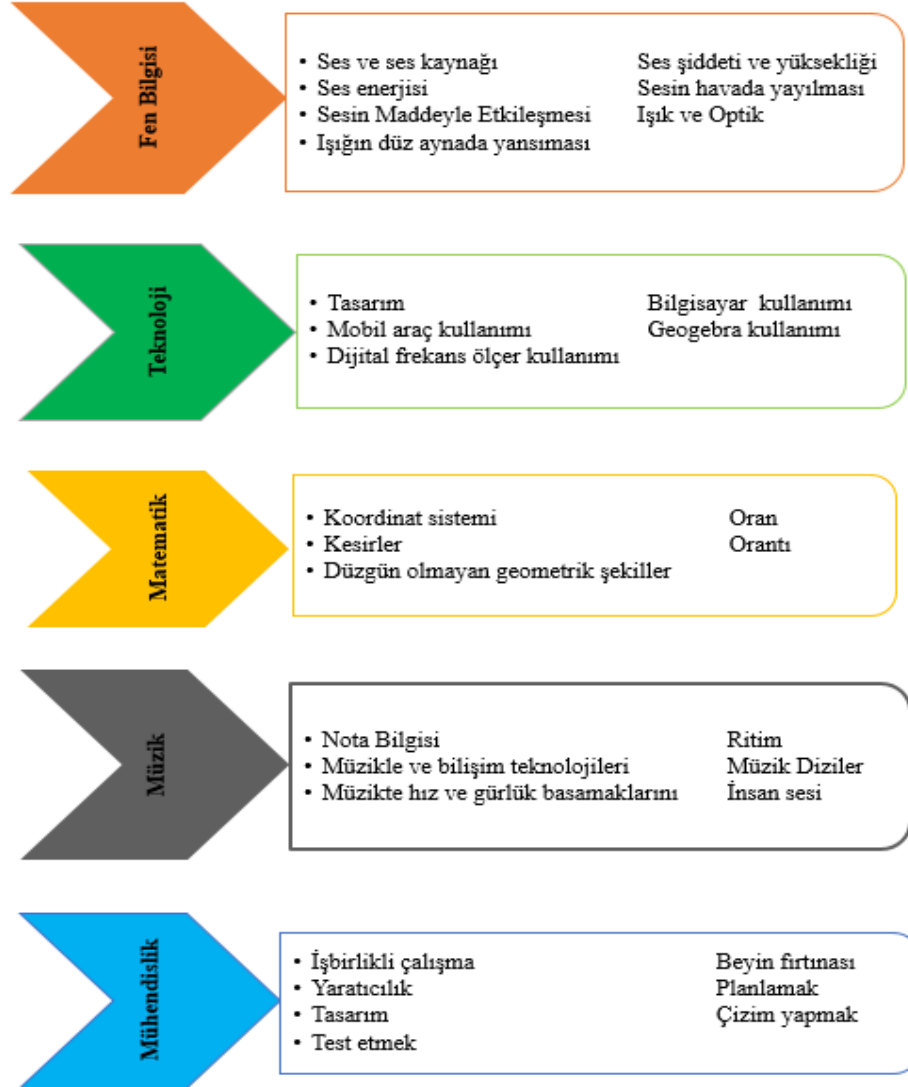
STEM motivasyon ölçeği 25 maddeden oluşmaktadır. Yapılan çalışmada STEM motivasyon ölçeği için cronbach's Alpha değeri .793 olarak bulunmuştur. STEM'e yönelik tutum ölçeği 37 maddeden ve 4 alt faktörden oluşmaktadır. Yapılan çalışmada STEM'e yönelik tutum ölçeğinin tamamı için cronbach's Alpha değeri .900 olarak bulunmuştur. Alt faktörler içinde matematik faktörü, fen faktörü, mühendislik ve teknoloji faktörü ve 21. yüzyıl becerileri faktörleri için hesaplamalar yapılmıştır. Ölçeğin matematik alt boyutu için Cronbach's Alpha değeri .747, fen alt boyutu için .842, mühendislik ve teknoloji alt boyutu için .881 ve 21.yy becerileri alt boyutu için .815 olarak bulunmuştur. STEM meslek alanları ilgi ölçeği 44 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin 4 alt boyutu içinde Cronbach's Alpha değerleri hesaplanmıştır. STEM meslek alanları ilgi ölçeği için Cronbach's Alpha değeri .927 olarak bulunmuştur. Ölçeğin fen bilimleri alt boyutu için Cronbach's Alpha değeri .802, matematik alt boyutu için .821, teknoloji alt boyutu için .849 ve mühendislik alt boyutu için .869 olarak bulunmuştur. Matematik kaygısı-endişesi ölçeği 20 maddeden oluşmaktadır. Matematik kaygısı-endişesi ölçeği için Cronbach's Alpha değeri .886 olarak bulunmuştur. Cronbach Alpha iç tutarlık katsayısının .70'nin üzerinde olması ölçeğin güvenilir olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2013).

### 3.6 STEM Etkinliğinin Tasarlanması ve Uygulanması

Araştırmacı uygulamayı yapacak öğretmenlere ders içinde hem eşlik etmiş hem de uygulama sürecini kendisi yürütmüştür. Uygulama sırasında detaylı notlar alarak sürecin doğru ilerlemesine rehberlik etmiştir. Uygulamada Özcan (2020) kitabında yer alan Gür ve Dikkartın-Övez tarafından yazılan "Minik Eller Sesi Resmediyor" STEM etkinliği uygulanmıştır. Araştırmanın amacı farklı şiddetteki seslerin resmedilmesi ve oluşan figürlerin matematiksel olarak kesir kavramı ile ilişkilendirilmesidir. Araştırmada ışığın aynada yansması, sesin yayılması, ses şiddeti ile uzaklık arasındaki ilişki, koordinat düzlemi, oran-orantı ve kesir kavramları işlenmiştir (Özcan, 2020).

Etkinliğin içinde yer alan fen bilimleri konuları arasında ses ve ses kaynağı, ses şiddeti ve yüksekliği, ses enerjisi, sesin havada yayılması, sesin maddeyle etkileşmesi, ışık ve optik ve ışığın düz aynada yansması vardır. Teknoloji becerileri arasında tasarım, bilgisayar kullanımı, mobil araç kullanımı ve geogebra kullanımı gibi beceriler vardır. Matematik alanında koordinat sistemi, oran, kesirler, orantı ve düzgün olmayan geometrik şekiller konuları yer almaktadır. Müzik alanında nota bilgisi, ritim, müzik ve bilişim teknolojileri ve

insan sesi konuları yer almaktadır. Mühendislik becerileri arasında işbirlikli çalışma, beyin fırtınası, yaratıcılık, planlamak, tasarımı ve çizim yapmak gibi beceriler yer almaktadır. Etkinliğin STEAM alanları ile ilişkisinin gösterildiği alt başlıklar Şekil 3.2’de verilmiştir.



**Şekil 3.2:** Etkinliğin STEAM alanları ile ilişkisi (Özcan, 2021).

Etkinlikte çeşitli 21. yy becerileri kazanacak öğrencilerin uygulamada kısa bir film ile öğrencilere bilgi temelli hayat problemi ile karşı karşıya kalmaları sağlanıyor. Öğrenciler grup çalışmaları yapmaları için gruplara ayrılarak problemi anlamlandırmaları sağlanır. Uygulama devamında öğrencilerin bilgi temelli hayat problemine yönelik düşündürücü sorular sorulur. Öğrencilere mobil uygulama ve hoparlör yardımıyla notaların görüntüye dönüşen eğrileri çizdirilir. Ses titreşimlerinin oluşturduğu eğrilerin oluşumunda kesir oranlarının ilişkilendirilmesi sağlanır (Özcan, 2020). Öğrencilerin etkinliği gerçekleştirebilmeleri için gerçekli araç ve gereçler öğrencilere temin edilmiş ve

dağıtılmıştır. Çalışma yaprağında sorular çözülme sürecinde konular kesirlerle ilişkilendirilerek öğrencilere sunulmuştur. Etkinlik sırasında öğrencilere çalışma yaprağında bulunan sorular sorularak uygulamanın çıktılarının pekiştirilmesi sağlanmıştır. Kontrol grubu ile 2021-2022 eğitim-öğretim yılı ortaokul matematik ders kitaplarının yardımıyla öğretmenleri tarafından geleneksel öğretim metodu ile dersler işlenmiştir. Etkinlik sonunda STEM motivasyon, tutum, meslek alanlarına ilgi ve matematik kaygı-endişesi ölçeği tekrar uygulanmıştır. Toplanan veriler SPSS programı yardımıyla değerlendirilerek elde edilen sonuçlara Bulgular ve Tartışma bölümünde yer verilmiştir.

### 3.7 Verilerin Analizi

#### 3.7.1 Nicel Verilerin Analizi

Çalışmada etkinlikten önce tüm öğrencilerin STEM'e yönelik tutum, motivasyon, STEM meslek alanlarına ilgi ve matematik kaygı endişelerinin belirlenmesi için SMÖ, SYTÖ, SMAİÖ ve MKEÖ ölçekleri uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının buldukları gruplar açısından anlamlı bir fark oluşturup oluşturmadığına tek yönlü varyans analizi (Ancova) ve bağımsız örneklem t-testi ile bakılmıştır. Öğrencilerin ölçeklerden almış olduğu puanlar incelenerek normal dağılıma sahip olduğu anlaşılmış ardından parametrik testler kullanılacağı belirlenmiştir. Verilerin normal dağılıma sahip olduğuna karar vermek için çarpıklık ve basıklık değerleri incelenmiştir. Öğrencilerin SMÖ, SYTÖ, SMAİÖ ve MKEÖ'den almış oldukları toplam puanların çarpıklık ve basıklık değerleri Tablo 3.6'da verilmiştir.

**Tablo 3.6:** SMÖ, SYTÖ, SMAİÖ ve MKEÖ Puanlarının çarpıklık ve basıklık değerleri.

		Ön test ölçekler				Son test ölçekler			
Gruplar		SMÖ	SYTÖ	SMAİÖ	MKEÖ	SMÖ	SYTÖ	SMAİÖ	MKEÖ
Çarpıklık	Deney	-.236	-.288	-.475	.100	-.225	-.166	-.557	.032
	Kontrol	.210	.209	-.095	.100	.251	.102	.294	.215
Basıklık	Deney	.033	.380	1.247	-.555	-.097	.308	1.023	-.484
	Kontrol	-.394	-.304	-.067	-.807	.103	-.201	.341	-.893

Verilerin normal dağılıma sahip olabilmesi için çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1,5 ve +1,5 değer aralığında olması gerekmektedir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Tablo 4.1' de SMÖ, SYTÖ, SMAİÖ ve MKEÖ 'nin çarpıklık ve basıklık değerleri incelendiğinde istenilen aralıkta olduğu görülmektedir. Normal dağılım gösterdiği belirlenen verilerin karşılaştırılmasında parametrik testlerden ilişkili ölçümler için t-testi ve ANCOVA

kullanmak uygun görülmüştür (Büyüköztürk vd., 2014). Ortak bir değişkene göre ayarlanmış grup ortalamalarının birbirinden anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin test edilmesi için ANCOVA analiz tekniği seçilmiştir (Seçer, 2013).

### **3.7.2 Nitel Verilerin Analizi**

Araştırmada deney grubunda bulunan öğrencilerin STEM etkinlikleri hakkında görüşleri alınması için görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme formu verileri için içerik analizi yapılmıştır. İçerik analizinin amacı toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır. İçerik analizinde görüşme formu ile elde edilen verilerin kodlanarak kategorilere ayrılması, kodlara uygun temaların bulunması ve düzenlenmesi son olarakta bulguların tanımlanması ve yorumlanması olarak dört basamakta analiz yapılır (Eysenbach ve Köhler 2002; Miles ve Huberman, 1994). Toplanan veriler kavramsallaştırıldıktan sonra ortaya çıkan kavramlara göre mantıklı bir biçimde düzenlenmesi ve buna göre veriyi açıklayan temaların saptanmasının yapıldığı analiz yöntemidir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Görüşme formundan elde edilen verilerin kategoriler (tema) ve kodlamalar Ek 9’da verilmiştir.

### **3.8 Verilerin Toplanması**

Araştırma 2021-2022 eğitim-öğretim yılında ortaokul öğrencilerinin matematik dersinde STEM etkinlikleri yardımıyla dersin işlenişine devam edilmiştir. Etkinliğin ve dersin işlenmesi adımları Ek-8’de verilmiştir. STEM etkinliklerinin öğrencilerin STEM’e yönelik tutum, motivasyon, meslek alanlarına ilgilerini ve matematik kaygı-endişesinin belirlenmesi için etkinlik öncesi ölçekler uygulanmıştır. “Minik Eller Sesi Resmediyor” etkinliği 2 hafta boyunca (12 ders saati) sürecinde deney gruplarında uygulanmıştır. STEM metodolojisini çalışma ve geliştirme süreçlerini ilerletmede çevrimiçi kurslar, Youtube videoları ve bulut tabanlı kaynaklardan yayınlanan videolar önemli bir rol üstlenmektedir (Radloff ve Guzey, 2017). Etkinlik sonrası aynı ölçekler tekrar tüm öğrencilere uygulanmıştır. Toplanan tüm veriler SPSS 24.0 programında analiz edilmiştir.

### **3.9 Öğretim Uygulaması**

Kontrol grubu öğrencilerine 2021-2022 eğitim-öğretim yılı Milli Eğitim Bakanlığının yayımlanmış olduğu Matematik Dersi Öğretim Programı kapsamında hazırlanan Matematik Ders kitapları ile ilgili ders hocası tarafından geleneksel öğretim yöntemiyle dersler

işlenmiştir. Ders esnasında ders hocaları normalde dönemde olduğu gibi kurallar ve formüllerden sonra gerekli örnekleri çözerek sunuş yolu stratejisi ile gerçekleştirmiştir.

Deney grubu öğrencilere matematik dersi için kesir, oran, orantı, koordinat sistemi ve düzgün olmayan geometrik şekillerin yer aldığı fen bilgisi, mühendislik ve teknolojinin bir arada tasarlandığı etkinliği yaparak ilgili kazanımlara ulaşılması istemiştir. Etkiliğin tasarlanması ve yazılması Özcan (2020) kitabında yer alan Gür ve Dikkartın-Övez tarafından yazılarak “Minik Eller Sesi Resmediyor” etkinliği hazırlanmıştır. Etkiliğin uygulanmasında araştırmacı kendisi yer almış ve ders hocaları derse eşlik etmişlerdir. Etkiliğin uygulanması için gerekli araç-gereç ve multimedya dosyalar ders esnasında hazır olacak şekilde araştırmacı tarafından temin edilmiştir. Deney grubu öğrencilerine etkinlikten sonra görüşme formu verilerek nicel verileri destekleyici nitel veriler elde edilmiştir. Uygulamanın yapılma aşamalarının ve öğrencilerinde yer aldığı etkinlik dosyasına Ek 9’ yer verilmektedir. Etkiliğin sonucunda STEM’e yönelik tutum, motivasyon ve meslek alanlarına yönelik ilgi ölçekleri ile Matematik Kaygısı-Endişesi ölçeği tekrar uygulanmıştır. Toplanan veriler SPSS 24.0 programı ile değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar Bulgular bölümünde belirtilmiştir.

### **3.10 Öğretim Uygulaması**

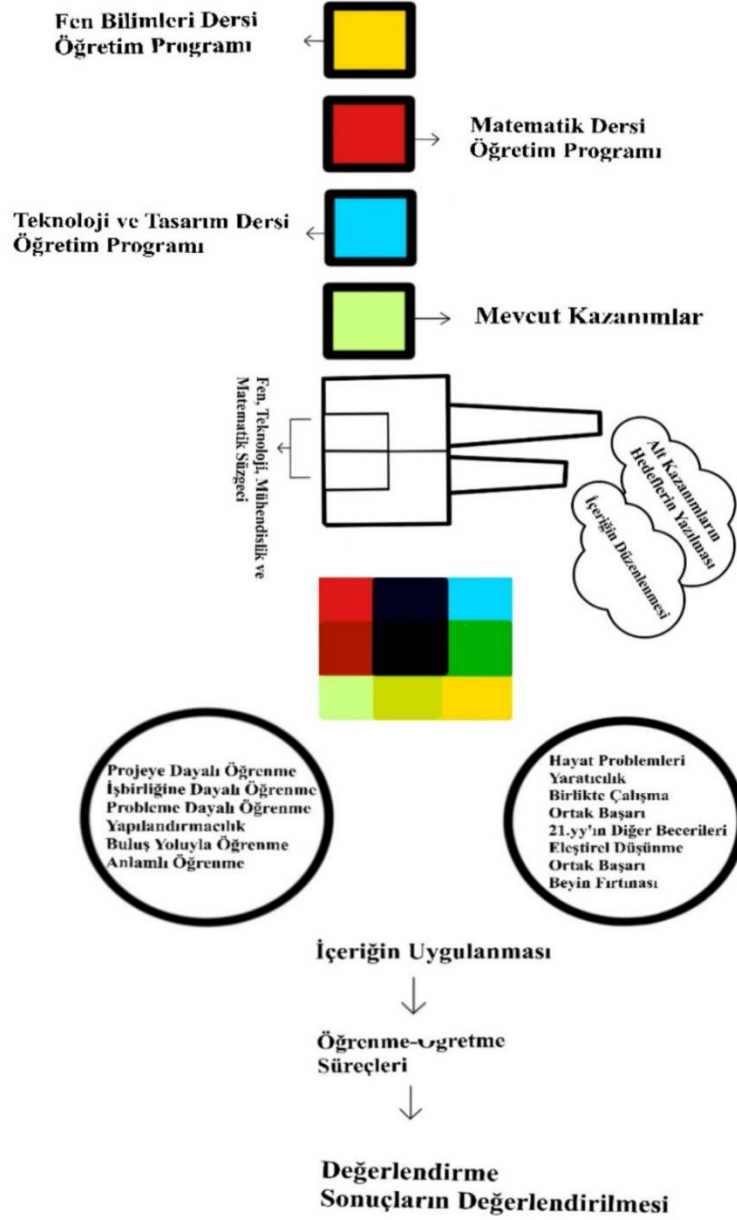
Araştırmada deney ve kontrol gruplarının belirli olmasından sonra STEM etkinliğinin ders planı belirlenmiş ve etkinlikte deney grubuna uygulanacak ders planı aşağıda detaylı olarak verilmiştir.

#### **3.10.1 Deney ve kontrol gruplarında gerçekleştirilen etkinlikler**

Araştırma süresince uygulanan STEM etkinliklerinin matematik dersine entegrasyonun yapıldığı STEM Eğitim Programı Şeması, Deney ve Kontrol gruplarına uygulanacak ders planları ve deney grubuna uygulanan etkinlik esnasında elde edilen fotoğraflara aşağıda yer verilmiştir. STEM etkinliğinin uygulandığı ders planı ortaokul öğrencilerinin matematik dersinde deney grubundan 89 (54 kız öğrenci ve 35 erkek öğrenci) öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Etkinlik sonrasında öğrenciler ile görüşme formu yapılarak etkinlik sonrası fikirleri alınmıştır. Kontrol grubuna ise mevcutta uygulanmakta 2021-2022 eğitim-öğretim yılında okutulan ortaokul ders kitaplarından yararlanılarak 105 (58 Kız öğrenci ve

47 Erkek öğrenci) öğrencinin katılımıyla geleneksel öğretim medotu ile olağan dersler işlenmiştir.

STEM uygulamasının uygulama aşamasının ve ortaya çıkacak kazanımların yer aldığı ifadeler Şekil 3.3'te verilmiştir. Uygulama kısmını adım adım anlatan Şekil 3.3 ders planı için bir kılavuz görevi görmektedir.



Şekil 3.3: Uygulanacak STEM etkinliği öncesi STEM eğitim programı şeması.

STEM etkinlikleri yapılırken uygulanacak ders planı Tablo 3.7’de verilmiştir.

**Tablo 3.7:** Ders Planı.

**Etkinlik Adı:** Minik Eller Sesi Resmediyor

**Yaş Grubu:** Ortaokul öğrencileri

**Ders:** Fen Bilgisi, Matematik

**Odak kavramlar:** Ses kaynağı, yapay-doğal ses kavramları, ses enerjisi, ses şiddeti ile uzaklık arasındaki ilişki, ses düzeyini değiştirmeye yarayan teknolojiler, sesin yayılması, ışığın aynada yansımaları, yansıma, öteleme, görüntü, koordinat sistemi, oran—orantı ve kesir kavramı.

### **Amaç**

Sabit uzaklıkta düz bir zemine konumlandırılmış ses görüntüleyicisinden yararlanarak farklı şiddetteki seslerin resimlenmesi ve oluşan figürlerin matematiksel olarak kesir kavramı ile ilişkilendirilmesi.

### **Kazanımlar ve Göstergesi**

#### Fen Bilgisi İlgili Kazanımlar

- Ses şiddetini değiştirmeye, işitme yetimizi geliştirmeye ve sesi kaydetmeye yarayan teknolojiler üzerinde durulur.
- Farklı cisimlerde üretilen seslerin farklılığı, aynı sesin farklı ortamlarda farklı duyulması
- Sesin boşlukta neden yayılmadığı belirtilir.

#### Teknoloji ve Tasarım İle İlgili Kazanımlar

- Teknoloji ve tasarım ile ilişkili kavramları tanımlar.
- Teknoloji ve tasarım ürünlerine günlük hayattan örnekler verir.
- Tasarım sürecinin araştırma basamaklarını söyler.
- Tasarım ürünlerinin üretim süreçlerini açıklar

#### Matematik İlgili Kazanımlar

- Sadeleştirme ve genişletmenin kesrin değerini değiştirmeyeceğini anlar ve bir kesre denk olan kesirler oluşturur.
- Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir.
- Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir.

### **21. Yüzyıl Becerileri**

- |                             |                   |                    |
|-----------------------------|-------------------|--------------------|
| ✓ İletişim Becerileri       | Analitik Düşünme  | Yaşam Boyu Öğrenme |
| ✓ Bilgi Okuryazarlığı       | Liderlik          | İşbirlikli Çalışma |
| ✓ Girişimcilik              | Yenilikçi Düşünme | Eleştirel Düşünme  |
| ✓ Bilimsel Süreç Becerileri | Sosyal Sorumluluk | Karar Verme        |



**Tablo 3.7** (devam)

**Kullanılan Araç-Gereç ve Malzemeler**

- ✓ Kalem
- ✓ Kâğıt
- ✓ Lazer kale
- ✓ Balon
- ✓ Çift taraflı yapışkan bant
- ✓ Ayna veya boş DVD
- ✓ Fon kartonu
- ✓ Bilgisayar (Dinamik Geogebra yazılımının kullanımı)
- ✓ Telefon veya tablet
- ✓ Mukavva
- ✓ Hoparlör
- ✓ Şerit metre
- ✓ Makas
- ✓ Maket bıçağı
- ✓ Çeşitli uzunluklarda PVC boru
- ✓ İki dirsek PVC
- ✓ Üç t eklemi PVC
- ✓ Düz duvar drenaj PVC boru (Yaklaşık 10 cm uzunlukta)
- ✓ Koruma gözlüğü
- ✓ Kalın Paket Lastiği
- ✓ Lastik **bant**

**Öğrenme Süreci**

Bölüm yazarları tarafından oluşturulan "Sesin Resimleri" isimli etkinlik çerçevesinde sunulan "Sesin Kısa Film ve Bilim" isimli bilgi temeli hayat problemi öğrencilere sunulur. İlk olarak problemin anlaşılması aşamasının gerçekleştirilmesi için öğrencilerin bireysel olarak problemi okumaları ve anladıklarını aktarmaları sağlanır. Ardından grup çalışması için öğretmeninin rehberliğinde gruplar oluşturulur. Öğrencilerin daha fazla görevi benimsemesi için grup üyelerine roller verilebilir (örneğin; müzisyen, fizikçi, matematikçi, tasarım sorumlusu gibi). Uzaktan eğitimin gerekliliği durumunda uygulama öğrencilerin bu rolleri üslendiği bir Webquest formatına dönüştürülebilir.

İkinci aşamada problem çözme sürecinin ilk adımı olan problemin anlaşılması kapsamında gerekli uygulamalar yapılır. Grup çalışması ile problem çözme sürecinin diğer aşamalarının öğrenciler tarafından gerçekleştirilmesi sağlanır.

Problemde verilen Mary Ellen Bute tarafından yaratılan "Tarantella" isimli beş dakikalık renkli, kısa film izletilir ve bu filmdeki öğelerin neler olduğu görsellerin nasıl elde edilmiş olabileceği tartışılır. Problemin çözümü için Sesin şiddeti, yayılması, ses enerjisi, frekansı konusunda öğrencilerin bilgi edilmesini sağlamak amacıyla;

- "Sesin oluşumu"
- " Sesten Müziğe Notalar ve Pisagor"
- Frekans kavramı ve hoparlör deneyi
- Frequency Generator Mobil Uygulamasının kullanılması ve Do, Re, Mi, Fa notalarının frekanslarının incelenmesi

Bilgi Temelli hayat problemi çerçevesinde titreşen hava molekülleri ile yayılan bir enerji olan sesin nasıl görülebilir hale getirileceğine ilişkin sorular yöneltilir. Mühendislik tasarım becerilerinin geliştirildiği "Ses Görüntüleyicisi" verilen yönergeler çerçevesinde inşa edilir.

"Ses Görüntüleyicisi" modelini kullanarak öğrencilerin kendi ses görüntülerini elde etmeleri ve fotoğraflarını çekmeleri istenir. Titreşim odasının ve sesin görüntüsünün fiziksel olarak oluşumunu ortaya çıkartan sorular yöneltilir.

### **Tablo 3.7** (devam)

Oluşan şekillerin Fransız matematikçi Lissajous tarafından keşfedildiği ve Bu şekillerin Lissajous eğrileri olarak isimlendirildiği vurgulanır. Ses görüntüleyicisinde kendi seslerini deneyimleyen öğrencilerle oluşan şekillerin değişim nedenleri tartışılır.

Frequency Generator Mobil uygulaması kullanılarak veya bilgisayar ortamında bulunan farklı bir frekans oluşturucu program ile hoparlör kullanılarak düzenlenmiş Ses görüntüleyicinin kullanılması sağlanır. Bu kapsamda Do, Re, Mi, Fa, Sol, La, Si notalarının frekanslarının yer aldığı tablo kullanılarak oluşan eğrilerin çizilmesi istenir.

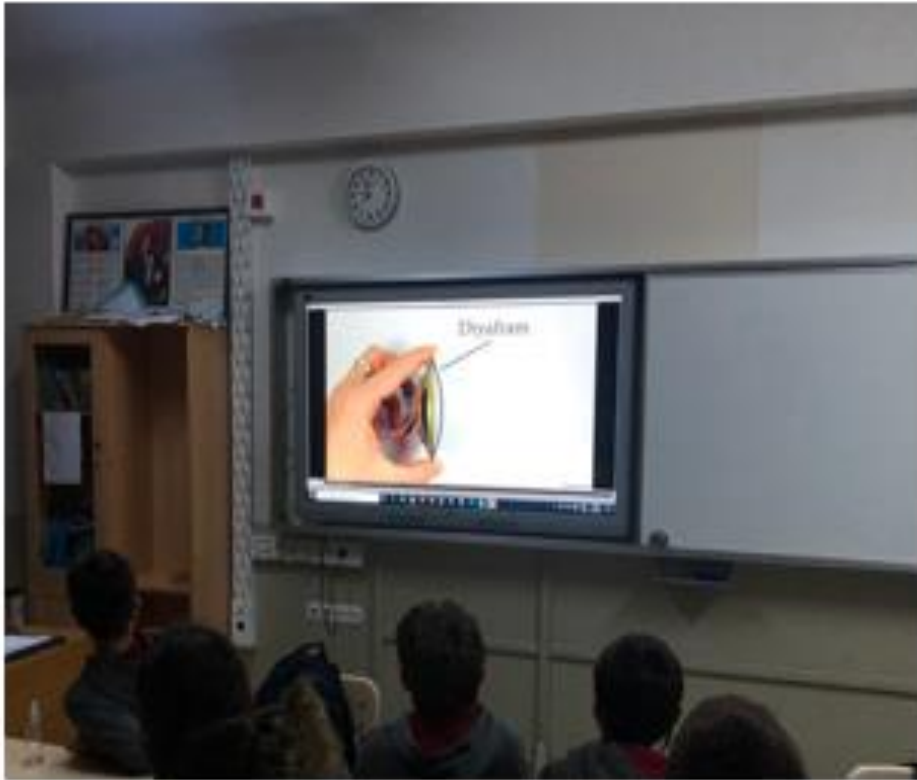
Lissajous eğrileri farklı frekansların karşılıklı olarak dik kesişimlerinin üst üste binmesi ile oluşur. Hareketli lazer ışını ile oluşan Lissajous desenleri, ayna hareketinin yukarı ve aşağı yönde (y eksenini) ve yatay yönde (x eksenini) kombinasyonu, bu desenleri yaratan unsurdur. Aynanız ve lazeriniz optik bir kaldıraç görevindedir. Bahsedilen bu prensibe dayalı olarak eğrileri çizmek için geliştirilen aracın yapım videosu incelenir.

Çeşitli titreşimlerin daireler üzerindeki hareketli noktalarla temsil edildiği dinamik çalışma sayfaları- Geogebra uygulamaları incelenerek çalışma yaprağında yer alan bölüm 2 ve bölüm 3 deki sorular öğrencilere yönlendirilir. Ses titreşimlerinin noktalarla temsil edildiği uygulamalara da öğrencilerin eğrilerin oluşumunu kesin oranları ile ilişkilendirmesi sağlanır.

**Değerlendirme:** Tasarımlarını tamamlayan öğrenciler lazeri pvc boru üzerinde sabitleyerek gerdirilen balonun arkasından çeşitli ses frekanslarında sesler vererek etkinliği dener.

Öğrencilerin sesin resmedilmesi konusunun nasıl geliştirebileceği sorulur ve fikirlerini belirtmeleri sağlanır.

Öğrencilerin süreçteki durulanının değerlendirilmesi için analitik rubrik kullanılabilir.





**Tablo 3.7 (devam)**

**Öğrenci Adı-Soyadı:**

**Etkinlik Adı:**

**Tarih:**

**Ölçütler**

**Başlangıç  
Düzeyinde (1)**

**Kabul Edilebilir (2)**

**Başarılı (3)**

**Uygulama**

Lazerin oluşturduğu şekillerin titreşimler sayesinde oluştuğunu belirtiyor.

Lazerin oluşturduğu şekillerin bir bölümünün ses dalgalan sayesinde bir bölümünün ise titreşim sayesinde oluştuğunu belirtiyor.

Lazerin oluşturduğu şekillerin bir ses kaynağından gelen ses dalgaları sayesinde oluştuğunu belirtebiliyor.

**Malzemeleri belirleme ve kullanma**

**ve**

Etkinlik için gerekli malzemeleri eksik belirlemiş ve amacına uygun kullanamamıştır.

Etkinlik için gerekli malzemeleri eksik belirlemiş ve amacına uygun kullanmıştır.

Etkinlik için gerekli malzemeleri belirlemiş ve amacına uygun kullanmıştır.

**Ürün**

Ürün, lazer ile kısa bir süre görüntü oluşturmuştur.

Ürün, lazer ile görüntü oluşturmuş ve farklı şekilleri belli süre göstermiştir.

Ürün, lazer ile görüntü oluşturmuş ve farklı şekilleri göstermiştir.

**Öğretmen**

**Değerlendirmesi**

**ve Geribildirim:**

#### **Uyarılama:**

Üstün yetenekli öğrencilere STEM etkinliğinde kullanılan lazer, CD, balon ve hoparlör gibi malzemeler yerine başka hangi malzemeler ile yapabileceği ve bunun için hangi malzemeleri kullanabileceği sorulabilir.

Dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu olan öğrenciler çaba göstermeye başladığı an ödüllendirilerek olumlu davranışı pekiştirilebilir. Örneğin lazer ve kağıt bardaklar ile tasarlama çalışırken "Güzel bir ses görüntüleyicisi yapabilmek için gerçekten çok çabalyorsun" diyerek sözel bir övgü kullanılabilir.

Özel öğrenme güçlüğü çeken öğrencilere ürün tasarlama sürecinde ses görüntüleyici tasarımı ile ilgili ipuçları verilebilir.

## 4. BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde verilerin analizi sonucunda alt problemler için elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

### 4.1 Birinci alt problem olan “Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin STEM’e yönelik tutum, matematik kaygı-endişe, STEM meslek alanlarına ilgi ve STEM motivasyonu ön test - son test puanlarına nasıldır?” yönelik bulgular ve yorumlar

Araştırmada birinci problem olarak “Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin STEM’e yönelik tutum, matematik kaygı-endişe, STEM meslek alanlarına ilgi ve STEM motivasyonu ön test ve son test puanları nasıldır?” belirlenmiştir. Analiz sonrasında elde edilen sonuçlara burada yer verilmiştir. Bulgular, öğrencilerin STEM etkiliği öncesi ve sonrasında SMÖ, SYTÖ, SMAİÖ ve MKEÖ’ye verdikleri cevaplardan elde edilmiştir.

STEM Motivasyon Ölçeğinde öğrencilerin STEM’e yönelik motivasyonlarının belirlenmesi ve bu motivasyonların STEM etkinliği sonrasında değişimi incelenmiştir. STEM Motivasyon Ölçeği 25 sorudan oluşmaktadır. Alınabilecek en yüksek puan 100, en düşük puan 25 dir. SMÖ’ye ait betimsel istatistikler Tablo 4.1’de verilmiştir.

**Tablo 4.1:** SMÖ’ye ait betimsel istatistikler.

TEST	Grup	N	Soru Sayısı	Minimum	Maksimum	$\bar{x}$	s
SMÖ (Ön-test)	Deney	89	25	36.00	87.00	63.53	10.12
	Kontrol	105	25	43.00	86.00	63.25	10.42
SMÖ (Son-test)	Deney	89	25	40.00	91.00	69.25	11.05
	Kontrol	105	25	37.00	99.00	66.86	12.40

SMÖ ön testinden öğrencilerin aldığı minimum puan 36 puan iken en yüksek puan 87 puan olmuştur. STEM Motivasyon Ölçeği ön test toplam puanlarının ortalamasının deney grubunda 63.53; kontrol grubunda 63.25 olarak bulunmuştur. SMÖ son testinden öğrencilerin aldığı minimum puan 37 puan iken en yüksek puan 99 puan olmuştur. Deney grubunda STEM etkinliği düzenlendikten sonra tekrar edilen STEM Motivasyon Ölçeği son test toplam puanları ortalamasının deney grubunda 69.25; STEM etkinliğinin yapılmadığı sınıfta tekrar edilen SMÖ son test toplam puanları ortalamasının kontrol grubunda ise 66.86 olarak bulunmuştur. STEM etkinliği sonrası deney grubu 5.72 (%9) puanlık bir değişim yaşarken kontrol grubunda ise 3,61 (%5.7) puanlık artış yaşamıştır.

STEM'e Yönelik Tutum Ölçeğinde öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarının belirlenmesi ve bu tutumların STEM etkinliği sonrasında değişimi incelenmiştir. STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği 37 sorudan oluşmaktadır. Alınabilecek en yüksek puan 185, en düşük puan 37 dir. SYTÖ'ye ait betimsel istatistikler Tablo 4.2'de verilmiştir.

**Tablo 4.2:** SYTÖ'ye ait betimsel istatistikler.

TEST	Grup	N	Soru Sayısı	Minimum	Maksimum	$\bar{x}$	s
SYTÖ (Ön-test)	Deney	89	37	86.00	185.00	136.95	18.04
	Kontrol	105	37	93.00	185.00	136.33	20.10
SYTÖ (Son-test)	Deney	89	37	87.00	185.00	140.64	18.70
	Kontrol	105	37	90.00	185.00	138.26	19.53

SYTÖ ön testinden öğrencilerin aldığı minimum puan 86 puan iken en yüksek puan 185 puan olmuştur. STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği ön test toplam puanlarının ortalamasının deney grubunda 136.95; kontrol grubunda 136.33 olarak bulunmuştur. SYTÖ son testinden öğrencilerin aldığı minimum puan 87 puan iken en yüksek puan 185 puan olmuştur. Deney grubunda STEM etkinliği düzenlendikten sonra tekrar edilen STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği son test toplam puanları ortalamasının deney grubunda 140.64; STEM etkinliğinin yapılmadığı sınıfta tekrar edilen SYTÖ son test toplam puanları ortalamasının kontrol grubunda ise 138.26 olarak bulunmuştur. STEM etkinliği sonrası deney grubu 3.69 (%2.69) puanlık bir değişim yaşarken kontrol grubunda ise 1.93 (%1.41) puanlık artış yaşamıştır.

STEM Meslek Alanları İlgi Ölçeğinde öğrencilerin STEM meslek alanlarına yönelik kariyer bilgilerinin belirlenmesi ve bu meslek alanlarını fark eden öğrencilerin STEM etkinliği sonrasında STEM meslek alanlarında kariyer bilgilerinin değişimi incelenmiştir. STEM Meslek Alanları İlgi Ölçeği 44 sorudan ve 4 alt boyuttan oluşmaktadır. Alınabilecek en yüksek puan 220, en düşük puan 44 dir. SMAİÖ'ye ait betimsel istatistikler Tablo 4.3'de verilmiştir.

**Tablo 4.3:** SMAİÖ'ye ait betimsel istatistikler.

TEST	Grup	N	Soru Sayısı	Minimum	Maksimum	$\bar{x}$	s
SMAİÖ (Ön-test)	Deney	89	44	72.00	216.00	156.20	25.50
	Kontrol	105	44	88.00	216.00	157.26	24.18
SMAİÖ (Son-test)	Deney	89	44	72.00	212.00	160.13	25.35
	Kontrol	105	44	98.00	219.00	155.51	23.54

SMAİÖ ön testinden öğrencilerin aldığı minimum puan 72 puan iken en yüksek puan 216 puan olmuştur. STEM Meslek Alanları İlgi Ölçeği ön test toplam puanlarının ortalamasının deney grubunda 156.20; kontrol grubunda 157.26 olarak bulunmuştur. SMAİÖ son testinden öğrencilerin aldığı minimum puan 72 puan iken en yüksek puan 219 puan olmuştur. Deney grubunda STEM etkinliği düzenlendikten sonra tekrar edilen STEM Meslek Alanları İlgi Ölçeği son test toplam puanları ortalamasının deney grubunda 160.13; STEM etkinliğinin yapılmadığı sınıfta tekrar edilen SMAİÖ son test toplam puanları ortalamasının kontrol grubunda ise 155.51 olarak bulunmuştur. STEM etkinliği sonrası deney grubu 3.93 (%2.51) puanlık bir değişim yaşarken kontrol grubunda ise -1.75 (%1.11) puanlık düşüş yaşamıştır.

Matematik Kaygısı-Endişesi Ölçeğinde ortaokul öğrencilerinin matematiğe'e yönelik kaygı ve endişelerinin belirlenmesi ve bu kaygı ve endişenin STEM etkinliği sonrasında değişimi incelenmiştir. Matematik Kaygısı-Endişesi Ölçeği 20 sorudan oluşmaktadır. Alınabilecek en yüksek puan 100, en düşük puan 20 dir. MKEÖ'ye ait betimsel istatistikler Tablo 4.4'de verilmiştir.

**Tablo 4.4:** MKEÖ'ye ait betimsel istatistikler.

TEST	Grup	N	Soru Sayısı	Minimum	Maksimum	$\bar{x}$	s
MKEÖ (Ön-test)	Deney	89	20	38.00	99.00	71.58	14.03
	Kontrol	105	20	45.00	100.00	75.57	12.89
MKEÖ (Son-test)	Deney	89	20	38.00	100.00	72.86	13.15
	Kontrol	105	20	48.00	100.00	74.82	13.48

MKEÖ ön testinden öğrencilerin aldığı minimum puan 38 puan iken en yüksek puan 100 puan olmuştur. Matematik Kaygısı-Endişesi Ölçeği ön test toplam puanlarının ortalamasının deney grubunda 71.58; kontrol grubunda 75.57 olarak bulunmuştur. MKEÖ son testinden öğrencilerin aldığı minimum puan 38 puan iken en yüksek puan 100 puan olmuştur. Deney grubunda STEM etkinliği düzenlendikten sonra tekrar edilen Matematik Kaygısı-Endişesi Ölçeği son test toplam puanları ortalamasının deney grubunda 72.86; STEM etkinliğinin yapılmadığı sınıfta tekrar edilen MKEÖ son test toplam puanları ortalamasının kontrol grubunda ise 74.82 olarak bulunmuştur. STEM etkinliği sonrası deney grubu 1.28 (%1.78) puanlık bir değişim yaşarken kontrol grubunda ise -0.75 (%0.99) puanlık düşüş yaşamıştır.



#### 4.2 İkinci Alt Problem olan “Öğrencilerin STEM’e yönelik tutum, matematik kaygı- endişe, STEM meslek alanlarına ilgi ve STEM motivasyonu ön test ve son test puanları cinsiyetlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” yönelik bulgular ve yorumlar

Araştırmada ikinci problem olarak “Öğrencilerin STEM’e yönelik tutum, matematik kaygı-  
endişe, STEM meslek alanlarına ilgi ve STEM motivasyonu ön test ve son test puanları  
cinsiyetlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” olarak  
belirlenmiştir. Analiz sonrasında elde edilen sonuçlara burada yer verilmiştir. Bulgular,  
öğrencilerin STEM etkiliği öncesi ve sonrasında SMÖ, SYTÖ, SMAİÖ ve MKEÖ’ye  
verdikleri cevaplardan elde edilmiştir.

SMÖ ön testi puan ortalamaları ve son test puan ortalamalarında cinsiyet açısından  
istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız ölçümler için  
t-testi yapılmıştır. Varyasların homojen dağıldığı analizler sonucu anlaşılmıştır ve analizler  
sonucunda ulaşılan t-testi sonuçları Tablo 4.5’de verilmiştir.

**Tablo 4.5:** STEM motivasyon ölçeği puanlarının cinsiyete göre t-testi sonuçları.

Test	Gruplar	N	X	S.s	t	p
SMÖ Öntest	Kız	112	63.44	11.01	.097	.923
	Erkek	82	63.30	9.20		
SMÖ Sontest	Kız	112	67.91	12.27	.061	.952
	Erkek	82	68.02	11.28		

Tablo 4.5 incelendiğinde ön test puanlarında öğrencilerin STEM’e yönelik motivasyonları  
cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermemektedir ( $t_{192}=.097$ ,  $p >.05$ ). Tablo 4.5  
incelendiğinde öğrencilerin uygulanan STEM etkinliği sonrasında son test puanlarının  
öğrencilerin STEM’e yönelik motivasyonları cinsiyete göre anlamlı farklılık  
göstermemektedir ( $t_{192} = -.061$ ,  $p >.05$ ). Bu sonuçlara göre cinsiyetin, STEM etkinliğinin  
öncesinde ve sonrasında öğrencilerin STEM motivasyon düzeylerini etkileyen bir faktör  
olmadığı söylenebilir.

SYTÖ ön testi puan ortalamaları ve son test puan ortalamalarında cinsiyet açısından  
istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız ölçümler için  
t-testi yapılmıştır. Varyasların homojen dağıldığı analizler sonucu anlaşılmıştır ve analizler  
sonucunda ulaşılan t-testi sonuçları Tablo 4.6’da verilmiştir.

**Tablo 4.6:** STEM yönelik tutum ölçeği puanlarının cinsiyete göre t-testi sonuçları.

Test	Gruplar	N	X	S.s	t	p
SYTÖ	Kız	112	135.82	18.04	.677	.499
Öntest	Erkek	82	137.70	20.59		
SYTÖ	Kız	112	139.54	18.59	.160	.873
Sontest	Erkek	82	139.09	19.98		

Tablo 4.6 incelendiğinde ön test puanlarında öğrencilerin STEM'e yönelik tutumları cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermemektedir ( $t_{192}=.677$ ,  $p >.05$ ). Tablo 4.6 incelendiğinde öğrencilerin uygulanan STEM etkinliği sonrasında son test puanlarının öğrencilerin STEM'e yönelik tutumları cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermemektedir ( $t_{192}= .160$   $p >.05$ ). Bu sonuçlara göre cinsiyetin, STEM etkinliğinin öncesinde ve sonrasında öğrencilerin STEM'e yönelik tutum düzeylerini etkileyen bir faktör olmadığı söylenebilir.

SMAİÖ ön testi puan ortalamaları ve son test puan ortalamalarında cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız ölçümler için t-testi yapılmıştır. Varyasların homojen dağıldığı analizler sonucu anlaşılmıştır ve analizler sonucunda ulaşılan t-testi sonuçları Tablo 4.7'da verilmiştir.

**Tablo 4.7:** STEM meslek alanları ilgi ölçeği puanlarının cinsiyete göre t-testi sonuçları.

Test	Gruplar	N	X	S.s	t	p
SMAİÖ Öntest	Kız	112	156.79	23.47	.011	.991
	Erkek	82	156.75	26.51		
SMAİÖ Sontest	Kız	112	158.56	23.20	.618	.538
	Erkek	82	156.36	26.11		

Tablo 4.7 incelendiğinde ön test puanlarında öğrencilerin STEM'e meslek alanlarına ilgi düzeyleri cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermemektedir ( $t_{192}=.011$ ,  $p >.05$ ). Tablo 4.7 incelendiğinde öğrencilerin uygulanan STEM etkinliği sonrasında son test puanlarının öğrencilerin STEM'e meslek alanlarına ilgi düzeyleri cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermemektedir ( $t_{192}= .618$   $p >.05$ ). Bu sonuçlara göre cinsiyetin, STEM etkinliğinin öncesinde ve sonrasında öğrencilerin STEM meslek alanlarına ilgi düzeylerini etkileyen bir faktör olmadığı söylenebilir.

MKEÖ ön testi puan ortalamaları ve son test puan ortalamalarında cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız ölçümler için

t-testi yapılmıştır. Varyasların homojen dağıldığı analizler sonucu anlaşılmıştır ve analizler sonucunda ulaşılan t-testi sonuçları Tablo 4.8’de verilmiştir.

**Tablo 4.8:** Matematik kaygısı-endişesi ölçeği puanlarının cinsiyete göre t-testi sonuçları.

Test	Gruplar	N	X	S.s	t	p
MKEÖ Öntest	Kız	112	73.48	13.93	.312	.755
	Erkek	82	74.09	13.06		
MKEÖ Sontest	Kız	112	73.51	13.65	.499	.618
	Erkek	82	74.48	12.95		

Tablo 4.8 incelendiğinde ön test puanlarında öğrencilerin matematik kaygı ve endişe düzeyleri cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermemektedir ( $t_{192}=.312$ ,  $p >.05$ ). Tablo 4.8 incelendiğinde öğrencilerin uygulanan STEM etkinliği sonrasında son test puanlarının öğrencilerin matematik kaygı ve endişe düzeyleri cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermemektedir ( $t_{192}=.499$ ,  $p >.05$ ). Bu sonuçlara göre cinsiyetin, STEM etkinliğinin öncesinde ve sonrasında öğrencilerin matematik kaygı ve endişe düzeylerini etkileyen bir faktör olmadığı söylenebilir.

#### **4.3 Üçüncü Alt Problem olan “Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin STEM’e yönelik tutum, matematik kaygı-endişe, STEM meslek alanlarına ilgi ve STEM motivasyonu son test-ön test fark puanları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” yönelik bulgular ve yorumlar**

Araştırmada üçüncü problem olarak “Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin STEM’e yönelik tutum, matematik kaygı-endişe, STEM meslek alanlarına ilgi ve STEM motivasyonu son test-ön test fark puanları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir? ” olarak belirlenmiştir. Analiz sonrasında elde edilen sonuçlara burada yer verilmiştir. Bulgular, öğrencilerin STEM etkiliği öncesi ve sonrasında SMÖ, SYTÖ, SMAİÖ ve MKEÖ’ye verdikleri cevaplardan elde edilmiştir.

SMÖ, SYTÖ, SMAİÖ ve MKEÖ son test - ön testi fark puanlarının deney ve kontrol grubu açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız ölçümler için t-testi yapılmıştır. Varyasların homojen dağıldığı analizler sonucu anlaşılmıştır ve analizler sonucunda ulaşılan t-testi sonuçları Tablo 4.9’da verilmiştir.

**Tablo 4.9:** SMÖ, SYTÖ, SMAİÖ ve MKEÖ'nin son test puan ortalamaları - ön testi puan ortalamalarına göre t-testi sonuçları.

Ölçek	Grup	N	X	S.s	t	p
SMÖ Fark	Deney	89	5.71	8.67	1.69	.009
	Kontrol	105	3.60	8.60		
SYTÖ Fark	Deney	89	3.68	14.74	.866	.388
	Kontrol	105	1.93	13.41		
SMAİÖ Fark	Deney	89	3.93	15.71	2.54	.012
	Kontrol	105	-1.75	15.37		
MKEÖ Fark	Deney	89	1.28	8.69	1.60	.110
	Kontrol	105	-.74	8.54		

Tablo 4.9 incelendiğinde son test puan ortalamaları – ön test puan ortalamaları fark puanlarının t-testi sonucunda öğrencilerin STEM motivasyon düzeylerine göre anlamlı farklılık göstermektedir ( $t_{192}=1.69$ ,  $p<.05$ ). Bu sonuçlara göre STEM etkinliği, deney grubunda bulunan öğrencilerin STEM motivasyon düzeylerini etkileyen önemli bir faktör olduğu söylenebilir. Deney grubu öğrencilerinin STEM motivasyon düzeyleri ( $X=5.71$ ), kontrol grubu öğrencilerinin STEM motivasyon düzeylerinden ( $X=3.60$ ) daha yüksek olduğu gözükmemektedir.

Tablo 4.9 incelendiğinde son test puan ortalamaları – ön test puan ortalamaları fark puanlarının t-testi sonucunda öğrencilerin STEM'e yönelik tutum düzeylerine göre anlamlı farklılık göstermemektedir ( $t_{192}=.866$ ,  $p>.05$ ). Bu sonuçlara göre STEM etkinliği, deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin STEM'e yönelik tutum düzeylerini etkileyen önemli bir faktör olmadığı söylenebilir.

Tablo 4.9 incelendiğinde son test puan ortalamaları – ön test puan ortalamaları fark puanlarının t-testi sonucunda öğrencilerin STEM meslek alanları ilgi düzeylerine göre anlamlı farklılık göstermektedir ( $t_{192}=2.54$ ,  $p<.05$ ). Bu sonuçlara göre STEM etkinliği, deney grubunda bulunan öğrencilerin STEM meslek alanları ilgi düzeylerini etkileyen önemli bir faktör olduğu söylenebilir. Deney grubu öğrencilerinin STEM meslek alanları ilgi düzeyleri ( $X=3.93$ ), kontrol grubu öğrencilerinin STEM meslek alanları ilgi düzeylerinden ( $X=-1.75$ ) daha yüksek olduğu gözükmemektedir.

Tablo 4.9 incelendiğinde son test puan ortalamaları – ön test puan ortalamaları fark puanlarının t-testi sonucunda öğrencilerin Matematik kaygı ve endişe düzeylerine göre anlamlı farklılık göstermemektedir ( $t_{192}=1.60$ ,  $p>.05$ ). Bu sonuçlara göre STEM etkinliği,

deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin matematik kaygı ve endişe düzeylerini etkileyen önemli bir faktör olmadığı söylenebilir.

#### **4.4 Dördüncü Alt Problem olan “Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin STEM’e yönelik tutum fark puanları kontrol edildiğinde STEM meslek alanlarına ilgi fark puanları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” yönelik bulgular ve yorumlar**

Araştırmada dördüncü problem olarak “Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin STEM’e yönelik tutum fark puanları kontrol edildiğinde STEM meslek alanlarına ilgi fark puanları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” olarak belirlenmiştir. Analiz sonrasında elde edilen sonuçlara burada yer verilmiştir. Bulgular, öğrencilerin STEM etkinliği öncesi ve sonrasında SMÖ, SYTÖ, SMAİÖ ve MKEÖ’ye verdikleri cevaplardan elde edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda ilgili verilerin ANCOVA için gereken şartları yerine getirdiği görülmüştür. Yapılan analizlere ait veriler aşağıda Tablo 4.10 ve Tablo 4.11’de verilmiştir.

**Tablo 4.10:** Deney ve kontrol gruplarının betimsel istatistikleri.

Grup	N	Ortalama	SD	Düzeltilmiş Ortalama
Deney	89	3.93	1.62	3.75
Kontrol	105	1.75	1.49	1.60

Düzeltilmiş ortalama puanlarda grup bağımsız değişkeni için deney grubunda bulunan öğrencilerin kontrol grubunda bulunan öğrencilerden daha yüksek ortalama değerlere sahip oldukları görülmektedir. Arada var olan bu farkın anlamlı olup olmadığını anlamak için yapılan ANCOVA sonuçları Tablo 4.11’de gösterilmiştir.

**Tablo 4.11:** Deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanlarının tek faktörlü analizi (ANCOVA) ile karşılaştırılması.

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	$\eta^2$
Gruplar	59.223	1	59.223	.251	.617	.001
SYTÖ FARK	1320.34	1	1320.34	5.60	.019	.029
GRUP	1377.36	1	1377.36	5.84	.017	.030
Hata	44998.81	191	235.59			
Toplam	48018.00	194				

Deney ve kontrol grupları arasında STEM'e yönelik tutum düzeyleri kontrol edildiğinde STEM meslek alanlarına ilgi fark puanlarında anlamlı bir farklılık vardır ( $p < .05$ ,  $\eta^2 = .03$ ). Analizler sonucunda STEM'e yönelik tutum düzeyleri kontrol edildiğinde öğrencilerin STEM meslek alanları ilgi düzeyleri arasında gruplar arasında anlamlı farklılık gözleniyor. Deney grubunun (Düzeltilmiş ortalama=3.75) kontrol grubuna (Düzeltilmiş ortalama=1,60) göre daha yüksek puanlara sahip olduğu görülmektedir.

#### **4.5 Beşinci Alt Problem olan “Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin matematik kaygı-endişe fark puanları kontrol edildiğinde STEM meslek alanları ilgi fark puanları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” yönelik bulgular ve yorumlar**

Araştırmada beşinci problem olarak “Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin matematik kaygı-endişe fark puanları kontrol edildiğinde STEM meslek alanları ilgi fark puanları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” olarak belirlenmiştir. Analiz sonrasında elde edilen sonuçlara burada yer verilmiştir. Bulgular, öğrencilerin STEM etkiliği öncesi ve sonrasında SMÖ, SYTÖ, SMAİÖ ve MKEÖ'ye verdikleri cevaplardan elde edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda ilgili verilerin ANCOVA için gereken şartları yerine getirdiği görülmüştür. Yapılan analizlere ait veriler aşağıda Tablo 4.12 ve Tablo 4.13'te verilmiştir.

**Tablo 4.12:** Deney ve kontrol gruplarının betimsel istatistikleri.

Grup	N	Ortalama	SD	Düzeltilmiş Ortalama
Deney	89	3.93	1.65	3.79
Kontrol	105	1.75	1.52	1.63

Düzeltilmiş ortalama puanlarda grup bağımsız değişkeni için deney grubunda bulunan öğrencilerin kontrol grubunda bulunan öğrencilerden daha yüksek ortalama değerlere sahip oldukları görülmektedir. Arada var olan bu farkın anlamlı olup olmadığını anlamak için yapılan ANCOVA sonuçları Tablo 4.13’de gösterilmiştir.

**Tablo 4.13:** Deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanlarının tek faktörlü analizi (ANCOVA) ile karşılaştırılması.

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	$\eta^2$
Gruplar	215.027	1	215.027	3.68	.027	.037
MKEÖ FARK	223.50	1	223.50	.926	.337	.005
GRUP	1404.13	1	1404.13	5.81	.017	.030
Hata	46095.65	191	241.33			
Toplam	48018.00	194				

Deney ve kontrol grupları arasında Matematik kaygı ve endişe düzeyleri kontrol edildiğinde STEM meslek alanlarına ilgi fark puanlarında anlamlı bir farklılık vardır ( $p < .05$ ,  $\eta^2 = .03$ ). Analizler sonucunda Matematik kaygı ve endişe düzeyleri kontrol edildiğinde öğrencilerin STEM meslek alanları ilgi düzeyleri arasında gruplar arasında anlamlı farklılık gözleniyor. Deney grubunun (Düzeltilmiş ortalama=3.79) kontrol grubuna (Düzeltilmiş ortalama=1,63) göre daha yüksek puanlara sahip olduğu görülmektedir.

#### **4.6 Altıncı Alt Problem olan “Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin STEM motivasyon fark puanları kontrol edildiğinde STEM meslek alanlarına ilgi fark puanları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” yönelik bulgular ve yorumlar**

Araştırmada altıncı problem olarak “Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin STEM motivasyon fark puanları kontrol edildiğinde STEM meslek alanlarına ilgi fark puanları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” olarak belirlenmiştir. Analiz sonrasında elde edilen sonuçlara burada yer verilmiştir. Bulgular, öğrencilerin STEM etkilingi öncesi ve sonrasında SMÖ, SYTÖ, SMAİÖ ve MKEÖ’ye verdikleri cevaplardan elde edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda ilgili verilerin ANCOVA için gereken şartları yerine getirdiği görülmüştür. Yapılan analizlere ait veriler aşağıda Tablo 4.14 ve Tablo 4.14’de verilmiştir.

**Tablo 4.14:** Deney ve kontrol gruplarının betimsel istatistikleri.

Grup	N	Ortalama	SD	Düzeltilmiş Ortalama
Deney	89	3.93	1.64	3.67
Kontrol	105	1.75	1.51	1.53

Düzeltilmiş ortalama puanlarda grup bağımsız değişkeni için deney grubunda bulunan öğrencilerin kontrol grubunda bulunan öğrencilerden daha yüksek ortalama değerlere sahip oldukları görülmektedir. Arada var olan bu farkın anlamlı olup olmadığını anlamak için yapılan ANCOVA sonuçları Tablo 4.15’de gösterilmiştir.

**Tablo 4.15:** Deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanlarının tek faktörlü analizi (ANCOVA) ile karşılaştırılması.

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	$\eta^2$
Gruplar	.421	1	.421	.002	.967	.000
SMÖ FARK	707.51	1	707.51	2.96	.087	.015
GRUP	1291.19	1	1291.19	5.40	.021	.028
Hata	45611.64	191	238.80			
Toplam	48018.00	194				

Deney ve kontrol grupları arasında STEM motivasyon düzeyleri kontrol edildiğinde STEM meslek alanlarına ilgi fark puanlarında anlamlı bir farklılık vardır ( $p < .05$ ,  $\eta^2 = .02$ ). Analizler sonucunda STEM motivasyon düzeyleri kontrol edildiğinde öğrencilerin STEM meslek alanları ilgi düzeyleri arasında gruplar arasında anlamlı farklılık gözleniyor. Deney grubunun (Düzeltilmiş ortalama=3.67) kontrol grubuna (Düzeltilmiş ortalama=1.53) göre daha yüksek puanlara sahip olduğu görülmektedir.

#### **4.7 Yedinci Alt Problem olan “Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin STEM’e yönelik tutum fark puanları kontrol edildiğinde STEM motivasyon fark puanları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” yönelik bulgular ve yorumlar**

Araştırmada altıncı problem olarak “Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin STEM’e yönelik tutum fark puanları kontrol edildiğinde STEM motivasyon fark puanları



istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?" olarak belirlenmiştir. Analiz sonrasında elde edilen sonuçlara burada yer verilmiştir. Bulgular, öğrencilerin STEM etkinliği öncesi ve sonrasında SMÖ, SYTÖ, SMAİÖ ve MKEÖ'ye verdikleri cevaplardan elde edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda ilgili verilerin ANCOVA için gereken şartları yerine getirdiği görülmüştür. Yapılan analizlere ait veriler aşağıda Tablo 4.16 ve Tablo 4.17'de verilmiştir.

**Tablo 4.16:** Deney ve kontrol gruplarının betimsel istatistikleri.

Grup	N	Ortalama	SD	Düzeltilmiş Ortalama
Deney	89	5.71	.903	5.61
Kontrol	105	3.60	.831	3.70

Düzeltilmiş ortalama puanlarda grup bağımsız değişkeni için deney grubunda bulunan öğrencilerin kontrol grubunda bulunan öğrencilerden daha yüksek ortalama değerlere sahip oldukları görülmektedir. Arada var olan bu farkın anlamlı olup olmadığını anlamak için yapılan ANCOVA sonuçları Tablo 4.17'de gösterilmiştir.

**Tablo 4.17:** Deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanlarının tek faktörlü analizi (ANCOVA) ile karşılaştırılması.

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	$\eta^2$
Gruplar	3494.29	1	3494.29	48.29	.000	.202
SYTÖ FARK	494.45	1	494.45	6.83	.010	.035
GRUP	174.92	1	174.92	2.41	.122	.012
Hata	13820.51	191	72.35			
Toplam	18594.00	194				

Deney ve kontrol grupları arasında STEM'e yönelik tutum fark puanları kontrol edildiğinde STEM motivasyon fark puanlarında anlamlı bir farklılık yoktur ( $p > .05$ ,  $\eta^2 = .01$ ). Analizler sonucunda STEM'e yönelik tutum fark puanları kontrol edildiğinde öğrencilerin STEM motivasyon fark puanlarında arasında gruplar arasında anlamlı farklılık gözlemlenmiştir.

#### 4.8 Sekizinci Alt Problem olan “Deney ve Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin matematik kaygı-endişe fark puanları kontrol edildiğinde STEM’e yönelik tutum fark puanları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” yönelik bulgular ve yorumlar

Araştırmada altıncı problem olarak “Deney ve Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin matematik kaygı-endişe fark puanları kontrol edildiğinde STEM’e yönelik tutum fark puanları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” olarak belirlenmiştir. Analiz sonrasında elde edilen sonuçlara burada yer verilmiştir. Bulgular, öğrencilerin STEM etkinliği öncesi ve sonrasında SMÖ, SYTÖ, SMAİÖ ve MKEÖ’ye verdikleri cevaplardan elde edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda ilgili verilerin ANCOVA için gereken şartları yerine getirdiği görülmüştür. Yapılan analizlere ait veriler aşağıda Tablo 4.18 ve Tablo 4.19’da verilmiştir.

**Tablo 4.18:** Deney ve kontrol gruplarının betimsel istatistikleri.

Grup	N	Ortalama	SD	Düzeltilmiş Ortalama
Deney	89	3.68	1.47	3.39
Kontrol	105	1.93	1.35	2.18

Düzeltilmiş ortalama puanlarda grup bağımsız değişkeni için deney grubunda bulunan öğrencilerin kontrol grubunda bulunan öğrencilerden daha yüksek ortalama değerlere sahip oldukları görülmektedir. Arada var olan bu farkın anlamlı olup olmadığını anlamak için yapılan ANCOVA sonuçları Tablo 4.19’de gösterilmiştir.

**Tablo 4.19:** Deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanlarının tek faktörlü analizi (ANCOVA) ile karşılaştırılması.

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	$\eta^2$
Gruplar	1442.40	1	1442.40	7.48	.007	.038
MKEÖ FARK	1051.28	1	1051.28	5.45	.021	.028
GRUP	69.63	1	69.63	.361	.548	.002
Hata	36804.44	191	192.69			
Toplam	36457.00	194				

Deney ve kontrol grupları arasında Matematik kaygı ve endişe fark puanları kontrol edildiğinde STEM'e yönelik tutum fark puanlarında anlamlı bir farklılık yoktur ( $p > .05$ ,  $\eta^2 = .00$ ). Analizler sonucunda Matematik kaygı ve endişe fark puanları kontrol edildiğinde öğrencilerin STEM'e yönelik tutum fark puanlarında arasında gruplar arasında anlamlı farklılık gözlemlenmiştir.

#### **4.9 Dokuzuncu Alt Problem olan “Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin matematik kaygı-endişe fark puanları kontrol edildiğinde STEM motivasyon fark puanları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” yönelik bulgular ve yorumlar**

Araştırmada altıncı problem olarak “Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin matematik kaygı-endişe fark puanları kontrol edildiğinde STEM motivasyon fark puanları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” olarak belirlenmiştir. Analiz sonrasında elde edilen sonuçlara burada yer verilmiştir. Bulgular, öğrencilerin STEM etkiliği öncesi ve sonrası SMÖ, SYTÖ, SMAİÖ ve MKEÖ'ye verdikleri cevaplardan elde edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda ilgili verilerin ANCOVA için gereken şartları yerine getirdiği görülmüştür. Yapılan analizlere ait veriler aşağıda Tablo 4.20 ve Tablo 4.21 'de verilmiştir.

**Tablo 4.20:** Deney ve kontrol gruplarının betimsel istatistikleri.

Grup	N	Ortalama	SD	Düzeltilmiş Ortalama
Deney	89	5.71	.916	5.60
Kontrol	105	3.60	.843	3.70

Düzeltilmiş ortalama puanlarda grup bağımsız değişkeni için deney grubunda bulunan öğrencilerin kontrol grubunda bulunan öğrencilerden daha yüksek ortalama değerlere sahip oldukları görülmektedir. Arada var olan bu farkın anlamlı olup olmadığını anlamak için yapılan ANCOVA sonuçları Tablo 4.21 'de gösterilmiştir.

**Tablo 4.21:** Deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanlarının tek faktörlü analizi (ANCOVA) ile karşılaştırılması.

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	$\eta^2$
Gruplar	4139.27	1	4139.27	55.81	.000	.226
MKEÖ FARK	149.78	1	149.78	2.02	.157	.010

**Tablo 4.21** (devam)

GRUP	172.51	1	172.51	2.32	.129	.012
Hata	14165.18	191	74.16			
Toplam	18594.00	194				

Deney ve kontrol grupları arasında Matematik kaygı ve endişe fark puanları kontrol edildiğinde STEM motivasyon fark puanlarında anlamlı bir farklılık yoktur ( $p > .05$ ,  $\eta^2 = .01$ ). Analizler sonucunda Matematik kaygı ve endişe fark puanları kontrol edildiğinde öğrencilerin STEM motivasyon fark puanlarında arasında gruplar arasında anlamlı farklılık gözlemlenmiştir.

#### **4.10 Onuncu Alt Problem olan “Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin STEM’e yönelik tutum ve STEM motivasyon fark puanları kontrol edildiğinde STEM meslek alanlarına ilgi fark puanları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” yönelik bulgular ve yorumlar**

Araştırmada altıncı problem olarak “Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin STEM’e yönelik tutum ve STEM motivasyon fark puanları kontrol edildiğinde STEM meslek alanlarına ilgi fark puanları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” olarak belirlenmiştir. Analiz sonrasında elde edilen sonuçlara burada yer verilmiştir. Bulgular, öğrencilerin STEM etkinliği öncesi ve sonrasında SMÖ, SYTÖ, SMAİÖ ve MKEÖ’ye verdikleri cevaplardan elde edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda ilgili verilerin ANCOVA için gereken şartları yerine getirdiği görülmüştür. Yapılan analizlere ait veriler aşağıda Tablo 4.22 ve Tablo 4.23’de verilmiştir.

**Tablo 4.22:** Deney ve kontrol gruplarının betimsel istatistikleri.

Grup	N	Ortalama	SD	Düzeltilmiş Ortalama
Deney	89	3.93	1.63	3.57
Kontrol	105	1.75	1.50	1.45

Düzeltilmiş ortalama puanlarda grup bağımsız değişkeni için deney grubunda bulunan öğrencilerin kontrol grubunda bulunan öğrencilerden daha yüksek ortalama değerlere sahip oldukları görülmektedir. Arada var olan bu farkın anlamlı olup olmadığını anlamak için yapılan ANCOVA sonuçları Tablo 4.23’de gösterilmiştir.

**Tablo 4.23:** Deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanlarının tek faktörlü analizi (ANCOVA) ile karşılaştırılması.

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	$\eta^2$
Gruplar	4.83	1	4.83	.021	.886	.000
SYTÖ FARK	1020.78	1	1020.78	4.35	.038	.022
SMÖ FARK	407.95	1	407.95	1.73	.189	.009
GRUP	1198.69	1	1198.69	5.10	.025	.026
Hata	44590.85	190	234.68			
Toplam	48018.00	194				

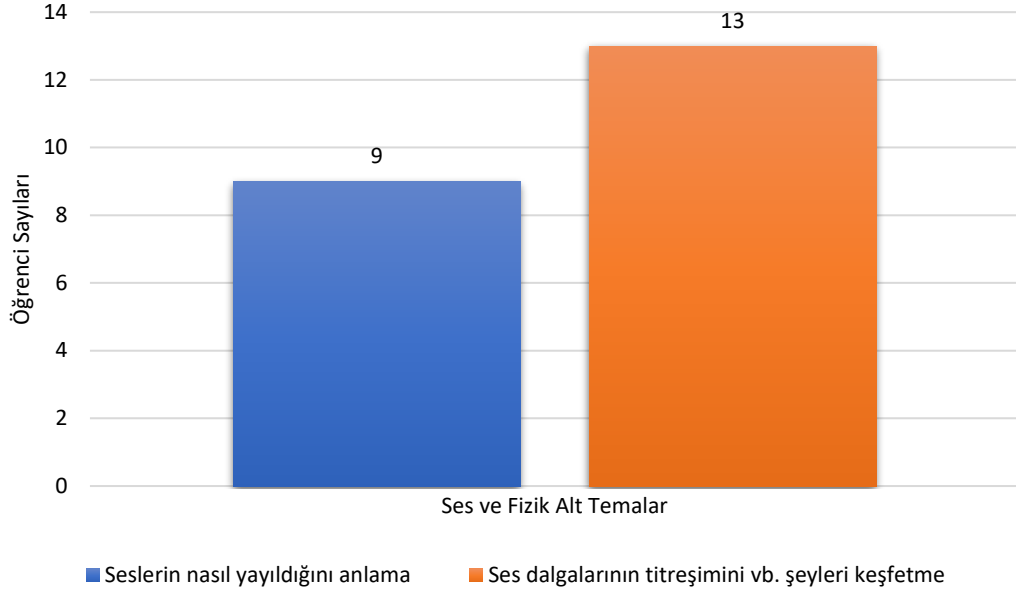
Deney ve kontrol grupları arasında STEM'e yönelik tutum ve STEM motivasyon fark puanları kontrol edildiğinde STEM meslek alanlarına ilgi fark puanlarında anlamlı bir farklılık vardır ( $p < .05$ ,  $\eta^2 = .02$ ). Analizler sonucunda STEM'e yönelik tutum ve STEM motivasyon fark puanları kontrol edildiğinde öğrencilerin STEM meslek alanları ilgi düzeyleri arasında gruplar arasında anlamlı farklılık gözlemlenmektedir. Deney grubunun (Düzeltilmiş ortalama=3.57) kontrol grubuna (Düzeltilmiş ortalama=1.45) göre daha yüksek puanlara sahip olduğu görülmektedir.

#### 4.11 Nitel Alt Probleme Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Araştırmada nicel verilerin analizinden elde edilen sonuçları desteklemesi açısından STEM etkinliğinin uygulandığı deney grubunda bulunan 89 öğrenciye görüşme formu kullanılarak görüşleri alınmıştır. Görüşme formundan elde edilen veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda ulaşılan bulgular ve yorumlara aşağıda yer verilmiştir.

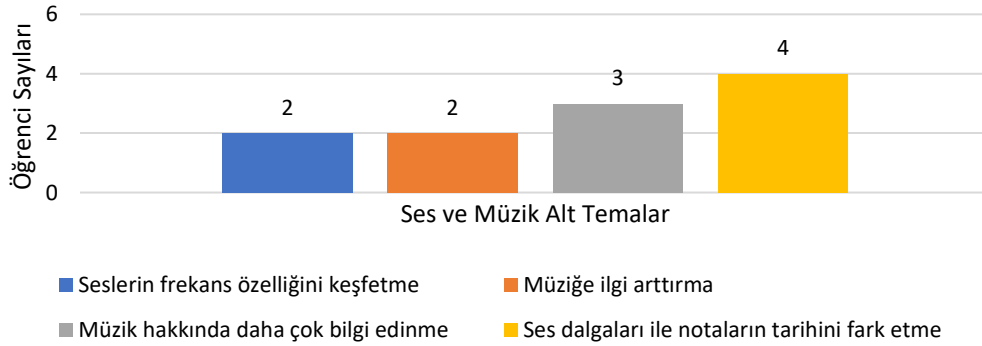
Görüşme formunda öğrencilerden cevaplaması istenilen ilk soru “Uygulanan STEM etkinliğinin sizde hangi becerileri geliştirdiğini düşünüyorsunuz?” şeklindedir. Öğrencilerin çoğunluğu ses konusu ile diğer disiplinlerin birlikte yer aldığı gelişim becerilerine ulaştıklarını ifade etmiştir. Ses ve fizik teması için 23 öğrenci (%24.72) bu öğrencilerin ise 9'u Seslerin nasıl yayıldığını anlamada ve 13'ü ise Ses dalgalarının titreşimi vb. şeyleri keşfetme konusunda becerilerinin geliştiğini belirtmiştir. Ses ve müzik teması için 11 öğrenci (%12.36) bu alanda becerilerinin geliştiğini belirtmiştir. Ses ve matematik teması için 15 öğrenci (%16.85) bu alanda becerilerinin geliştiğini belirtmiştir. Ses ve etkinlik alt

teması için 23 öğrenci (%24.72) bu alanda becerilerinin geliştiğini belirtmiştir. Cevap vermeyen ve becerilerin gelişmediğini düşünen öğrenci sayısı ise 18 öğrenciden (%20.30) oluşmaktadır. Aşağıda öğrencilerin verdiği cevaplarla oluşturulan alt temalara ait grafikler Şekil 4.1, Şekil 4.2, Şekil 4.3 ve Şekil 4.4'te gösterilmiştir.



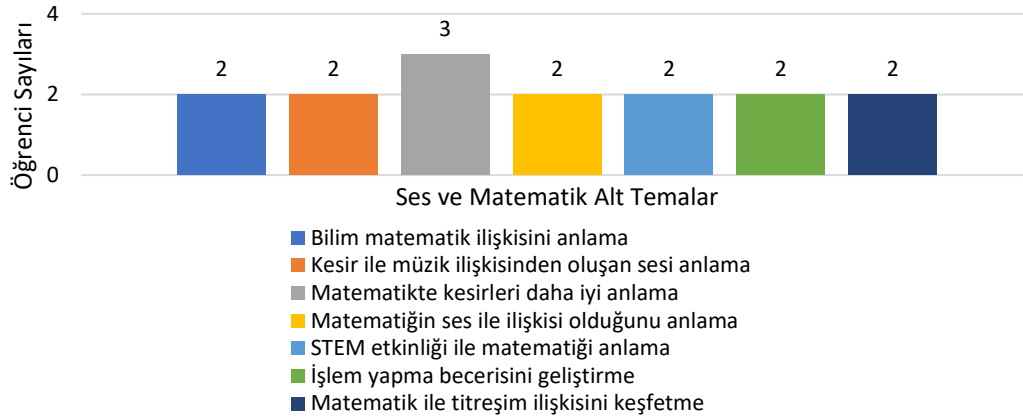
**Şekil 4.1:** Uygulanan STEM etkinliğinin öğrencilerin hangi becerileri geliştirdiğine dair ses ve fizik alt tema görüşleri.

Uygulanan STEM etkinliğinin öğrencilerin hangi becerileri geliştirdiğine dair öğrencilere yöneltilen soruda ses ve fizik alt teması altındaki cevapları veren 23 öğrencilerden 9'u seslerin nasıl yayıldığını anladığını belirtirken 13 öğrenci ise ses dalgalarının titreşimini vb. şeyleri keşfettiğini belirtmiştir.



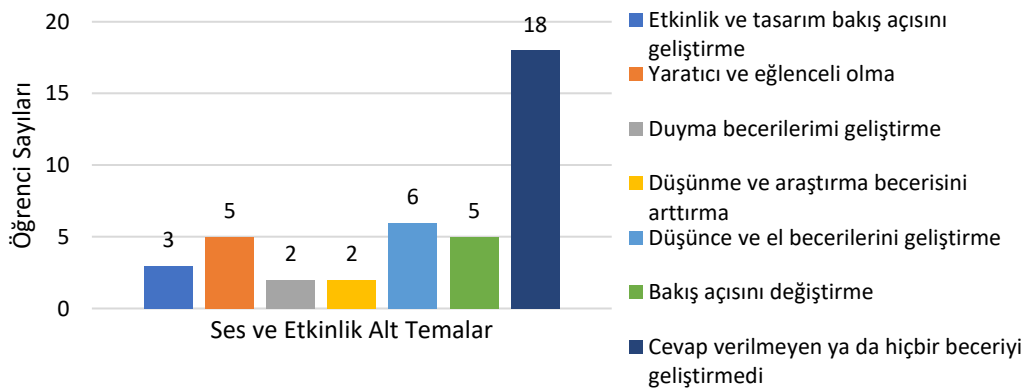
**Şekil 4.2:** Uygulanan STEM etkinliğinin öğrencilerin hangi becerileri geliştirdiğine dair ses ve müzik alt tema görüşleri.

Uygulanan STEM etkinliğinin öğrencilerin hangi becerileri geliştirdiğine dair öğrencilere yöneltilen soruda ses ve müzik alt teması altındaki cevapları veren 11 öğrenciden 2'si seslerin frekans özelliğini keşfettiğini diğer 2 öğrenci ise müziğe olan ilgilerinin arttığını belirtmiştir. Öğrencilerden 3'ü ise müzik hakkında daha çok bilgi edindiğini ve diğer 4 öğrenci ise ses dalgaları ile notaların tarihini fark ettiğini belirtmiştir.



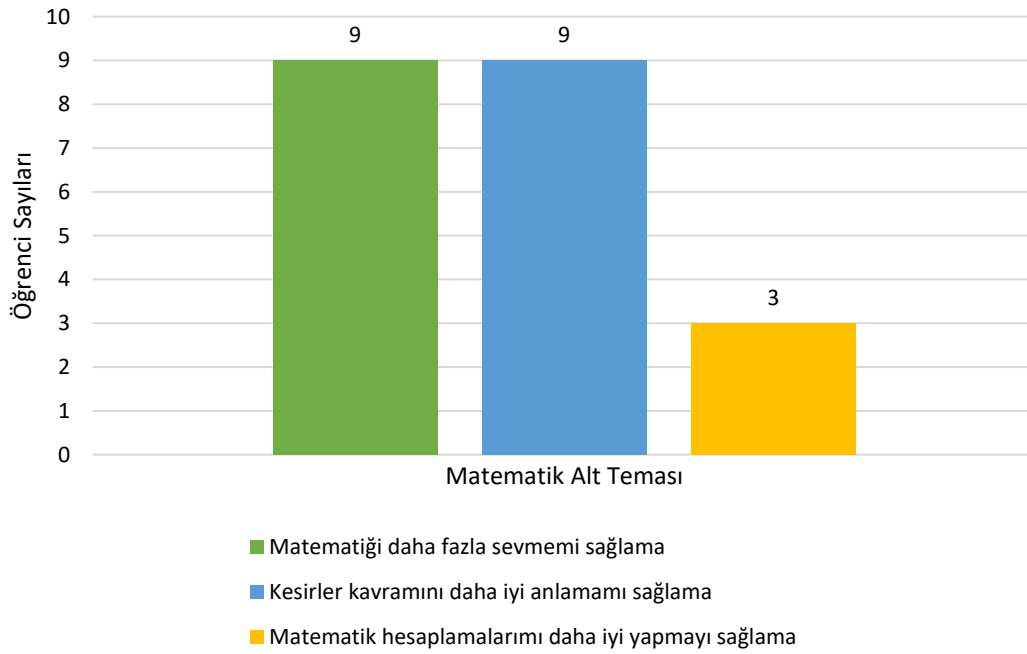
**Şekil 4.3:** Uygulanan STEM etkinliğinin öğrencilerin hangi becerileri geliştirdiğine dair ses ve müzik alt tema görüşleri.

Uygulanan STEM etkinliğinin öğrencilerin hangi becerileri geliştirdiğine dair öğrencilere yöneltilen soruda ses ve matematik alt teması altındaki cevapları veren 15 öğrenciden 3'ü matematikte kesirleri daha iyi anladığını belirtmiştir. Diğer öğrenciler eşit sayıda bilim ve matematiğin ilişkisini anladığını, kesir ile müziğin ilişkisinden oluşan sesi anladığını, işlem yapma becerisini geliştirdiğini, matematiğin ses ile ilişkili olduğunu, STEM etkinliği ile matematiği anladığını ve matematik ile titreşim ilişkisini anladığını belirtmiştir.



**Şekil 4.4:** Uygulanan STEM etkinliğinin öğrencilerin hangi becerileri geliştirdiğine dair ses ve etkinlik alt tema görüşleri.

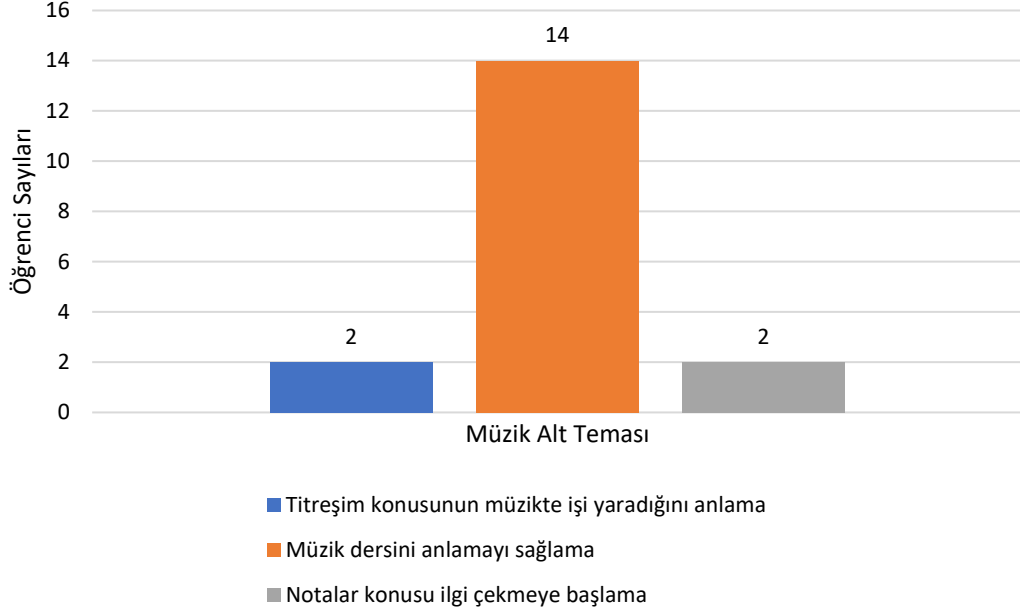
Görüşme formunda öğrencilerden cevaplanması istenilen ikinci soru “Uygulanan STEM etkinliğinin derslerinize nasıl katkı sağladığını düşünüyorsunuz?” şeklindedir. Öğrencilerin 21’ i Matematik, 18’i Müzik, 13’ü Fizik/Bilim ve 37’si Davranış ve Düşünce konusunda derslerine katkı sağladığını ifade etmektedir. Öğrencilerin verdiği cevapların alt temalara ait grafikleri Şekil 4.5, Şekil 4.6, Şekil 4.7 ve Şekil 4.8’te verilmiştir. Öğrencilerin %86.51’i derslerine olumlu katkı yaptığı ve eğlenceli geçtiğini belirtirken %13.49 derslerine katkı yapmadığını belirtmiştir. Katkı sağlamadığını belirten öğrencilerin cevaplarının bazıları, “katkı olmadı çünkü ders matematikti” (Öğrenci 19), “bence mantıklıydı ama katkı olmadı sıkıcıydı” (Öğrenci 32), “hiçbir katkı yok” (Öğrenci 75) şeklindedir.



**Şekil 4.5:** Matematik temasının alt temaları hakkındaki öğrenci görüşleri.

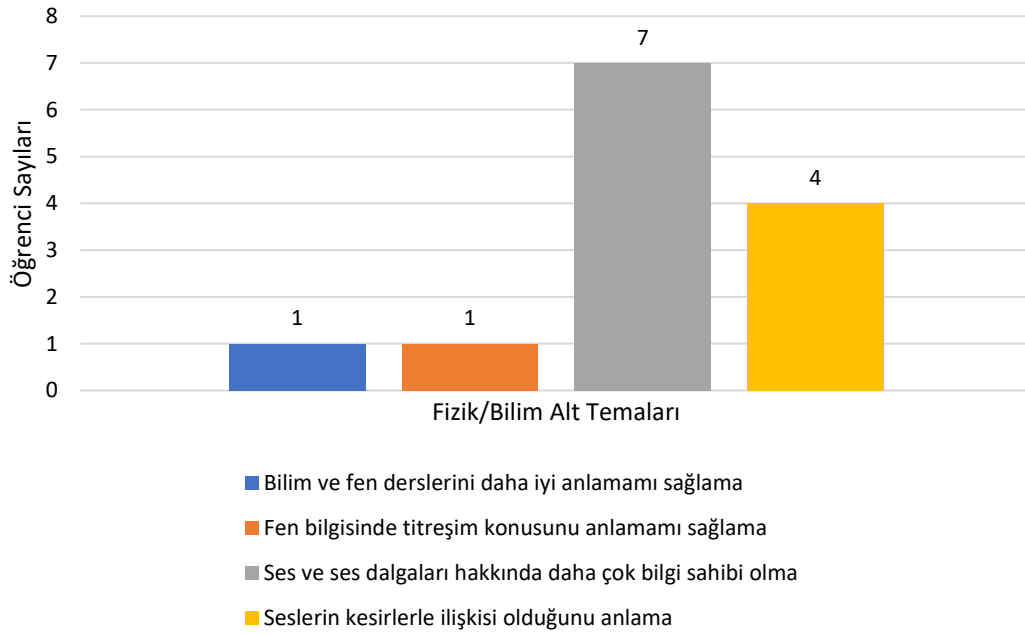
Uygulanan STEM etkinliğinin derslerinize nasıl katkı sağladığını düşünüyorsunuz sorusuna dair öğrencilerin ses ve matematik alt teması altındaki cevapları veren 21 öğrenciden 9’u matematiği daha fazla sevmesini sağladığını, 9 öğrenci ise kesirler kavramını daha iyi anlamasını sağladığını belirtirken 3 öğrenci ise matematik hesaplarını daha iyi yapmalarını sağladığını belirtmiştir.





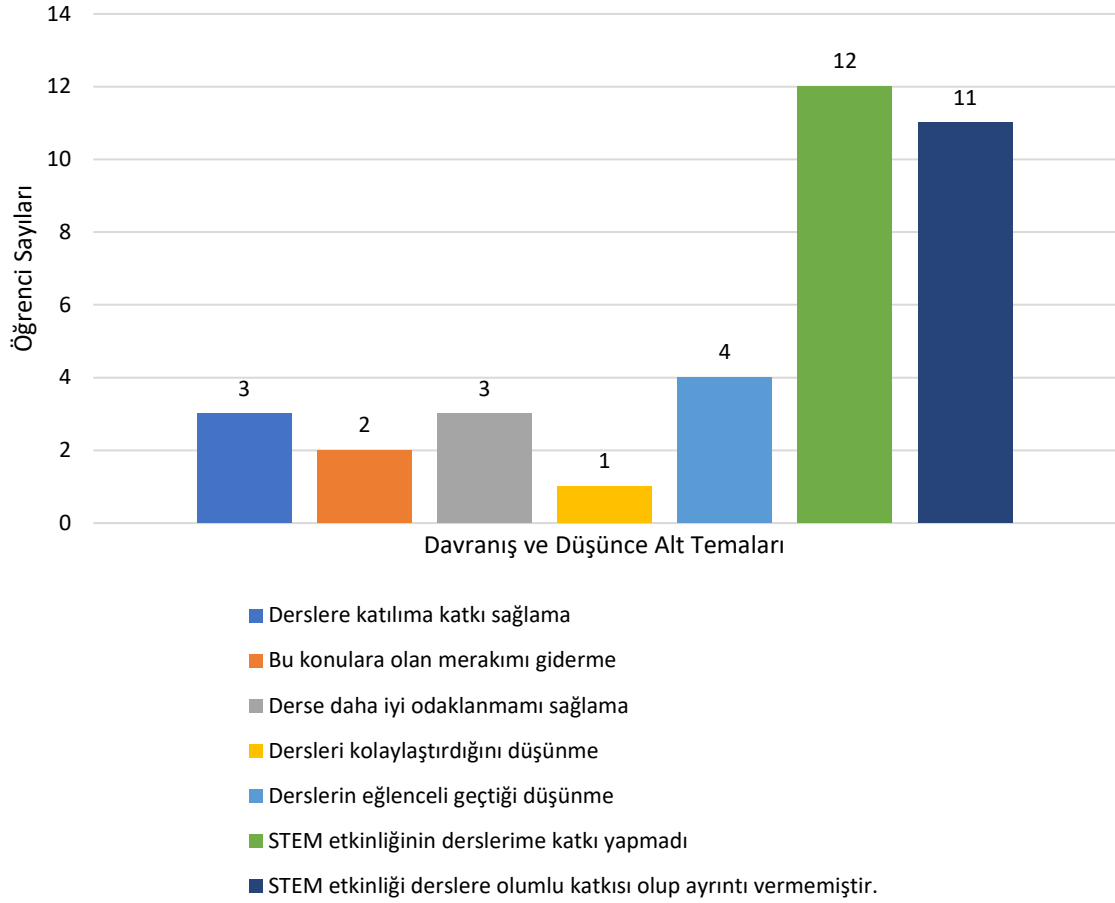
**Şekil 4.6:** Müzik temasının alt temaları hakkındaki öğrenci görüşleri.

“Uygulanan STEM etkinliğinin derslerinize nasıl katkı sağladığını düşünüyorsunuz?” sorusuna dair öğrencilerin ses ve müzik alt teması altındaki cevapları veren 18 öğrenciden 2’si titreşim konusunun müzikte ne işe yaradığını anladığını belirtirken, 2 öğrenci ise notaların ilgisini çekmeye başladığını belirtmiştir. Soruyu cevaplayan 14 öğrenci ise müzik dersini anlamayı sağladığını belirtmiştir.



**Şekil 4.7:** Fizik/Bilim temasının alt temaları hakkındaki öğrenci görüşleri.

“Uygulanan STEM etkinliğinin derslerinize nasıl katkı sağladığını düşünüyorsunuz?” sorusuna dair öğrencilerin fizik/bilim alt teması altındaki cevapları veren 13 öğrenciden 7 öğrenci ses ve ses dalgaları hakkında daha çok bilgi sahibi olmalarına yardım ettiğini belirtmiştir. Soruya cevap veren 4 öğrenci ise seslerin ksirle ilişkisi olduğunu anladığını belirtmiştir.

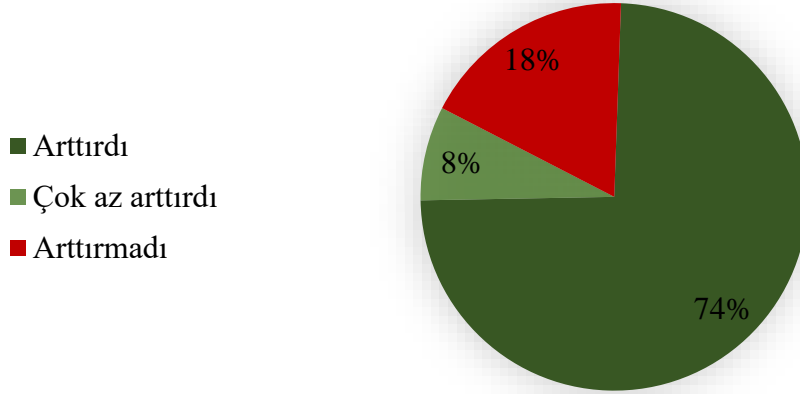


**Şekil 4.8:** Davranış ve düşünce temasının alt temaları hakkındaki öğrenci görüşleri.

“Uygulanan STEM etkinliğinin derslerinize nasıl katkı sağladığını düşünüyorsunuz?” sorusuna dair öğrencilerin davranış ve düşünce alt teması altındaki cevapları veren 36 öğrenciden 11 öğrenci STEM etkinliğinin derslerine katkı yaptığını belirtmiştir.

Görüşme formunda öğrencilerden cevaplanması istenilen üçüncü soru “Uygulanan STEM etkinliği Matematik dersine olan ilginizi arttırdı mı? “ şeklinde. 89 öğrenciden alınan yanıtların 73’ ü evet arttırdı ve 16’sı hayır arttırmadı şeklinde cevaplar vermiştir. Öğrencilerin cevaplarından oluşturulan grafik Şekil 4.9’da gösterilmiştir.

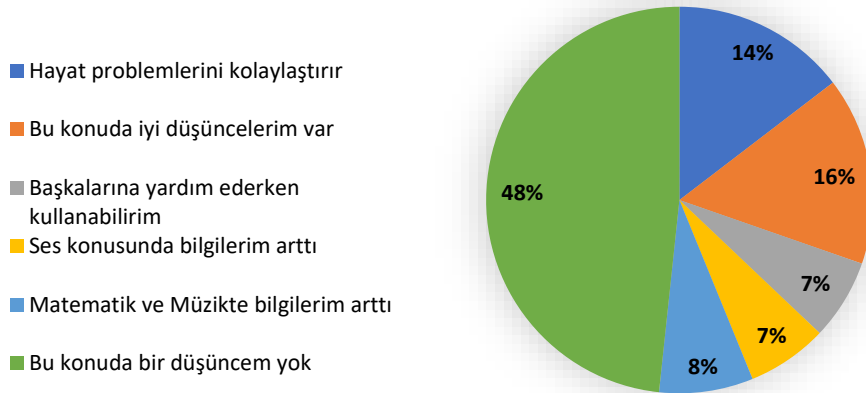
Uygulanan STEM etkinliği Matematik dersine olan ilginizi arttırdı mı?



Şekil 4.9: Uygulanan STEM etkinliklerin matematik dersine etkisiyle ilgili görüşleri.

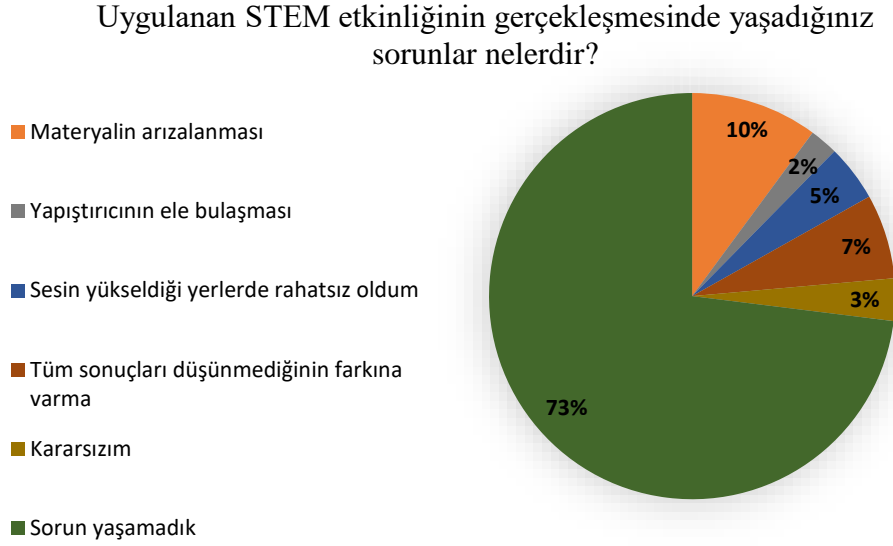
Görüşme formunda öğrencilerden cevaplanması istenilen dördüncü soru “Uygulanan STEM etkinliğinin günlük hayat problemleri ile ilişkili olması hakkında ne düşünüyorsunuz?” şeklindedir. 89 öğrenciden alınan yanıtların 46’sı günlük hayatla ilişkili olmasına olumlu yaklaşırken 43 öğrenci ise bu konuda fikirleri olmadığını belirtmiştir. Olumlu yanıt veren öğrencilerin cevaplarından bazıları, “Pisagorun çoğu derste iyi olması belki işime yarar” (Öğrenci 32), “Öğretmen olursam işime yarar” (Öğrenci 39), “yani benim için hayatı kolaylaştıracak” (Öğrenci 85) şeklindedir. Fikirleri olmadığını belirten öğrencilerin cevaplarından bazıları, “hiç birşey düşünmüyorum” (Öğrenci 26), “bir şey düşünmüyorum” (Öğrenci 87) şeklindedir. Aşağıda öğrencilerin verdiği cevaplarla oluşturulan grafik Şekil 4.10’da gösterilmiştir.

Uygulanan STEM etkinliğinin günlük hayat problemleri ile ilişkili olması hakkında ne düşünüyorsunuz?



Şekil 4.10: Uygulanan STEM etkinliğinin günlük hayat problemleri ile ilişkisiyle ilgili görüşler.

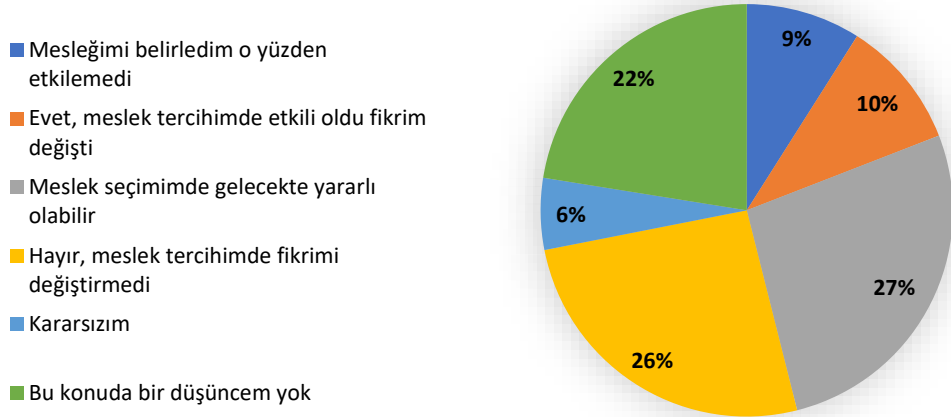
Görüşme formunda öğrencilerden cevaplanması istenilen beşinci soru “Uygulanan STEM etkinliğinin gerçekleşmesinde yaşadığınız sorunlar nelerdir?” şeklindedir. 89 öğrenciden alınan yanıtların 65’i sorun yaşamadığını belirtiren, 3 öğrenci kararsız kaldığını ve 21 öğrenci ise çeşitli sorunlar yaşadığını dile getirmiştir. Öğrencilerin vermiş olduğu cevaplardan hazırlanan grafik Şekil 4.11’de verilmiştir.



**Şekil 4.11:** Uygulanan STEM etkinliğinin gerçekleşmesinde yaşanan sorunlar ile ilgili görüşler.

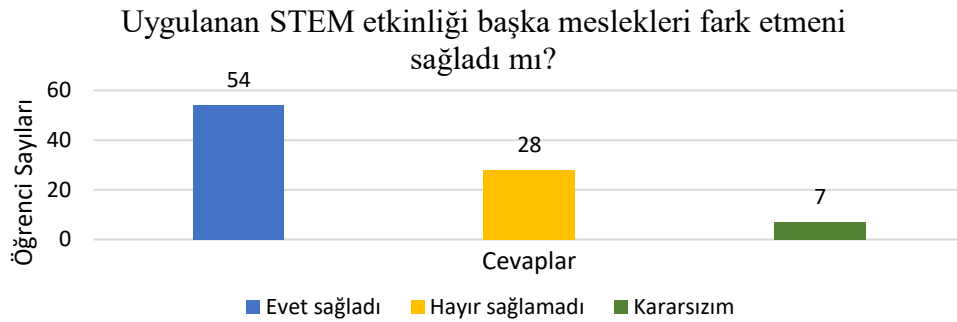
Görüşme formunda öğrencilerden cevaplanması istenilen beşinci soru “Uygulanan STEM etkinliğinin gelecekte yapmak istediğiniz meslek tercihlerine etkili olması konusunda ne düşünüyorsunuz?” şeklindedir. 89 öğrenciden alınan yanıtların 33’ü gelecekte meslek seçiminin etkilendiğini belirtirken 31 öğrenci ise bu konuda fikrini değiştirmediklerini, 5 öğrenci kararsız olduklarını ve 20 öğrenci ise bu konuda düşüncesinin olmadığını belirtmiştir. Meslek seçiminin etkilendiğini belirten öğrencilerin cevaplarından bazıları, “olabilir fen ile ilgili mesleklerde işime yarar” (Öğrenci 34), “etkili olacağını düşünüyorum matematik, resim veya müzik öğretmenini olursam katkı sağlar” (Öğrenci 56), “gelecekte mesela mühendis olmayıda düşünüyorum seslerin şekilleri çok güzeldi” (Öğrenci 72) şeklindedir. Meslek seçim tercihlerini etkilemediğini belirten öğrencilerin cevaplarının bazıları, “benim ileride seçeceğim meslek ile ilgili değildi” (Öğrenci 5), “hiçbir etkisi olmadı hayır” (Öğrenci 12), “bir yararı olacağını düşünmüyorum” (Öğrenci 30) şeklindedir. Öğrencilerin cevaplarından oluşan grafik Şekil 4.12’de verilmiştir.

Uygulanan STEM etkinliđinin gelecekte yapmak istediđiniz meslek tercihlerine etkili olması konusunda ne dűşünüyorsunuz?



řekil 4.12: Uygulanan STEM etkinliđinin gelecekte öđrencilerin yapmak istediđi meslek tercihlerine etkisi ile ilgili görűřler.

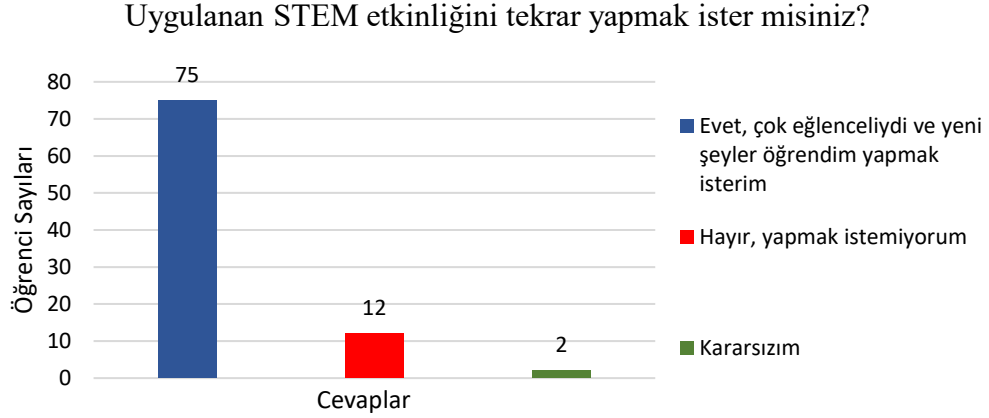
Görűřme formunda öğrencilerden cevaplanması istenilen altıncı soru “Uygulanan STEM etkinliği başka meslekleri fark etmeni sağladı mı?” şeklinde-dir. 89 öğrenciden alınan yanıtların 54’ü öğrencilerin farklı meslekleri fark ettiğini belirtirken, 28 öğrenci farklı meslekleri fark etmelerini sağlamadığı belirtmiştir ve 7 öğrenci ise bu konuda kararsız olduklarını belirtmiştir. Öđrencilerin cevaplarından oluşturulan şekil 4.13’te verilmiştir.



řekil 4.13: Uygulanan STEM etkinliđi öđrencilerin başka mesleđi fark etmeleri ile ilgili görűřleri.

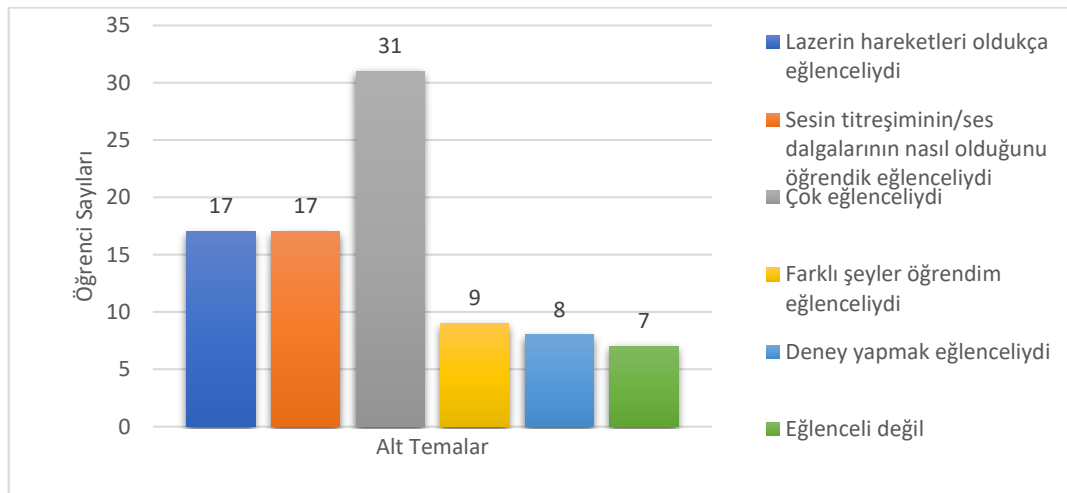
Görűřme formunda öğrencilerden cevaplanması istenilen yedinci soru “Uygulanan STEM etkinliğini tekrar yapmak ister misiniz?” şeklinde-dir. 89 öğrenciden alınan yanıtların 75’i etkinliği tekrar yapmak istediklerini belirtirken, 12 öğrenci yapmak istemediklerini belirtmiş ve 2 öğrenci ise kararsız olduğunu belirtmiştir. Etkinliđi tekrar yapmak istediğini belirten öğrencilerinin cevaplarından bazıları, “isterim bu sanatla, matematikle mühendisliği anlamamda yardımcı oldu” (Öđrenci 45), “evet isterim bilmediğim şeyleri öğrendim aynı

zamanda eğlenceliydi” (Öğrenci 68), “evet isterim çok eğlenceliydi” (Öğrenci 89) şeklindedir. Etkinliği tekrar yapmak istemediğini belirten öğrencilerin cevaplarının bazılar, “hayır çok fazla ses vardı” (Öğrenci 87), “hayır zaten öğrendik teşekkürler” (Öğrenci 12), “hayır ders kaynadı” (Öğrenci 33) şeklindedir. . Öğrencilerin cevaplarından oluşturulan Şekil 4.14’de verilmiştir.



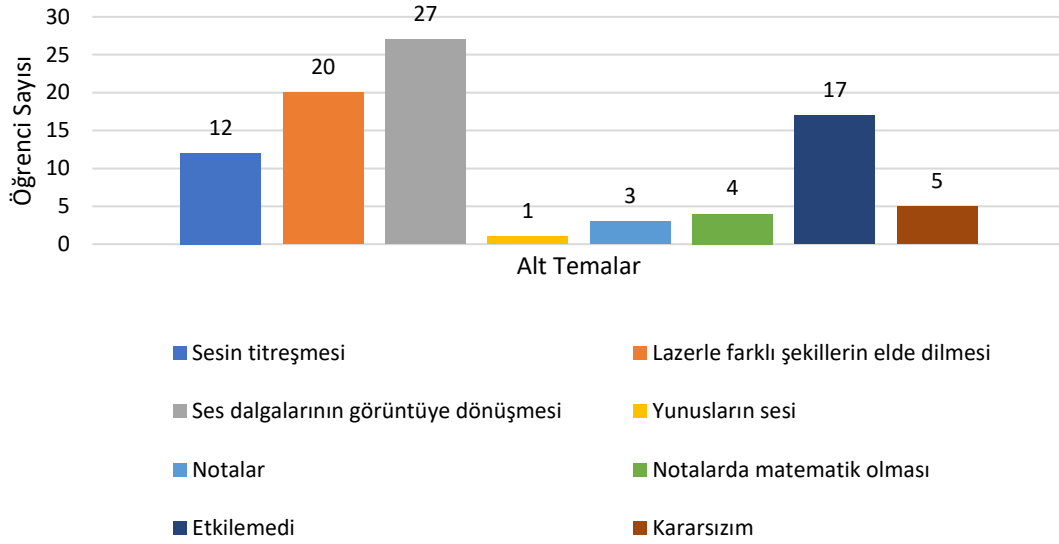
**Şekil 4.14:** Öğrencilerin STEM etkinliğinin tekrar yapılması konusunda görüşleri.

Görüşme formunda öğrencilerden cevaplanması istenilen yedinci soru “Uygulanan STEM etkinliğinin eğlenceli olup olmadığı konusunda ne düşünüyorsunuz?” şeklindedir. 89 öğrenciden alınan yanıtların 82’si etkinliğin çeşitli taraflarını eğlenceli bulduklarını belirtmiştir ve 7 öğrenci ise eğlenceli bulmadığını belirtmiştir. Öğrencilerin cevaplarından oluşturulan Şekil 4.15’te verilmiştir.



**Şekil 4.15:** STEM etkinliğinin eğlenceli olup olmadığı konusunda öğrencilerin görüşleri.

Görüşme formunda öğrencilerden cevaplanması istenilen yedinci soru “Uygulanan STEM etkinliğinin eğlenceli olup olmadığı konusunda ne düşünüyorsunuz?” şeklindedir. 89 öğrenciden alınan yanıtların 67’si etkinliğin çeşitli adımlarının onları etkilediğini belirtmiştir, 17 öğrenci etkinliğin onları etkilemediğini belirtmiştir ve 5 öğrenci ise bu konuda kararsız olduğunu belirtmiştir. Öğrencilerin cevaplarından oluşturulan Şekil 4.16’da verilmiştir.



**Şekil 4.16:** STEM etkinliğinde öğrencileri etkileyen şeyler hakkında öğrenci görüşleri.

Uygulanan STEM etkinliğinin gerçekleşmesinde sizi en çok etkileyen şey sorusuna öğrencilerin % 30.3’ü ses dalgalarını görüntüye dönüşmesinden etkilendiğini belirtirken, %22.4’ü ise lazerle farklı şekillerin elde edilmesinden etkilendiğini belirtmiş ve %19.1’i etkilenmediğini belirtmiştir.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada ortaokul öğrencilerinin STEM etkinlikleri sonrasında STEM'e yönelik tutum, motivasyon, STEM meslek alanlarına ilgi ve matematik kaygı endişelerinin değişimleri çeşitli değişkenler açısından incelenmiştir. Araştırmanın alt problemleri doğrultusunda elde edilen bulgular incelendiğinde benzer sonuçları destekleyen çalışmaların olduğu görülmüştür.

Araştırmanın birinci alt problemine ait bulgular incelendiğinde deney grubunda bulunan öğrencilerin STEM'e yönelik tutum ölçeği ortalama puanlarının kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ortalama puanlarından %91.2 oranında daha fazla artış gösterdiği görülmüştür. STEM etkinliklerinin deney grubu öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Benzer çalışmalar bu yönde ki bulgularımızı desteklemektedir (Doğan, 2019; Erden, 2022; Gülhan ve Şahin, 2016; Özdemir vd., 2018; Şanlı ve Özerbaş, 2021; Şirin, 2020; Uğraş, 2018; Vennix vd., 2018).

STEM motivasyon ölçeğinden alınan ön-test ve son-test puanlar incelendiğinde deney grubunda bulunan öğrencilerin STEM motivasyon ölçeği ortalama puanlarının kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ortalama puanlarından %58.45 oranında daha fazla artış gösterdiği görülmüştür. STEM etkinliklerinin deney grubu öğrencilerinin STEM motivasyonlarını olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Benzer çalışmalar bu yönde ki bulgularımızı desteklemektedir (Dönmez vd., 2021; Kelleher vd., 2007; Leaper ve Starr, 2019; Master vd., 2017; Rosenzweig ve Wigfield, 2016; Tolga, 2022; Topsakal ve Yalçın, 2020).

STEM meslek alanları ilgi ölçeğinden alınan ön-test ve son-test puanlar incelendiğinde deney grubunda öğrencilerin STEM meslek alanları ilgi ölçeği ortalama puanlarının kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ortalama puanlarından %324.6 oranında daha fazla artış gösterdiği görülmüştür. STEM etkinliklerinin deney grubu öğrencilerinin STEM meslek alanları ilgilerini olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Litaratürdeki benzer çalışmalar bulgularımızı desteklemektedir (Badem, 2019; Çiftçi, 2018; Leaper ve Starr, 2019; Leon, 2015; Master vd., 2017).

Matematik kaygısı-endişesi ölçeğinden alınan puan yükseldikçe kaygı ve endişe artmaktadır. Ön-test ve son-test puanlar incelendiğinde deney grubunda öğrencilerin matematik kaygısı-



endişesi ölçeği ortalama puanlarını %1.75 oranında puanların arttığı ve olumsuz etkilendiği, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ortalama puanları %0.9 oranında azaldığı ve olumlu etkilendiği görülmüştür. Matematik konuları hakkında daha çok konunun daha çok kaygı ve endişe uyandırdığı görülmektedir. STEM etkinliklerinin deney grubu öğrencilerin matematik kaygı-endişesi düzeylerini olumsuz etkilemektedir. Literatürdeki benzer çalışmalar bulgularımızı desteklemektedir (Arslan vd., 2017; Hopko vd., 2003; Rozgonjuk vd., 2020; Tan, 2015).

Araştırmanın ikinci alt problemine ait bulgular incelendiğinde STEM'e yönelik tutum, matematik kaygı-endişe, STEM meslek alanlarına ilgi ve STEM motivasyonu cinsiyetlerine göre anlamlı fark gösterip göstermediği incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda STEM'e yönelik tutum, matematik kaygı-endişe ve STEM motivasyonu cinsiyetlere göre farklılık göstermediği belirlenmiştir. STEM motivasyonu cinsiyetlere göre farklılaşmadığı çeşitli araştırmalarda benzer sonuçlar elde edilmiştir (Adal ve Yavuz, 2017; Aydın,2011; Aydın vd., 2017; Büyükbastırmacı, 2019; Mahmut vd., 2020; Master, 2021). STEM meslek alanlarına ilgi ve cinsiyet arasındaki ilişkiye yönelik farklı bulgulara ulaşılan çeşitli araştırmalar olduğu gözlenmiştir (Herdem ve Ünal, 2019; Yerdelen vd., 2016).

Araştırmanın üçüncü alt problemine ait bulgular incelendiğinde STEM'e yönelik tutum, matematik kaygı-endişe, STEM meslek alanlarına ilgi ve STEM motivasyonu deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin son test – ön test fark puanları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermeleri açısından incelenmiştir. STEM motivasyonları kontrol ve deney grubu son test – ön test fark puanları açısından anlamlı farklılık oluşturmuştur. Öğrencilerin görüşme formuna verdikleri cevaplarda STEM etkinliği çok sevdikleri ve tekrar yapmak istediklerini bildirmişlerdir. Sonuçlar deney grubunun lehine motivasyonu artırıcı şekilde olduğu gözlenmiştir. Alanyazını incelendiğinde STEM etkinliklerinin motivasyonu arttırdığı benzer çalışmaların var olduğu görülmüştür (Büyükbastırmacı, 2019; Rosenzweig ve Wigfield, 2016). STEM etkinlikleri, STEM'e yönelik tutum kontrol ve deney grubu son test – ön test fark puanları açısından anlamlı farklılık oluşturmamıştır. Ulaştığımız sonuçtan farklı olarak alanyazınında STEM etkinliklerinin, STEM'e yönelik tutumu olumlu etkilediği çalışmalar mevcuttur ( Khanlari, 2013; Kurt ve Benzer, 2020; Mahmut vd., 2020). STEM meslek alanları ilgi puanları kontrol ve deney grubu son test – ön test fark puanları açısından anlamlı farklılık oluşturmuştur. Öğrencilerin görüşme formuna verdikleri cevaplarda STEM etkinliği beğendiklerini ve meslek seçimlerinde kendilerini etkilediğini

bildirmişlerdir. Sonuçlar deney grubunun lehine STEM mesleklerine ilgiyi arttırıcı şekilde olduğu gözlenmiştir. Alanyazını incelendiğinde STEM etkinliklerinin STEM mesleklerine ilgiyi arttırdığı benzer çalışmaların var olduğu görülmüştür (Hiğde ve Aktamış, 2022; Lin vd., 2021). Matematik kaygı-endişesi puanları kontrol ve deney grubu son test – ön test fark puanları açısından anlamlı farklılık oluşturmamıştır. Elde edilen sonuçtan farklı olarak alanyazınında STEM etkinliklerinin, matematik kaygı ve endişesini olumlu etkilediği çalışmalar mevcuttur (Pruitt, 2021; Smith, 2016).

Araştırmada dördüncü problem olarak deney ve kontrol grupları arasında STEM'e yönelik tutum düzeyleri kontrol edildiğinde STEM meslek alanlarına ilgi fark puanlarında anlamlı bir farklılık vardır. Deney grubunda bulunan öğrencilerin, kontrol grubu öğrencilerine göre STEM'e yönelik tutum puanları kontrol edildiğinde STEM meslek alanlarına ilgi fark puanları anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. STEM tutum düzeylerinin kontrol edildiği bir modelde deney grubu öğrencilerinin STEM meslek alanları ilgi puanlarında daha başarılı olduğu söylenebilir.

Araştırmada beşinci problem olarak deney ve kontrol grupları arasında matematik kaygı ve endişe düzeyleri kontrol edildiğinde öğrencilerin STEM meslek alanları ilgi düzeyleri arasında gruplar arasında anlamlı farklılık gözleniyor. Deney grubunda bulunan öğrencilerin, kontrol grubu öğrencilerine göre matematik kaygı düzeyleri kontrol edildiğinde STEM meslek alanlarına ilgi fark puanları anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Matematik kaygı ve endişe düzeylerinin kontrol edildiği bir modelde deney grubu öğrencilerinin STEM meslek alanları ilgi puanlarında daha başarılı olduğu söylenebilir.

Araştırmada altıncı problem olarak deney ve kontrol grupları arasında STEM motivasyon düzeyleri kontrol edildiğinde öğrencilerin STEM meslek alanları ilgi düzeyleri arasında gruplar arasında anlamlı farklılık gözleniyor. Deney grubunda bulunan öğrencilerin, kontrol grubu öğrencilerine göre STEM motivasyon düzeyleri kontrol edildiğinde STEM meslek alanlarına ilgi fark puanları anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. STEM motivasyon düzeylerinin kontrol edildiği bir modelde deney grubu öğrencilerinin STEM meslek alanları ilgi puanlarında daha başarılı olduğu söylenebilir.

Araştırmada yedinci problem olarak deney ve kontrol grupları arasında STEM'e yönelik tutum düzeyleri kontrol edildiğinde öğrencilerin STEM motivasyon düzeyleri arasında gruplar arasında anlamlı farklılık yoktur. Deney grubunda bulunan öğrencilerin, kontrol

grubu öğrencilerine göre STEM'e yönelik tutum düzeyleri kontrol edildiğinde STEM motivasyon düzeyleri anlamlı fark olmadığı gözlemlenmiştir. STEM'e yönelik tutum düzeylerinin kontrol edildiği bir modelde deney grubu ve kontrol grubu öğrencileri arasında STEM motivasyon puanlarında fark olmadığı söylenebilir.

Araştırmada sekizinci problem olarak deney ve kontrol grupları arasında matematik kaygı ve endişe düzeyleri kontrol edildiğinde öğrencilerin STEM'e yönelik tutum düzeyleri arasında gruplar arasında anlamlı farklılık yoktur. Deney grubunda bulunan öğrencilerin, kontrol grubu öğrencilerine göre matematik kaygı ve endişe düzeyleri kontrol edildiğinde STEM'e yönelik tutum düzeyleri anlamlı fark olmadığı gözlemlenmiştir. Matematik kaygı ve endişe düzeylerinin kontrol edildiği bir modelde deney grubu ve kontrol grubu öğrencileri arasında STEM'e yönelik tutum puanlarında fark olmadığı söylenebilir.

Araştırmada dokuzuncu problem olarak deney ve kontrol grupları arasında matematik kaygı ve endişe düzeyleri kontrol edildiğinde öğrencilerin STEM motivasyon düzeyleri arasında gruplar arasında anlamlı farklılık yoktur. Deney grubunda bulunan öğrencilerin, kontrol grubu öğrencilerine göre matematik kaygı ve endişe düzeyleri kontrol edildiğinde STEM motivasyon düzeyleri anlamlı fark olmadığı gözlemlenmiştir. Matematik kaygı ve endişe düzeylerinin kontrol edildiği bir modelde deney grubu ve kontrol grubu öğrencileri arasında STEM motivasyon puanlarında fark olmadığı söylenebilir.

Araştırmada onuncu problem olarak deney ve kontrol grupları arasında STEM'e yönelik tutum ve STEM motivasyon düzeyleri kontrol edildiğinde öğrencilerin STEM meslek alanları ilgi düzeyleri arasında gruplar arasında anlamlı farklılık gözlemlenmiştir. Deney grubunda bulunan öğrencilerin, kontrol grubu öğrencilerine göre STEM'e yönelik tutum ve STEM motivasyon düzeyleri kontrol edildiğinde STEM meslek alanlarına ilgi fark puanları anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. STEM'e yönelik tutum ve STEM motivasyon düzeylerinin kontrol edildiği bir modelde deney grubu öğrencilerinin STEM meslek alanları ilgi puanlarında daha başarılı olduğu söylenebilir.

Araştırmanın nitel alt problemi için deney grubunda bulunan 89 öğrenciye görüşme formu kullanılarak görüşleri elde edilmiş ve sonuçlar bulgular bölümünde verilmiştir. Elde edilen veriler incelendiğinde öğrencilerin uygulanan STEM etkinliğini beğendiklerini ve tekrar yapılmasını istediklerini dile getirmişlerdir. Öğrenciler STEM etkinliğinin eğlenceli olduğunu ve meslek seçimlerinde daha önce düşünmedikleri mesleklere ilgilerinin arttığı ve

meslek seçimlerinde düşüncelerini etkilediğini belirtmektedir. STEM etkinliğinde birçok farklı konunun bir arada öğretildiği bu durumun öğrencilerin ilgilerini çektiği görülmüştür. Uygulanan STEM etkiliği günlük hayat problemlerini kolaylaştırması açısından fikir belirtmeyen öğrenciler çoğunlukta olduğu görülmüştür.

#### Uygulamaya yönelik öneriler

- Öğrenciler STEM etkinliği uygulanırken Mary Ellen Bute tarafından yaratılan Tarantella isimli beş dakikalık renkli, kısa filmi izlemişler ve bu filmin onlara korkunç geldiğini belirtmişlerdir.
- Etkinlikler öğrencilerin ilgisini çekmesi açısından gayet yeterli ve günlük hayat ile bağdaştırabilecekleri bilgilere daha çok yer verilmelidir.
- Geogebra etkinliklerinin ortaokul öğrencilerine anlatılması aşamasında öğrencilerin anlayabileceği daha basit görseller kullanılması daha iyi anlamlandırabilmeleri için yardımcı olabilir.

#### Araştırmaya yönelik öneriler

- Çeşitli sosyo-ekonomik düzeylerde ortaokulun katılımı sağlanarak örneklem çeşitlendirilerek daha kapsamlı bir çalışma yapılabilir.
- Pandemi döneminde oluşan olumsuzlukların yer almayacağı öğrencilerin beraber çalışmaları yapabileceği zaman dilimlerinde uygulanması öğrencilerin daha fazla rol alabileceği etkinliklerle desteklenmelidir.
- STEM' yönelik tutumların, STEM motivasyon, STEM meslek alanlarına ilgi ve Matematik kaygısı-endişeleri arasındaki ilişkilerin başka değişkenler açısından da incelenmesi yapılarak daha kapsamlı bir çalışma yapılabilir.
- Yapılan araştırma STEM'i oluşturan alanların belli bir konusu ile sınırlıdır. Yapılacak araştırmalarda farklı konu ve kazanımlarla araştırmalar yapılabilir.

## 6. KAYNAKLAR

- Adal, A. A., & Yavuz, İ. (2017). Ortaokul öğrencilerinin matematik öz yeterlik algıları ile matematik kaygı düzeyleri arasındaki ilişki. *Uluslararası Alan Eğitimi Dergisi*, 3(1), 20-41.
- Akbaba, S. (2006). Eğitimde motivasyon. Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi, (13), 343-361.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T., & Özdemir, S. (2015). STEM eğitimi Türkiye raporu. İstanbul: Scala Basım.
- Akgündüz, D. (2018). Okul öncesinden üniversiteye kuram ve uygulamada STEM eğitimi. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Alıcı, M. (2018). Probleme dayalı öğrenme ortamında STEM eğitiminin tutum, kariyer algı ve meslek ilgisine etkisi ve öğrenci görüşleri (Master's thesis, Kırıkkale Üniversitesi).
- Alkan, G. (2019). Matematik kaygısının nedenleri ve öğretmenin cinsiyetinin bu durum üzerindeki etkisi (Master's thesis, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Altunel, M. (2018). STEM eğitimi ve Türkiye: fırsatlar ve riskler. *Seta Perspektif*, 207, 1-7.
- Anggraeni, C. W. (2018). Promoting Education 4.0 in English for Survival Class: What are the Challenges?. *Metathesis: journal of English language, literature, and teaching*, 2(1), 12-24.
- Ankara Üniversitesi, 2022: <https://acikders.ankara.edu.tr/mod/resource/view.php?id=8275> internet sayfasından erişilmiştir. Erişim Tarihi: 09.01.2022
- Arslan, Ç., Güler, H. K., & Gürbüz, M. Ç. (2017). Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Kaygı Düzeyleri İle Öğrenme Stratejileri Arasındaki İlişki. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (42), 123-142.
- Ashcraft, M. H., & Kirk, E. P. (2001). The relationships among working memory, math anxiety, and performance. *Journal of experimental psychology: General*, 130(2),
- Ashcraft, M. H., & Faust, M. W. (1994). Mathematics anxiety and mental arithmetic performance: An exploratory investigation. *Cognition & Emotion*, 8(2), 97-125.

- Aşkar, P. (1986). Matematik dersine yönelik tutumu ölçen likert tipi bir ölçeğin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 11(62), 31-36.
- Aydın, B. (2011). İlköğretim İkinci Kademe Düzeyinde Matematik Kaygısının Cinsiyete Göre Farklılıkları Üzerine Bir Çalışma. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(3), 1029
- Aydın, G., Saka, M., & Guzey, S. (2017). 4-8. Sınıf Öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (STEM= FETEMM) Tutumlarının İncelenmesi. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 13(2), 787-797
- Bach, D. (2016). Why do some STEM fields have fewer women than others? UW study may have the answer. *UW Office of Minority Affairs Diversity*, 12.
- Badem, Ö. (2019). Fetemm eğitim yaklaşımının ortaokul öğrencileri üzerindeki etkilerinin incelenmesi (Master's thesis, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Balım, A. G., & Taşkoyan, S. N. (2007). Fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği'nin geliştirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (21), 58-63
- Başaran, İ. E. (1984). *Yönetime Giriş*, Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi. Ankara, Yayın, (135), 44-61.
- Başarır, F., & Mediha, S. (2015). Kadın akademisyenlerin “kadın akademisyen olma” ya ilişkin algılarının metaforlar yoluyla incelenmesi. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, (1), 41-51.
- Batdı, V., Talan, T., & Kayıklık, F. (2021). Stem Eğitimi İle İlgili Yapılmış Tezlerin Meta-Tematik Analizi. *International Paris Conference on Social Sciences – VI*, 210-221.
- Becker, K. H., & Park, K. (2011). Integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students' learning: A meta-analysis. *Journal of STEM Education* Volume 12, 5-6.
- Beede, D. N., Julian, T. A., Langdon, D., McKittrick, G., Khan, B., & Doms, M. E. (2011). Women in STEM: A gender gap to innovation. *Economics and Statistics Administration Issue Brief*, 04-11.

- Bekdemir, M. (2009). Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Matematik Kaygı Düzeylerinin Ve Başarılarının Değerlendirilmesi. *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2(2), 169-189.
- Bell, A., Chetty, R., Jaravel, X., Petkova, N., & Van Reenen, J. (2019). Who becomes an inventor in America? The importance of exposure to innovation. *The Quarterly Journal of Economics*, 134(2), 647-713.
- BM, 2021: <https://turkey.un.org/tr/150897-guterres-dijital-cagda-kiz-cocuklarinin-liderligini-destekleyelim> internet sayfasından erişilmiştir. Erişim Tarihi: 19.10.2021
- Bulut, T. (2020). Ortaokul Öğrencilerinin STEM Tutumlarının Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Asya Öğretim Dergisi*, 8(2), 17-32.
- Büyükbastırmacı, Z. (2019). 7. sınıf kuvvet ve enerji ünitesinde kullanılan stem uygulamalarının başarı, tutum ve motivasyon üzerindeki etkisi (Doctoral dissertation, Necmettin Erbakan University).
- Büyüköztürk, Ş. (2018). Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı, 001-214.
- Bybee, R. W. (2010). What is STEM education?. doi: 10.1126/science.1194998
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and engineering teacher*, 70(1), 30.
- Cafri, R., & Selci, F. (2020). Teknolojik Gelişmeler ve Kadın İstihdamı İlişkisi: AB Ülkeleri ve Türkiye Açısından Bir Değerlendirme. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 9(5), 3264-3278.
- Cesur Kızlar, 2021: <https://www.cesurkizlar.com.tr/> sitesinden erişilmiştir. Erişim Tarihi: 28.10.2021
- Ceylan, S. (2021). STEM ve Eğitimde Kullanımına Yönelik Yapılan Lisansüstü Çalışmaların İncelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 11(2), 820-837.
- Covington, M., & Elliot, A. (2001). Approach and avoidance motivation in achievement settings (vol 13, pg 73, 2001). *Educational Psychology Review*, 13(4), 465-465.
- Cowgill, C., Halper, L., Rios, K., & Crane, P. (2020). “Why So Few?”: Differential Effects of Framing the Gender Gap in STEM Recruitment Interventions. *Psychology of Women Quarterly*, 0361684320965123.

- Crowley, N., & Sansonetti, S. (2019). New visions for gender equality 2019.
- Cheryan, S., Plaut, V. C., Davies, P. G., & Steele, C. M. (2009). Ambient belonging: how stereotypical cues impact gender participation in computer science. *Journal of personality and social psychology*, 97(6), 1045.
- Çetinkaya, B. (2018). Hayat bir sınavdır: sınav kaygısı ve motivasyon. *Pegem Atıf İndeksi*, 001-214.
- Çiftçi, M. (2018). Geliştirilen STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerine, STEM disiplinlerini anlamalarına ve STEM mesleklerini fark etmelerine etkisi
- De Philippis, M. (2016). STEM Graduates and Secondary School Curriculum: Does Early Exposure to Science Matter? CEP Discussion Paper No. 1443. Centre for Economic Performance.
- Deryugina, T., Shurchkov, O., & Stearns, J. (2021, May). Covid-19 disruptions disproportionately affect female academics. In *AEA Papers and Proceedings* (Vol. 111, pp. 164-68).
- Doğan, İ. (2019). STEM etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine, fen ve STEM tutumlarına ve elektrik enerjisi ünitesindeki başarılarına etkisi. *Balıkesir Üniversitesi: Yayımlanmamış doktora tezi*.
- Dönmez, İ. (2020). STEM motivasyon ölçeğinin Türkçeye uyarlanması: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 486-510.
- Dönmez, İ., Gülen, S., & Ayaz, M. (2021). Impact of Argumentation-based STEM activities on ongoing STEM motivation. *Journal for STEM Education Research*, 1-24.
- Dubetz, T. A., & Wilson, J. A. (2013). Girls in Engineering, Mathematics and Science, GEMS: A science outreach program for middle-school female students. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 14(3), 41-47.
- Ekici, D. İ., & Balım, A. G. (2013). Ortaokul öğrencileri için problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 67-86.



- Erden, M. (2022). STEM destekli fen etkinliklerinin 6. Sınıf öğrencileri üzerinde bilişsel esneklik ve STEM'e yönelik tutum düzeylerine etkisi. Pamukkale Üniversitesi, Tezsiz Yüksek Lisans Projesi.
- Erol, E. (1989). Prevalence and correlates of math anxiety in Turkish high school students. Unpublished master thesis, Bogazici University.
- Ersoy, Y. (2003). Teknoloji destekli matematik eğitimi-1: Gelişmeler, politikalar ve stratejiler. *İlköğretim Online*, 2(1), 18-27.
- Eysenbach, G., & Köhler, C. (2002). How do consumers search for and appraise health information on the world wide web? Qualitative study using focus groups, usability tests, and in-depth interviews. *Bmj*, 324(7337), 573-577.
- Faber, M., Unfried, A., Wiebe, E. N., Corn, J., Townsend, L. W., & Collins, T. L. (2013, June). Student attitudes toward STEM: The development of upper elementary school and middle/high school student surveys. In 2013 ASEE Annual Conference & Exposition (pp. 23-1094).
- Foley, A. E., Herts, J. B., Borgonovi, F., Guerriero, S., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2017). The math anxiety-performance link: A global phenomenon. *Current Directions in Psychological Science*, 26(1), 52-58.
- Forbes, 2019: <https://www.forbes.com/sites/kimelsesser/2019/11/08/can-a-toy-car-inspire-girls-to-pursue-stem--mercedes-benz-and-mattel-say-yes/?sh=451aecfc5161> sitesinden erişilmiştir. Erişim Tarihi:25.10.2021
- Fraser Institute, 2021: <https://www.fraserinstitute.org/economic-freedom/map?geozone=world&year=2019&page=map> sitesinden erişilmiştir. Erişim Tarihi:20.11.2021
- Gabster, B. P., van Daalen, K., Dhatt, R., & Barry, M. (2020). Challenges for the female academic during the COVID-19 pandemic. *The Lancet*, 395(10242), 1968-1970.
- García Peñalvo, F. J., Bello, A., Domínguez, Á., & Romero Chacón, R. M. (2019). Gender Balance Actions, Policies and Strategies for STEM: Results from a World Café Conversation. *Education in the knowledge society*, (20), 31-1.
- Gawronski, B. (2007). Attitudes can be measured! But what is an attitude? *Social Cognition*, 25(5), 573-581.

- Girls in STEM Project, 2016: <https://www.gisproject.org/> internet sayfasından erişilmiştir.  
Erişim Tarihi:30.09.2021
- Gökçe, N., & Yıldız, A. (2018). Türkiye’de okuma-yazma bilmeyen kadınlar ve okuma-yazma kurslarına katılmama nedenleri:“Ne edeyim okumayı, hayatım mı değişecek?”. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(6), 2151-2161.
- Guzey, S. S., Harwell, M., & Moore, T. (2014). Development of an instrument to assess attitudes toward science, technology, engineering, and mathematics (STEM). *School Science and Mathematics*, 114(6), 271-279.
- Güden, M. (2017). İYTE Bülten: Sayı 30 (Nisan-Mayıs-Haziran 2017).
- Gülhan, F., ve Şahin, F. (2016). Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına ve mesleklerle ilgili görüşlerine etkisi.
- Gülşah, Ö., & Yılmaz, Y. Ö. (2019). Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme ve Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algıları ile STEM’e Yönelik Algı ve Tutumları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 8(3), 837-861.
- Gümüşoğlu, E. K. (2017). Yükseköğretimde dijital dönüşüm. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 3(4), 30-42.
- Herdem, K., ve Ünal, İ., (2018). STEM eğitimi üzerine yapılan çalışmaların analizi: Bir meta-sentez çalışması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 48(48), 145-161
- Herdem, K., & Ünal, İ. (2019). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel değerlere eğilim düzeyleri ile stem meslek alanlarına ilgileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13(1), 284-301.
- Hiğde, E., & Aktamış, H. (2022). The Effects of STEM Activities on Students’ STEM Career Interests, Motivation, Science Process Skills, Science Achievement and Views. *Thinking Skills and Creativity*.
- Hoffman, A. J., McGuire, L., Rutland, A., Hartstone-Rose, A., Irvin, M. J., Winterbottom, M., ... & Mulvey, K. L. (2021). The relations and role of social competencies and belonging with math and science interest and efficacy for adolescents in informal STEM programs. *Journal of Youth and Adolescence*, 50(2), 314-323.

- Hopko, D. R., Mahadevan, R., Bare, R. L., & Hunt, M. K. (2003). The abbreviated math anxiety scale (AMAS) construction, validity, and reliability. *Assessment*, 10(2), 178-182.
- Howes, R. H., & Herzenberg, C. L. (2015). *After the War: Women in Physics in the United States*. Morgan & Claypool Publishers.
- İnceoğlu, M. (2011). *Tutum-algı iletişim. Siyasal Kitabevi*.
- İşigüzel, B. (2013). Almanca öğretmen adaylarının alman diline yönelik motivasyon düzeylerinin saptanması. *International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic Volume 8/12*, 607-61
- Işık Terzi, Ş. (2013). Kişilik gelişimi. *Eğitim psikolojisi, Pegem Akademi*, 136-164.
- Kahraman, E., & Doğan, A. (2020). STEM Etkinliklerine Yönelik Ortaokul Öğrencilerinin Görüşleri. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 4(1), 1-20.
- Karataş, Z. (2015). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. *Manevi temelli sosyal hizmet araştırmaları dergisi*, 1(1), 62-80.
- Karakaya, F., Avgın, S. S., & Yılmaz, M. (2018). Ortaokul öğrencilerinin fen-teknoloji-mühendislik-matematik (STEM) mesleklerine olan ilgileri. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 36-53.
- Karışan, D., & Yurdakul, Y. (2017). Mikroişlemci destekli fen-teknoloji-mühendislik matematik (STEM) uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin bu alanlara yönelik tutumlarına etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(1), 37-52.
- Kelleher, C., Pausch, R., & Kiesler, S. (2007, April). Storytelling alicemotivates middle school girls to learn computer programming. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems* (pp. 1455-1464).
- Khanlari, A. (2013, December). Effects of educational robots on learning STEM and on students' attitude toward STEM. In *2013 IEEE 5th conference on engineering education (ICEED)* (pp. 62-66). IEEE.
- Kızılay, E., Yamak, H., & Kavak, N. (2019). Motivation Scale for STEM Fields. *Journal of Computer and Education Research*, 7(14), 540-557.

- Koç, M. (2004). Gelişim psikolojisi açısından ergenlik dönemi ve genel özellikleri. *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(17), 231-238.
- Kotluk, N. & Kocakaya, S. (2015). 21. Yüzyıl becerilerinin gelişiminde dijital öykülemeler: ortaöğretim öğrencilerinin görüşlerinin incelenmesi, 4(2), 354-361.
- Köyde STEM, 2021: <https://koydestem.weebly.com/> adresinden erişilmiştir. Erişim Tarihi:03.11.2021
- Kubar, Y. (2016). Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin kalkınma göstergeleri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki: Bir panel veri analizi (1995-2010). *Ardahan Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(4), 65-99.
- Kurt, M., & Benzer, S. (2020). An Investigation on the Effect of STEM Practices on Sixth Grade Students' Academic Achievement, Problem Solving Skills, and Attitudes towards STEM. *Journal of Science Learning*, 3(2), 79-88.
- Krukowski, R. A., Jagsi, R., & Cardel, M. I. (2021). Academic productivity differences by gender and child age in science, technology, engineering, mathematics, and medicine faculty during the COVID-19 pandemic. *Journal of Women's Health*, 30(3), 341-347.
- LaForce, M., Noble, E., & Blackwell, C. (2017). Problem-based learning (PBL) and student interest in STEM careers: The roles of motivation and ability beliefs. *Education Sciences*, 7(4), 92.
- Leeper, C., & Starr, C. R. (2019). Helping and hindering undergraduate women's STEM motivation: experiences with STEM encouragement, STEM-related gender bias, and sexual harassment. *Psychology of Women Quarterly*, 43(2), 165-183.
- León, J., Núñez, J. L., & Liew, J. (2015). Self-determination and STEM education: Effects of autonomy, motivation, and self-regulated learning on high school math achievement. *Learning and Individual Differences*, 43, 156-163.
- Lin, K. Y., Lu, S. C., Hsiao, H. H., Kao, C. P., & Williams, P. J. (2021). Developing student imagination and career interest through a STEM project using 3D printing with repetitive modeling. *Interactive Learning Environments*, 1-15.

- Liu, Z. Y., Chubarkova, E., & Kharakhordina, M. (2020). Online Technologies in STEM Education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 15(15), 20-32.
- Luo, T., Wang, J., Liu, X., & Zhou, J. (2019). Development and application of a scale to measure students' STEM continuing motivation. *International Journal of Science Education*, 41(14), 1885-1904.
- Master, A., Cheryan, S., Moscatelli, A., & Meltzoff, A. N. (2017). Programming experience promotes higher STEM motivation among first-grade girls. *Journal of experimental child psychology*, 160, 92-106.
- Master, A. (2021). Gender stereotypes influence children's STEM motivation. *Child Development Perspectives*, 15(3), 203-210.
- Mahmut, A., Gülen, S., & Bilge, G. (2020). STEM etkinliklerinin uygulanması sürecinde elektronik portfolyo kullanımının sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarısına ve STEM tutumuna etkisinin incelenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 1153-1179.
- MEB STEM Eğitim Raporu, 2016: <https://yegitek.meb.gov.tr/www/meb-yegitek-genel-mudurlugu-stem-fen-teknoloji-muhendislik-matematik-egitim-raporu-hazirladi/icerik/719> sitesinden erişilmiştir. Erişim Tarihi:05.11.2021
- Mercedes – Benz, 2018: <https://www.mercedes-benz.com.au/vans/en/mercedes-benz-vans/love-your-work/mindkits-take-stem-to-schools> sitesinden erişilmiştir. Erişim Tarihi:23.10.2021
- Microsoft, (2020): Closing the STEM Gap . <https://query.prod.cms.rt.microsoft.com/cms/api/am/binary/RE1UMWz> sitesinden erişilmiştir. Erişim Tarihi:05.10.2021
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. sage.
- NASA, 2017: <https://www.jpl.nasa.gov/news/nasa-virtual-tour-highlights-women-in-stem> sitesinden erişilmiştir. Erişim Tarihi: 20.10.2021
- National Academy of Sciences, National Academy of Engineering, and Institute of Medicine of the National Academies. (2006). *Rising above the gathering storm: Energizing*

- and employing America for a brighter economic future. Washington, DC: National Academies Press.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2021). Impact of COVID-19 on the Careers of Women in Academic Sciences, Engineering, and Medicine.
- NCWIT, 2020: <https://ncwit.org/program/sit-with-me/> sitesinden erişilmiştir. Erişim tarihi: 08.10.2021
- NIHF, 2020: <https://www.invent.org/blog/trends-stem/parents-stem-resource> sitesinden erişilmiştir. Erişim Tarihi: 02.01.2022
- Noonan, R. (2017). STEM Jobs: 2017 Update. ESA Issue Brief# 02-17. US Department of Commerce.
- NRC. (2010). Exploring the intersection of science education and 21st century skills: A workshop summary.
- NRC. (2014). STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research. National Academies Press.
- On Birinci Kalkınma Planı, 2018: <https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2020/04/KadininKalkinmadakiRoluOzelIhtisasKomisyonuRaporu.pdf> sitesinden erişilmiştir. Erişim Tarihi:01.11.2021
- Oppermann, E., Vinni-Laakso, J., Juuti, K., Loukomies, A., & Salmela-Aro, K. (2021). Elementary school students' motivational profiles across Finnish language, mathematics and science: Longitudinal trajectories, gender differences and STEM aspirations. *Contemporary Educational Psychology*, 64, 101927.
- ÖSYM, 2021: <https://www.osym.gov.tr/TR,21233/2021-yks-sinav-sonuclarina-iliskin-sayisal-bilgiler.html> sitesinden erişilmiştir. Erişim Tarihi:08.11.2021
- Özcan, H., & Esra, K. (2019). STEM'e yönelik tutum ölçeğinin Türkçeye uyarlanması: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 387-401.
- Özcan, H. (2020). STEM Eğitimi Uygulamaları. İstanbul: Pusula Yayıncılık, 2(1).
- Özdemir, E., & Gür, H. (2011). Matematik kaygısı-endişesi ölçeğinin (MKEÖ) geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 36(161), 40-47.

- Özdemir, F., Okuşluk, F., Yazar, F., & Gök, A. (2018). STEMM ve E-STEM uygulamalarının üstün yetenekli öğrencilerin STEM disiplinlerine karşı tutumuna etkisi.
- Özen, E. N. (2017). Bilgisayarlı Otomasyon Ve Türkiye’de İşgücü Piyasasının Geleceği. Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı.
- Öztürk, B., Şahin, F. T., & Koç, A. G. G. (2002). İlköğretim okullarında öğretmen beklentilerini etkileyen öğrenci özellikleri. Kuram ve uygulamada eğitim yönetimi, 31(31), 390-413.
- Peker, M., & Şentürk, B. (2012). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin matematik kaygılarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, (34), 21-32.
- Piva, E., & Rovelli, P. (2021). Mind the gender gap: the impact of university education on the entrepreneurial entry of female and male STEM graduates. Small Business Economics, 1-19.
- Polat, Ö., & Bardak, M. (2019). STEM Approach in early childhood in Turkey. International Journal of Social Science Research, 8(2), 18-41.
- Pruitt, M. (2021). Reducing Math Anxiety Through Art. Degree of Master of Education
- PwC ve Tüsiad, 2017: PwC (PricewaterhouseCoopers) <https://www.pwc.com.tr/tr/assets/image/pwc-tusiad-2023-e-dogru-turkiye-de-stem-gereksinimi-raporu.pdf> sitesinden erişilmiştir. Erişim Tarihi:20.09.2021
- Radloff, J., & Guzey, S. (2017). Investigating changes in preservice teachers’ conceptions of STEM education following video analysis and reflection. School Science and Mathematics, 117(3-4), 158-167.
- Ramirez, G., Shaw, S. T., & Maloney, E. A. (2018). Math anxiety: Past research, promising interventions, and a new interpretation framework. Educational Psychologist, 53(3), 145-164.
- Reise, S. P., & Waller, N. G. (2009). Item response theory and clinical measurement. Annual review of clinical psychology, 5, 27-48.

- Reiss, S., Peterson, R. A., Gursky, D. M., & McNally, R. J. (1986). Anxiety sensitivity, anxiety frequency and the prediction of fearfulness. *Behaviour research and therapy*, 24(1), 1-8.
- Restivo, T., Chouzal, F., Rodrigues, J., Menezes, P., & Lopes, J. B. (2014, April). Augmented reality to improve STEM motivation. In 2014 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON) (pp. 803-806).
- Richardson, F. C., & Suinn, R. M. (1972). The mathematics anxiety rating scale: psychometric data. *Journal of counseling Psychology*, 19(6), 551.
- Rosa, 2020 : <https://www.k12dive.com/news/survey-female-students-still-lack-confidence-in-math-science/575678/> sitesinden erişilmiştir. Erişim Tarihi: 01.10.2021
- Rosenzweig, E. Q., & Wigfield, A. (2016). STEM motivation interventions for adolescents: A promising start, but further to go. *Educational Psychologist*, 51(2), 146-163.
- Rozgonjuk, D., Kraav, T., Mikkor, K., Orav-Puurand, K., & Täht, K. (2020). Mathematics anxiety among STEM and social sciences students: the roles of mathematics self-efficacy, and deep and surface approach to learning. *International Journal of STEM Education*, 7(1), 1-11.
- Samsung, 2018: <https://news.samsung.com/us/samsung-steps-stem-education/> sitesinden erişilmiştir. Erişim Tarihi: 28.10.2021
- Scarpello, G. (2007). Helping students get past math anxiety. *Techniques: Connecting Education and Careers (J1)*, 82(6), 34-35.
- Scientix, 2021: <https://scientix.eba.gov.tr/> internet sitesinden erişilmiştir. Erişim Tarihi: 25.10.2021
- Scott, M. C. (2009). *Technology Education for Children Council. It's Elementary, Too*
- Seçer, İ. (2013). *SPSS ve LISREL ile pratik veri analizi: Analiz ve raporlaştırma.*
- Sekaquaptewa, D. (2011). Discounting their own success: A case for the role of implicit stereotypic attribution bias in women's STEM outcomes. *Psychological Inquiry*, 22(4), 291-295.
- Selçuk, Ziya; GÜNER Nedret (2000). *Sınıf İçi Rehberlik Uygulamaları*, Ankara: Pegem Yayıncılık



- Smith, C. J. (2016). The Effects of Math Anxiety and Low Self-Efficacy on Students' Attitudes and Interest in STEM (Doctoral dissertation, University of Southern California).
- SOSACT, 2021: <http://yegitek.meb.gov.tr/www/sosact-stem-ve-kodlama-egitimi-standardizasyonu-projesi/icerik/3178> sitesinden erişilmiştir. Erişim Tarihi:04.11.2021
- Staniscuaski, F., Kmetzsch, L., Soletti, R. C., Reichert, F., Zandonà, E., Ludwig, Z. M., ... & de Oliveira, L. (2021). Gender, race and parenthood impact academic productivity during the COVID-19 pandemic: from survey to action. *Frontiers in psychology*, 12.
- STEM eğitim raporu (2016). Ankara: Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü.
- Sterling, A. D., Thompson, M. E., Wang, S., Kusimo, A., Gilmartin, S., & Sheppard, S. (2020). The confidence gap predicts the gender pay gap among STEM graduates. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(48)
- Şanlı, M., & Özerbaş, D. H. S. (2021). STEM Etkinliklerinin Öğrencilerin STEM Alanlarına Yönelik Tutumuna ve Fene Yönelik Motivasyonlarına Etkisi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(3), 139-154.
- Şentürk, B. (2010). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin genel başarıları, matematik başarıları, matematik dersine yönelik tutumları ve matematik kaygıları arasındaki ilişki (Master's thesis, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Şimşek, H., Şahinkaya, N., & AYTEKİN, C. (2017). İlköğretim öğrencilerinin matematik kaygılarının ve matematik dersine yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(2), 82-108.
- Şirin, E. (2020). Girişimcilik odaklı stem etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin girişimcilik becerilerine ve stem tutumlarına etkisi (Master's thesis, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Tabachnick ve Fidell, 2013 B.G. Tabachnick, L.S. Fidell *Using Multivariate Statistics* (sixth ed.) Pearson, Boston (2013)
- Tan, M. N. (2015). Ortaokul öğrencilerinin matematik kaygısı, öğrenilmiş çaresizlik ve matematiğe yönelik tutum düzeyleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi (Doctoral dissertation, Necmettin Erbakan University).

- Teaching Institute for Excellence in STEM. 2021: <https://www.tiesteach.org/stem-on-the-go-experience/> sitesinden erişilmiştir. Erişim tarihi: 08.10.2021
- Teaching Institute for Excellence in STEM. (2010). What is STEM Education? <https://peer.asee.org/what-is-stem> sitesinden erişilmiştir. Erişim tarihi: 10.09.2021
- The Lily, 2020: <https://www.thelily.com/women-academics-seem-to-be-submitting-fewer-papers-during-coronavirus-never-seen-anything-like-it-says-one-editor/> sitesinden erişilmiştir. Erişim Tarihi:14.11.2021
- The National Inventors Hall of Fame, 2019: <https://www.invent.org/sites/default/files/2019-03/How%20Exposure%20to%20Innovation%20Closes%20the%20Gender%20Gap%20in%20STEM%20Fields%20White%20Paper%20FINAL.pdf> sitesinden erişilmiştir. Erişim Tarihi: 30.12.2021
- Tolga, G. (2022). Stem'e İlişkin Anadolu Lisesi Ve Mesleki Ve Teknik Anadolu Lisesi Öğrencilerinin Bakış Açısının Değerlendirilmesi. Milli Eğitim Dergisi, 51(233), 501-520.
- Topsakal, İ., & Yalçın, S. A. (2020). Probleme Dayalı Stem Eğitiminin Öğrencilerin Öğrenme İklimlerine Etkisinin Araştırılması. Uluslararası Eğitim Araştırmacıları Dergisi, 3(1), 42-59.
- Toptaş, V., & Gözel, E. (2018). Türkiye’de matematik kaygısı ile ilgili yapılan lisansüstü tezlerin içerik analizi. Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi, 4(3), 136-146.
- TrustRadius Women in Tech Report, 2021: <https://www.trustradius.com/buyer-blog/women-in-tech-report> sitesinden erişilmiştir. Erişim Tarihi:25.10.2021
- Tuğluk, M. N., & Özkan, B. (2019). MEB 2013 Okul Öncesi Eğitim Programının 21. yüzyıl becerileri açısından analizi. Temel Eğitim, 1(4), 29-38.
- Tüik, 2020: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Istatistiklerle-Kadin-2020-37221> sitesinden erişilmiştir. Erişim Tarihi:01.11.2021
- Türk Dil Kurumu Türkçe Sözlük, 2021: <https://sozluk.gov.tr/> sitesinden erişilm sağlandı. Erişim Tarihi: 07.11.2021

- Türkiye Vodafone Vakfı, 2021: <https://turkiyevodafonevakfi.org.tr/projeler/yarini-kodlayanlar/> sitesinden erişilmiştir. Erişim Tarihi:03.11.2021
- Tüsiad (2014), “STEM alanında eğitim almış işgücüne yönelik talep ve beklentiler araştırması”, sayfa 64.
- Tüsiad & Women, UN. (2020). Covid-19 Salgınının Kadın Çalışanlar Açısından Etkileri.
- Uğraş, M. (2018). The Effects of STEM Activities on STEM Attitudes, Scientific Creativity and Motivation Beliefs of the Students and Their Views on STEM Education. *International Online Journal of Educational Sciences*, 10(5), 165-182.
- Uğraş, M. (2019). Ortaokul Öğrencilerinin Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik (Fetemm) Mesleklerine Yönelik İlgileri. *Electronic Turkish Studies*, 14(1), 751-774.
- UNESCO. (2017). *Cracking the code: Girls’ and women’s education in Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM)*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- Vasquez, J. A. (2015). STEM--Beyond the Acronym. *Educational Leadership*, 72(4), 10-15.
- Yerdelen, S., Kahraman, N., & Yasemin, T. A. Ş. (2016). Low socioeconomic status students' STEM career interest in relation to gender, grade level, and STEM attitude. *Journal of Turkish Science Education*, 13(special), 59-74.
- Yıldırım, B., & Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezeri Journal of Science and Engineering*, 2(2), 28-40.
- Yıldırım, B., & Selvi, M. (2015). Adaptation Of Stem Attitude Scale To Turkish. *Electronic Turkish Studies*, 10(3), 1117-1130.
- Yıldırım, B., & Selvi, M. (2017). Stem Uygulamaları Ve Tam Öğrenmenin Etkileri Üzerine Deneysel Bir Çalışma. *Eğitimde Kuram Ve Uygulama*, 13(2), 183-210.
- Yıldırım, B., ve Türk, C., (2018). STEM uygulamalarının kız öğrencilerin STEM tutum ve mühendislik algılarına etkisi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (30), 842-884.
- Yıldırım, A., & Simsek, H. (2018). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (11 baski: 1999-2018).

- Yılmaz, H., Koyunkaya, M. Y., Güler, F., & Güzey, S. (2017). Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (STEM) Eğitimi Tutum Ölçeğinin Türkçe'ye Uyarlanması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(5), 1787-1800.
- Yükseköğretim Kurumu Bilgi Yönetim Sistemi, "Eğitim-Öğretim Alanları Sınıflandırmasına Göre Lisans Düzeyindeki Öğrenci Sayıları 2020-2021", <https://istatistik.yok.gov.tr/>, Erişim Tarihi:30.09.2021
- Vennix, J., den Brok, P., & Taconis, R. (2018). Do outreach activities in secondary STEM education motivate students and improve their attitudes towards STEM?. *International Journal of Science Education*, 40(11), 1263-1283.
- Wang, H. H., Moore, T. J., Roehrig, G. H., & Park, M. S. (2011). STEM integration: Teacher perceptions and practice. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 1(2), 2.
- Wang, Z., Borriello, G. A., Oh, W., Lukowski, S., & Malanchini, M. (2021). Co-development of math anxiety, math self-concept, and math value in adolescence: The roles of parents and math teachers. *Contemporary Educational Psychology*, 102016.
- Wang, X. (2013). Why students choose STEM majors: Motivation, high school learning, and postsecondary context of support. *American Educational Research Journal*, 50(5), 1081-1121.
- Wiebe, E., Unfried, A., & Faber, M. (2018). The relationship of STEM attitudes and career interest. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(10), 1305-8223.
- Wtech, 2021: <https://www.wtechplatform.com/> sitesinden erişilmiştir. Erişim Tarihi:01.11.2021

# **EKLER**

## EKLER

### Ek 1: STEM Motivasyon Ölçeği

#### STEM (Bilim-Teknoloji-Mühendislik ve Matematik) Motivasyon Ölçeği


Değerli öğrenciler bu ölçek sizin STEM (Bilim-Teknoloji-Mühendislik ve Matematik) kavramları hakkında görüşlerinizi almak için hazırlanmıştır. Lütfen maddeleri dikkatlice okuyunuz. Maddenin karşına X işareti koymanız yeterlidir. Anket formuna isminizi yazmayınız. Verdiğiniz yanıtlar araştırmanın amacına hizmet etmesi açısından önemlidir. Teşekkür ederiz.

Cinsiyetiniz Kız ( ) Erkek ( )

Yaşınız : .....

Okuduğunuz sınıf 5. Sınıf ( ) 6. sınıf ( ) 7. Sınıf ( ) 8. Sınıf ( )

Maddeler	Sıklıkla	Bazen	Çok az	Asla
Bilgisayarında bilimsel araştırmaları, bilim insanlarını, doğayı veya çevre olaylarını okurum.				
Cep telefonunda bilimsel araştırmaları, bilim insanları, doğa ya da çevreyi araştırırım.				
Bilimsel araştırma, bilim adamları, doğa veya çevre ile ilgili bir TV şovu gördüğümde kanalı değiştiririm.				
Bilimsel araştırmalar, bilim insanları, doğa ya da çevre (bölümler dahil) hakkındaki dergi, makale ya da kitaplarını okurum.				
Hayvanlar, bitkiler, gökyüzü veya diğer olaylarını gözlemlerim.				
Bilimsel araştırmalar, bilim insanları, doğa veya çevre ile ilgili TV programları izlerim.				
Boş zamanlarımda küçük bilimsel deney tasarımları yaparım.				
Bir öğeyi kullanmayı (saat, cep telefonu veya ev aleti vb.) öğrenmek için oynarım ya da içini açarım.				
Bir öğeyi kullanmayı (saat, cep telefonu veya ev aleti vb.) öğrenmek için talimatları okurum veya bilgilere erişirim.				
Bir şeyler ters gittiğinde (bir alet bozulduğunda), nedenini bulmaya çalışırım.				
Bir yanlış gittiğinde (bir alet bozulduğunda), tamir etmeye çalışırım.				
(yeni bir alet aldığında) aletin nasıl çalıştığını öğrenmek için başkalarına sorarım.				
Bir aletin veya ürünün üretim aşamalarını internette kontrol ederim.				
Bir şeyler ters gittiğinde (bir alet bozulduğunda), kendim çözmeye çalışmak yerine hemen yardım isterim.				
Boş zamanlarımda modelleri, makineleri veya cihazları sökmeye çalışırım.				
(çizerek veya uygulayarak) bir alet ya da materyal tasarımını geliştirmeye çalışırım.				
Boş zamanlarımda elimdeki malzeme ve materyalleri bir araya getirmeye veya yeni bir model oluşturmaya çalışırım.				
Boş zamanlarımda makine veya elektrikli aletleri (çalar saat, Mouse vb.) monte etmeye çalışırım.				

*Burcu*  


Bir öge tasarlamaya çalışıyorum (çizerek veya uygulayarak).				
Satranç veya su doku gibi hesaplama veya muhakeme gerektiren matematik oyunlarımı oynarım.				
Günlük yaşamdaki problemleri çözerken, tahmin yeteneğimi kullanırım (mekânın büyüklüğü gibi).				
Ders dışı matematik problemlerini bulmak için inisiyatif (bir kimsenin, alınması gerekli kararı öncelikle ve kendiliğinden alabilmek konusundaki yeterliliği) kullanırım ve çözmeye çalışırım.				
Bilgisayarımdan matematik veya matematik alanlarında çalışan kişileri ararım.				
Cep telefonumdan matematik veya matematikler ile ilgili içerikleri ararım.				
Matematik veya matematikçiler hakkında bir bilimsel dergi ya da kitap okurum.				



## Ek 2: STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği

Hasan Özcan, Esra Koca

e-ISSN: 2536-4758 <http://www.efdergi.hacettepe.edu.tr/>

### EK-1. STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği Değerli öğrenciler,

Bu ölçek STEM'e yönelik tutumlarınızı belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Her bir maddeyi dikkatle okuduktan sonra, buna ne derece katıldığınızı veya katılmadığınızı ilgili kutucuğa (X) işareti koyarak belirtiniz. Vereceğiniz cevaplarda samimi olmanız ve boş madde bırakmamanız oldukça önemlidir. Teşekkürler.

Okuduğunuz maddeye katılma derecenizi 1'den 5'e kadar puanlayarak ilgili kutucuğa (X) işareti koyunuz.	Katılma Derecesi				
	1	2	3	4	5
Örnek Madde: Okulunu severim.					

MATEMATİK					
1. Matematik en kötü dersim olmuştur.					
2. Matematikle ilgili bir kariyer seçmeyi düşünürdüm.					
3. Matematik benim için çok zordur.					
4. Matematik dersinde iyi bir öğrenciyimdir.					
5. Çoğu derste iyi olmama rağmen matematikte iyi değilim.					
6. Matematikte ileri düzey çalışmalar yapabileceğimden eminim.					
7. Matematikte iyi notlar alabilirim.					
8. Matematikim iyidir.					
FEN					
1. Fen ile uğraşırken kendimden eminim.					
2. Fen ile ilgili bir kariyer düşünebilirim.					
3. Fenî okul dışında da kullanmayı umuyorum.					
4. Fen bilmek hayatımı kazanmada bana yardımcı olacaktır.					
5. Gelecekteki işimde fene ihtiyaç duyacağım.					
6. Fenî iyi yapabileceğimi biliyorum.					
7. Fen çalışma hayatımda benim için önemli olacaktır.					
8. Çoğu derste iyi olmama rağmen fende iyi değilim.					
9. Fende ileri düzey çalışmalar yapabileceğimden eminim.					
MÜHENDİSLİK VE TEKNOLOJİ					
1. Yeni ürünler oluşturmayı hayal etmek hoşuma gider.					
2. Mühendislik öğrenirsem, insanların her gün kullandıkları şeyleri geliştirebilirim.					
3. Bir şeyleri tamir etmede iyiyimdir.					
4. Makinelerin nasıl çalıştıklarını merak ederim.					
5. Ürünler tasarlamak gelecek iş yaşamım için önemlidir.					
6. Elektronik aletlerin nasıl çalıştığını merak ederim.					
7. Gelecek iş yaşamımda yaratıcı uygulamaları kullanmak isterim.					
8. Matematik ve fenin birlikte nasıl kullanılacağını bilmek yararlı şeyler icat etmemi sağlayacaktır.					
9. Mühendislik alanında başarılı olabileceğime inanıyorum.					





Okuduğunuz maddede kanlına derecesizi 1'den 5'e kadar puanlayarak ilgili kutucuğu (X) işareti koyunuz.	Kendilikle Katlıyorum				
	1	2	3	4	5
Örnek Madde: Okulumu severim.					
<b>21. YÜZYIL BECERİLERİ</b>					
1. Başkalarının bir hedefi gerçekleştirebilmelerine öncelik edebileceğimden eminim.					
2. Başkalarını, ellerinden gelen her şeyi yapmaya teşvik edebileceğimden eminim.					
3. Yüksek kalitede işler yapabileceğimden eminim.					
4. Arkadaşlarının farklılıklarına saygılı olacağımdan eminim.					
5. Arkadaşıma yardım edebileceğimden eminim.					
6. Karar alırken başkalarının görüşlerini de dikkate alacağımdan eminim.					
7. İşler planlandığı gibi gitmediğinde değişiklikler yapabileceğimden eminim.					
8. Kendi öğrenme hedeflerimi belirleyebileceğimden eminim.					
9. Tek başıma çalışırken zamanımı akılcıca kullanabileceğimden eminim.					
10. Birçok görevim olduğunda, hangisini önce yapmam gerektiğini seçebilirim.					
11. Geçmiş yaşantıları benimkinden farklı öğrencilerle iyi çalışabileceğimden eminim.					



### Ek 3: Matematik Kaygısı-Endişesi Ölçeği

EMİNE ÖZDEMİR VE HÜLYA GÜR  
EK A: MATEMATİK KAYGISI-ENDİŞESİ ÖLÇEĞİ

	Tamamen Katılıyorum	Kısmen Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1. Matematik testi çözmek benim için korkutucu bir deneyimdir.					
2. Matematik ödevimi tek başıma yaparım.					
3. Matematik sınavlarında hiçbir şey hatırlamadığımı hissederim.					
4. Matematik projelerinden düşük puanlar alırım.					
5. Matematik sınavlarından düşük puanlar alırım.					
6. Matematik sınavı kağıdımı ya da ödevlerimi teslim etmeye korkarım.					
7. Matematik problemler çözerek öğrenirim.					
8. Matematikten hoşlanırım.					
9. Çözümüne ulaşmada kullandığım basamakları görmeyi seviyorum.					
10. Matematik problemlerini çözmeye yeteneğime güveniyorum.					
11. Matematik problemlerinin çözümünde iyi değilim.					
12. Matematik problemlerinin nasıl çözüldüğünü başkalarına göstermekten hoşlanırım.					
13. Derslerimin çoğu matematikle ilgilidir.					
14. Matematiksel açıklamaları anlamak benim için zordur.					
15. Matematik en sevdiğim derslerden birisidir.					
16. Matematik mantığından hoşlanırım.					
17. Matematik öğrenmek ve anlamak eğlenceli olabilir.					
18. Matematik sınavlarında her zaman başarılıyım.					
19. Tahtada matematik problemleri çözmek için gönüllü olurum.					
20. Benim için matematik, meydan okumaktır.					



## Ek 4: STEM Kariyer İlgisi Ölçeği

STEM Kariyer İlgisi Ölçeği Alt boyutlar; Fen, Matematik, Teknoloji ve Mühendislik

Okul ismi - Bulduğunuz şehir:

Cinsiyet:

Sınıf:

Okulunuzda Fen, Dil veya Teknoloji laboratuvarı var mıdır?

EVET ( ) HAYIR ( )

Okulunuzda STEM sınıfı var mıdır?

EVET ( ) HAYIR ( )

Matematik dersi puanınız nedir?

.....

Fen Bilimleri dersi puanınız nedir?

.....

Bilgisayar ve Teknolojileri dersi puanınız nedir?

.....

İleride hangi mesleği seçmek istiyorsunuz? Neden? (Birden fazla olması durumunda sıralı şekilde yazabilirsiniz.)

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Roller aldığınız bilim insanı var mıdır?

.....  
.....

Covid-19 pandemisi meslek seçiminizi etkiledi mi?(Etkilediyse neden?)

.....  
.....  
.....

.....



	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
<b>FEN BİLİMLERİ</b>					
Fen bilimleri dersinden iyi not alabilirim.					
Fen bilimleri dersi ile ilgili ödevlerimi kendim tamamlayabilirim.					
Gelecekte kariyerimde fen bilimlerini kullanmayı planlıyorum.					
Fen Bilimleri dersimde çok çalışmaktan hoşlanırım.					
Fen Bilimleri derslerinde başarılı olursam bu benim gelecekteki kariyerime de yardımcı olur.					
Fen ile ilgili meslek seçersem ailem bu seçimimden hoşlanır.					
Fen ile ilgili mesleklerle ilgiliyim.					
Fen bilimleri derslerimi seviyorum.					
Fen dünyasında model olarak aldığım bir bilim insanı var.					
Ailemde Fen alanında çalışan veya mesleğinde Fen bilimlerini kullanan bir yakınımı (akrabamı) biliyorum.					
Fen ile ilgili bir meslekte çalışan biriyle konuşurken kendimi rahat hissederim.					
<b>MATEMATİK</b>					
Matematik dersinden iyi not alabilirim.					
Matematik ile ilgili ödevlerimi kendim yapabiliyorum.					
Gelecekte kariyerimde matematiği kullanmayı planlıyorum.					
Matematik derslerimde çok çalışmaktan hoşlanırım.					
Matematik derslerimde başarılı olursam bu benim gelecekteki mesleğime de yardımcı olur.					
Matematik ile ilgili meslek seçersem ailem bu seçimimden hoşlanır.					
Matematik ile ilgili meslekler ile ilgiliniyorum.					
Matematik derslerimi seviyorum.					
Matematik alanında model olarak aldığım bir bilim insanı var.					
Ailemde Matematik alanında çalışan veya mesleğinde Matematiği kullanan bir yakınımı (akrabamı) biliyorum.					
Matematik ile ilgili bir meslekte çalışan biriyle konuşurken kendimi rahat hissederim.					
<b>TEKNOLOJİ</b>					
Teknoloji içeren etkinliklerde iyi işler yapabiliyorum.					
Yeni teknolojileri öğrenebilirim.					





Gelecekte kariyerimde teknoloji kullanmayı planlıyorum.					
Okulda faydalı yeni teknolojileri öğrenmekten hoşlanırım.					
Teknoloji hakkında çok şey öğrenebilirim, çok farklı mesleklerin üstesinden gelebilirim.					
Okulda teknoloji kullandığımda daha iyi notlar alabilirim.					
Sınıf çalışması için teknoloji kullanmayı severim.					
Teknoloji kullanan mesleklere ilgiliyim.					
Mesleğinde teknolojiyi kullanan bir rol modelim var.					
Ailemde teknoloji alanında çalışan veya mesleğinde teknolojiyi kullanan bir yakınımı (akrabamı) biliyorum.					
Teknoloji ile ilgili bir meslekte çalışan biriyle konuşurken kendimi rahat hissedirim.					
<b>MÜHENDİSLİK</b>					
Mühendislik içeren etkinliklerde iyi olabilirim.					
Mühendislik içeren etkinlikleri kendim yapabiliyorum.					
Gelecekte kariyerimde mühendisliği kullanmayı planlıyorum.					
Okulda mühendislik içeren etkinliklerde çok çalışmaktan hoşlanırım.					
Mühendislik hakkında çok şey öğrenebilirim, çok farklı mesleklerin üstesinden gelebilirim.					
Mühendislik ile ilgili meslek seçersem ailemin de hoşuna gider.					
Mühendislik kullanan mesleklere ilgiliyim.					
Mühendisliğin yer aldığı etkinlikleri severim.					
Mühendislik alanından model olarak aldığım bir bilim insanı var.					
Ailemde mühendislik alanında çalışan veya mesleğinde mühendisliği kullanan bir yakınımı (akrabamı) biliyorum.					
Mühendis olan birisiyle konuşurken kendimi rahat hissedirim.					



## Ek 5: Veli Onam Formu

Ek-1

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, "UYGULANAN STEM ETKİNLİKLERİNİN ÖĞRENCİLERİN MESLEK SEÇİMLERİNE ETKİSİ" adıyla, ..... tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

**Araştırmanın Hedefi:** Araştırma sonucunda uygulanan etkinliklerin kız öğrencilerin meslek algısındaki değişimi sağladığında kız öğrencilerin STEM meslek alanlarında daha fazla yer alacağı düşünülmektedir. Bu araştırma toplumda var olan STEM meslek alanlarındaki cinsiyet eşitsizliğini ortadan kaldırmaya yardımcı olacaktır. STEM meslek alanlarının seçiminin matematik kaygı ve endişesi sebebiyle daha az seçilmiş olup olmadığını öğrenileceği ayrıca öğrencilerin STEM'e yönelik tutum ve motivasyonları incelenerek meslek seçiminde etkinlikleri değerlendirilecektir.

**Araştırma Uygulaması:** Anket şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı tamamen sizin isteğinize bağlıdır, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplamayı işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağımı söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Abdülsamet YILDIZ

İletişim bilgileri : 0(506) 681 25 97

sametyldz@protonmail.com

Vefesi bulunduğum ..... sınıfta ..... numaralı öğrencisi .....  
.....'ın yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum. (Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz\*).

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı :

## Ek 6: Araştırma İzin Yazısı



T.C.  
BALIKESİR VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-99191664-605.01-37449148  
Konu : Araştırma İzni

23.11.2021

VALİLİK MAKAMINA  
BALIKESİR

İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 21/01/2020 tarih ve 2020/2 sayılı genelgesi.  
b) Balıkesir Üniversitesi Rektörlüğü'nün 11/11/2021 tarih ve 85887 sayılı yazısı.

<b>Basvuru Sahibinin Adı Soyadı</b>	Abdülşamet YILDIZ	
<b>Danışmanı</b>	Prof. Dr. Hülya GÜR	
<b>Kurumu/Üniversite/Görev Yeri</b>	Balıkesir Üniversitesi	
<b>Alan/Bölüm</b>	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı/Matematik Eğitimi Bilim Dalı	
<b>Tez Araştırma veya Anketin Konusu</b>	Uygulanan STEM Etkinliklerinin Kız Öğrencilerin Meslek Seçimlerine Etkisi	
<b>Basvuru Tarihi</b>	16/11/2021	<b>Basvuru Sayısı</b> : 36973251
<b>Çalışma Başlama Tarihi</b>	03/01/2022	
<b>Çalışma Bitiş Tarihi</b>	02/06/2022	
<b>Veri Toplama Araçları</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>STEM Motivasyon Ölçeği</li><li>Veli Onam Formu</li><li>Matematik Kaygısı-Endişesi Ölçeği</li></ul>	
<b>Araştırma Türü</b>	Anket Çalışması	
<b>ÇALIŞMA YAPILACAK EĞİTİM KURUMLARININ LİSTESİ</b>		
<b>Karesi/ Kavayev Şehit Kulaoğlu Ortaokulu</b>		

16/11/2021 tarihli araştırma izni başvurusu 21.01.2020 tarih ve 2020/2 sayılı araştırma, yarışma ve sosyal etkinlik izinlerine ilişkin genelge kapsamında değerlendirilmiştir. Lisans, lisansüstü, TÜBİTAK çalışmalarına ve seminer ödevlerine veri toplamak amacıyla, araştırma önerisinin ve veri toplama araçlarının içerik ve kapsam yönünden Türk Millî Eğitiminin amaçlarına uygun olduğu, millî ve manevî değerlere aykırı ve kişilik haklarını zedeleyecek herhangi bir unsur taşımadığı görülmüştür.

Bakanlığımıza bağlı okul ve kurumlarda yapılacak Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik izinleri ilgi (a) genelge gereğince yukarıdaki bilgileri belirtilen çalışmanın, eğitim kurumlarında, okul/kurum müdürlüklerinin denetiminde, öğrenci ve velilerin kişisel bilgilerinin alınmaması/verilmemesi kaydı ile yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Hüseyin AŞIK  
İl Millî Eğitim Müdür Yardımcısı

Ek : Anket Formu (9 Sayfa)

OLUR  
23.11.2021  
Mustafa SOLAK  
Vali a.  
İl Millî Eğitim Müdür V.

**Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.**

Adres : Kapatlar Mahallesi Sındırgı Caddesi No:1 Merkez/BALIKESİR

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

Telefon No : (0 266) 277 10 49

E-Posta : [stratejigelistirme10@meb.gov.tr](mailto:stratejigelistirme10@meb.gov.tr)

Keş Adresi : [meb@hs01.kep.tr](mailto:meb@hs01.kep.tr)

İnternet Adresi : [balikesir.meb.gov.tr](http://balikesir.meb.gov.tr)

Faks : 0 266) 277 10 6

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evrakorgu.meb.gov.tr> adresinden 853d-17a9-3962-88f3-7e38 koda ile teyit edilebilir.



## Ek 7: Ölçek Kullanım İzinleri

13.03.2021

Gelen Kutusu | sametyldz@protonmail.com | ProtonMail

### Re: Ölçek Kullanım İzni

Alınma tarihi: Pazartesi, 8 Mart 2021 18:32

Gönderen: Hasan Özcan hozcan@aksaray.edu.tr

Kime: Sametyldz sametyldz@protonmail.com

Merhabalar,

Ölçeğimizi çalışmanızda kullanabilmenize memnuniyetle izin veriyor, faydalı olmasını diliyorum.

Çalışmamıza referans veren çalışmalarını kendi atf listelerimizde görmekten memnuniyet duyacağımızı ifade etmek isterim.

Çalışmaya derginin yanı sıra buradan da

erişebilirsiniz: [https://www.researchgate.net/publication/328806905\\_Turkish\\_Adaptation\\_of\\_the\\_Attitude\\_Towards\\_STEM\\_Scale\\_A\\_Validity\\_and\\_Reliability\\_Study\\_STEM'e\\_Yonelik\\_Tutum\\_Olceginin\\_Turkceye\\_Uyarlanmasi\\_Gecerlik\\_ve\\_Guvenirlik\\_Calismasi](https://www.researchgate.net/publication/328806905_Turkish_Adaptation_of_the_Attitude_Towards_STEM_Scale_A_Validity_and_Reliability_Study_STEM'e_Yonelik_Tutum_Olceginin_Turkceye_Uyarlanmasi_Gecerlik_ve_Guvenirlik_Calismasi)

İyi çalışmalar dilerim.

Hasan Özcan

Sametyldz <sametyldz@protonmail.com> şunları yazdı (8 Mar 2021 16:35):

Hocam iyi günler, ismim Abdülsamet YILDIZ Balıkesir Üniversitesinde MFBE'de yüksek lisansta Prof. Dr. Hülya GÜR hocanın öğrencisiyim. Yazmakta olduğum tez için ortaokul öğrencilerine sizin Türkçeye uyarladığınız STEM'e Yönelik Tutum Ölçeğini izniniz olursa uygulamak istiyorum. İyi çalışmalar.

13.03.2021

Gelen Kutusu | sametyldz@protonmail.com | ProtonMail

### Re: Ölçek Kullanım İzni

Alınma tarihi: Pazartesi, 8 Mart 2021 18:21

Gönderen: KADİR BİLEN kadir.bilen@alanya.edu.tr

Kime: Sametyldz sametyldz@protonmail.com

Abdülsamet Bey :

STEM Meslek Alanları İlgili Ölçeğini kullanabilirsiniz, iyi çalışmalar..

Sametyldz <sametyldz@protonmail.com>, 8 Mar 2021 Pzt, 16:25 tarihinde şunu yazdı:

Hocam iyi günler, ismim Abdülsamet YILDIZ Balıkesir Üniversitesinde MFBE'de yüksek lisansta Prof. Dr. Hülya GÜR hocanın öğrencisiyim. Yazmakta olduğum tez için ortaokul öğrencilerine sizin Türkçeye uyarladığınız STEM Meslek Alanları İlgili Ölçeğini izniniz olursa uygulamak istiyorum. İyi çalışmalar.

Prof.Dr. Kadir BİLEN  
Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi / Eğitim Fakültesi  
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü  
Keleş / Alanya / ANTALYA  
Tel: 0 533 282 98 83 (Cep)

Kadir BİLEN, PhD  
Alanya Alaaddin Keykubat University  
Faculty of Education  
Keleş / Alanya / ANTALYA / TURKEY



13.03.2021

Gelen Kutusu | sametyldz@protonmail.com | ProtonMail

## Re: Ölçek Kullanım İzni

Alınma tarihi: Pazartesi, 8 Mart 2021 21:06

Gönderen: İsmail Dönmez i.donmez@alparslan.edu.tr

Kime: Sametyldz sametyldz@protonmail.com

Sayın hocam,  
kullanabilirsiniz,  
çalışmalarınızda başarılar.

8 Mar 2021 Pzt 16:32 tarihinde Sametyldz <sametyldz@protonmail.com> şunu yazdı:

Hocam iyi günler, ismim Abdülsamet YILDIZ Balıkesir Üniversitesinde MFBE'de yüksek lisansta Prof. Dr. Hülya GÜR hocanın öğrencisiyim. Yazmakta olduğum tezim için ortaokul öğrencilerine sizin Türkçeye uyarladığımız STEM Motivasyon Ölçeğini izniniz olursa uygulamak istiyorum. İyi çalışmalar.

13.03.2021

Gelen Kutusu | sametyldz@protonmail.com | ProtonMail

## Re: Ölçek Kullanım İzni

Alınma tarihi: Pazartesi, 8 Mart 2021 21:16

Gönderen: HulyaGUR hgur@balikesir.edu.tr

Kime: Sametyldz sametyldz@protonmail.com

Samet Bey Ölçeği referans vererek kullanabilirsiniz. İyi çalışmalar dilerim.

Prof. Dr. Hülya GÜR  
Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi  
Matematik ve Fen Bilimleri Alanları Eğitimi Bölümü  
Matematik Eğitimi Anabilim Dalı Başkanı  
10100 Balıkesir

----- Orijinal Mesaj -----

Kimden: "Sametyldz"

Kime: "HulyaGUR"

Gönderilenler: 8 Mart Pazartesi 2021 16:38:25

Konu: Ölçek Kullanım İzni

Hocam iyi günler, ismim Abdülsamet YILDIZ Balıkesir Üniversitesinde MFBE'de yüksek lisansta Prof. Dr. Hülya GÜR hocanın öğrencisiyim. Yazmakta olduğum tezim için ortaokul öğrencilerine sizin Türkçeye uyarladığınız Matematik Kaygısı-Endişesi Ölçeğini izniniz olursa uygulamak istiyorum. İyi çalışmalar.

## Ek 8: Görüşme Formu

### UYGULANAN STEM ETKİNLİKLERİ HAKKINDA YAZILI GÖRÜŞ ALMA FORMU

Merhaba sevgili öğrenciler, Bu formda, matematik dersinde birlikte uygulamasını yaptığımız STEM etkinliği ile ilgili 10 adet soru yer alıyor. Soruların cevaplarını altlarındaki boşluklara yazınız. Sorulara verdiğiniz cevaplar gizli kalacak ve yalnızca yaptığımız araştırma için kullanılacaktır. Formun en başında adınızı, soyadınızı ve cinsiyetinizi yazmanızı istiyoruz. Soruların tümünü içtenlikle cevaplandırmanızı bekliyoruz. İlgi ve yardımlarınız için teşekkür ederiz.

Abdülşamet Yıldız  
Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü  
Matematik Eğitimi Yüksek Lisans Öğrencisi

### KİŞİSEL BİLGİLER

Adınız Soyadınız :

Sınıfınız :

Cinsiyetiniz :

1. Uygulanan STEM etkinliğinin sizde hangi becerileri geliştirdiğini düşünüyorsunuz? Nedenleri ile kısaca açıklayınız.
2. Uygulanan STEM etkinliğinin derslerinize nasıl katkı sağladığını düşünüyorsunuz? Nedenleri ile kısaca açıklayınız.
  - a) Uygulanan STEM etkinliğin Matematik dersine olan ilginizi arttırdı mı?
3. Uygulanan STEM etkinliğinin günlük hayat problemleri ile ilişkili olması hakkında ne düşünüyorsunuz? Nedenleri ile kısaca açıklayınız.

4. Uygulanan STEM etkinliğinin gerçekleştirilmesinde yaşadığınız sorunlar nelerdir? Nedenleri ile kısaca açıklayınız.

5. Uygulanan STEM etkinliğinin gelecekte yapmak istediğiniz meslek tercihlerinde etkili olması konusunda ne dűřünüyorsunuz? Nedenleri ile kısaca açıklayınız

a) Uygulanan STEM etkinliği başka meslekleri fark etmeni sağladı mı?

6. Uygulanan STEM etkinliđinin eđlenceli olup olmadıđı hakkında ne dűřünüyorsunuz? Etkinlikte en çok ne yapmak hořunuza gitti?

7. Uygulanan STEM etkinliğini tekrar yapmak ister misiniz? Nedenleri ile kısaca açıklayınız

8. Uygulanan STEM etkinliğinin gerçekleştirilmesinde sizi en çok etkileyen Şey nedir?

## Ek 9: İçerik Analizi Sonucu Ortaya Çıkan Temalar Ve Alt Temalara Ait İstatistikler

### Uygulanan STEM etkinliği ile ilgili gelişen beceriler

Uygulanan STEM etkinliği ile ilgili gelişen beceriler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Uygulanan STEM etkinliği ile ilgili gelişen beceriler		f	%
Tema	Alt Tema		
Ses ve fizik	Seslerin nasıl yayıldığını anlama	9	10,12
	Ses dalgalarının titreşimini vb. şeyleri keşfetme	13	14,60
Ses ve müzik	Seslerin frekans özelliğini keşfetme	2	2,24
	Müziğe ilgi arttırma	2	2,24
	Müzik hakkında daha çok bilgi edinme	3	3,37
	Ses dalgaları ile notaların tarihini fark etme	4	4,50
Ses ve matematik	Bilim matematik ilişkisini anlama	2	2,24
	Kesir ile müzik ilişkisinden oluşan sesi anlama	2	2,24
	Matematikte kesirleri daha iyi anlama		
	Kesirlerin birbiriyle aynı olduğunda oluşan şekillerin aynı olmasının farkına varma	3	3,37
	Matematiğin ses ile ilişkisi olduğunu anlama	2	2,24
	STEM etkinliği ile matematiği anlama	2	2,24
	İşlem yapma becerisini geliştirme	2	2,24
	Matematik ile titreşim ilişkisini keşfetme	2	2,24
Ses ve etkinlik	Etkinlik ve tasarım bakış açısını geliştirme	3	3,37
	Yaratıcı ve eğlenceli olma	5	5,61
	Duyuma becerilerimi geliştirme	2	2,24
	Düşünme ve araştırma becerisini arttırma	2	2,24
	Düşünce ve el becerilerini geliştirme	6	6,75
	Bakış açısını değiştirme	5	5,61
Diğer	Cevap verilmeyen ya da hiçbir beceriyi geliştirmede	18	20,3

### Uygulanan STEM etkinliğinin derslere sağladığı katkı

Uygulanan STEM etkinliğinin derslere sağladığı katkı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Uygulanan STEM etkinliğinin derslere sağladığı katkı		f	%
Tema	Alt Tema		
Matematik	Matematiği daha fazla sevmemi sağlama	9	10,12
	Kesirler kavramını daha iyi anlamamı sağlama	9	10,12
	Matematik hesaplamalarımı daha iyi yapmayı sağlama	3	3,37
Müzik	Titreşim konusunun müzikte işi yaradığını anlama	2	2,24
	Müzik dersini anlamayı sağlama	14	15,73
	Notalar konusu ilgi çekmeye başlama	2	2,24
Fizik/Bilim	Bilim ve fen derslerini daha iyi anlamamı sağlama	1	1,12
	Fen bilgisinde titreşim konusunu anlamamı sağlama	1	1,12
	Ses ve ses dalgaları hakkında daha çok bilgi sahibi olma	7	7,86
	Seslerin kesirlerle ilişkisi olduğunu anlama	4	4,50
Davranış ve Düşünce	Derslere katılıma katkı sağlama	3	3,37
	Bu konulara olan merakımı giderme	3	3,37
	Derse daha iyi odaklanmamı sağlama	3	3,37
	Dersleri kolaylaştırdığımı düşünme	1	1,12
	Derslerin eğlenceli geçtiğini düşünme	4	4,50
	STEM etkinliğinin derslerime katkı yapmadı	12	13,49
	STEM etkinliği derslere olumlu katkısı olup ayrımı vermemiştir.	11	12,36

### Uygulanan STEM etkinliğinin Matematiğe olan ilgisi

Uygulanan STEM etkinliğinin Matematiğe olan ilgiye sağladığı katkı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Uygulanan STEM etkinliği Matematik dersine olan ilginizi arttırdı mı?		f	%
Tema	Alt Tema		
Evet	Arttırdı	66	74,16
	Çok az arttırdı	7	7,86
Hayır	Arttırmadı	16	17,98

### Uygulanan STEM etkinliğinin günlük hayat problemleri ile ilişkisi

Uygulanan STEM etkinliğinin günlük hayat problemleri ile ilişkisi aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Uygulanan STEM etkinliğinin günlük hayat problemleri ile ilişkisi		f	%
Tema	Alt Tema		
Kullanımı	Hayat problemlerini kolaylaştırır	13	14,60
	Bu konuda iyi düşüncelerim var	14	15,73
	Başkalarına yardım ederken kullanabilirim	6	6,75
Disiplinler arası	Ses konusunda bilgilerim arttı	6	6,75
	Matematik ve Müzikte bilgilerim arttı	7	7,86
	Bu konuda bir düşüncem yok	43	51,69

### Uygulanan STEM etkinliğinin gerçekleşmesinde yaşanan sorunlar

Uygulanan STEM etkinliğinin gerçekleşmesinde yaşanan sorunlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Uygulanan STEM etkinliğinin gerçekleşmesindeki sorunlar		f	%
Tema	Alt Tema		
Araç kullanımı	Materyalin arızalanması	9	10,12
	Yapıştırıcının ele bulaşması	2	2,24
	Sesin yükseldiği yerlerde rahatsız oldum	4	4,50
Diğer	Tüm sonuçları dşnmediğinin farkına varma	6	6,75
	Kararsızım	3	3,37
	Sorun yaşamadık	65	73,02

### Uygulanan STEM etkinliğinin meslek tercihlerine etkisi

Uygulanan STEM etkinliğinin meslek tercihlerine etkisi aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Uygulanan STEM etkinliğinin gelecekte yapmak istediğiniz meslek tercihlerine etkisi		f	%
Tema	Alt Tema		
Meslek seğimini etkileme	Mesleğimi belirledim o yzden etkilemedi	8	8,98
	Evet, meslek tercihimde etkili oldu fikrim değişti	9	10,12
	Meslek seğimimde gelecekte yararlı olabilir	24	26,97
	Hayır, meslek tercihimde fikrimi değiştirmedim	23	25,85
	Kararsızım	5	5,61
	Bu konuda bir dűřüncem yok	20	22,47

### Uygulanan STEM etkinliğinin başka meslekleri fark etmeye etkisi

Uygulanan STEM etkinliğinin başka meslekleri fark etmeye etkisi aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Uygulanan STEM etkinliği başka meslekleri fark etmelerini	f	%
Alt Tema		
Evet sağladı	54	60,68
Hayır sağlamadı	28	31,46
Kararsızım	7	7,86

### Uygulanan STEM etkinliğini tekrar yapmak

Uygulanan STEM etkinliğini tekrar yapmak isteme durumları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Uygulanan STEM etkinliğini tekrar yapmak isteme	f	%
Alt Tema		
Evet, çok eğlenceliydi ve yeni şeyler öğrendim yapmak isterim	75	84,27
Hayır, yapmak istemiyorum	12	13,49
Kararsızım	2	2,24

### Uygulanan STEM etkinliğinin eğlenceli olup olmadığı konusunda g6r6şler

Uygulanan STEM etkinliğinin eğlenceli olup olmadığı konusunda g6r6şler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Uygulanan STEM etkinliğinin eğlenceli olması		f	%
Alt Tema			
Lazerin hareketleri oldukça eğlenceliydi		17	19,10
Sesin titreşiminin/ses dalgalarının nasıl olduğunu 6đrendik eğlenceliydi		17	19,10
Çok eğlenceliydi		31	34,84
Farklı şeyler 6đrendim eğlenceliydi		9	10,12
Deney yapmak eğlenceliydi		8	8,98
Eğlenceli değil		7	7,86

### Uygulanan STEM etkinliğinin 6đrencileri en çok etkileyen şeyler

Uygulanan STEM etkinliğinin 6đrencileri en çok etkileyen şeyler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Uygulanan STEM etkinliğinin gerçeldeşmesinde sizi en çok etkileyen		f	%
Tema	Alt Tema		
Etkinliğin etkisi	Sesin titreşmesi	12	13,49
	Lazerle farklı şekillerin elde edilmesi	20	22,47
	Ses dalgalarının g6r6nt6ye d6n6şmesi	27	30,34
	Yunusların sesi	17	19,10
	Notalar	3	3,37
	Notalarda matematik olması	4	4,50
	Etkilemedi	1	1,12
	Kararsızım	5	5,61



## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Abdülsamet YILDIZ  
Doğum tarihi ve yeri : 16.05.1994 - Bakırköy  
e-posta : sametyldz@protonmail.com

### Öğrenim Bilgileri

Derece	Okul/Program	Yıl
Y. Lisans	Balıkesir Üniversitesi/Matematik Eğitimi	2022
Lisans	Ondokuz Mayıs Üniversitesi/Matematik	2017
Lise	Dr. Kemal Naci Ekşi Anadolu Lisesi	2012

### Yayın Listesi

A. YILDIZ ve H. GÜR, Uygulanan STEM Etkinliklerinin Kız Öğrencilerin Meslek Seçimlerine Etkisi, Özet Bildiri, IDU-IHC INTERNATIONAL HUMANITIES CONGRESS, 07-09 Aralık 2020.