

**T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SINIF ÖĞRETMENLİĞİ ANABİLİM DALI**

Yüksek Lisans Tezi

**STEM TUTUM ÖLÇEĞİNİN GELİŞTİRİLMESİ VE
İLKOKUL ÖĞRENCİLERİNİN STEM'E YÖNELİK
TUTUMLARININ ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLERE GÖRE
İNCELENMESİ**

Sevilay Yıldız Kaya

Zonguldak 2019

**T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SINIF ÖĞRETMENLİĞİ ANABİLİM DALI**

Yüksek Lisans Tezi

**STEM TUTUM ÖLÇEĞİNİN GELİŞTİRİLMESİ VE
İLKOKUL ÖĞRENCİLERİNİN STEM'E YÖNELİK
TUTUMLARININ ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLERE GÖRE
İNCELENMESİ**

Hazırlayan

Sevilay Yıldız Kaya

Tez Danışman

Dr. Öğretim Üyesi Muhammet Özdemir

Zonguldak 2019

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

Hazırladığım Yüksek Lisans Tez çalışmasının bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, yazımda enstitü yazım kılavuzuna uygun davranıldığını taahhüt ederim.

16.09/2019

Sevilay Yıldız Kaya

T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TEZ ONAYI

Enstitümüzün Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalında 155282103006 numaralı Sevilay YILDIZ KAYA'nın hazırladığı **"STEM Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi ve İlkokul Öğrencilerinin STEM'E Yönelik Tutumlarının Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesi "** konulu DOKTORA/YÜKSEK LİSANS tezi ile ilgili TEZ SAVUNMA SINAVI, Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği uyarınca 18/07/2019 Perşembe günü saat 10:00'da yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda tezinin onayına OYBİRLİĞİYLE/OYÇOKLUĞUYLA karar verilmiştir.

Başkan _____

Doç. Dr. Fatih Çetin ÇETİNKAYA

Üye _____

Dr. Öğretim Üyesi Muhammet ÖZDEMİR (Danışman)

Üye _____

Dr. Öğretim Üyesi Olcay ÖZDEMİR

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

16/07/2019

Doç. Dr. Ertuğrul YILDIRIM
Enstitü Müdürü

ÖZET

Kurum	: ZBEÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı
Başlığı	: STEM Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi ve İlkokul Öğrencilerinin STEM'e Yönelik Tutumlarının Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesi
Yazarı	: Sevilay Yıldız Kaya
Danışmanı	: Dr. Öğretim Üyesi Muhammet Özdemir
Türü, Yılı	: Yüksek Lisans Tezi, 2019
Sayfa Adedi	: 118

Bu araştırmanın amacı ilkokul 3 ve 4. sınıfa devam eden öğrencilerin STEM tutum düzeylerini ortaya koymak ve çeşitli değişkenlere göre incelemektir. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama deseni çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini İstanbul-Kartal' da 344 ilkokul 3 ve 4. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Veri toplama araçları; *STEM Tutum Ölçeği* , *Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri*, *Temel Bilimsel Beceri Ölçeği* ve *Demografik Değişkenler Anketi*'dir. Araştırmada kullanılan STEM ölçeği araştırmacı tarafından geliştirilmiş olup 4 alt boyuttan meydana gelmektedir. Bunlar sırasıyla Fen Alt Boyutu, Teknoloji Alt Boyutu, Matematik Alt Boyutu ve Mühendislik Alt Boyutu şeklindedir. Ölçeğin genel güvenirlik katsayısı olan Cronbach's alpha değeri 0,797 olarak hesaplanmıştır Katsayılar bakıldığı zaman ölçme aracının genel güvenirlik katsayısının kabul edilebilir aralıkta yer aldığı ve ölçme işlemi için güvenilir olduğu söylenebilir.

Araştırma bulguları ilkokul 3 ve 4. Sınıf öğrencilerinin STEM tutumlarının en yüksek fen ve matematik branşlarında, en düşük ise mühendislik alanında olduğunu göstermektedir. STEM tutumu öğrencilerin cinsiyetine göre farklılık göstermemektedir ancak erkek öğrencilerin ortalama puanı daha yüksektir. STEM tutumu öğrencilerin sınıf düzeyine göre farklılık göstermekte ve 4. sınıf öğrencilerinin STEM tutum puanları daha yüksektir. Öğrencilerin evlerinde ayrı bir çalışma odası olma durumuna göre de STEM puanı farklılık göstermektedir ve ayrı çalışma odası olanların ortalaması daha yüksektir. Öğrencilerin bilgisayar, tablet vb. türü cihazlara sahip olması ile STEM tutum puanları arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır. STEM tutum puanları öğrencilerin annelerinin ve babalarının

eğitim düzeylerine göre farklılık göstermemektedir. Ancak anne-babası daha eğitimi olan öğrencilerin ortalama puanları daha yüksek bulunmuştur. Problem  zme becerisi öğrencilerin cinsiyetleri yönünden farklılık göstermemektedir. Ancak erkek öğrencilerin ortalama puanı daha yüksektir. Problem  zme becerisi öğrencilerin sınıf düzeyin göre anlamlı farklılık göstermemektedir. Ancak 3. Sınıf  ğrencilerinin ortalaması daha yüksek bulunmuştur. Öğrencilerin ayrı çalışma odasının olması ile problem  zme becerileri arasında da anlamlı farklılık yoktur. Ortalama puan çalışma odası olanlarda daha yüksektir. Teknolojik cihaza sahip olmakla problem  zme becerisi arasında anlamlı fark yoktur. Problem  zme becerisi annelerin eğitim düzeyine göre anlamlı farklılık göstermekte ancak baba eğitim durumuna göre göstermemektedir. Bilimsel Süreç Becerileri ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir farklılık olmamasına rağmen kız öğrencilerin aritmetik ortalaması erkek öğrencilerden daha yüksektir. Öğrencilerin sınıf düzeyleri ile bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı fark bulunmakla beraber dördüncü sınıf  ğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeyleri daha yüksektir.

Araştırmanın sonucunda  ğrencilerin STEM düzeyleri, problem  zme becerileri ve bilimsel süreç becerileri arasında düşük düzeyde, anlamlı ve pozitif ilişki bulunmuştur. Öğrencilerin STEM düzeyleri arttıkça problem  zme becerileri ve bilimsel süreç becerileri de artmaktadır.

Anahtar Kelimeler: STEM, Problem  zme Becerisi, Temel Bilimsel Süreç Becerisi, Demografik Değişkenler

ABSTRACT

Institution : Bulent Ecevit University Institute of Social Sciences
Title : Developing of STEM Attitude Scale and Investigation of
Scale by Various Variables
Author : Sevilay Yıldız Kaya
Adviser : Asst. Prof. Dr. Muhammet Özdemir
Type of Thesis, Year : MSc, Thesis, 2019
Total Number of Pages: 116

The aim of this study is to reveal the STEM attitude levels of the students attending the 3rd and 4th year of primary school and to examine them according to various variables. The study was conducted within the framework of quantitative research methods. The sample of the study is composed of 344 primary school 3rd and 4th grade students in Kartal, Istanbul. The researcher developed the data collection tool. Data collection tools; STEM Attitude Scale, Problem Solving Inventory for Children, Basic Scientific Skill Scale and Socioeconomic Demographic Variables Questionnaire. STEM scale used in the study was developed by the researcher and consists of 4 sub-dimensions. These are Science Sub Dimension, Technology Sub Dimension, Math Sub Dimension and Engineering Sub Dimension respectively. The Cronbach's alpha value, which is the general reliability coefficient of the scale, was calculated as 0.797. When the coefficients are considered, it can be said that the general reliability coefficient of the measuring instrument is within the acceptable range and is reliable for the measurement process. The research findings show that STEM attitudes of the 3rd and 4th grade students in the elementary school are in the highest science and mathematics branches and the lowest in the engineering field. STEM attitudes do not differ according to the gender of the students, but the average score of the students is higher. STEM attitude differs according to the grade level of the students and STEM attitude scores of 4th grade students are higher. The STEM score varies according to the status of students being a separate study room in their home and the average of those with separate study rooms is higher. There is no significant difference between STEM attitude scores and having computer and tablet devices. STEM attitude scores do not differ according to the level of education of their mothers and fathers. However, the mean scores of the students whose parents were more educated were higher. Problem solving skills do not differ in terms of gender of students. However, the average score of male students is higher. The problem solving skills do not differ significantly according to the students' level. However,

the average of 3rd grade students was higher. There is no significant difference between the students' having separate study rooms and problem solving skills. The average score is higher in the study room. There is no significant difference between having technological device and problem solving skill. Problem solving skills differ significantly according to the level of education of mothers, but the father does not show education according to the situation. Although there is no significant difference between Scientific Process Skills and gender, the arithmetic mean of female students is higher than male students. Although there is a significant difference between students 'grade levels and scientific process skills, fourth grade students' scientific process skills levels are higher. As a result of the study, a low, significant and positive relationship was found between STEM levels, problem solving skills and scientific process skills of the students. As students' STEM levels increase, problem solving skills and scientific process skills increase.

Keywords: STEM, Problem Solving Skill, Scientific Process Skills, Demographic Variables

ÖNSÖZ

İçinde bulunduğumuz yüzyıl yeni öğretim becerileriyle yeni öğrenme alanlarının ortaya çıktığı ve bilginin hızla yayılarak değiştiği bir çağ olarak da kabul edilmektedir. Bu becerilerin ve yeni öğrenme alanlarının okullarda yaygınlık kazanması, öğrencilere bu yeni becerilerin verilmesi eski öğretim metotlarından ve alışkanlardan yavaş yavaş vazgeçmekle hız kazanacaktır (Çallı,Çorlu, 2017:X).

Çağdaş dünyada artık önemli ölçüde kabul gören STEM eğitimi bu yeni becerilerin ve öğrenme alanlarının başında gelmektedir. Öğrencilerin dört temel önemli öğrenme alanları olan bilim fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında tasarımcı mantıkla yeni bilgi ve beceriler kazanması çağın gelişmeleri yakalamak ve gelişmelerden geri kalmamak adına oldukça önemli görünmektedir. Özellikle ilkokul döneminde kazandırılacak olan bu bilgi ve becerilerin ilerleyen dönemlerde öğrencilerin akademik yaşantılarına önemli bir katkı sunacağı düşünülmektedir (Çepni, 2017: IV-V).

Bunun yanında iyi eğitilmiş insan sermayesine sahip ülkelerin ekonomik anlamda güçlü olacağı da bilinmektedir. Öğrencilere STEM becerilerinin yanında problem çözme becerileri ile bilimsel temel becerileri kazandırmak ve bunu gerçek hayatla ilişkilendirmek önemli beceriler olarak kabul edilmektedir. Sayılan tüm bu nedenlerden dolayı öğrencilerin STEM tutum düzeylerini belirleme ve çeşitli değişkenler açısından inceleme ihtiyacı olduğundan bu çalışmanın yapılmasına karar verilmiştir.

Bu tezin ortaya çıkmasında ve çalışmalarım esnasında bana katkısı sunan değerli hocam ve danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Muhammet Özdemir'e ve Dr. Öğr. Üyesi Olcay Özdemir'e sonsuz teşekkür ederim.

Bu tezin ana kahramanı canım annemdir. Beni her zaman yüreklendiren, başarımlarımda sıkıca elimden tutup kaldıran, her seferinde bana umut ve sevgi veren anneme, babama, kardeşlerime çok teşekkür ederim.

Ayrıca verilerin toplanması konusunda bana yardımcı olan tüm meslektaşlarıma ve zaman ayırıp veri formlarını dolduran tüm öğrencilere teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ.....	ii
TEZ ONAYI	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	vi
ÖNSÖZ	viii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLolar LİSTESİ	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiv
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xv
GİRİŞ.....	1
1. GENEL BİLGİLER.....	3
1.1. Problem Durumu.....	3
1.2. Problem Cümlesi.....	5
1.3. Alt Problemler.....	6
1.4. Araştırmanın Amacı ve Önemi	6
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları	8
1.6. Araştırmanın Varsayımları.....	8
1.7. Araştırmanın Tanımları.....	8
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE	10
2.1. Fen - Teknoloji - Mühendislik ve 21. Yüzyıl Becerileri	10
2.2. Disiplinlerin Entegrasyonuna Yönelik Modeller	12
2.3. Mühendislik Tasarım Süreci	13
2.4. Problemin Belirlenmesi ve Tanımlanması	14
2.5. Problemi Çözmeye Yönelik Model Geliştirme ve Kullanma	15
2.6. Araştırma Planlama ve Yürütme	15
2.7. Verilerin Analiz Edilmesi ve Yorumlanması	16
2.8. Matematiksel ve Hesaplamalı Düşünme	16
2.9. Açıklamalar Yapmak ve Çözümleri Tasarlamak	16
2.10. Çözüme Ulaşmak ve Argümantasyon Oluşturmak	17
2.11. Çözümün Değerlendirilmesi ve İletilmesi	17
2.12. Entegre STEM Eğitimi.....	18
2.13. Bilimsel Süreç Becerisi ve STEM.....	19
2.14. Problem Çözme Becerisi ve STEM	20

2.15. Kadınlar ve STEM	22
3. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	27
3.1 İlgili Araştırmalar.....	27
4. YÖNTEM.....	38
4.1. Araştırmanın Modeli	38
4.2. Evren ve Örneklem	38
4.3. Veri Toplama Araçları	39
4.3.1. STEM’e Yönelik Tutum Ölçeği.....	39
4.3.2. Çocuklar İçin Problem Çözme Becerileri Envanteri.....	42
4.3. Verilerin Toplanması	43
4.4. Verilerin Analizi.....	43
5. BULGULAR	45
5.1. Normallik Dağılımına İlişkin Bulgular	45
5.2. Fark Testlerine İlişkin Bulgular	50
5.3. Korelasyona İlişkin Bulgular	73
SONUÇ	75
KAYNAKÇA.....	87
EKLER	103
Ek-1. Veri Toplama Aracı (Demografik Değişimler).....	Hata
! Yer işareti tanımlanmamış.	
Ek-2. Veri Toplama Aracı (STEM Ölçeği).....	Hata
! Yer işareti tanımlanmamış.	
Ek-3. Veri Toplama Aracı (Problem Becerileri Ölçeği).....	Hata
! Yer işareti tanımlanmamış.	
Ek-4. Temel Beceriler Ölçeği.....	Hata
! Yer işareti tanımlanmamış.	
ÖZGEÇMİŞ	118

TABLÖLAR LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 2. 1: Öğretim Programı İntegrasyon Modellerinin Özeti.....	13
Tablo 2.2: Mühendislik Tasarım Süreci 5E Yöntemiyle Benzerlikleri	17
Tablo 4.1: Örnekleme İlişkin Çeşitli Demografik Bilgiler	38
Tablo 4.2: STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği Faktör Analizine ait açıklanan Toplam Varyans	40
Tablo 4.3: STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği Faktör Analizi Sonrası Dönüştürülmüş Bileşenler Matrisi.....	41
Tablo 4.4: STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği Güvenirliliği Sonuçları	42
Tablo 5.1: Araştırmanın Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlerine İlişkin Normallik Testi Sonuçları	45
Tablo 5.2: İlkokul 3. ve 4. Sınıf Öğrencilerine Ait Problem Çözme Beceri Ölçeği Ortalamaları	47
Tablo 5.3: İlkokul 3. ve 4. Sınıf öğrencilerine Ait Problem Çözme Beceri Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Betimsel Verileri	48
Tablo 5.4: İlkokul 3. ve 4. Sınıf Öğrencilerine Ait STEM Ölçeği Ortalamaları	49
Tablo 5.5: İlkokul 3. ve 4. Sınıf Öğrencilerine Ait STEM Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Betimsel Verileri	50
Tablo 5.6: STEM Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Öğrencilerin Cinsiyetleri Yönünden Farklılaşmasını Gösteren Mann-Whitney U Testi Sonuçları	50
Tablo 5.7: STEM Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Öğrencilerin Sınıflarına Göre Farklılaşmasını Gösteren Mann-Whitney U Testi Sonuçları.....	51
Tablo 5.8: STEM'in Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Öğrencilerin Ayrı Çalışma Odası Olma Durumuna Göre Farklılaşmasını Gösteren Mann-Whitney U Testi Sonuçları	52
Tablo 5.9: STEM Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Öğrencilerin Bilgisayar-Tablet Sahip Olma Durumuna Göre Farklılaşmasını Gösteren Mann-Whitney U Testi Sonuçları	53
Tablo 5.10: STEM Düzeyinin ve İlkokul 3. ve 4. Sınıf Öğrencilerinin Annelerinin Eğitim Düzeyi Farklılaşmasını Gösteren Kruskal Wallis Testi Sonuçları	54
Tablo 5.11: STEM Düzeyinin ve İlkokul 3. ve 4. Sınıf Öğrencilerinin Babalarının Eğitim Düzeyi Farklılaşmasını Gösteren Kruskal Wallis Testi Sonuçları	55
Tablo 5.12: Problem Çözme Becerilerinin İlkokul 3. ve 4. Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyetleri Yönünden Farklılaşmasını Gösteren Mann-Whitney U Testi Sonuçları	56

Tablo 5.13: Problem Çözme Becerilerinin İlkokul 3. ve 4. Sınıf Öğrencilerinin Sınıf Düzeyleri Yönünden Farklılaşmasını Gösteren Mann-Whitney U Testi Sonuçları	57
Tablo 5.14: Problem Çözme Becerilerinin İlkokul 3. ve 4. Sınıf Öğrencilerinin Çalışma Odasına Sahip Olmaları Yönünden Farklılaşmasını Gösteren Mann-Whitney U Testi Sonuçları	58
Tablo 5.15: Problem Çözme Becerilerinin İlkokul 3. ve 4. Sınıf Öğrencilerinin Bilgisayar-Tablet Sahip Olma Durumuna Göre Farklılaşmasını Gösteren Mann-Whitney U Testi Sonuçları	59
Tablo 5.16: Problem Çözme Becerilerinin ve İlkokul 3. ve 4. Sınıf Öğrencilerinin Annelerinin Eğitim Düzeyine Göre Farklılaşmasını Gösteren Kruskal Wallis Testi Sonuçları.....	60
Tablo 5.17: Problem Çözme Becerisinin Problem Çözme Becerisine Güven Alt Boyutu Anne-Eğitim Durumu İkili Karşılaştırmaları.....	61
Tablo 5.18: Problem Çözme Becerisi Genel Toplamı İle Öğrencilerin Anne-Eğitim Durumu İkili Karşılaştırmaları	62
Tablo 5.19: Problem Çözme Becerisinin İlkokul 3. ve 4. Sınıf Öğrencilerinin Babalarının Eğitim Düzeyine Göre Farklılaşmasını Gösteren Kruskal Wallis Testi Sonuçları.....	63
Tablo 5.20: İlkokul 3. ve 4. Sınıf Öğrencilerinin STEM Düzeyinin Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Farklılaşmasını Gösteren Kruskal Wallis Testi Sonuçları	64
Tablo 5.21: Bilimsel Süreç Becerileri İle STEM'in FEN Alt Boyutu İkili Karşılaştırmaları	65
Tablo 5.22: Bilimsel Süreç Becerileri İle STEM'in Matematik Alt Boyutu İkili Karşılaştırmaları.....	66
Tablo 5.23: Bilimsel Süreç Becerileri İle STEM'in Teknoloji Alt Boyutu İkili Karşılaştırmaları	67
Tablo 5.24: Bilimsel Süreç Becerileri İle STEM'in Genel Toplamı Karşılaştırmaları	68
Tablo 5.25: Bilimsel Süreç Becerilerinin Öğrencilerin Cinsiyetleri Yönünden Farklılaşmasını Gösteren Mann-Whitney U Testi Sonuçları.....	70
Tablo 5.26: Bilimsel Süreç Becerilerinin Öğrencilerin Sınıf Düzeyleri Yönünden Farklılaşmasını Gösteren Mann-Whitney U Testi Sonuçları.....	70
Tablo 5.27: Bilimsel Süreç Becerilerinin Öğrencilerin Çalışma Odasına Sahip Olmaları Yönünden Farklılaşmasını Gösteren Mann-Whitney U Testi Sonuçları.....	70
Tablo 5.28: Bilimsel Süreç Becerilerinin Öğrencilerin Bilgisayar-Tablet Sahip Olma Durumuna Göre Farklılaşmasını Gösteren Mann-Whitney U Testi Sonuçları	71

Tablo 5.29: Bilimsel Süreç Becerilerinin Öğrencilerin Annelerinin Eğitim Düzeyine Göre Farklılaşmasını Gösteren Kruskal Wallis Testi Sonuçları.....	71
Tablo 5.30: Bilimsel Süreç Becerisi İle Öğrencilerin Annelerinin Eğitim Durumu İkili Karşılaştırmaları	72
Tablo 5.31: Bilimsel Süreç Becerilerinin Öğrencilerin Babalarının Eğitim Düzeyine Göre Farklılaşmasını Gösteren Kruskal Wallis Testi Sonuçları.....	73
Tablo 5.32: İlkokul 3. ve 4. Sınıf Öğrencilerinin STEM Düzeyleri, Problem Çözme Becerileri Ve Bilimsel Süreç Becerileri Arasındaki Spearman Korelasyon Analizi	73

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1. STEM İş Alanlarında 2010-2020 Arasında Beklenen Büyüme Yüzdeleri	4
Şekil 2.1: 21. Yüzyıl Öğrenmesi İçin P21 Çerçevesi.....	11
Şekil 2.2: Probleme Dayalı Öğrenmenin Adımları.....	21
Şekil 2.3: Kadınların 2008 Yılında Seçtikleri STEM Alanları.....	23
Şekil 2.4: 2012 Yılı BTMM Alanlarına Göre Kız ve Erkek Öğrencilerin Yüzdelik Oranları	24
Şekil 5.1: STEM, Temel Beceriler ve Problem Çözme Becerileri ölçeklerinin normallik histogramları (Q-Q Plot)	46
Şekil 5.2: Problem Çözme Becerisinin Güven Alt Boyutu İle Öğrencilerin Annelerinin Eğitim Durumu Arasındaki İstatistiksel Farkın Kaynağı.....	61
Şekil 5.3: Problem Çözme Becerisinin İle Öğrencilerin Annelerinin Eğitim Durumu Arasındaki İstatistiksel Farkın Kaynağı	62
Şekil 5.4: STEM'in Fen Alt Boyutu İle Bilimsel Süreç Becerileri Arasındaki İstatistiksel Farkın Kaynağı	65
Şekil 5.5: STEM'in Matematik Alt Boyutu İle Bilimsel Süreç Becerileri Arasındaki İstatistiksel Farkın Kaynağı	66
Şekil 5.6: STEM'in Teknoloji Alt Boyutu İle Bilimsel Süreç Becerileri Arasındaki İstatistiksel Farkın Kaynağı	67
Şekil 5.7: STEM'in Genel Toplamı İle Bilimsel Süreç Becerileri Arasındaki İstatistiksel Farkın Kaynağı	68
Şekil 5.8: Bilimsel Süreç Becerileri İle Öğrencilerin Annelerinin Eğitim Düzeyi Arasındaki İstatistiksel Farkın Kaynağı.....	72

KISALTMALAR LİSTESİ

MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
AAAS	: The American Association for the Advancement of Science
NSF	: National Science Foundation
NRC	: National Research Council
OECD	: The Organisation for Economic Co-operation and Development
STEM	: Science Technology Engineering Mathematics
PISA	: The Programme for International Student Assessment
TIMSS	: Trend in International Mathematic and Science Study
FeTeMM	: Fen Teknoloji Mühendislik Matematik

GİRİŞ

Hızla gelişen ve teknolojik olarak dönüşen dünyada tüm gelişmelere yön veren ülkeler büyük ölçüde ekonomik olarak güçlü ülkeler olmaktadır. Ülkelerin ekonomik olarak güçlenmesinde ise insan kaynaklarının iyi eğitilmesi, çağa uygun bilgi, beceriyle ve donanımla okullardan mezun edilmesi önemli bir paya sahiptir. İçinde bulunduğumuz çağda özellikle eğitim sistemleri güçlü ülkelerde uygulanan ve dört temel beceri ve öğrenme alanını içeren STEM uygulamaları oldukça yaygın şekilde görülmektedir. STEM; Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik disiplinlerini bir araya getiren disiplinlerarası bir eğitim anlayışıdır. (Facione, Facione ve Giancarlo, 2000:61-65).

STEM eğitiminin erken yaşlardan itibaren verilmesi öğrencilerin bu dört temel alana ilişkin farkındalık kazanmaları bakımından sonra derece önemli görünmektedir. Özellikle uygulamaya dayalı fen, mühendislik ve teknoloji becerilerinin farklılaştırılmış öğretim metotları ve zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarında sunulması öğrencilerin bilişsel becerileri, kavrama düzeyleri ve öğrenme istekleri üzerinde son derece etkili bir yapıya sahiptir. Bu dört temel becerisi gelişmiş olan öğrencilerin yenilikçi düşünme becerilerinin de gelişmesi beklenmektedir ve bu nitelikteki insanların ülkenin ihtiyacı olan bilimsel ve teknolojik gelişmeleri yapacak insan kaynağını oluşturması beklenmektedir. Bunlara ek olarak bu öğrencilere problem çözme becerilerinin kazandırılması, gerçek hayattaki problemlerle bu becerilerin eşleştirilmesi ve okulda öğrenilen bilginin gerçek hayata transferinin sağlanması ise öğrencilerin bilişsel yapısını güçlendirecek etkiye sahiptir. STEM eğitiminin yaygınlaştırılması, öğrencilerin bu dört temel alan üzerinde düşünmelerinin sağlanması ve bu becerilerle birlikte problem çözme becerilerinin eşleştirilmesi ise akademik ilerlemenin itici gücünü oluşturması beklenmektedir. (Bybee, 2009:56-65).

Bireyin gündelik hayatında karşılaştığı çeşitli sorunların üstesinden gelmek için fen, teknoloji, matematik ve mühendislik süreçlerini bir araya getiren bir yaklaşım olarak STEM eğitimin en temel niteliklerinden birisi mühendislik tasarımının bilim, matematik ve teknoloji öğrenimi ile bir araya getirilmesi olarak görülmektedir. Öğrencilerin bu süreçte fen, matematik ve teknoloji alanındaki bilgi ve becerilerini

gerçek hayattaki problemlerin çözümü yönünde kullanmaları ve bu yönde etkinliklere yer vermesi beklenmektedir (Yıldırım ve Altun, 2015:28-40).

STEM'in diğer önemli bir katkısı ise yaratıcı çözümler sunabilecek zihinsel dönüşümü gerçekleştirmektir. Öğrencileri inovatif ve yaratıcı düşünmeye zorlaması, problemlere farklı perspektiflerden baktırması ve yaratıcı çözüm önerileri geliştirmeye yönlendirmesi oldukça kayda değer niteliktedir. STEM, öğrencilerin tarımdan endüstriyel alanlara, çevre yönetimi becerilerinden sağlık hizmetlerine, ulaşımın güçlendirilmesine kadar pek çok sahada yaratıcı ve dönüştürücü çözümler üretmesini destekleyecek niteliktedir. Bu becerilerin bilim, fen, mühendislik ve matematik üzerine inşa edilmesi ise oldukça önemlidir. Bu becerilere sahip bireylerin yetiştirilmesi ise dünya standartlarına erişme ve çağdaş dünyaya entegre olmak açısından, ülke ekonomisine katkı sunması bakımından önemlidir (STEM Eğitimi Türkiye Raporu, 2015:1-12).

1. GENEL BİLGİLER

Araştırmanın bu bölümünde, araştırmanın problem durumuna, amacına ve önemine, problem cümlesi ve alt problemlerine, sınırlılıklara ve tanımlara yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

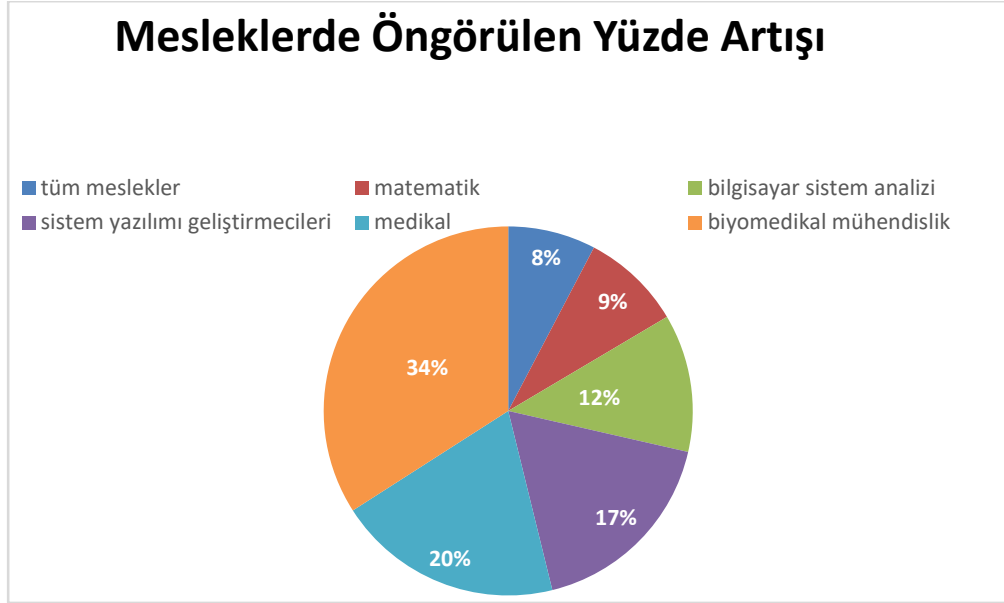
Eğitim, bireyde istenen yönde davranış oluşturma veya değiştirme sürecidir. Öğretim ise; eğitimin planlı olarak hayata geçirilen kısmıdır. Eğitim-öğretim süreci; bireylerin kişisel gelişimleri için, ülkenin kalkınması ve ilerleyebilmesi için son derece önemli yere sahiptir. Bir ülkenin kültürel, sosyal, ekonomik anlamda gelişimini gerçekleştiren en önemli araç eğitim öğretim sürecidir. Türkiye’de ve dünyada kültürel, sosyal, ekonomik gelişmeler hızla artmakta ve bunun yansımaları da öğretim süreçlerinde görülmek istenmektedir (Çepni, 2017:III).

ABD’de son zamanlarda hazırlanan raporlarda (National Science Board 2010:4) değinilen ortak amaçlar şu şekildedir: 21.yüzyıl işgücü becerileriyle donanımlı bireyler yetiştirmek, ekonomik refaha ulaşmak, yaşam kalitesini artırmak, genç kadınların ve erkeklerin potansiyellerini ulaşılabilmelerine fırsat sağlamak ve daha güvenli bir yaşam olanağı sunmaktır. NAEP, TIMSS, PISA ve devlet değerlendirmelerindeki sonuçlar fen ve teknoloji eğitiminin bu amaca ulaştığının göstergesi olmuştur. Fen eğitiminde yapılan reformlar, politikalar, programlar ve uygulamalar; iş gücü yetkinlikleri, kariyer bilinci, eşitlik konuları, teknoloji ve bilim ile sistematik bir şekilde gelişme göstermektedir (Bybee ve Fuchs, 2006:350).

Amerika Birleşik Devletleri’nde hazırlanan raporlar doğrultusunda fen eğitiminde yeni bir reforma gidilmiş ve mühendislik eğitimi küçük yaşlarda vermeye başlanmıştır. Bu yenilikler öğrencilerin özellikle mühendislik, matematik ve fen bilimleri konularını derinlemesine anlamalarına, olumlu tutum geliştirmelerini sağlamaya yöneliktir. Öğrencilerin bu disiplinlere pozitif tutum geliştirmelerini sağlamak ve diğer ülkelerle bilimsel ve teknolojik yarışta geri kalmamak için bu disiplinler bir araya getirilmiştir. Mühendislik eğitimi fen, teknoloji ve matematikle entegre edilmiş ve STEM şeklinde adlandırılmıştır. Amerika hedeflediği iş

dünyasındaki bilgi ve becerilere STEM sayesinde ulaşmayı hedeflemektedir (STEM Eğitimi Türkiye Raporu, 2015:12; Çepni 2017: III).

Şekil 1.1. STEM İş Alanlarında 2010-2020 Arasında Beklenen Büyüme Yüzdeleri



Kaynak: U.S. Department of Education, 2015:1

Türkiye Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (The Programme for International Student Assessment-PISA) ve Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trend in International Mathematic and Science Study-TIMSS) gibi uluslararası yapılan sınavlarda başarısız sonuçlar göstermektedir. TIMSS 2015 Ulusal Matematik ve Fen Bilimleri Ön Raporu'na (2016:9-73) göre Türkiye matematik başarıları ortalaması ile 4. sınıf düzeyinde 49 ülke arasında 36. 8. sınıf düzeyinde ise 39 ülke arasında 24. olmuştur. Türkiye fen başarı ortalaması 4. sınıf düzeyinde 47 ülke arasında 35. iken 8. sınıf düzeyinde ise 39 ülke arasında 21. olmuştur.

PISA 2015 Ulusal Raporu'na (2016:3-26) göre fen okuryazarlığı alanında ortalama puan 465 iken Türkiye 425 puan alarak ortalamanın altında kalmıştır. 2006 yılından 2015 yılına kadar yine fen okuryazarlığı alanında Türkiye sadece 1 puan artış gösterebilmiştir. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde Türkiye'nin OECD ortalamasının gerisinde kaldığı görülmektedir. Bu sonuçlar Türkiye'yi dünyada hızla yayılan STEM eğitim anlayışına yönlendirmiştir (STEM Eğitimi Türkiye Raporu, 2015).

STEM, Science (Fen), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik) ve Mathematics (Matematik); Fen öğretimini kapsayan alanların ilk ve orta öğretimde bir bütün olarak öğretilmesini, uluslararası alanda küresel rekabeti sağlayabilecek becerilere sahip, yenilikçi bireyler yetiştirmeyi amaçlayan bir eğitim anlayışıdır (Çorlu, 2014:75, Bybee ve Fuchs, 2006:350). STEM anlayışı teorik bilgilerin gündelik yaşamda kullanılarak bir ürüne dönüşmesini amaçlar. STEM farklı disiplinleri bütünleştirerek, bu disiplinlerin öğrencilere küçük yaşta başlayarak yükseköğrenime kadar devam etmesini sağlayan geniş bir süreci kapsar (STEM Eğitimi Türkiye Raporu, 2015).

STEM güncel teknolojik gelişmeleri takip eden, yenilikçi bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir. Bu sayede ulusların kalkınması ve yenilik kapasitesinin artması beklenmektedir (National Science Board, 2010:VI). STEM disiplinlerini oluşturan bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik; ülkelerin stratejik kararlarını yürütmesi açısından çok önemlidir. İlkokuldan başlayarak öğrencilerin bilimsel okuryazarlığı artırılıp, STEM kariyerleri geliştirilmelidir(National Research Council, 2011:1). Türkiye'nin 21. yüzyılının şartlarına ve yeniliklerine uyum sağlamasını hızlandırmak ve yüksek nitelikte Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik iş gücüne ihtiyacı olduğunu vurgulamak için STEM Zirvesi düzenlenmiştir. Bu bağlamda STEM eğitimini yaygınlaştırmak için yurt dışındaki üniversitelerle birlikte birçok konferans düzenlenmiş ve TÜBİTAK projeleri başlatılmıştır (Çorlu, 2014:4, Yılmaz vd., 2017: 1790).

Öğrencilerin günlük hayatta karşılaştığı problemleri çözebilmeleri, bilimsel ve teknolojik çalışmalarda önde olabilmeleri, fen bilimleri ve matematik derslerine olumlu bir tutum sağlayabilmeleri için STEM eğitime ihtiyaç vardır (Çepni, 2017:III).

1.2. Problem Cümlesi

STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği'nin geliştirilmesi ve geliştirilen ölçeğe göre ilkokul 3. ve 4. Sınıfta öğrenim gören öğrencilerin STEM'e yönelik tutumları farklı değişkenlere göre değişmekte midir?

1.3. Alt Problemler

Araştırmanın alt problemleri STEM' Yönelik Tutum Ölçeği Geliştirme ile 3. ve 4. Sınıfta öğrenim gören öğrencilerin STEM Tutumlarının çeşitli değişkenlerle incelenmesi olmak üzere iki boyutta ele alınmıştır.

- I. STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği'nin geliştirilmesi boyutu
 - Kapsam geçerliliği açısından oluşturulan maddeler STEM Tutumlarını temsil etmekte midir?
- II. STEM Tutumlarını ölçmeye yarayan bu ölçeğin geçerlilik düzeyi nedir?
 - ve 4. Sınıfta öğrenim gören öğrencilerin STEM Tutumlarının incelenmesi boyutu
 - 3. ve 4. Sınıfta öğrenim gören öğrencilerin STEM Tutumları cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?
 - 3. ve 4. Sınıfta öğrenim gören öğrencilerin STEM Tutumları sınıf düzeylerine göre farklılaşmakta mıdır?
 - 3. ve 4. Sınıfta öğrenim gören öğrencilerin STEM Tutumları sosyo kültürel düzeye göre farklılaşmakta mıdır?
 - 3. ve 4. Sınıfta öğrenim gören öğrencilerin STEM Tutumları anne baba eğitim durumuna göre farklılaşmakta mıdır?

1.4. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Öğrencilerin matematik ve fen bilimleri konu ve kavramlarını derinlemesine anlayamamaları, öğrendikleri bilgileri gerçek hayatta uygulamadaki sıkıntıları bu derslere olumsuz tutum sergilemelerine yol açmıştır. Bu olumsuz tutumu olumlu tutuma dönüştürebilmek için her ayrı disiplini bütünleştiren STEM eğitim anlayışı gereklidir (Çepni, 2017:III).

Tutum bireyin obje, durum ya da kişiye karşı sahip olduğu olumlu ya da olumsuz davranış gösterme eğilimidir. Tutumlar sonradan edinilebilen, öğrenilebilen, sürekliliği olan, olumlu veya olumsuz tepki göstermeye yönelik bir eğilimdir. Bireyin eyleme hazırlanmasında yanlılık oluşturur. Erken yaşlarda edinilen tutumlar bireyin

hazırbulunuşluğunu ve güdülenmesi etkilemektedir. Bir konuda başarıya ulaşmada ve sürdürmede en önemli faktörlerden biri de olumlu tutuma sahip olmaktır (Aydın vd., 2017:789; Çelik, 2013:147 ;Karaca, 2018:13; Pehlivan, 2008:152-153). Ulusal ekonomi, bilim, teknoloji, mühendislik alanlarında daha fazla STEM becerilerine sahip mühendis ve vasıflı işçiye ihtiyaç vardır. Bu ihtiyaç doğrultusunda ülke çapındaki eğitim kurumları yenilikçi STEM eğitimini uygulamaya ve öğrencilerin STEM konularına ve kariyerlerine olumlu tutumlarını arttıracak çalışmalara başlamıştır. (ATLANTA, 2013:24)

Dünyada geçmiş daha fazla olan ve her gelişmiş ülkenin gündeminde olan STEM eğitimi ile ilgili tutumları ölçmeye yönelik Türkiye ölçekli araştırmaların azlığı ve bu ölçeklerin öğrencilerin diğer becerilerle karşılaştırılmaması bu alandaki ihtiyaca dikkat çekmektedir. Probleme dayalı öğrenme ile gerçekleştirilen STEM eğitimi günlük hayatta karşılaşılabilecek problemlere olumlu tutum geliştirilmesine katkı sağlayacak, öğrencilerin fen ve matematik disiplinlerine yönelik bilgi ve beceri kazanmasını sağlayacaktır. Probleme dayalı öğrenmede, problem durumu üzerinde yapılandırılan öğrenme sürecinde STEM disiplinlerinin entegre edilmesinin olumlu bir yol olduğunu belirten çok sayıda çalışma vardır (Çepni, 2017:168).

Öğrencilerin sahip olması gereken problem çözme becerilerine ve STEM'e yönelik ilgilerinin araştırıldığı bu çalışmadaki bulguların, bu alanda çalışma yapacak olan araştırmacılara yardımcı olması açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Öğrencilerin bilimsel bilgiye ulaşması ve anlamlandırması için bilimsel süreç becerisine sahip olması gerekir. Bilimsel süreç becerilerinin kazanılmasında fen öğretiminin önemli bir rolü vardır. Fen öğretimi sayesinde öğrenciler bilimin özünü keşfederler. Fen öğretiminin temel amaçlarından birisi de öğrencinin günlük yaşamda karşılaştığı sorunları bilimsel yollarla çözebilme becerisi kazanmasını sağlamaktır. Ülkemizde bilimsel süreç becerileriyle ilgili yapılan çalışmalar diğer gelişmiş ülkelere oranla daha az gelişme göstermektedir (Kefi, 2014:67).

Alan yazın incelenirse özellikle ülkemizde STEM eğitiminin öğrencilerin problem çözme becerilerine, bilimsel süreç becerilerine, sosyoekonomik durumlarına ve STEM'e yönelik tutumlarına etkisinin yeterince araştırılmadığı görülmektedir. Bu bağlamda bu çalışmanın amacı, ilköğretim 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin STEM'e yönelik

tutumlarını belirlemek için öncelikle bir STEM Tutum Ölçeği geliştirmek ve geliştirilen ölçek yardımıyla öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarının, problem çözme ,bilimsel süreç becerileri ve sosyoekonomik durumları ile olan ilişkisini araştırmaktır.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

2018 - 2019 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde gerçekleştirilen araştırma sonucunda elde edilen bulgular,

1. 2018 – 2019 eğitim öğretim yılının ikinci dönemiyle sınırlıdır.
2. Kartal Cumhuriyet İlkokulu 3. ve 4. sınıflarından yaklaşık 344 öğrenciyle sınırlıdır.
3. Dört hafta boyunca gerçekleştirilen etkinlikler ile sınırlıdır.

1.6. Araştırmanın Varsayımları

1. Araştırma örnekleminde uygulanan tüm ölçme ve değerlendirme araçlarına öğrencilerin doğru ve içten cevap verdikleri varsayılmaktadır.
2. Veri toplama araçlarının hazırlanması, etkinliklerin gözden geçirilmesi ve verilerin analizi aşamasında başvuru uzmanların görüşlerinde samimi oldukları varsayılmaktadır.
3. Araştırmacının, araştırma süresince ön yargılarından etkilenmediği varsayılmaktadır.
4. Öğrencilerin verdikleri cevapların kendi düşüncesi olduğu varsayılmaktadır.

1.7. Araştırmanın Tanımları

STEM : Science, Technology, Engineering, Math kelimelerinin baş harflerinin kısaltması olan STEM bilim, teknoloji, mühendislik gibi dört önemli disiplin alanının bir öğrenme modeli çerçevesinde bir araya getirilmesidir.

Problem Çözme Becerileri: Bireyin akademik yaşantısında ve gündelik hayatında karşılaştığı sorunlara yönelik geliştirdiği yenilikçi, yaratıcı ve etkili çözümlerdir.

Temel Bilimsel Süreç Becerileri:Fen bilimlerinde öğrenme sürecini kolaylaştıran, araştırma basamaklarını ve yöntemlerini kazandıran, öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif olmasını sağlayarak kalıcı öğrenmeyi gerçekleştiren temel beceriler olarak tanımlamaktadır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

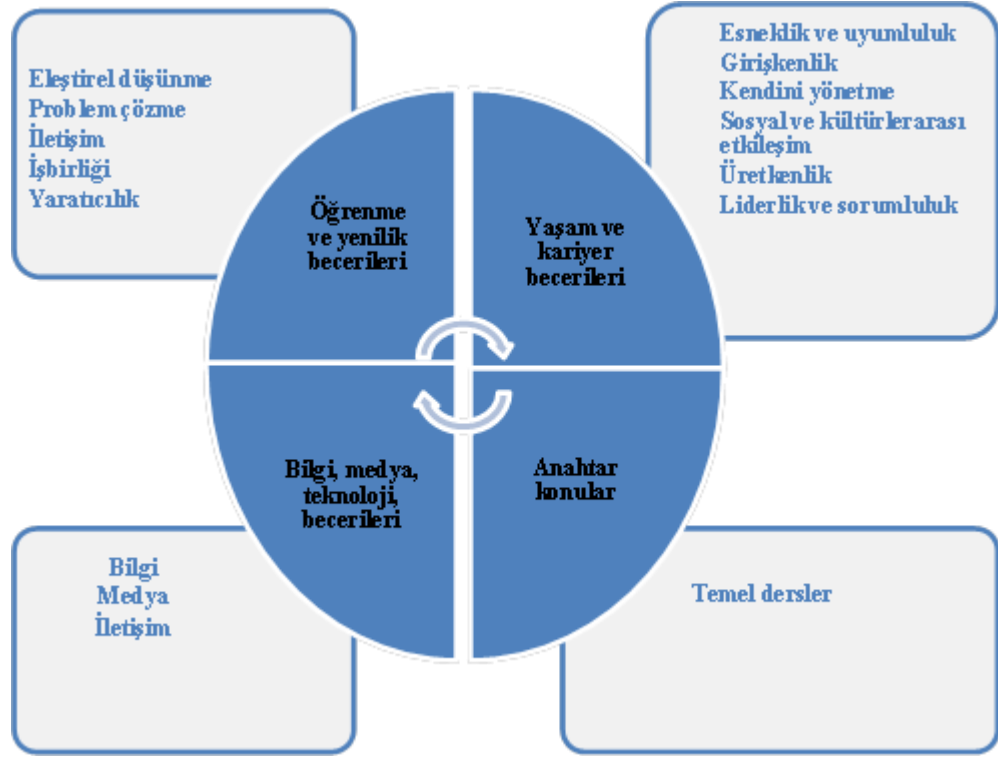
2.1. Fen - Teknoloji - Mühendislik ve 21. Yüzyıl Becerileri

Günümüzdeki ülkeler teknolojinin ve bilginin sürekli artmasıyla sanayi toplumundan bilgi toplumuna dönüşmüşlerdir. Bireylerin de bilgi toplumuna uyum sağlayabilmesi, iş yaşamında başarılı olabilmesi için; yaratıcı ve eleştirel düşünebilen, iş birliği yapabilen, çözüm odaklı ve yüksek iletişim becerilerine sahip olmaları gerekir (Eryılmaz ve Uluyol, 2015:222).

Küresel ekonomideki rekabetin giderek artmasıyla 21. yüzyıl becerilerine sahip olan, kendi kültürel değerlerini özümsemiş, yeni bilgi ve becerilerle donatılmış bireylere ihtiyaç duyulmaktadır. 21. yüzyılın son çeyreğinde hızlı küreselleşme ve iletişim teknolojilerinin artması toplumları sadece sosyal, kültürel, ekonomik alanda değil aile, okul gibi küçük yapıları da etkilemektedir. Türkiye’de 2005-2006 eğitim-öğretim yılından bu yana benimsenmiş olan “yapılandırıcı yaklaşım” ile araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri gelişmiş bireyler yetiştirmek amaçlanmaktadır. Eğitimde ve iş alanlarında STEM becerilerine sahip bireyler yetiştirildikçe Türkiye potansiyeline kavuşarak yirmi birinci yüzyılda diğere ülkelerle rekabet edebilecektir (MEB, 2011:6, TUSİAD, 2017:5).

21. yüzyıl becerileri olarak yaşam boyu öğrenme ve yaratıcı düşünmenin anahtarı olarak problem çözme, eleştirel düşünme, iletişim, işbirliği ve yaratıcılık sayılmaktadır. Eleştirel düşünme öğrenme sürecinde doğru analizler ve çıkarımlar yapılarak akıl yürütme çabalarını içerir (Facione, Facione ve Giancarlo, 2000:61-65). Problem çözme farklı bakış açıları geliştirerek çözüme ulaşmada kullanılan zihinsel basamaklardır (Haladyna, 1997). İletişim çeşitli durum ve bağlamlarda düşüncelerini etkili ve kararlı bir şekilde ifade edebilme ve iyi bir dinleyici olabilmektir. Yaratıcılık kavramsal ya da sanatsal olarak yeni ve değerli fikirler oluşturma, fikirlerini analiz edebilme ve değerlendirebilme becerisidir (Trilling ve Fadel, 2009).

Şekil 2.1: 21. Yüzyıl Öğrenmesi İçin P21 Çerçevesi



Kaynak: Yalçın, 2018:185

Alan yazıda yer alan 21.yüzyıl becerileri incelendiğinde farklılar olmasına karşın, becerilerde benzerlikler dikkat çekmektedir. Birçok çalışmada temel beceri olarak bilgi ve iletişim teknoloji okuryazarlığı göze çarpmaktadır. Bunun yanında yaratıcılık, iletişim, girişimcilik, karar verme, sözlü ve yazılı multimedya iletişimlerini etkili kullanma gibi birçok beceri yer almaktadır. Ülkemizdeki fen programındaki beceriler bilimsel süreç becerileri ve yaşam becerileri olarak 21. yüzyıl becerileriyle paralellik göstermektedir (Çepni, 2017:9-11).

Gelişmiş ülkeler de bu becerilere sahip bireyler yetiştirmek amacıyla fen öğretiminde bir reform başlatarak fen, teknoloji, bilim ve mühendislik disiplinlerini bir araya getiren yeni bir eğitim anlayışına yönelmişlerdir (Pekbay, 2017:9). STEM disiplinlerini oluşturan fen, teknoloji ve mühendislik; sürekli gelişen dünyada yeniliklere uyum sağlayabilmek için teknolojik gelişmelere takip eden yenilikçi ve eleştirel düşünebilen bireyler yetişmesini amaçlar (TUSİAD, 2017:8).

2.2. Disiplinlerin Entegrasyonuna Yönelik Modeller

Türkiye’de okutulan fen bilimleri dersi, öğrencilere evrende meydana gelen olgu ve olayları açıklamaya çalışan, canlıları tanıtmayı hedefleyen, farklı bilimlerin (fizik, kimya, biyoloji, yer bilimleri) konularını kapsayan bir derstir. Fen bilimleri dersi, biyoloji, fizik, kimya ve yer bilimlerine ait bilgileri ve bu bilgiler arasındaki ilişkileri öğrencilere kavratılabilmek amacıyla disiplinlerarası öğretim yaklaşımına ihtiyaç duyar (Bozkurt, 2012:6).

Bilimin ve teknolojinin gelişmesiyle birlikte eğitim yaklaşımları tek disipline bağlı kalınmadan birbiriyle ilişkili disiplinleri bir araya getirme amaçlamaktadır. Gelişen ve değişen dünya şartlarına göre öğrencilerin yetişmelerini sağlayacak disiplinlerarası yaklaşım gittikçe daha çok önem arz etmektedir. Öğrenciler gerçek yaşamda karşılaştığı problemleri çözebilmek için farklı disiplinlere ait bilgi ve becerileri kullanmaya ihtiyaç duymaktadır (Bolat ve Tunalı 2015:36; Wang, 2012:9).

Disiplinler bilimsel düşünme ve araştırma becerisinin gelişmesini sağlayarak, öğrencilerin bilgiyi bütünleştirerek öğrenmelerini zevkli hale getirmektedir. Öğrencilerin bilgiyi deneyimlemesini ve anlamlı öğrenmesini sağlamaktadır (Yıldırım, 1996:89, Wang, 2012:20). Disiplinlerarası yaklaşım bütünden yola çıkarak bütünü oluşturan parçaların her birine ulaşmaktadır. Her bir disiplinle bağlantı kurarak güçlü bir öğretim programının temelini atmaktadır (Kotar, Guenter, Metzer ve Overholt 1998:23). Drake (1991:21) disiplinlerarası yaklaşımı daha iyi açıklayabilmek için konu alanlarına ayırarak disiplinlerin entegrasyonunun temelini atmıştır.

Disiplinlerin entegrasyonun oluşumuna yönelik farklı modeller geliştirilerek bu modeller disiplinler yaklaşımdan bütünleştirici yaklaşıma doğru sınıflandırılmıştır (Petrie, 1992:304, Bozkurt, 2012:7). Disiplin kendine has öğretim programı, yöntemi ve terminolojisi olan bir bilgi alanıdır. Disiplinlerarasılık (interdiscipline), iki veya daha fazla disiplinin bilgi, beceri ve yöntem alışverişi sağlayarak anlamlı bir bütün oluşturmasıdır. Çapraz disiplinler (crossdisciplinary); farklı disiplinlerin birbirleri üzerindeki ilişkisi ele alınarak bir bütün oluşturmasıdır (Bozkurt, 2012:10).

Tablo 2. 1: Öğretim Programı İntegrasyon Modellerinin Özeti

Referans	Modeller	Öğretim Programı Entegrasyonunun Önemli Uysurları	Diğer Modellerle Farklılıkları
Leder man & Niess (1997)	Multidisipliner ve interdisipliner	Multidisipliner Yaklaşım: Öğretim programlarındaki her disiplin tanımlanabilir.	Bir heterojen karışım
		İnterdisipliner Yaklaşım: Birbirinden farklı disiplinleri ele alır.	Bir homojen karışım
Drake (1991, 1998)	Multidisipliner İnterdisipliner Transdisipliner	Multidisipliner Yaklaşım: Farklı dersleri aynı tema üzerinde bir araya getirmesidir.	Bir tema ya da bir konu, öğretim programı entegrasyonunda bir araç olarak kullanılır.
		İnterdisipliner Yaklaşım: Aynı derste bir temanın farklı disiplindeki bilgi ve becerilerle birleştirilmesidir.	
		Transdisipliner Yaklaşım: Sosyal, politik, ekonomik, uluslararası ve çevresel kaygılar gibi gerçek hayattaki sorunlarla bağlantı kurabilmektedir.	Öğretim programı entegrasyonu birden fazla sınıflarda farklı konularda yapılır.

Kaynak: Wang, 2012:14

2.3. Mühendislik Tasarım Süreci

Mühendislik gerçek dünyaya ait karmaşık problemleri verimlilik ve yaratıcılık sayesinde çözebilmek ve yeni çözüm yolları tasarlayabilmektir. Mühendislik temel olarak problem çözmektir (Çallı ve Çorlu 2017:12). Mühendisler insan ihtiyaçlarına cevap verebilmek için problemlerin çözüm yollarını tasarlarlar. Tasarım da problemin tanınmasıyla başlayan ve çözüme ulaşana kadar sürekli kendini tekrar eden bir süreçtir. (NAE, 2010:6)

Eğitimde mühendislik yaklaşımı ise karmaşık ve disiplinlerarası problemleri çözebilmek için kullanılan strateji ve yöntemlerdir (Morgan, Moon, Barosso 2013:29-33). Eğitimde mühendislik yaklaşımı öğrencilerin bilgilerinin gerçek hayatta kullanılmasına olanak sağlar. Matematik, fen, teknoloji derslerine ilgi duyarak özgün öğrenme fırsatı sağlamaktadır (Çorlu, 2017). Bundan dolayı 21. yüzyıl toplumlarının

eğitim müfredatlarına mühendislik bakış açısı getirmeleri gerekmektedir (Bybee, 2009:56-65).

Mühendisliğin temeli olan tasarlama becerisi öğrencilere erken yaşlarda kazandırılmalıdır. Mühendislik gerçek yaşamla ilgili olan fen öğretiminde büyük önem taşımaktadır. Öğrenciler fen öğretimi sayesinde karşılaştıkları sorunları çözebilmek için mühendislik tasarım süreci olan araştırma-sorgulama ve değerlendirme becerilerini kullanırlar. Bu sayede öğrencilerin günlük yaşamlarında bu becerileri kullanmalarıyla fen dersine ilgi ve motivasyonları artmaktadır (Ercan, 2014:4-8).

NRC (2012:49-53) K-12 düzeyinde bilimin ve mühendisliğin tasarım sürecini 8 basamağa ayırarak aşağıdaki şekilde detaylandırmıştır.

- Problemin belirlenmesi ve tanımlaması
- Problemi çözmeye yönelik model geliştirilmesi ve kullanılması
- Araştırma planlaması ve yürütülmesi
- Verilerin analiz edilmesi ve yorumlanması
- Matematiksel ve hesaplama düşünülmesi
- Açıklamalar yapılması ve çözümleri tasarlamak
- Çözüme ulaşmak ve argümantasyon oluşturulması
- Çözümün değerlendirilmesi ve iletilmesi

2.4. Problemin Belirlenmesi ve Tanımlanması

Mühendislik tasarım süreci öncelikle bir problemin, ihtiyacın ya da isteğin belirlenmesiyle başlar (Bozkurt, 2014:29). Tasarım problemlerinin başarılı olabilmesi için kriter ve sınırları netlik kazanmalıdır (Çallı ve Çepni, 2017:179). Mühendisler mühendislik problemini tanımlamak, başarılı bir çözüm için ölçütleri ve sınırlıkları belirlemek için sorular sorarlar (NRC, 2012:50). Ölçütler ve sınırlıkların belirlenmesi problem durumunun anlaşılması ve çözüme ulaşması açısından önem taşır (Çallı ve Çepni, 2017:180). Ölçütler problem cümlesine uygun olarak açık ve net olmalıdır. Sınırlıklar ise yasalar, ekonomik yapı gibi toplumsal yapılardır (Bozkurt, 2014:29).

Mühendislik, çözülmesi gereken bir mühendislik problemiyle başlar. Ülkenin fosil yakıtlara olan bağımlılığını azaltmak gibi toplumsal bir sorun, daha verimli ulaşım sistemleri tasarlamak veya geliştirilmiş güneş pilleri, alternatif enerji üreten cihazlar geliştirmekle çözümlenebilir (NRC, 2012:50).

2.5. Problemi Çözmeye Yönelik Model Geliştirme ve Kullanma

Mühendisler problem çözme sürecinde öncelikle problemin tek doğru çözümü olmadığını bildiklerinden birçok olası çözüm üretirler (Çallı ve Çepni, 2017:180). Tasarım süreci tek bir adımdan oluşmayıp, yenilenen bir süreçtir (Çorlu, 2017:13). Mühendisler olayların çözümü için zihinsel ve kavramsal modeller oluştururlar. Zihinsel modeller düşünme, tahmin yapma, deneyimlerden yararlanma gibi kişisel modellerdir. Kavramsal modellemeler ise problemin çözümünü sağlayan, bir olguyu daha iyi görselleştirmelerini ve anlamalarını sağlayan modeldir. Kavramsal modeller, bilim insanlarının sahip oldukları zihinsel modelleri etkilediği için aralarında güçlü bir ilişki vardır. Daha iyi zihinsel modeller, daha derinlemesine bir bilim anlayışına ve gelişmiş bilimsel akıl yürütmeye yol açar (NRC, 2012:49-53).

Mühendislik, mevcut sistemleri analiz etmek için modeller kullanır; bu, mühendislerin kusurların hangi veya hangi koşullar altında gelişebileceğini veya yeni bir probleme olası çözümleri test etmesini sağlar. Mühendisler ayrıca, bir tasarımın görselleştirilmesi ve bir tasarımın özelliklerini başkalarına iletilmesi için daha üst düzey bir düzeye getirme ve tasarım performansının test edilmesi için prototipler olarak modeller kullanırlar. Prototipler mühendislerin tasarımlarını ayrıntılı bir şekilde ortaya koyan görsellerdir. İlgili fiziksel kanunları ve malzemelerin özelliklerini kodlayan modeller, özellikle de modern bilgisayar simülasyonları, bina, köprü veya uçak gibi yapılar için tasarımlar gerçekleştirmede ve test etmede özellikle yararlıdır (Çallı ve Çepni, 2017:181; NRC, 2012:49-53).

2.6. Araştırma Planlama ve Yürütme

Bu süreç, ilgili değişkenleri tanımlayarak ve bunların nasıl gözlemlenebileceğini, ölçüleceğini ve kontrol edilebileceğini göz önüne alarak başlar. Tasarım sürecinde hangi ölçümlerin alınması gerektiği, gerekli doğruluk düzeyi ve bu

ölçümlerin yapılması için en uygun alet çeşitleri hakkında da kararlar alınmalıdır (NRC, 2012:49-53)

2.7. Verilerin Analiz Edilmesi ve Yorumlanması

Mühendislik tasarım sürecinde problem çözümü için uygun veriler toplanarak veriler arasında ilişkiler kurulur. Veriler eleştirel düşünce süzgecinden geçerek düzenli bir şekilde sınıflandırılırlar (Coşkun, 2016:16). Mühendisler çoğu zaman bir model veya prototip oluşturarak nasıl performans gösterdiğine ilişkin geniş kapsamlı veriler toplayarak bir tasarım analiz ederler. Bu tür verilerin analizi sadece tasarım kararlarını bildirmekle kalmaz, aynı zamanda performansın öngörülmesini veya değerlendirilmesini sağlar; aynı zamanda sorunları tanımlamaya veya netleştirmeye, ekonomikliğini hesaplamada, alternatifleri değerlendirmeye ve sorunları araştırmaya yardımcı olur (NRC, 2012:49-53).

2.8. Matematiksel ve Hesaplamalı Düşünme

Matematik ve hesaplama araçları, bilim ve mühendisliğin merkezinde yer alır. Matematik, değişkenlerin sayısal temsilini, fiziksel varlıklar arasındaki ilişkilerin sembolik temsilini ve çıktıların tahmini yapılmasını sağlar. Matematik, atom yapısı, yerçekimi kuvvetleri ve kuantum mekaniği gibi olayları açıklamak ve tahmin etmek için güçlü modeller sağlar. Mühendislik de matematiksel hesaplama becerilerini içerir. Örneğin, yapısal mühendisler performanslarını test etmek, yapısal sınırlarını sorgulamak ve kabul edilebilir bütçeler içinde tamamlanıp tamamlanıp yapılamayacağını değerlendirmek için fiziksel kanunlara dayanan köprü ve bina tasarımlarının matematiksel modellerini oluştururlar (NRC, 2012:49-53).

2.9. Açıklamalar Yapmak ve Çözümleri Tasarlamak

Çözüme ulaşmada bütün çözüm yolları tasarlanarak eleştirel ve objektif olarak değerlendirme yapılır (Coşkun, 2016:16). Mühendislik tasarım sürecinin en önemli yaratıcılık gerektiren aşamalarındandır (Çallı ve Çepni 2017:180). Bilimsel açıklamalar, bilimsel teoriyi gözlemler ve ilişkilendirir. Değişkenler arasındaki gözlemlenen ilişkileri açıklar ve bunlar üzerinde neden ve sonuç çıkarılmasını destekleyen mekanizmaları tanımlar (NRC, 2012:49-53).

2.10. Çözüm Ulaşmak ve Argümantasyon Oluşturmak

Tasarlanan çözüm yolları ölçütler ve sınırlar doğrultusunda değerlendirilerek en uygun çözüm yolu belirlenir. Çözüm yolunun avantajları ve dezavantajları belirlemek için özellikle karar verme becerisi kullanılır (Çallı ve Çepni, 2017:181). Bilim ve mühendislik çalışması, yeni bir fikri ilerletmek ve savunmak için gerekli olan argüman süreci duygusunu ortaya koymalı ve bir olgunun bir açıklaması ve bu argümanları yürütmek için gereken normları sağlamalıdır. Bu bölümde, öğrenciler yaptıkları açıklamalar için tartışmalı, ilgili verilere ilişkin yorumlarını savunmalı ve önermiş oldukları tasarımları savunmalıdırlar. Bu arada, başkalarının bilimsel argümanlarını eleştirel olarak değerlendireceklerini öğrenmeli ve karşıt görüşleri sunmalıdırlar. Bilimsel olarak tartışmayı öğrenmek, öğrencilere bir açıklamayı haklı çıkarmak ve başkalarının argümanlarındaki zayıflıkları belirlemek için kendi bilimsel bilgilerini kullanmalarını değil, aynı zamanda kendi bilgi ve anlayışlarını oluşturma fırsatı sunma fırsatını sunar (NRC, 2012:49-53).

2.11. Çözümün Değerlendirilmesi ve İletilmesi

Bu aşamada tasarım sürecindeki çözümün başarılı olma durumu ya da başarısız ise problemlerin iyileştirilebilirlik durumu incelenir (Çallı ve Çepni, 2017:181). Bu süreçte çalışan tüm mühendisler etkili bir iletişim kurarak test sonuçlarını değerlendirirler ve kararlarını gerekçeleriyle paylaşırlar (Ercan, 2014:31). Tasarım sürecindeki çözüm yanlış belirlendiyse uyumsuz bilgilerden arındırılarak, düzeltilebilir bilgilerle sürece tekrar başlanır (Çorlu, 2017:13).

Tablo 2.2: Mühendislik Tasarım Süreci 5E Yöntemiyle Benzerlikleri

5E YÖNTEMİ	MÜHENDİSLİK TASARIM SÜREÇLERİ
Engagement-dikkat çekme	Problemin tanımlanması
Exploration-keşfetme	Problemi çözmeye yönelik model geliştirme ve kullanma
Explanation-açıklama	Araştırma planlama ve yürütme
Elaboration-derinleştirme	Verilerin analiz edilmesi ve yorumlanması
Evaluation-değerlendirme	Çözüm ulaşmak ve argümantasyon oluşturmak
	Çözümün değerlendirilmesi ve iletilmesi

Kaynak: Çorlu 2017: 14

2.12. Entegre STEM Eğitimi

STEM eğitiminin temelleri 1990'da Uluslararası Bilim Vakfı (National Science Foundation) tarafından bilim, matematik, mühendislik ve teknolojiyi kısaltıp SMET terimini kullanmaya başlamalarıyla atılmıştır. (Sanders, 2009:20).

STEM terimini ise ilk kez yine 2001 yılında National Science Foundation kurucularından olan Portland Devlet Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. Judith Rameley kullanmıştır (Yıldırım ve Altun 2014:238; Çepni, 2017:55). 2003'te STEM yaygınlaşarak bu alanda bir çok çalışma yapılmaya başlanmıştır. 2005 yılında ise artık Eğitim Programları STEM eğitimi vermeye başlamış ve STEM eğitimi hızlıca dünyaya yayılmıştır (Sanders, 2009:20).

STEM, Bilim (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) kelimelerinin baş harflerinin kısaltmasından oluşmaktadır. Sanat (Art), Girişimcilik (Entrepreneurial) gibi türevleri de yayılarak yenilikçi ürünlerin oluşmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir (Daugherty, 2013:10; Yıldırım ve Altun 2015:28-40; STEM Eğitimi Türkiye Raporu, 2015:11).

Hızla gelişen bilgi ve teknolojinin sonucunda yeni eğitim anlayışlarını takip eden ülkemizde Fen eğitimi 2005 yılında yenilenerek Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı olarak değiştirilmiştir (Erdoğan, 2007). 2013 yılında ise Fen Bilimleri Dersi olarak yeniden yapılandırılmış ve vizyonunu "Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek" olarak tanımlamıştır. Fen okuryazarı bireyler aşağıdaki bilgi ve becerilere sahip olup aynı zamanda fen bilimlerinin teknoloji-toplum-çevre ile olan ilişkisine yönelik psikomotor becerilere sahiptir (MEB, 2013).

Ülkemizde FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) şeklinde adlandırılan bu eğitim öğrencilerin yaratıcı, sorgulayıcı bilgi ve becerilerini geliştirmektedir. Bilim ve teknolojiye olan merak duygusunu artırarak öğrencilerin yeni ürünler tasarlamasına olanak sağlayan hayal gücünü beslemektedir (Altun ve Yıldırım 2015:30; Morrison, 2016:16).

STEM, öğrencilerin günlük yaşam becerilerini geliştiren, öğrendiklerini yeni problem durumunda kolaylıkla uygulayabilmesini sağlayan, etkili, kalıcı öğrenmesine

olanak sağlayan, çok yönlü düşünmesine yardımcı olan ve öğrencileri cesaretlendirerek hayallerine kavuşmasına yardımcı olan disiplinler arası bir yaklaşımdır (Bybee, 2010:996; Yıldırım ve Altun, 2015:28-40).

STEM yeni bilgi ve becerilerin gelişimini, sürekliliğini sağlayan içerisinde alt disiplinlerini barındıran, öğrencilerin dünyayı anlamlandırmasına, demokrasiye aktif katılımlarını sağlayacak değerlere sahip olmalarına yardımcı olan bir eğitim anlayışıdır (Rosenberg, Hilton ve Dibner, 2018:17). Entegre STEM eğitimi, fen, teknoloji, mühendislik, matematik disiplinlerini bir araya getirip anlamlı öğrenme sağlayacak bir birim, sınıf veya ders oluşumuna öncelik eder (Duygu, 2018:16).

Entegre STEM derslerinin ana konusunu gerçek hayattaki sosyal, ekonomik, çevresel problemler oluşturur. Öğrenciler problemi belirledikten sonra araştırma sürecinde mühendislik tasarım adımlarını takip ederler. Çözüm için açık uçlu sorular sorarak yeni fikirler üretip bunları test ederler. Farklı çözüm yolları ve yaratıcı fikirler öğrencilerin aktif katılımını artırır. Daha sonra diğer öğrencilerle iletişime geçerek takım çalışmasına olanak sağlar. Matematik ve Fen dersleri arasına ilişki kurarak disiplinleri birbirlerine entegre ederler (Jolly, 2014:1-13).

2.13. Bilimsel Süreç Becerisi ve STEM

Ülkemizde fen eğitiminin en büyük amaçlarından biri de küçük yaşlardan itibaren başlayarak öğrencilerin sorunlarla başa çıkabilmesi için bilimsel düşünme becerilerini kazandırmaktır (Dökme, 2014:2). Bilimsel süreç becerileri düşünme temeli üzerinde bilgiyi oluşturma ve oluşturulan bilgiyi formüle edebilme becerisidir. Bilimsel süreç becerileri öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrenmeyi öznenleştiren, sorumluluk duygusunu geliştiren, problem çözme becerilerini içeren hayat boyu devam eden bir öğrenme sürecidir (Anagün ve Yaşar, 2009:843-845).

Bilimin yapı taşı oluşturan bilimsel düşünme becerisi eğitim alanındaki bilim insanların bir araştırma aracıdır. Bilimsel düşünme becerisi evrendeki olaylar ve durumlar hakkında bilimin nasıl kullanıldığına dair eleştirel bakış açıcı geliştirir (Germann, Aram ve Burke, 1996:80-81). Öğrencilerin bilimin doğasını keşfetmek için bilimsel düşünceleri ve bilimsel düşünme becerilerini geliştirmeleri gerekir. Bu

nedenle öğretmenlerin öğrencilerin detaylı gözlem yapma, ölçüm yapma, veri kaydetme ve yorumlama, verilere dayanarak çıkarım yapma gibi temel becerileri kazandırmaları gerekir. Küreselleşen dünyada ülkelerin rekabet edebilmesi için teknolojiyi yakından takip eden bilimsel düşünme beresine sahip bireylere ihtiyaç vardır (Bağcı-Kılıç, 2003:43).

Bilimsel süreç becerisi fen okuryazarı olmak için tahmin edebilmek, tahminleri test etmek, problem durumu ortaya koyabilmek, veri toplayabilmek becerilerini içerir. Anlamlı öğrenme gerçekleşebilmesi için bu becerilerin birbirleriyle ilişkilendirilmesi ve kullanılması gerekir. Gelişmiş ülkelerin eğitim politikasına göre birçok alanda verimli çalışmak ve sektörden kazanç sağlamak, nitelikli insan gücü sağlamak için bilimsel süreç becerilerine sahip bireylerin yetişmesi gerekmektedir (NRC, 2011).

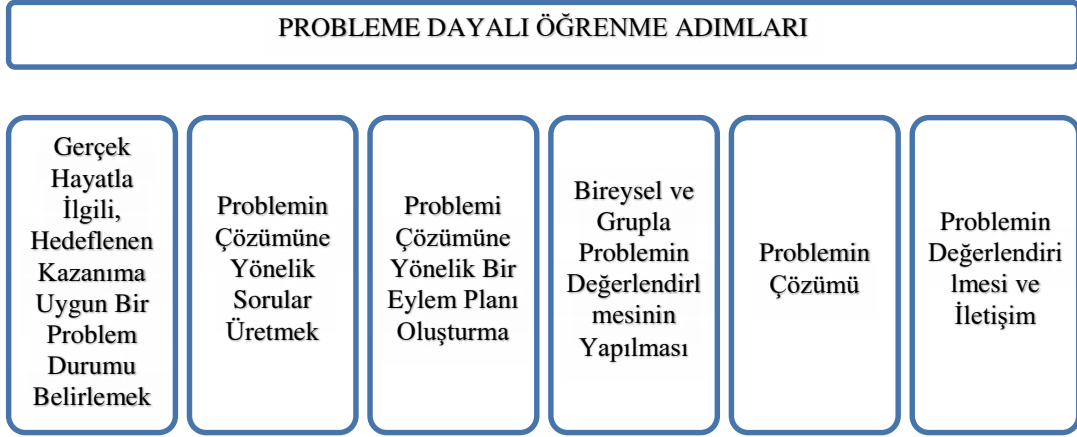
STEM disiplinleri okul öncesinden başlayarak yükseköğretime kadar bilimsel düşünme becerilerini içermektedir. STEM disiplinleri bilimsel bilginin kazanılmasını sağlayan disiplinlerarası bir eğitim yaklaşımıdır. STEM eğitim anlayışı bilimin doğasıyla ilişkilendirilmek üzere lego, kodlama, oyuncaklar gibi bir çok etkinliği içinde barındırmaktadır (Yıldırım ve Altun, 2015:29). Bilimsel düşünme becerisi literatürde kodlama, algoritmik düşünme, programlama gibi farklı terminolojik tanımları içinde barındırır ve birçok ülkenin eğitim programlarına dâhil olmuştur (Çepni, 2017:401). STEM eğitimi etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarıları ve bilimsel süreç becerilerine olumlu etkisi vardır (Yıldırım ve Altun, 2015:40).

2.14. Problem Çözme Becerisi ve STEM

Literatür incelendiğinde problemin tanımına dair birçok fikir ortaya çıktığı görülmektedir. Mayer (1999:437) problemi çözümüne ihtiyaç duyulan, başlangıcı ve sonunda sistematik bir yapısı bulunan bilişsel bir süreç olarak tanımlamıştır. Nezu ve D’Zurilla (2001:211) problem; bireyin ulaşmak istediği duruma karşı önüne çıkan sıkıntılar nedeniyle içsel gerginlik yaşamasıdır. Bireyin bir sorunun çözümünde karşılaştığı bir durumun problem olabilmesi için zihinsel kafa karışıklığı gerekir. Bu problemin yeni olması ve daha önceden karşılaşmaması gerekir. Aynı zamanda subjektif olarak bir durumun problem belirtip belirtmeyeceği kişiye göre değişebilir (Gür ve Korkmaz, 2003:2). Genel olarak problem içeren bir durumun özellikleri;

olması gerek durumla var olan durum arasında belirgin bir farklılık olması, farklılığın kişilere göre değişmesi, bu farklılığın kişide bir gerginlik yaratması, kişinin de bu gerginliğe son vermek için çaba üretmesidir (Öğülmüş, 2001:10).

Şekil 2.2: Probleme Dayalı Öğrenmenin Adımları



Kaynak: Ramsay ve Sorrell, 2006:1-8

STEM eğitiminde gerçek problemlerle karşılaşan öğrenciler fen, matematik, teknoloji, mühendislik disiplinlerine yönelik olumlu tutum geliştirir. Problemde dayalı öğrenme sürecine STEM disiplinlerinin entegre edilmesinin yararlarına dair birçok araştırma bulunmaktadır (Lou, Tsai, Tseng ve Shih, 2014:72). Çepni'ye (2017:170) göre STEM eğitiminde probleme dayalı öğrenme uygulamalarında aşağıdaki konulara dikkat edilmelidir.

- Fen eğitiminde hedeflenen kazanımın gerçek hayata dayanan, yaşadığı toplumla ilişkili, birden çok disiplin içeren bir problem durumu olması gerekmektedir.
- Grup çalışmaları yaptırılarak öğrencilerin kararlarının derinlemesine tartışmalarına fırsat verilmelidir.
- Öğrencilerin problem durumlarını anlamalarına yönelik sorular sorulmalı, soruları çözebilmeleri için teşvik edilmeli ve gerekli zaman verilmelidir.
- Öğrencilerin araştırma sürecinde etkin rol alması sağlanmalıdır.
- Ölçme ve değerlendirme sürecinde öğrenciye gerekli dönüt yapılmalıdır.

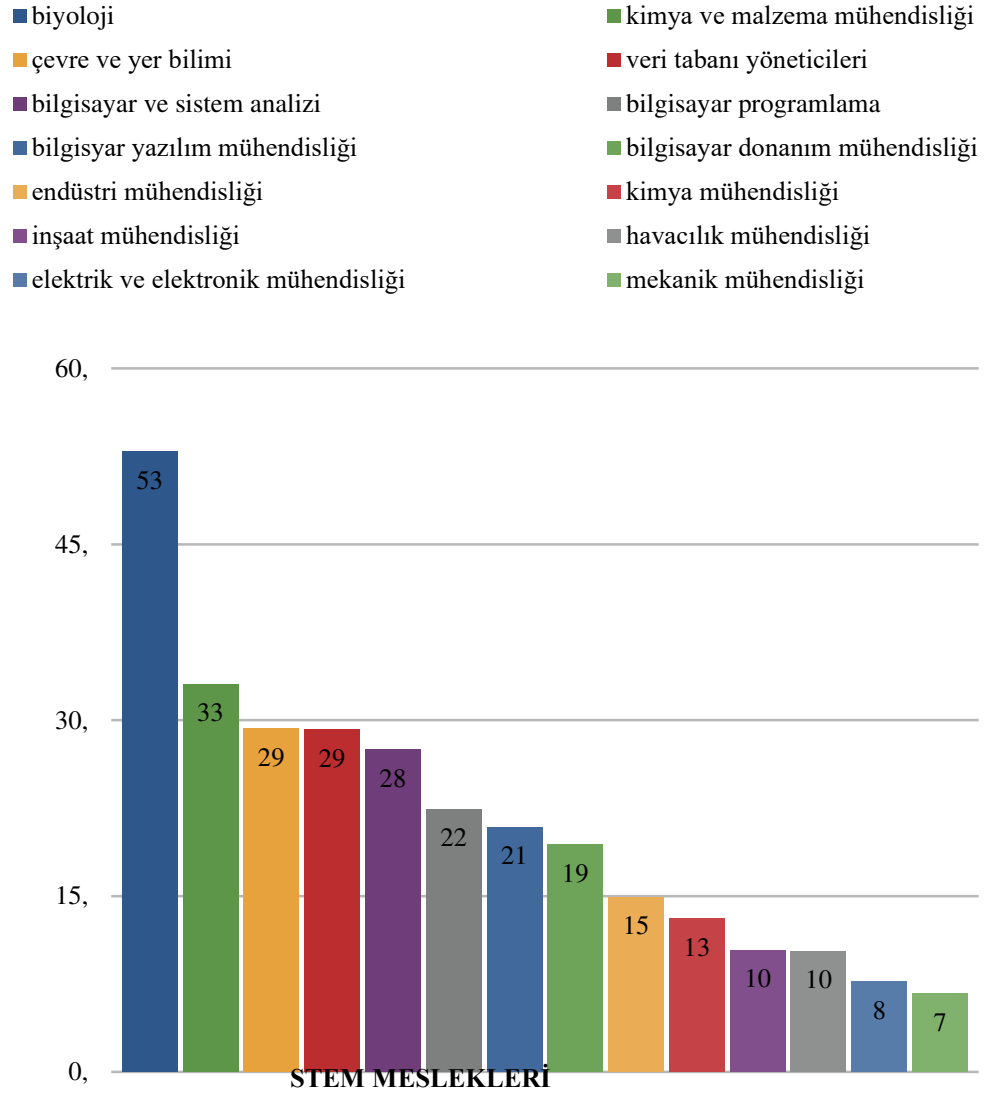
2.15.Kadınlar ve STEM

Kadınların bilim ve teknolojinin gelişimine katkıda bulunması toplumların zenginleşmesini sağlar. Kadınların STEM disiplinlerine farklı bir bakış açısı getirerek ve STEM disiplinlerinde uzmanlaşarak kariyer bilinci geliştirmelerine ihtiyaç vardır (Milgram, 2011:4). Kız çocukları daha çok küçük yaşta matematik ve fen bilimleri derslerinde daha az cesaretlendirilip daha çok engelle karşılaşıyorlardır (Sadker, Sadker & Zittleman 2009:5).

National Center for Education Statistics (2009:286) verilerine göre ABD’de kız öğrencilerin sadece %15’i teknoloji ve mühendislikte, %8.5’i üretimde,%14.5’i bilgisayar ve bilgi bilimlerinde,%9.6’sı ise inşaat ve mimarlık alanlarında çalışmaktadır. Liseden sonra ise 4 yıllık mühendislik programına yerleşen kız öğrencilerin oranı %18’dir.

Kadın Üniversitesi Amerikan Birliği (AAUW) (2010: XIV) raporuna göre ilkokul, ortaokul ve lisede, kızlar ve erkekler, eşit sayıda matematik ve fen derslerini almalarına rağmen liseden mezun olduktan sonra erkekler daha çok fen ve mühendislik alanlarına devam etmektedir. Bundan 30 yıl önce yapılan SAT sınavlarında 700 üzerinde puan alan her 14 kişiden 13’ünü erkekler oluşturmaktaydı. Günümüzde bu oran her 4 kişiden 3’ü erkek olacak şekilde değişse de halen cinsiyet farklılıkları olduğunu göstermektedir. Mühendislik alanında çalışan kadınların oranı % 11 olup biyoloji alanında eşitliğe yaklaşılmış biyoloji alanında çalışan kadınların oranı %44’tür. Türkiye’deki üniversitelerde 2011 yılından bu yana kadınlar STEM disiplinlerinden matematik ve mühendisliklerden ziyade doğal bilimlere yönelmektedir. Pozitif bilimlerde, matematik, bilgisayar alanlarında öğrenim gören kadınların sayısı erkeklerle karşılaştırıldığında oldukça azdır. Mühendislik alanında 1997 yılında kadınların oranı %5 iken 2002-2007 yılında ise bu fark %10’dur. Mühendislik alanında kadınların sayısı artmasına rağmen hala bu oranlar çok düşüktür (Korkut Owen ve Mutlu 2016:64-66).

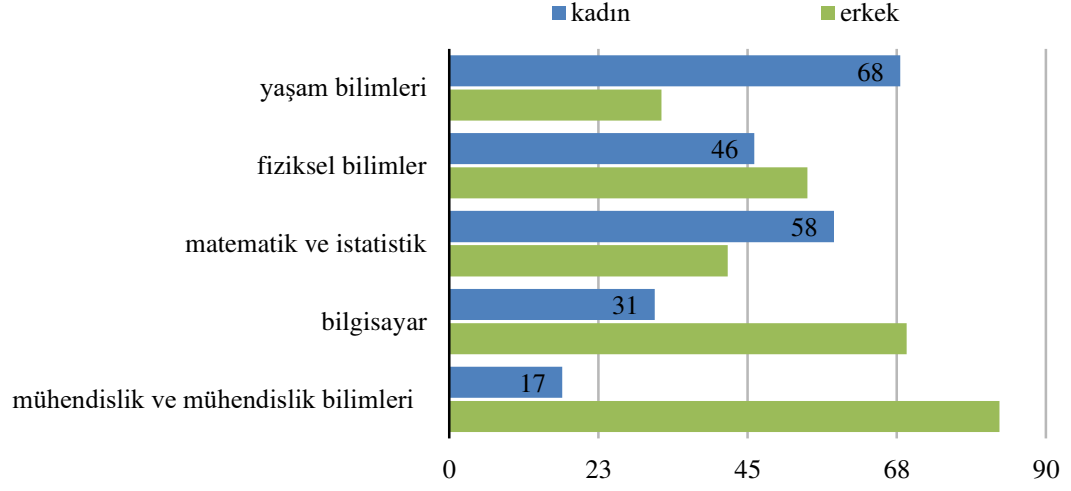
Şekil 2.3: Kadınların 2008 Yılında Seçtikleri STEM Alanları



Kaynak: AAUW 2010:14

Türkiye’ de son 11 yılda eğitim gören kız öğrenci sayısı giderek artmakta ve kız öğrenciler sağlık sosyal hizmetler, eğitim-öğretim, sosyal bilimler ve sanat alanlarını daha çok tercih etmektedir. Erkekler ise daha çok mühendislik tabanındaki meslekleri, ziraat ve ormancılık gibi yapı ve inşaat meslek gruplarını tercih etmektedir. 2012 yılında ÖSYM verilerine göre mühendislik alanında çalışan kadınların oranı %20 olması bu alanda çalışacak daha çok kadına ihtiyaç olduğunu göstermektedir (Korkut-Owen, Kelecioğlu ve Owen, 2014:809).

Şekil 2.4: 2012 Yılı BTMM Alanlarına Göre Kız ve Erkek Öğrencilerin Yüzdelik Oranları



Kaynak: Korkut-Owen, Kelecioğlu ve Owen 2014:806

Günlük yaşamda giderek artan teknolojiye rağmen bilgisayar bilimine ve mühendisliğine katılımda üniversite derecelerinde, yüksek lisans derecelerinde ve iş gücünde belirgin cinsiyet farklılıkları vardır. Kız çocukları teknolojiyle daha geç yaşlarda tanışıp teknolojiye daha az maruz kalmaktadır. Kızlara teknoloji ile ilgili olumlu deneyimler sunmak onların motivasyonunu ve öz yeterliliklerini arttırmaya gereksinim duyulmaktadır (Master vd.; 2017:101-103).

Her fırsatta kız çocuklarının okula gitmesi gerektiğinin öneminden bahseden 2015 Nobel Kimya ödülünün sahibi Prof. Aziz Sancar 6. sınıfa giden kız öğrencilerin bilim ve kültür gibi konularda farkındalıklarını artırmak istemektedir. Bunun için bu öğrencilere çeşitli imkânlar sağlamak, geleceklerinin temellerini atarken STEM eğitimine teşvik etmek ve Türkiye, Güney Kore ve ABD arasında değişim programıyla erken yaşta eğitime kazandırmak amacıyla ‘Girls In Stem’ GIS projesi başlatmıştır. Projenin amaçları GIS web sayfasında aşağıdaki belirtilmiştir.

- 6. sınıfta öğrenim gören kız çocuklarının evrensel eğitim ve bilime dair farkındalıklarını yükseltmek ve kültürel çeşitlilikleri tanımalarını sağlamak.
- Kız öğrencilere STEM eğitimini erken yaşta tanıtabilmek ve farklı ülkelerdeki STEM eğitimini yerinde görmelerine katkıda bulunmak.

- Suriyeli kız öğrencilerin toplumsal aidiyet duygusu kazanabilmelerine yardımcı olmak ve eğitim faaliyetlerine düzenli olarak katılımlarına olanak sağlamak.
- Kız öğrencilerin STEM eğitimine ilgi ve merak duygularını geliştirerek problem çözme becerilerini geliştirmek.
- Kız öğrencileri grup çalışmalarına teşvik ederek ekip duygusu kazanmalarına yardımcı olmak.
- Mühendislik ve bilim disiplinlerine yönelik özgüven, tutum ve inançlarını geliştirmek ve öğrenmeyi sevdirmek.

AAUW (2010:90-96) bilim, teknoloji, mühendislik ve matematikte neden bu kadar az kadın olduğunu araştırıp nedenini cinsiyet algıları, kalıplaşmış önyargılar ve diğer kültürel inançlar olduğunu belirlemiştir. Kadınların fen ve mühendislik alanlarındaki başarılarını ve ilgilerini geliştirmek, kadınları fen ve mühendislik alanlarını destekleyici ortamlar oluşturmak ve önyargıları gidermek için aşağıdaki önerileri sunmuşlardır.

- Ebeveynler ve eğitimciler, kızların matematik ve bilime olan ilgilerini teşvik etmek için olumsuz kalıplardan kurtulup kız çocuklarının motivasyonunu ve inançlarını arttırabilirler ve başarılı kadınların hikâyelerini sık sık anlatabilirler.
- STEM kariyerlerinde uzmanlaşmış kadınlar rol model olarak gösterilip cinsiyet farklılığı algısı yıkılabilir.
- Kızlara her zaman çok çalıştıklarında, yeni şeyler öğrendiklerinde, işlerini tutku ve özveriyle yaptıklarında, kendilerini geliştirdiklerinde başarıya ulaşabileceklerini belirtilebilir ve daima çabaları desteklenebilir.
- Kızların mekânsal becerilerini geliştirmeyle teşvik edecek etkinlikler yapılabilir. Kızlar inşaat oyuncakları ile oynamaya, bir şeyleri parçalara ayırıp tekrar bir araya koyma, nesneleri farklı yerlere yerleştirme, tamir etme gibi oyunlar oynamaya yönlendirilebilir.
- Birçok genç kadın liseden mezun olduğunda fen bilimi veya mühendislik dalına devam etmek için gerekli beceriye sahip olmasına rağmen az sayıda kadın fen, teknoloji, mühendislik veya matematik dallarında uzmanlaşır.

Kızların kariyerleriyle ilgili becerilerini anlamalarına yardımcı olmak için önemli olanın üniversiteyi kazanmak değil kariyerinde ilerleyebilmek olduğu belirtilebilir.

- Lisede öğrenim gören kızlar mümkünse matematik, fizik, kimya, bilgisayar bilimi ve mühendislik dersleri almaya teşvik edilebilir.
- Üniversiteler lisede öğrenim gören kız öğrencelere bilim ve mühendislik dalları hakkında bilgi vermek için ulaşabilirler, tanıtım kursları düzenleyebilirler.
- Mühendisliği erkeklere özgü olduğu önyargısından kurtamak için önyargıya yol açan düşüncelerden kurtulup kız çocuklarının başarabileceklerine dair inançları arttırılabilir.

3. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

3.1 İlgili Araştırmalar

Childress (1996) yaptığı çalışmada TSM (Teknoloji, bilim, matematik) eğitim programının 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Deney grubunda 17, kontrol grubunda 16 öğrenciyle çalışılmıştır. Veri toplama araçları olarak etkinlik öncesi ön testler ve etkinlik sonunda son testler kullanılmıştır. “Rüzgârı Yakala” tema başlığı seçilerek öğrencilerden rüzgâr enerjisini elektrik enerjisine verimli bir şekilde dönüştüren bir cihaz tasarımlarını istenmiştir. Problemi çözmedeki etkililik, öğrenci tarafından üretilen rüzgâr toplayıcılarının gerçek performanslarının ölçülmesiyle belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda deney grubu ile kontrol grubunun problem çözme becerileri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Her ne kadar yapılan çalışmada TSM eğitimi alan ile almayan öğrencilerin problem çözme becerileri arasında anlamlı bir fark bulunmasa da deney grubu öğrencilerinin problem çözme aşamasında kontrol grubuna öğrendiklerini daha iyi uyguladıkları sonucuna varılmıştır.

Elliott, Oty, McArthur ve Clark (2001), fen öğretiminde cebirden faydalanılarak disiplinlerarası yeni bir eğitim anlayışının öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri, problem çözme becerileri ve matematiğe yönelik tutumları üzerine etkilerini incelemiştir. Deney ve kontrol grubu oluşturularak yapılan bu çalışmanın sonucunda gruplar arasında problem çözme becerisi açısından anlamlı farklılık göstermezken disiplinlerarası eğitim anlayışıyla eleştirel düşünme ve matematik tutumları arasında anlamlı ve pozitif ilişki bulunmuştur.

Fortus vd. (2005) tasarıma dayalı yeni bilim anlayışın öğrencilerin gerçek yaşam problemlerinde bilgi oluşturma, aktarma, problem çözme becerilerini geliştirmelerine yönelik bir araştırma yapmışlardır. 149 öğrencinin katıldığı bu çalışmada veri toplama araçları olarak ön test, son test, transfer problemleri kullanılmıştır. Tasarıma dayalı yeni eğitim anlayışının bilgilerin transfer edilmesinde problem çözme becerilerini geliştirdiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca sınıf dışı ortamlarda bilgi ve

becerilerin kullanılmasına olanak sağlayacak yeni bilim programlarının geliştirilmesi gerekliliği çıkarımında bulunulmuştur.

Ricks (2006) ortaokul öğrencileriyle yaptığı çalışmada STEM eğitim programının öğrencilerin kariyer seçiminde etkililiğini araştırmıştır. Çalışmanın sonucunda STEM eğitim programının öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı, fen dersine yönelik olumlu tutum geliştirdiği, öğrencilerin STEM disiplinleri alanında meslek seçiminde ve kariyerlerini sürdürmesinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Gwon- Suk ve Sun Young (2012) ilköğretimdeki üstün yetenekli öğrencilerin STEAM programı aracılığıyla yaratıcı problem çözme becerilerini ve bilimsel tutumlarını araştırmışlardır. Öğrenciler için STEAM tabanlı yeni bir öğretim programı oluşturularak deney grubuna uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda fen bilgisi tabanlı STEAM programının deney grubundaki öğrencilerin yaratıcı problem çözme becerilerinde anlamlı fark bulunurken bilimsel tutum puanlarının yüksek olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Programın değerlendirilmesi için yapılan ankette deney grubu STEAM programına olumlu tutum geliştirdiklerini ve dersten memnun kaldıklarını belirtmişlerdir.

Şahin vd. (2012) “Üniversite Alan Seçiminde Lisede Alınan Derslerin ve Sınav Puanlarının Etkisi” çalışmalarında öğrencilerinin bilgisayar derslerine katılımları, Bilim Yetenek Sınavları puanları ile üniversitede STEM alanlarını seçme ilişkisi incelenmiştir. Araştırma 12. Sınıf öğrencilerine yapılmış veriler çevrimiçi anketlerle toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda BYS puanları yüksek olan öğrencilerin STEM alanlarını seçmeleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmasına rağmen alınan bilgisayar dersi sayısı ile anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Çavaş, Bulut, Holbrook ve Rannikmae (2013) “Fen Eğitime Mühendislik Odaklı Bir Yaklaşım: Engineer Projesi ” kapsamında mühendislik temelinde yeni materyaller geliştirilmiş, yeni öğrenme alanlarına uygun üniteler oluşturulmuştur. Bu projenin sonucunda mühendislik odaklı meslek seçimine ilginin artması, disiplinlerarası ilişkiler kurabilen öğrencilerin yetişmesi, özellikle kız çocuklarının mühendisliğe olumlu tutum geliştirmeleri hedeflenmektedir.

Faber vd. (2013) ilkokul, ortaokul ve lise öğrencilerinin STEM tutumunu belirlemek için likert tipi STEM tutum ölçekleri geliştirmişlerdir. Bu ölçekler bilim alanında 9, matematik alanından 8, mühendislik ve teknoloji alanından ise 11 alt boyuttan oluşmuş ve 109 öğrenciyle pilot uygulaması yapılmıştır. Geliştirilen her iki ölçeğin fen, matematik, teknoloji, mühendislik yapılarının güvenilirlik kat sayısı 0.83'ün üzerinde olduğu için öğrencilerin STEM tutumlarını ölçmede kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Yamak, Bulut ve Dünder (2014) yaptıkları çalışmada ilkokul 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin ve tutumlarının STEM etkinlikleriyle arasındaki ilişki nicel desenle araştırılmış ve aralarında pozitif ilişki bulunmuştur. Bu araştırmanın sonucunda STEM etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği ve fen dersine yönelik olumlu tutumu arttırdığı belirlenmiştir.

Ceylan'ın (2014) yaptığı bir çalışmada STEM eğitiminin öğrencilerin akademik başarı, yaratıcılık ve problem çözme becerisi üzerine etkisini araştırmıştır. Bu çalışmanın örneklemini 8. Sınıf öğrencileri oluşturarak çalışmada öğrenci görüşlerine de yer verilmiştir. Deney ve kontrol grubu oluşturularak deney grubuna STEM eğitimleri verilmiştir. Çalışmanın sonucunda deney grubu öğrencilerinin akademik başarı, yaratıcılık ve problem çözme becerisi daha yüksek çıkmıştır. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilerine göre STEM eğitimi görüşleri daha olumludur belirlenmiştir.

Bozkurt (2014) Fen Bilimleri öğretmen adaylarının, Fen Öğretim Laboratuvar Uygulamaları dersini mühendislik tasarımı boyutunda işleniş sürecini incelemiştir. Mühendislik tasarım temelli fen eğitimi ile fen öğretim programları karşılaştırılmıştır. Karma araştırma modelinin kullanıldığı bu çalışmada 3. sınıfta öğrenim gören 36 öğretmen adayından seçilen 6 öğretmen adayının karar verme ve bilimsel süreç becerileri araştırılmıştır. İç içe geçmiş durum çalışması deseni kullanıldığı bu çalışmada öğretmen adaylarının tasarım temelli fen eğitimiyle bu becerilerinin geliştiği belirlenmiştir. Öğretmen adayları tasarım temelli fen eğitimi hakkında olumlu düşünceler oluşturarak bu eğitimin Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları dersinde işlenmesi gerektiği hakkında görüş bildirmişlerdir.

Sungur Gül ve Marulcu (2014) fen bilimleri öğretmen ve öğretmen adaylarının mühendislik tabanında ders etkinliklerinde lego kullanımına ilişkin görüşlerini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda öğretmen ve öğretmen adaylarının lego materyallerini fen bilimleri dersine entegre edecek yeterli düzeyde bilgi birikimine sahip olmadıkları ancak eğitici seminerle legolara ilişkin bilgi, tutum ve deneyimlerini geliştirdikleri görülmüştür.

Judson (2014), STEM eğitimi veren okullara yerleşen öğrencilerin üç yılın sonunda akademik başarıları önceki eğitim aldıkları kurumlarıyla karşılaştırmıştır. Çalışmanın sonucunda STEM-focused magnet okullarının öğrencilerin akademik başarılarını arttırmadığını ama STEM-focused charter okullarının öğrenciler üzerinde olumlu etkiler bırakarak akademik başarılarını arttırdığı görülmüştür.

Korkut-Owen, Kelecioğlu ve Owen (2014) cinsiyetlere göre 11 yıllık kariyer eğilimini araştırdıkları çalışmalarında üniversite öğrencilerinin Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerini seçme eğilimlerini araştırmışlardır. Araştırmanın veri kaynağı Ölçme, Seçme ve Yerleştirme Merkezi'nin yayımladığı istatistiksel bulgulardır. Çalışmanın sonucunda kız öğrencilerin üniversite yerleşmelerinin giderek artmasına rağmen mühendislik ve bilgisayar alanında çalışan kız öğrenci sayısının halen yetersiz olduğu, kız öğrencilerin sağlık, eğitim, sanat gibi alanlarda çalışırken erkeklerin mühendislik ve yapı alanlarında daha çok çalıştığı sonucuna varılmıştır. Mühendislik alanında çalışmaya başlayan kız öğrencilerin sayısı giderek artmasına rağmen Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerinden en az çalıştıkları disiplin Mühendislik olarak belirlenmiştir. Müsbet ve doğal bilimlerde çalışan kız ve erkek öğrenciler arasında fazla fark yokken Matematik ve istatistik alanlarında kız öğrencilerin daha aktif olduğu sonucuna varılmıştır.

Kager (2015) ABD'deki bir Midwestern kolejindeki STEM Kampına katılmanın 10-14 yaşlarındaki kız öğrencilerin STEM tutumlarına ve kariyerlerine etkisini araştırmıştır. Araştırmada anketlerle; güven, faydalık, inanç tutumları, sosyoekonomik düzeylerini belirlemiştir. Görüşme soruları ve günlüklerle katılımcıların kamp tecrübeleri ve tutumlarının kariyer istekleri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda kamp eğitmenleriyle yaratıcı ve özgürlüğe izin veren

uygulamalı etkinliklerin yapılmasının öğrencilerin tutumlarını ve motivasyonlarını arttırdığı, kariyer bilinçlerini geliştirdiği ancak başarı düzeylerini etkilemediği belirlenmiştir. Ayrıca kamp öğretmenlerinin STEM alanlarının birbirleriyle olan ilişkisini en üst düzeye çıkarmak için araştırmaya dayalı faaliyetleri planlaması ve katılımcılar için bilişsel olarak zorlayıcı görevler gerçekleştirmeleri gerektiği vurgulanmıştır.

Matthlasdottir ve Palsdottir (2016) İzlanda’da bilgisayar bilimi dersi alan kız öğrencilerin STEM eğitimi seçme nedenleri hakkında görüşlerini incelemek amacıyla bir tarama çalışması yapmışlardır. Çalışmanın sonucunda kız öğrenciler yüksek ücretli istihdam ve iyi iş olanakları nedeniyle bu bölümü seçtikleri ve seçimlerinden mutlu olduklarını belirtmişlerdir.

Gülhan ve Şahin (2016), STEM eğitiminin ortaokul öğrencilerinin kavramsal anlamalarına ve meslek görüşlerine etkisini araştırmıştır. Araştırmanın kontrol grubu ders kitaplarıyla eğitim alırken deney grubu ders kitaplarına ek olarak STEM etkinlikleriyle uygulamalar yapmıştır. Deney grubundan veri toplamak için “Kavramsal anlama soruları”, “Mühendis kimdir?”, “Öğrencilerin meslek tercihleri ile ilgili sorular” araçları kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda STEM eğitiminin öğrencilerin STEM mesleklerini daha iyi anlamalarına, ilgilerinin artmasına, kavramsal anlamalarını geliştirdiği sonucuna varılmıştır.

Gülhan (2016) “Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik entegrasyonunun (STEM) ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin STEM alanlarıyla ilgili algılarına, STEM alanlarına karşı tutumlarına, fen alanındaki kavramsal anlamalarına ve bilimsel yaratıcılıklarına etkisi” adlı çalışmada gömülü deneysel karma yöntemini kullanmıştır. Kontrol grubunda ders kitaplarıyla ders işlenirken deney grubunda buna ek olarak STEM etkinlikleriyle ders işlenmiştir. 12 haftalık bir eğitimin sonucunda “STEM Algı Testi” ,“Mühendis kimdir?”,“STEM Tutum Testi”, “Öğrencilerin Meslek Tercihleri İle İlgili Sorular” veri toplama araçları kullanılmıştır. Bu araştırmanın sonucunda STEM etkinliklerinin öğrencilerin STEM algılarının olumlu olduğu, akademik başarılarını yükselttiği, yansıtıcı düşünme becerilerini geliştirdiği ancak bilimsel yaratıcılıklarına sınırlı bir etkisinin olduğu ifade edilmiştir.

Bulut ve Hacıömeroğlu (2016) Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeği Türkçe formunun geçerlilik ve güvenirliklerini belirlemek için 253 sınıf öğretmeni ile bir çalışma yapmışlardır. Açımlayıcı ve Doğrulayıcı faktör analizi yapılan bu çalışmada ölçeğin beş faktörlü yapıdan oluştuğu belirlenmiştir. Belirlenen boyutlar bilgi, değer, tutum, sübjektif ölçüt, algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimidir. Çalışmanın sonucunda ölçeğin Türkçe formunun güvenirlik katsayısı .94 olarak hesaplanmıştır.

Buyruk ve Korkmaz'ın (2016) açımlayıcı faktör analiziyle entegre FeTeMM öğretimi yönelim ölçeği Türkçe formunun geçerlik ve güvenirlik çalışması yapmıştır. 17 madde ve 5'li Likert tipinde oluşan bu anketin sınıf öğretmeni adaylarında kullanılabilecek geçerlik ve güvenirliğe sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Saleh (2016) STEM eğitiminin beşinci sınıf öğrencileri üzerindeki problem çözme becerileri düzeylerini ve STEM eğitime yönelik tutumlarını araştırmıştır. Toplumun ihtiyaçlarına göre bir STEM programı tasarlanmış ve öğrencilere uygulanmıştır. Öğrencilerin eğitim almadan önceki ve sonraki durumları karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda STEM eğitiminin deneyimlenmesinin anlamlı bir farklılık oluşturduğu ve bu deneyimin öğrencilerin problem çözme becerilerini ve tutumlarını arttırdığı sonucuna varılmıştır.

Master, Cheryan, Moscatelli ve Meltzoff (2017) bilim, teknoloji, matematik ve mühendislik katılımlarında cinsiyet farklılıklarına dikkat çekmek amacıyla yaptıkları çalışmada kız çocuklarının STEM motivasyonlarını arttırmayı amaçlamışlardır. Birinci sınıfa devam eden kız çocukları aynı yaş grubundaki erkeklerle karşılaştırıldığında teknolojiye daha az ilgi ve motivasyon gösterdikleri belirlendikten sonra kızların STEM disiplinlerine ilişkin gelişimini destekleyecek müdahale programı uygulamışlardır. Rastgele deney ve kontrol grupları oluşturulup teknoloji ile ilgili kısa bir öğrenme deneyiminin kızların ilgi ve motivasyonlarında değişikliklere yol açıp açmayacağı incelenmiştir. Deney grubuna çeşitli robotik oyunlar programlamaları gösterilmiş, kontrol gruplarından birine kısa metinler verilmiş, bir diğer kontrol grubuna ise hiç bir etkinlik verilmemiştir. Deney grubundaki kızların kontrol gruplarındaki kızlara kıyasla daha yüksek teknoloji ilgisi ve öz yeterliliği olduğu ve erkeklerin ilgi ve öz yeterliliğiyle karşılaştırıldığında ise cinsiyet farkı

göstermemiştir. STEM eğitimine katılımındaki cinsiyet farklılıklarının nedenleri incelenmiş, kızların robotik ve bilgisayar kullanımını erkeklerden daha az deneyimledikleri için ilgilerinin düşük olduğu sonucuna varılmıştır. Kızlar için olumlu STEM deneyimleri yaratan öğretmenlere, ebeveynlere, kızların bilgisayar bilimi ve mühendisliğe daha fazla katılımını sağlayacak akademik çalışmalara ihtiyaç olduğu belirtilmiştir. Özellikle erken yaşta kız çocuklarının teknolojik aktiviteler deneyimlesinin gerekliliği vurgulanmıştır.

Pekbay (2017) “Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencileri Üzerindeki Etkileri” çalışması için nitel ve nicel desenlerin birlikte kullanıldığı karma yöntem desenini kullanmıştır. Araştırmanın örneklemini 35 deney grubu, 36 kontrol grubundan oluşan 71 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmanın nitel verileri öğrenci görüşlerini belirlemek için kullanılan yarı yapılandırılmış görüşmeler, düşünce formları, çalışma kâğıtları ve notlardır. Nicel verileri ise Problem Çözme Becerileri Testi ve FeTeMM İlgili Ölçeği’dir. Araştırmanın sonucunda yapılan çalışmaların öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiği, FeTeMM’e yönelik ilgilerinin arttığı belirlenmiştir.

Aydın, Seka ve Guzey (2017), ilkokul ve ortaokul öğrencilerine yönelik bir STEM tutum ölçeği Türkçe’ye uyarlamışlardır. Geliştirdikleri STEM tutum ölçeklerini öğrencilerin sosyoekonomik düzeylerine göre karşılaştırmışlardır. Tarama modelinin kullanıldığı bu çalışmada veri toplama aracı Guzey, Harwell ve Moore tarafından geliştirilen ölçeğin Türkçe’ye uyarlanmasıdır. Bu çalışmanın sonucunda öğrencilerin STEM tutum düzeylerinin yüksek düzeyde olduğu cinsiyet, okul türü, anne -baba eğitim durumu değişkenliklerine göre farklılaşma göstermediği ancak yaşadıkları bölge, sınıf türü meslek tercihlerine göre anlamlı farklılaşma gösterdiğini ifade etmişlerdir.

Karabulut (2017), STEM etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme becerilerini araştırdığı nitel bir durum çalışmasında öğrencilere açık uçlu sorular yöneltmiştir. Araştırmanın sonucunda kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre problem becerilerini daha düşük bulunmuştur.

Alan, Keçeci ve Zengin (2017) 5. sınıf öğrencileriyle yaptıkları bir çalışmada, kodlama etkinlikleri ve eğitsel oyunlarla öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumlarını ve öğrenci görüşlerini araştırmışlardır. Dört hafta süren bu çalışmaya 30 öğrenci katılmıştır. Eğitsel oyun destekli kodlama öğrenimine yönelik tutum ölçeği (EODKÖTÖ), öğrenci günlükleri ile veriler toplanmış ve araştırmanın sonucunda kodlama etkinliklerinin öğrencilerin tutumlarını olumlu yönde geliştirdiği belirlenmiştir. Öğrenci günlüklerinde, öğrencilerin kodlama etkinliklerinde zorlanacaklarını düşünmelerine rağmen etkinlikler sonunda kodlama eğitimini çok sevdikleri ve eğlendikleri hakkında görüş bildirmişlerdir.

Gökbayrak (2017) yaptığı çalışmada Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-I dersinde öğretmen adaylarının STEM farkındalık düzeyleri, entegre STEM öğretimi yönelimi ve bilimsel süreç becerilerini incelemiştir. Deney ve kontrol grubu oluşturularak yarı deneysel desen kullanılmıştır. Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları-I dersi deney grubuyla STEM temelli araştırma sorgulama yaklaşımıyla, kontrol grubuyla tümevarımsal laboratuvar yaklaşımıyla işlenmiştir. Çalışmanın sonucunda her iki grubun bilimsel süreç becerileri puanlarının arttığı görülmüştür. STEM farkındalık düzeyleri, STEM öğretimi yönelimlerinde anlamlı farklılık olduğu görülmüştür.

Akdağ (2017) STEM eğitiminin 7. Sınıf Elektrik Enerji Ünitesi kapsamında öğrencilerin akademik başarı, bilimsel süreç ve yaşam becerileri üzerine etkisindeki araştırmıştır. Deneysel karma deseninin kullanıldığı bu çalışmanın önce pilot uygulaması yapılmıştır. Bilgi testi, Bilimsel Süreç Becerileri Testi ve Mühendislik Bilgi Testi, Öğrenci Tasarım Formu, Grup Kılavuzları ve Araştırmacı Grup Süreç İzleme Formu çalışmanın veri toplama araçlarıdır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin akademik başarı, bilimsel süreç ve yaşam becerileri düzeyleri artarak öğrencilerin mühendisliğe olan ilgisi artmıştır. Ayrıca öğrenciler grup çalışmalarıyla STEM etkinliklerinden zevk aldıklarını, meslek seçimine yönelik farkındalıklarının arttıklarını belirtmişlerdir.

Christensen ve Knezek (2017) Ortaokul öğrencilerinin STEM eğilimlerine ilişkin algılarını, STEM alanında kariyer yapma amaçlarını araştırmışlardır. 800'den fazla ortaokul öğrencisiyle yapılan bu çalışmada öğrencilerin % 46.6'sı STEM

alanında kariyer yapmak istediklerini belirtmişlerdir. Cinsiyet farklılıklarının da incelendiği bu çalışmada erkeklerinin genellikle STEM'de bir kariyer yapma niyetinin daha yüksek olduğu ve ayrıca STEM alanlarına daha fazla ilgi gösterdiği sonucuna varılmıştır. Ancak kızların bu çalışmada sunulan proje faaliyetlerine erkeklerden daha olumlu tepki gösterdikleri belirlenmiştir.

Sullivan (2018) 26 ortaokul öğrencisiyle (22 erkek, 4 kadın) yaptığı bir çalışmada robotik eğitimin fen okuryazarlığı becerilerine etkisini araştırmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin robotik eğitimleri sırasında 8 temel beceriden gözlem, tahmin, değişkenleri test etme, hipotez oluşturma, hipotezleri test etme, çözüme ulaşmada uygun araç gereç kullanma, çözümü değerlendirme, becerilerini kullandıklarını fakat hiç bir öğrencinin hesaplama becerisini kullanmadıklarını tespit etmiştir. STEM eğitiminde robotik eğitimin öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirerek bilimsel süreç becerilerini arttırdığı sonucunda varılmıştır.

Acar (2018) ilkokul öğrencileriyle yaptığı bir çalışmada FeTeMM etkinliklerin öğrencilerin akademik başarıları, eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri üzerindeki etkilerini araştırmıştır. 13 hafta süren bu çalışmada deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Deney grubu FeTeMM etkinlikleriyle, kontrol grubu ders kitaplarıyla ders işlemiştir. Araştırmanın sonucunda FeTeMM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarını, eleştirel düşünme becerilerini, problem çözme becerilerini arttırdığı görülmüş, ayrıca öğrenciler FeTeMM etkinliklerinden keyif aldıklarını belirtmişlerdir.

Nağaç (2018) Fen Bilimleri dersi “Madde ve Isı” ünitesinde FeTeMM etkinliklerinin 6. Sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Deneysel desenin kullanıldığı araştırmada “Madde ve Isı Başarı Testi” (MIBT) ve “Problem Çözme Envanteri” (PÇE) ve öğrenci görüşme formları veri toplama araçlarıdır. Araştırmanın sonucunda FeTeMM etkinliklerinin öğrenciler akademik başarıları ve problem çözme becerilerinde anlamlı farklılık göstermediği sonucuna varılmıştır.

Yıldırım ve Türk (2018) STEM uygulamalarının kız öğrencilerin STEM’e yönelik tutumları ile mühendis ve mühendisliğe yönelik görüşlerini araştırdıkları bu

çalışmada 7. Sınıfta öğrenim gören 87 ortaokul öğrencisiyle çalışmışlardır. Karma yöntemin kullanıldığı bu çalışmada “STEM Tutum Ölçeği (STÖ)” ve “Mühendislik Bilgi Formu (MBF)” ile veriler toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda STEM etkinliklerinin kız öğrencilerin STEM tutumlarını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca STEM uygulamalarıyla birlikte kız öğrencilerin mühendis olabileceklerine dair inançlarının arttığı, STEM disiplinleri arasında daha iyi ilişki kurdukları belirlenmiştir.

Benek ve Akçay (2019) ortaokul öğrencilerinin Fen-Teknoloji-Mühendislik ve Matematiğe (STEM) karşı tutumlarını ölçebilecek geçerli ve güvenilir bir tutum ölçeği geliştirmeye çalışmışlardır. 2017 - 2018 öğretim yılında, Türkiye'nin yedi farklı bölgesinde on farklı ilinde on beş farklı ortaokuldan 5-8. sınıflarda öğrenim gören 2500 ortaokul öğrencisiyle gerçekleştirilen bu betimsel çalışmada tarama yöntemi kullanılmıştır. Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) ve Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) ile ölçeğin yapı geçerliliği test edilip 33 maddeden ve 6 alt faktörden oluşan bu ölçeğin Cronbach Alpha (α) iç tutarlılık güvenilirlik değeri 0.887 olarak bulunmuştur. Ölçeğin güvenilirliğini belirlemek için iç tutarlılık ve test-tekrar test güvenilirlik analizlerinin sonucu 0.804 olarak bulunarak bu ölçeğin ortaokul öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarını belirleyen geçerli ve güvenilir bir araç olduğu sonucuna varılmıştır.

Bozkurt Altan, Üçüncüoğlu, Zileli (2019) yatılı bölge ortaokulunda öğrenim gören 92 öğrencinin STEM kariyer eğilimlerini, kariyer bilinçlerini, farkındalıkları araştırmışlardır. Karma yöntemin kullanıldığı bu çalışmada veri toplama araçları olarak “STEM Mesleklerine Yönelik İlgi Ölçeği”, anketler, odak grup görüşme dökümanları kullanılmıştır. Veriler üç aşamada toplanmış, birinci aşamada “Kariyer Planı Anket Formu” ile öğrencilerin öğrenim görmek istedikleri lise türü, gelecekte çalışmak istediği meslek grupları, STEM alanında sürdürmek istedikleri meslekler ve bu meslekleri neden seçmek istedikleri tespit edilmiştir. İkinci aşamada gelecekte STEM alanında çalışmak isteyen rastgele seçilmiş 10 öğrenciyle odak grup görüşmesi yapılmıştır. “STEM Kariyer İlgisi Odak Grup Görüşme Formu” ile öğrencilere neden STEM alanında çalışmak istediklerini sorulmuştur. Üçüncü aşamada ise öğrencilere “STEM Mesleklerine Yönelik İlgi Ölçeği” uygulanarak öğrencilerin STEM mesleklerine ilgileri araştırılmıştır. Araştırmanın nitel ve nicel sonuçlarına göre

öğrencilerin yarısından fazlası gelecekte STEM meslek gruplarında çalışmak istediklerini belirtmiş ama bu meslekleri neden seçtiklerini öğrencilerin yalnızca %10'unu açıklayabilmiştir. Bu çalışmada yatılı ortaokul öğrencilerin STEM alanlarında kariyer geliştirme istedikleri ama STEM mesleklerini tanımadıkları sonucuna varılmıştır.

4. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, evren ve örneklem, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve verilerin analizinde kullanılan tekniklerle ilgili bilgiler yer almaktadır.

4.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada iki farklı değişkenin arasındaki ilişki düzeyinin ortaya çıkarılması amaçlandığından nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama deseni kullanılmıştır. Karasar (2013:81) ilişkisel tarama modelini iki veya daha fazla değişken arasında gerçekleşen değişimin varlığını ve miktarını belirlemeye yönelik bir model olarak ifade etmiştir.

4.2. Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın evrenini İstanbul'un Kartal ilçesinde bulunan ve ilkököl üç ve dördüncü sınıfa devam eden öğrenciler oluşturmaktadır. 2018-2019 eğitim öğretim yılı resmî istatistiklerine göre okulda kayıtlı toplam 2148 öğrenci bulunmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise basit seçkisiz örnekleme yöntemi ile belirlenen toplam 344 ilkököl üç ve dördüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Örneklem ilişkisi çeşitli demografik veriler Tablo 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4.1:Örneklem İlişkin Çeşitli Demografik Bilgiler

Değişkenler	Gruplar	N	%
Cinsiyet	Kız	166	48,3
	Erkek	178	51,7
	Toplam	344	100,0
Sınıf	3. Sınıf	153	44,5
	4. Sınıf	191	55,5
	Toplam	344	100,0
Anne Eğitim Düzeyi	İlkokul ve altı	121	35,2
	Ortaokul	96	27,9
	Lise	69	20,1
	Üniversite	58	16,9
	Toplam	344	100,00
Baba Eğitim Düzeyi	İlkokul ve altı	90	26,2
	Ortaokul	82	23,8
	Lise	86	25,0
	Üniversite	86	25,0
	Toplam	344	100,00

Tablo 4.1. incelendiğinde örnekleme oluşturan grubun %44,5'inin (N=153) ilkokul üçüncü sınıf öğrencisi, %55,5'inin (N=191) ilkokul dördüncü sınıf öğrencisi olduğu görülmektedir. Örneklemin %48,3'ü (N=166) kız öğrencilerden oluşurken %51,7'si (N=178) erkek öğrencilerden meydana gelmektedir. Örneklemdaki öğrencilerin annelerinin eğitim düzeylerine bakıldığında % 35,2'sinin (N=121) annesinin ilkokul ve altında bir eğitime sahip olduğu görülürken %27,9'u (N=96) ortaokul düzeyinde bir eğitime sahiptir. Annelerin % 20,1'i (N=69) lise mezunu iken %16,9'u (N=58) üniversite mezunudur. Örneklemdaki öğrencilerin babalarının eğitim düzeyi dağılımına bakıldığında % 26,2'sinin (N=90) babasının ilkokul ve altında bir eğitime sahip olduğu görülürken %23,8'i (N=82) ortaokul düzeyinde bir eğitime sahiptir. Babaların % 25'i (N=86) lise, %25'i (N=86) üniversite mezunudur.

Örneklem büyüklüğü hesaplamada %95 güven aralığında $\pm$ %5 örnekleme hatası esas alınmıştır. Evreni temsil gücüne sahip örneklem büyüklüğü Kartal'da araştırmanın gerçekleştirildiği okul için ilçesi için 321 olarak hesaplanmıştır. Ancak örnekleme biraz daha geniş tutarak toplamda 344 öğrenciden veri toplanmıştır.

4.3. Veri Toplama Araçları

4.3.1. STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği

Araştırmada kullanılan STEM'e yönelik tutum ölçeği araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Ölçek geliştirme sürecinde öncelikle internet sitelerinden, dergilerden, makalelerden, ulaşılabilen kaynak kitaplardan yararlanılarak detaylı bir alan taraması yapılmıştır. Yapılan alan taraması sonucunda uzman görüşlerinden yararlanılarak 4 ana tema belirlenmiştir. Bunlar sırasıyla fen, matematik, teknoloji, mühendisliktir. Temalar belirlendikten sonra ölçek geliştirme aşamasına geçilmiştir. Öncelikle her bir temaya ait 10 maddeden oluşan madde havuzu oluşturulmuştur. Madde havuzu oluşturulurken uzman görüşleri alınmış, kapsam ve görünüş geçerlilikleri sağlanmıştır. 4 farklı boyutta 40 maddeden oluşan ölçek 3'lü likert şeklinde ***katılmıyorum, kararsızım, katılıyorum*** şeklinde düzenlenmiştir. Araştırma kapsamında geliştirilen ölçek 2017-2018 eğitim öğretim yılında Zonguldak ili, Ereğli ilçesi, Kepez İlkokulu'nda yaklaşık 210 4. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Uygulama süresi 1 hafta olup uygulama araştırmacı tarafından yapılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda elde

edilen veriler “Sosyal Bilimler İçin İstatiksel Paket Programı (SPSS) 20.0 paket programlarıyla analiz edilmiş ve değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Araştırmanın verilerininini açımlayıcı faktör analizine uygunluğu Kaiser- Meyer-Olkin (KMO) ve Barlett Sphericity testi kullanılarak belirlenmiştir. KMO katsayısının 0.60 değerinin üzerinde olması ve Bartlett testinin anlamlı bulunması ($p < 0.001$), veri setinin temel bileşenler analizi için uygunluğunu, faktörleştirilebilirliğini ve örneklem büyüklüğünün yeterli olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2007; Field, 2005). Mevcut araştırmada KMO 0.80 ve Barlett testinin değeri de 0.000 olarak anlamlı olmasından dolayı faktör analizi için uygun olduğu görülmüştür.

Tablo 4.2: STEM’e Yönelik Tutum Ölçeği Faktör Analizine ait açıklanan Toplam Varyans

Bileşen	Başlangıç Özdeğerleri			Dönüştürülmüş Kareli Ağırlıklar		
	Toplam	Açıklanan Varyans %	Birikimli %	Toplam	Açıklanan Varyans %	Birikimli %
1	4,54	23,93	23,93	4,54	23,93	23,93
2	3,00	15,83	39,77	3,00	15,83	39,77
3	2,07	10,89	50,66	2,07	10,89	50,66
4	1,35	7,14	57,81	1,35	7,14	57,81
5	,96	5,07	62,89			
6	,86	4,56	67,45			
7	,77	4,07	71,53			
8	,73	3,84	75,37			
9	,68	3,58	78,95			
10	,55	2,91	81,86			
11	,51	2,72	84,58			
12	,47	2,47	87,06			
13	,47	2,47	89,53			
14	,43	2,29	91,83			
15	,42	2,21	94,05			
16	,39	2,08	96,13			
17	,28	1,48	97,61			
18	,26	1,39	99,00			
19	,18	,99	100,000			

Tablo 4.2’ e göre Eigen değeri 1 alındığında ve tekrarlanan faktör analizi sonucuna göre ölçek 4 faktörden oluşmaktadır. Ölçekte oluşan dört faktörün açıklanan toplam varyansın %57,81’ ni açıkladığı görülmektedir. Faktörlerin sırasıyla

açıkladıkları varyans miktarları; birinci %23,93, ikinci faktör %15,83, üçüncü faktör %10,89 ve dördüncü faktör %7,14.

Tablo 4.3: STEM’e Yönelik Tutum Ölçeği Faktör Analizi Sonrası Dönüştürülmüş Bileşenler Matrisi

Ölçek Maddeleri	Faktörler			
	1. Faktör	2. Faktör	3. Faktör	4. Faktör
11	,835			
12	,797			
13	,780			
14	,768			
15	,746			
6		,860		
7		,852		
8		,762		
9		,698		
10		,566		
1			,783	
2			,729	
3			,717	
4			,661	
5			,597	
16				,730
17				,705
18				,649
19				,521

Varimax döndürme işlemi sonucunda yapılan incelemelerde 11,12,13,14 ve 15. maddelerin birinci faktör altında, 6,7,8,9 ve 10. maddelerin ikinci faktör altında, 1,2,3,4 ve 5. maddelerin üçüncü faktör altında ve 16, 17, 18 ve 19. maddelerin dördüncü faktör altında yer aldığı görülmektedir. Birinci faktörü oluşturan maddelerin yük değerleri ,835 ile ,746 arasında değişmektedir. İkinci faktörü oluşturan maddelerin yük değerleri ,860 ile ,566 arasında değişmektedir. Üçüncü faktörü oluşturan maddelerin yük değerleri ,783 ile ,597 arasında değişmektedir. Dördüncü faktörü oluşturan maddelerin yük değerleri ise ,73 ile ,521 arasında değiştiği belirlenmiştir. Ölçeği oluşturan her faktörün içerisine giren maddeler incelenerek alt boyutlar isimlendirilmiştir. Birinci faktöre teknoloji alt boyutu, ikinci faktöre matematik alt

boyutu, üçüncü faktöre fen alt boyutu ve dördüncü faktöre mühendislik alt boyutu olarak adlandırılmıştır.

Tablo 4.4: STEM’e Yönelik Tutum Ölçeği Güvenirliliği Sonuçları

Ölçek Maddeleri	Madde ile Test Arasındaki Korelasyon	Madde Atıldıktan Sonraki Cronbach Alfa Değerleri
1	,35	,81
2	,35	,81
3	,51	,80
4	,39	,80
5	,44	,80
6	,56	,80
7	,51	,80
8	,44	,81
9	,43	,81
10	,41	,81
11	,37	,81
12	,42	,81
13	,42	,81
14	,37	,80
15	,39	,81
16	,48	,81
17	,43	,81
18	,40	,81
19	,39	,81

Ölçeğin madde toplam korelasyonları ve madde silindiğinde Cronbach Alpha değerleri Tablo 3.4’ de verilmiştir. STEM ilgi ölçeğinin Cronbach Alpha (α) katsayısı hesaplanmış ve bu değer 0,81 olarak hesaplanmıştır. Büyüköztürk (2012) güvenilirlik katsayısının 0,70 ve yukarısı olması yeterlidir. STEM’e Yönelik Tutum ölçeğinin madde toplam korelasyonları ,35 ile ,56 arasında değişmektedir. Bu korelasyon değerleri 0,20’nin üstündedir (Büyüköztürk, 2012). Katsayılara bakıldığında ölçme aracının genel güvenilirlik katsayısının kabul edilebilir aralıkta yer aldığı ve ölçme işlemi için güvenilir olduğu söylenebilir.

4.3.2. Çocuklar İçin Problem Çözme Becerileri Envanteri

Çocukların problem çözme becerilerini ölçen bu 24 maddelik envanter Serin, Serin ve Saygılı (2010) tarafından geliştirilmiştir. Envanterin orijinal versiyonu üç alt boyuttan oluşmaktadır. Bunlar sırasıyla Problem Çözme Becerisine Güven,

Özdenetim ve Kaçınmadır. Ölçeğe uygulanan DFA sonucunda sınanan üç faktörlü model incelendiğinde $\chi^2=621.05$, $df=249$, $\chi^2/df=2.49$, $RMSEA=.051$, $NNFI=.87$, $CFI=.90$, $GFI=.92$ ve $AGFI=.90$ değerleri elde edilmiştir. Orijinal versiyonunda Cronbach's alpha katsayısı ölçeğin tamamı için 0,80'dir ve güvenilir olduğu görülmektedir. Ölçeği oluşturan alt faktörlerden birinci faktörün Cronbach's alpha değeri 0,85; ikinci faktörün Cronbach's alpha değeri 0,79 ve üçüncü Faktörün Cronbach's alpha katsayısı 0,66 olduğu görülmektedir. Envanterin bu araştırmadaki genel güvenirlik Cronbach's alpha katsayısının 0,788 olduğu görülmektedir.

4.3.3. Temel Bilimsel Süreç Becerileri Envanteri

İlkokul öğrencilerine yönelik Aydoğdu ve Karakuş (2015) tarafından geliştirilen “Temel Beceri Ölçeği” gözlem, sınıflama, çıkarım yapma, ölçme, tahmin ve iletişim kurma becerilerinin her birine yönelik 31 maddeden oluşan çoktan seçmeli bir ölçektir. İstatistiksel analiz için Finesse Paket Programı kullanılarak madde analizi yapılmış ve her sorunun madde güçlüğü ile ayırt edicilik indeksleri hesaplanmıştır. 31 maddeden oluşan bilimsel süreç becerileri ölçeğinin güvenirlik katsayısı (KR-20) 0.81, ölçeğin ortalama güçlüğü ise 0.51 olarak belirlenmiştir.

4.3. Verilerin Toplanması

Öncelikle gerekli olan araştırma izni için yasal prosedür gerçekleştirildikten sonra araştırmanın formları oluşturulmuş ve araştırmacı tarafından veriler sınıflara girilerek toplanmıştır. Veriler toplanmadan önce araştırmacı tarafından sınıflarda araştırmanın ne olduğu açıklama yapmıştır. Toplamda 362 öğrenciye form verilmiş ancak 18 tanesinin ölçek formu doldurma yönergesine uygun olmadığı belirlendiğinden bu 18 form veri setinin dışına çıkarılmıştır. Veri toplamada % 95,02'lik bir geri dönüş olduğu belirlenmiştir.

4.4. Verilerin Analizi

Nicel verilerin çözümlenmesinde SPSS 22 programından faydalanılmıştır. Öğrencilerin STEM ve bilimsel süreç beceri düzeyleri için aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri kullanılmıştır. Demografik verilerle bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki fark testlerinde veriler normal dağılım göstermediği için Mann

Whitney-U testi kullanılmıştır. Ayrıca bunun yanında Kruskal Wallis testinden yararlanılmıştır. Anlamlı çıkan farklılıkların hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek içinse öncelikle Bonferroni düzeltmesi yapılmış ve ardından düzeltilmiş p değerleri üzerinden grup farklılıkları elde edilmiştir.

5. BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde normallik dağılım göstergelerine, kişisel bilgiler ölçeğinden elde edilen, öğrencilerin demografik özelliklerine ve belirlenen alt problemlere ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

5.1. Normallik Dağılımına İlişkin Bulgular

Araştırmanın bulguları elde edilmeden ve hangi tür (parametrik ya da non-parametrik) testlerin yapılacağına karar verilmeden önce araştırmanın değişkenlerinin normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. Normallik varsayımlarında $n > 50$ ise Kolmogorov Smirnov testinin $p < 0,05$ olması halinde dağılımın normal olmadığı varsayılır ve parametrik olmayan testler uygulanır. Aynı şekilde basıklık ve çarpıklık (skewness ve kurtosis) değerlerinin kendi hata katsayılarına bölümlerinden elde edilen değerlerin $\pm 1,96$ aralığının dışında olması halinde de parametrik olmayan testlerden devam edilir. Buna göre her üç değişkene ilişkin normallik dağılım göstergeleri aşağıda sunulmuştur:

Tablo 5.1: Araştırmanın Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlerine İlişkin Normallik Testi Sonuçları

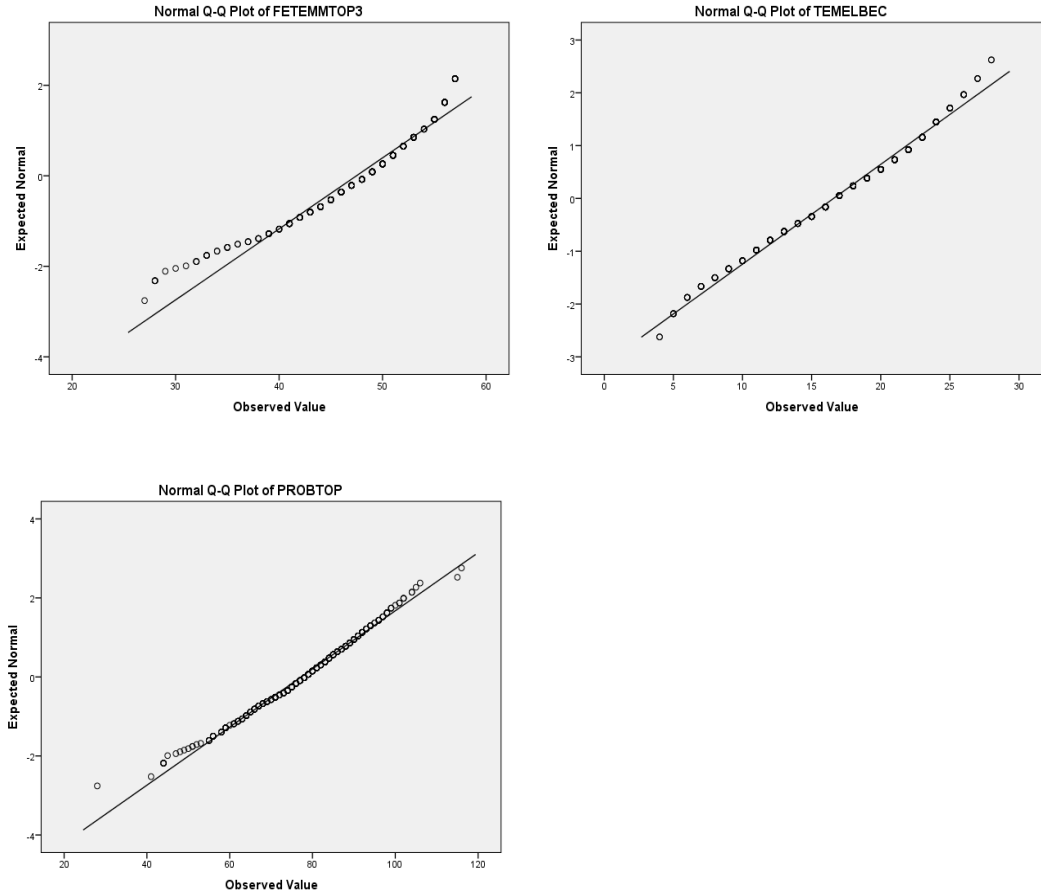
Değişkenler	Normallik Testleri							
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk				
	İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p	Basıklık-Std.Hata	Çarpıklık-Std.Hata
Temel Beceriler	,063	343	,012	,992	343	,001	-0,182 0,131	0,608 0,261
Problem Çözme Bec.	,056	343	,002	,980	343	,073	-0,309 0,266	0,266 0,263
STEM	,099	343	,000	,943	343	,000	-0,876 0,132	0,634 0,263

a. Lilliefors Significance Correction

Tablo 5.1'e bakıldığında bağımlı ve bağımsız değişkenlerin Kolmogorov-Smirnov testi p değerinin 0,05'ten küçük olduğu görülmektedir. Ayrıca çarpıklık ve basıklık katsayılarının standart hata katsayısına bölümünden elde edilen değerlerin (bağımlı değişken: çarpıklık için $-0,182/0,131 = -1,39$; basıklık için $0,608/0,261 = 2,32$; birinci bağımsız değişken için çarpıklık $-0,309 / 0,266 = -1,16$; basıklık için $0,266/ 0,263 = 1,01$) (ikinci bağımsız değişken: çarpıklık $-0,876 / 0,132 = -6,63$;

basıklık $0,634/ 0,263 = 2,41$) en az birinin $\pm 1,96$ aralığının dışında olduğu görülmektedir. Ayrıca her üç değişkenin normal dağılım göstermediğine ilişkin Q-Q histogramları da aşağıda verilmiştir.

Şekil 5.1: STEM, Temel Beceriler ve Problem Çözme Becerileri ölçeklerinin normallik histogramları (Q-Q Plot)



Yukarıda verilen hem Çarpıklık-Basıklık değerlerinin Standart hata katsayısına bölümlerinden elde edilen sonuçlar, hem Kolmogrov Smirnov testi sonuçları hem de Q-Q histogramı verilerin normal dağılmadığını göstermektedir. Bu durumda verilerin analizinde parametrik olmayan testler tercih edilmiştir.

Tablo 5.2: İlkokul 3. ve 4. Sınıf Öğrencilerine Ait Problem Çözme Beceri Ölçeği Ortalamaları

Maddeler	N	$\bar{X}$	SS
1. Sorunlarımdan kaçma yerine sorunumu çözmeye çalışırım.	344	3,58	1,44
2. Karşıma sorunlar çıktığında sakin olmaya çalışırım.	344	3,43	1,44
3. Yaşadığım problemlerin herkesin başına gelebileceğine inanırım.	344	2,76	1,54
4. Sorun yaşadığımda onu çözmek için bulduğum çözüm yolu işe yarayana kadar vazgeçmem.	344	3,50	1,39
5. Sorunlarımı olduğunda hep kendi kendime sorular sorarım ve çözüm yolları ararım.	344	3,36	1,41
6. Karşılaştığım sorunlardan kurtulmak için vazgeçmeden bütün çözüm yollarını denerim	344	3,53	1,45
7. Öncelikle sorunlarımın neden kaynaklandığını bulmaya çalışırım.	344	3,57	1,32
8. Sorunlardan kaçmak yerine işe yarayan bir çözüm yolu bulana kadar uğraşırım.	344	3,54	1,36
9. Sorunlar karşımda oldukça sabırlı ve kararlı davranırım.	344	3,41	1,40
10. Sorunlarımı çözemediğimde zamanlarda ailemden ya da arkadaşlarımdan yardım isterim.	344	3,50	1,41
11. Sorunlarım karşımda genellikle yaratıcı ve etkili çözüm yolları bulurum.	344	3,35	1,41
12. Bir sorunla karşılaştığımda tüm çözüm yollarını düşünerek çözeceğime inanırım.	344	3,47	1,40
13. Ne zaman sorun yaşasam içimde hep bir karamsarlık olur ve kendimi kolay kolay toplayamam.	344	2,71	1,47
14. Kafama bir şeyler takıldığında sinirli olurum ve istemediğim sözler söylerim.	344	2,13	1,35
15. Başıma bir problem geldiğinde çabucak üzülürüm.	344	2,44	1,40
16. Sorun yaşadığımda uzun süre etkisinden kurtulamam.	344	2,47	1,42
17. Sorunlarımı çözemediğim zaman her şeyden soğurum	344	2,13	1,35
18. Sorun yaşadığımda kendimi kolay kolay derse veremem.	344	2,39	1,47
19. Arkadaşlarımla sorun yaşadığımda konuşmak yerine kavga ederim.	344	1,53	1,09
20. İş ve sorumluluklarımdan kaçmak için birçok bahane uydururum.	344	4,39	1,15
21. Bir sorunum olduğunda ne yaparsam yapayım çözülmeyeceğini düşünürüm.	344	3,87	1,34
22. Sorunlarımı çözmeye konusunda genellikle başarılı değilimdir.	344	4,02	1,27
23. Sorunlarım olduğunda küçük çocuk gibi davranmak beni rahatlatır.	344	4,20	1,32
24. Bir sorunum olduğunda çözüm yolları aramak yerine her şeyi olurluna bırakırım.	344	4,00	1,33
GENEL TOPLAM	344	3,22	1,37

Tablo 5.2’ye bakıldığı zaman öğrencilerin problem çözme beceri düzeylerinin dağılımlarını gösteren maddelerin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri görülmektedir. Aritmetik ortalama değerlerine bakıldığı zaman, en düşük ortalama sahip üç maddenin; 19. Madde: *Arkadaşlarımla sorun yaşadığımda konuşmak yerine kavga ederim* ($\bar{X}=1,53$), 14. Madde: *Kafama bir şeyler takıldığında sinirli olurum ve istemediğim sözler söylerim* ($\bar{X}=2,13$) ve 15. Madde: *Basıma bir problem geldiğinde*

çabucak üzülürüm. ($\bar{X}=2,44$) şeklinde olduğu görülmektedir. En yüksek aritmetik ortalamaya sahip üç madde ise 20. Madde: *İş ve sorumluluklarımdan kaçmak için birçok bahane uydururum* ($\bar{X}=4,39$), 23. Madde: *Sorunlarım olduğunda küçük çocuk gibi davranmak beni rahatlatır* ($\bar{X}=4,20$), 24. Madde: *Bir sorunun olduğunda çözüm yolları aramak yerine her şeyi olurlarına bırakırım* ($\bar{X}=4,00$), şeklinde belirlenmiştir. Problem çözme becerisi ölçeği genel ortalamalarına bakıldığında ise ilkokul 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme beceri ortalamasının ($\bar{X}=3,22$) ortalama sınırı olan ($\bar{X}=2,50$ 'nin) oldukça üstünde olduğu görülmektedir.

Tablo 5.3: İlkokul 3. ve 4. Sınıf öğrencilerine Ait Problem Çözme Beceri Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Betimsel Verileri

Alt Boyutlar	N	$\bar{X}$	SS
Problem Çözme Becerisine Güven	344	40,97	11,25
Özdenetim	344	15,79	6,14
Kaçınma	344	20,47	4,43

Tablo 5.3'te öğrencilerin problem çözme ölçeğine vermiş oldukları cevaplardan elde edilen toplam puanlar üzerinden ölçeğin her bir alt boyutuna ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri görülmektedir. Ölçekten Problem Çözme Becerisine Güven alt boyutundan elde edilebilecek maksimum puan 60'tır. Aritmetik ortalama değeri $\bar{X}= 40,97$; SS= 11,25'tir. Ölçekten Özdenetim boyutundan elde edilecek maksimum puan 35'tir. Aritmetik ortalama değeri $\bar{X}= 15,79$; SS= 6,14'tür. Ölçeğin Kaçınma alt boyutundan elde edilecek maksimum puan 25'tir. Aritmetik ortalama değeri $\bar{X}=20,47$ SS= 4,43 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 5.4: İlkokul 3. ve 4. Sınıf Öğrencilerine Ait STEM Ölçeği Ortalamaları

Maddeler	N	$\bar{X}$	SS
1. Fen bilimleri konularıyla kitaplar okumak ilgimi çeker.	344	2,47	0,69
2. Fen bilimleri konularıyla ilgili kitap okumak, araştırma yapmak yararlı bir iştir.	344	2,65	0,65
3. Fen bilimleri konularıyla ilgili daha çok şey öğrenmek isterim.	344	2,75	0,57
4. Fen bilimleri dersiyle ilgili soruları cevaplamak isterim.	344	2,55	0,66
5. Fen bilimlerinin bana yararlı olacağını düşünürüm.	344	2,65	0,62
6. Matematik dersi benim için önemli değildir.	344	2,73	0,62
7. Matematik bilmek gelecekte yararlı icatların üretilmesine fırsat sağlar.	344	2,58	0,67
8. Matematik benim için eğlenceli değildir.	344	2,60	0,71
9. Matematik dersinde daha başarılı olabileceğimi düşünürüm.	344	2,69	0,61
10. Matematik dersinde kendimi başarısız hissederim.	344	2,47	0,78
11. Öğretmenimin ders anlatırken teknolojiyi kullanması benim hoşuma gitmez.	344	2,43	0,78
12. Teknolojik aletler ve teknolojik konular ilgimi çekmez.	344	2,53	0,72
13. Fen bilimleri ile ilgili konularda internetten araştırma yaparım.	344	2,31	0,84
14. Teknolojiyi kullanmak Fen bilimleri ve matematiği öğrenmeme yardım etmez.	344	2,36	0,80
15. Öğretmenimin ders anlatırken teknolojiyi kullanması benim hoşuma gider.	344	2,44	0,77
16. Gelecekte fen bilimleri alanında meslek sahibi olmak isterim.	344	2,21	0,81
17. Elektrikli eşyaların nasıl çalıştıklarını anlamak için mühendis olmak isterim.	344	2,21	0,79
18. Bozulan bir eşyayı tamir etmek hoşuma gider.	344	2,39	0,79
19. Yeni icatlar yapabileceğim bir meslek sahibi olmak isterim.	344	2,44	0,75
GENEL TOPLAM	344	2,49	0,72

Tablo 5.4'e bakıldığı zaman ilkokul 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin STEM düzeylerinin dağılımlarını gösteren maddelerin aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerini görmek mümkündür. Ölçek 3'lü Likert üzerinden hazırlanmış ve ortalama puanlar üzerinden hesaplamalar yapılmıştır. STEM ölçeğinden elde edilen aritmetik ortalama değerlerine bakıldığı zaman, en düşük ortalamaya sahip ilk maddenin Madde 16: *Gelecekte fen bilimleri alanında meslek sahibi olmak isterim* ve Madde 17: *Elektrikli eşyaların nasıl çalıştıklarını anlamak için mühendis olmak isterim* ($\bar{X}=2,21$) olduğu görülmektedir. İkinci en düşük ortalamaya sahip madde ise Madde 13: *Fen bilimleri ile ilgili konularda internetten araştırma yaparım* ($\bar{X}=2,31$) şeklindedir. Üçüncü en düşük ortalama sahip madde ise Madde 14: *Teknolojiyi kullanmak Fen bilimleri ve matematiği öğrenmeme yardım etmez* ($\bar{X}=2,36$) şeklinde olduğu görülmektedir. En yüksek aritmetik ortalamaya sahip ilk madde ise Madde 3: *Fen bilimleri konularıyla ilgili daha çok şey öğrenmek isterim* ($\bar{X}=2,75$) maddesidir. İkinci en yüksek ortalamaya sahip madde ise Madde 6: *Matematik dersi benim için önemli değildir* ($\bar{X}=2,73$) şeklindedir. Madde 9: *Matematik dersinde daha başarılı*

olabileceğini düşünürüm ($\bar{X}=2,69$) ise üçüncü en yüksek ortalamaya sahip maddedir. Genel ortalamaya bakıldığında ise öğrencilerin STEM düzeyi ortalamasının ($\bar{X}=2,49$) ortalama sınırı olan ($\bar{X}=1,50$ 'nin) oldukça üstünde gerçekleştiği görülmektedir.

Tablo 5.5: İlkokul 3. ve 4. Sınıf Öğrencilerine Ait STEM Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Betimsel Verileri

Alt Boyutlar	N	$\bar{X}$	SS
Fen	344	2,61	0,64
Matematik	344	2,61	0,68
Teknoloji	344	2,41	0,78
Mühendislik	344	2,31	0,78

Tablo 5.5'e bakıldığı zaman öğrencilerin STEM ölçeğinin her bir alt boyutuna ilişkin verdiklerin puanların aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri görülmektedir. Fen alt boyutunun aritmetik ortalama değeri $\bar{X}= 2,61$; SS= 0,64; Matematik alt boyutunun aritmetik ortalama değeri $\bar{X}= 2,61$; SS= 0,68; Teknoloji alt boyutunun aritmetik ortalama değeri $\bar{X}=2,41$ SS= 0,78 olarak hesaplanmıştır. Mühendislik alt boyutunun aritmetik ortalama değeri $\bar{X}=2,31$ SS= 0,78 olarak hesaplanmıştır En yüksek aritmetik ortalamadan en düşük aritmetik ortalamaya doğru sıralama ise fen, matematik, teknoloji ve mühendislik şeklindedir.

5.2. Fark Testlerine İlişkin Bulgular

Tablo 5.6: STEM Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Öğrencilerin Cinsiyetleri Yönünden Farklaşmasını Gösteren Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Cinsiyet	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p
Fen	Kız	166	180,42	29950,50	13458,50	0,142
	Erkek	178	165,11	29389,50		
	Toplam	344				
Matematik	Kız	166	164,78	27354,00	13493,00	0,150
	Erkek	178	179,70	31986,00		
	Toplam	344				
Teknoloji	Kız	166	165,95	27547,00	13686,00	0,233
	Erkek	178	178,61	31793,00		
	Toplam	344				
Mühendislik	Kız	166	160,57	26654,50	12793,50	0,030
	Erkek	178	183,63	32685,50		
	Toplam	344				
GENEL STEM	Kız	166	163,21	27093,50	13232,50	0,100
	Erkek	178	181,16	32246,50		
	Toplam	344				

Tablo 5.6’da STEM alt boyutlarının öğrencilerin cinsiyetlerine göre farklılığını gösteren Mann Whitney-U testi sonuçları bulunmaktadır. Tabloya göre Fen alt boyutu ile öğrencilerin cinsiyetleri yönünden istatistiksel anlamlı bir fark yoktur ($U=13458,50$; $p> 0,05$). Yine Tablo 6’ya göre Matematik alt boyutu ile öğrencilerin cinsiyetleri yönünden istatistiksel anlamlı bir fark yoktur ($U=13493,00$; $p> 0,05$). Teknoloji alt boyutunda ise öğrencilerin cinsiyetleri yönünden istatistiksel anlamlı bir fark yoktur ($U=13686,00$; $p> 0,05$). Mühendislik alt boyutunda ise öğrencilerin cinsiyetleri yönünden istatistiksel anlamlı bir fark vardır ($U=12793,50$; $p< 0,05$). Sıra ortalamaları göz önüne alındığında erkek öğrencilerin (Sıra Ort_{erkek}: 183,63) Mühendislik puanlarının kız öğrencilerden (Sıra ort_{kız}: 160,57) daha yüksek ortalamaya sahip oldukları görülmektedir. Farklı bir söylemle anlamlı fark erkek öğrenciler lehinedir. STEM ölçeği genel toplamına bakıldığında öğrencilerin cinsiyetleri yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($U=13232,50$; $p> 0,05$).

Tablo 5.7: STEM Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Öğrencilerin Sınıflarına Göre Farklılaşmasını Gösteren Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Sınıf	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p
Fen	3. sınıf	153	159,85	24456,50	12675,50	0,030
	4. sınıf	191	182,64	34883,50		
	Toplam	344				
Alt Boyutlar	Sınıf	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p
Matematik	3. sınıf	153	164,29	25136,00	13355,00	0,156
	4. sınıf	191	179,08	34204,00		
	Toplam	344				
Alt Boyutlar	Sınıf	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p
Teknoloji	3. sınıf	153	143,86	22011,00	10230,00	0,000
	4. sınıf	191	195,44	37329,00		
	Toplam	344				
Alt Boyutlar	Sınıf	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p
Mühendislik	3. sınıf	153	160,69	24585,50	12804,50	0,046
	4. sınıf	191	181,96	34754,50		
	Toplam	344				
Alt Boyutlar	Sınıf	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p
GENEL STEM	3. sınıf	153	146,35	22391,00	10610,00	0,000
	4. sınıf	191	193,45	36949,00		
	Toplam	344				

Tablo 5.7’de STEM alt boyutlarının öğrencilerin sınıf düzeylerine göre farklılığını gösteren Mann Whitney-U testi sonuçları bulunmaktadır. Tabloya göre Fen alt boyutu ile öğrencilerin sınıf düzeyleri arasında istatistiksel anlamlı bir fark vardır

($U=12675,50$; $p < 0,05$). Sıra ortalamaları göz önüne alındığında 4. sınıf öğrencilerinin (Sıra Ort_{4.sınıf.}: 182,64) FEN puanlarının 3. sınıf öğrencilerinden (Sıra ort_{3.sınıf.}: 159,85) daha yüksek ortalamaya sahip oldukları görülmektedir. Matematik alt boyutu ile öğrencilerin sınıf düzeyleri arasında istatistiksel anlamlı bir fark bulunmamıştır ($U=13355,00$; $p > 0,05$). Teknoloji alt boyutuyla da öğrencilerin sınıf düzeyleri arasında istatistiksel anlamlı bir fark vardır ($U=10230,00$; $p < 0,05$). Sıra ortalamaları göz önüne alındığında 4. sınıf öğrencilerinin (Sıra Ort_{4.sınıf.}: 195,44) Teknoloji puanlarının 3. sınıf öğrencilerinden (Sıra ort_{3.sınıf.}: 143,86) daha yüksek ortalamaya sahip oldukları görülmektedir. Mühendislik alt boyutuyla da öğrencilerin sınıf düzeyleri arasında istatistiksel anlamlı bir fark vardır ($U=12804,50$; $p < 0,05$). Sıra ortalamalarına göre 4. sınıf öğrencilerinin (Sıra Ort_{4.sınıf.}: 181,96) Mühendislik puanları 3. sınıf öğrencilerinden (Sıra ort_{3.sınıf.}: 160,69) daha yüksektir. STEM ölçeğinin genel toplamına bakıldığında öğrencilerin sınıf düzeyleri yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($U=10610,00$; $p < 0,05$). Sıra ortalamalarında 4. sınıf öğrencilerinin (Sıra Ort_{4.sınıf.}: 193,45) STEM puanlarının 3. sınıf öğrencilerinden (Sıra ort_{3.sınıf.}: 146,35) daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 5.8: STEM'in Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Öğrencilerin Ayrı Çalışma Odası Olma Durumuna Göre Farklılaşmasını Gösteren Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Çalışma odası	n	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p
Fen	Var	226	179,26	40512,00	11807,00	0,073
	Yok	118	159,56	18828,00		
	Toplam	344				
Alt Boyutlar	Çalışma odası	n	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p
Matematik	Var	226	179,79	40631,50	11687,50	0,052
	Yok	118	158,55	18708,50		
	Toplam	344				
Alt Boyutlar	Çalışma odası	n	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p
Teknoloji	Var	226	177,95	40216,00	12103,00	0,155
	Yok	118	162,07	19124,00		
	Toplam	344				
Alt Boyutlar	Çalışma odası	n	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p
Mühendislik	Var	226	176,89	39977,50	12341,50	0,252
	Yok	118	164,09	19362,50		
	Toplam	344				
GENEL STEM	Çalışma odası	n	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p
	Var	226	180,25	40736,00	11583,00	0,045
	Yok	118	157,66	186604,00		
	Toplam	344				

Tablo 5.8’de STEM alt boyutlarının öğrencilerin çalışma odalarının olup olmama durumlarına göre farklılığını gösteren Mann Whitney-U testi sonuçları yer almaktadır. Tabloya göre Fen alt boyutu ile öğrencilerin çalışma odasına sahip olmaları arasında istatistiksel anlamlı bir fark yoktur ($U=11807,00$; $p> 0,05$). Matematik alt boyutu ile öğrencilerin çalışma odasına sahip olmaları arasında istatistiksel anlamlı bir fark bulunmamıştır ($U=11687,50$; $p> 0,05$). Teknoloji alt boyutuyla da öğrencilerin çalışma odasına sahip olmaları arasında istatistiksel anlamlı bir fark yoktur ($U=12103,00$; $p> 0,05$). Mühendislik alt boyutuyla da öğrencilerin çalışma odasına sahip olmaları arasında istatistiksel anlamlı bir fark yoktur ($U=12341,50$; $p> 0,05$). STEM’in genel toplamına bakıldığında öğrencilerin çalışma odasına sahip olmaları yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($U=11583,00$; $p< 0,05$). Sıra ortalamaları göz önüne alındığında çalışma odası olan öğrencilerinin (Sıra Ort_{odavar.}: 180,25) STEM puanlarının çalışma odası olmayan öğrencilerinden (Sıra ort_{odayok.}: 157,66) daha yüksek ortalamaya sahip oldukları görülmektedir.

Tablo 5.9: STEM Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Öğrencilerin Bilgisayar-Tablet Sahip Olma Durumuna Göre Farklılaşmasını Gösteren Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	PC-Tablet	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p
Fen	Var	250	171,67	42916,50	11541,50	0,794
	Yok	94	174,72	16423,50		
	Toplam	344				
Alt Boyutlar	PC-Tablet	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p
Matematik	Var	250	174,93	43732,00	11143,00	0,445
	Yok	94	166,04	15608,00		
	Toplam	344				
Alt Boyutlar	PC-Tablet	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p
Teknoloji	Var	250	172,82	43204,50	11670,50	0,922
	Yok	94	171,65	16135,50		
	Toplam	344				
Alt Boyutlar	PC-Tablet	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p
Mühendislik	Var	250	172,50	43124,50	11749,50	0,932
	Yok	94	172,51	16215,50		
	Toplam	344				
GENEL STEM	PC-Tablet	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p
	Var	250	173,25	43313,50	11561,50	0,818
	Yok	94	170,49	16026,50		
	Toplam	344				

Tablo 5.9’da STEM alt boyutlarının öğrencilerin bilgisayar-tablet vb. teknolojik cihazlarının olup olmama durumlarına göre farklılığını gösteren Mann Whitney-U testi

sonuçları yer almaktadır. Tabloya göre Fen alt boyutu ile öğrencilerin teknolojik cihazlara sahip olmaları arasında istatistiksel anlamlı bir fark yoktur ($U=11541,50$; $p> 0,05$). Matematik alt boyutu ile öğrencilerin teknolojik cihazlara sahip olmaları arasında istatistiksel anlamlı bir fark bulunmamıştır ($U=11143,00$; $p> 0,05$). Teknoloji alt boyutuyla da öğrencilerin teknolojik cihazlara sahip olmaları arasında istatistiksel anlamlı bir fark yoktur ($U=11670,50$; $p> 0,05$). Mühendislik alt boyutuyla da öğrencilerin teknolojik cihazlara sahip olmaları arasında istatistiksel anlamlı bir fark yoktur ($U=11749,50$; $p> 0,05$). STEM'in genel toplamına bakıldığında öğrencilerin teknolojik cihazlara sahip olmaları yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($U=11561,50$; $p> 0,05$).

Tablo 5.10: STEM Düzeyinin ve İlkokul 3. ve 4. Sınıf Öğrencilerinin Annelerinin Eğitim Düzeyi Farklaşmasını Gösteren Kruskal Wallis Testi Sonuçları

Alt Boyut	Anne eğitim düzeyi	<i>n</i>	Sıra Ort.	Sd	χ^2	<i>p</i>
Fen	Okuryazar değil	26	135,56	4	5,367	0,252
	İlkokul	95	170,60			
	Ortaokul	96	175,91			
	Lise	69	186,17			
	Üniversite	58	170,28			
	Toplam	344				
Alt Boyut	Anne eğitim düzeyi	<i>n</i>	Sıra Ort.	Sd	χ^2	<i>p</i>
Matematik	Okuryazar değil	26	176,69	4	6,762	0,149
	İlkokul	95	152,48			
	Ortaokul	96	179,27			
	Lise	69	189,29			
	Üniversite	58	172,24			
	Toplam	344				
Alt Boyut	Anne eğitim düzeyi	<i>n</i>	Sıra Ort.	Sd	χ^2	<i>p</i>
Teknoloji	Okuryazar değil	26	141,44	4	7,186	0,126
	İlkokul	95	175,22			
	Ortaokul	96	162,57			
	Lise	69	197,78			
	Üniversite	58	171,91			
	Toplam	344				
Alt Boyut	Anne eğitim düzeyi	<i>n</i>	Sıra Ort.	Sd	χ^2	<i>p</i>
Mühendislik	Okuryazar değil	26	175,40	4	1,810	0,771
	İlkokul	95	167,93			
	Ortaokul	96	170,59			
	Lise	69	167,62			
	Üniversite	58	187,65			
	Toplam	344				
Alt Boyut	Anne eğitim düzeyi	<i>n</i>	Sıra Ort.	Sd	χ^2	<i>p</i>
STEM (Genel Toplam)	Okuryazar değil	26	157,23	4	2,887	0,577
	İlkokul	95	163,48			
	Ortaokul	96	170,53			
	Lise	69	186,85			

Üniversite	58	174,29
Toplam	344	

*Bilimsel süreç becerileri düşük, orta ve yüksek şeklinde üç gruba ayrılmıştır.

Tablo 5.10'a bakıldığı zaman araştırmaya katılan öğrencilerin STEM düzeylerinin annelerinin eğitim durumlarına göre farklılaşmasını gösteren Kruskal Wallis (KW) sonuçları görülmektedir. STEM'in ilk alt boyutu olan Fen ile öğrencilerin annelerinin eğitim düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur [χ^2 (sd=4, n=344) =5,367, p>0,05]. Benzer şekilde Matematik [χ^2 (sd=4, n=344) =6,762, p>0,05], Teknoloji [χ^2 (sd=4, n=344) =7,186, p>0,05] alanlarında da anlamlı farklılık yoktur. Ayrıca, mühendislik [χ^2 (sd=4, n=344) =1,810, p>0,05] ile STEM'in genel toplamında [χ^2 (sd=4, n=344) =2,887, p>0,05] anlamlı fark yoktur.

Tablo 5.11: STEM Düzeyinin ve İlkokul 3. ve 4. Sınıf Öğrencilerinin Babalarının Eğitim Düzeyi Farklılaşmasını Gösteren Kruskal Wallis Testi Sonuçları

Alt	Baba eğitim düzeyi	n	Sıra Ort.	Sd	χ^2	p
Fen	Okuryazar değil	21	132,29	4	5,041	0,283
	İlkokul	69	167,84			
	Ortaokul	82	183,98			
	Lise	86	172,08			
	Üniversite	86	175,54			
	Toplam	344				
Alt	Baba eğitim düzeyi	n	Sıra Ort.	Sd	χ^2	p
Matematik	Okuryazar değil	21	146,17	4	4,564	0,335
	İlkokul	69	166,71			
	Ortaokul	82	181,12			
	Lise	86	184,38			
	Üniversite	86	163,48			
	Toplam	344				
Alt	Baba eğitim düzeyi	n	Sıra Ort.	Sd	χ^2	p
Teknoloji	Okuryazar değil	21	139,50	4	9,423	0,051
	İlkokul	69	165,26			
	Ortaokul	82	158,84			
	Lise	86	196,26			
	Üniversite	86	175,63			
	Toplam	344				
Alt	Baba eğitim düzeyi	n	Sıra Ort.	Sd	χ^2	p
Mühendislik	Okuryazar değil	21	168,76	4	0,732	0,479
	İlkokul	69	166,40			
	Ortaokul	82	179,04			
	Lise	86	174,31			
	Üniversite	86	170,26			
	Toplam	344				
Alt	Baba eğitim düzeyi	n	Sıra Ort.	Sd	χ^2	p
STEM	Okuryazar değil	21	136,71			
	İlkokul	69	165,87			
	Ortaokul	82	176,66			

(Genel Toplam)	Lise	86	178,46	4	3,491	0,479
	Üniversite	86	172,58			
	Toplam	344				

Tablo 5.11'e bakıldığı zaman araştırmaya katılan öğrencilerin STEM düzeylerinin babalarının eğitim durumlarına göre farklılaşmasını gösteren Kruskal Wallis (KW) sonuçları görülmektedir. STEM'in ilk alt boyutu olan Fen ile öğrencilerin babalarının eğitim düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur [χ^2 (sd=4, n=344) =5,041, $p>0,05$]. Benzer şekilde Matematik [χ^2 (sd=4, n=344) =4,564, $p>0,05$], Teknoloji [χ^2 (sd=4, n=344) =9,423, $p>0,05$] alanlarında da anlamlı farklılık yoktur. Ayrıca, mühendislik [χ^2 (sd=4, n=344) =0,732, $p>0,05$] ile STEM'in genel toplamında [χ^2 (sd=4, n=344) =3,491, $p>0,05$] anlamlı fark yoktur.

Tablo 5.12: Problem Çözme Becerilerinin İlkokul 3. ve 4. Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyetleri Yönünden Farklılaşmasını Gösteren Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Cinsiyet	n	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p
Problem Çözme Becerisine Güven	Kız	166	173,42	28788,00	144455,00	0,797
	Erkek	178	170,67	30208,00		
	Toplam	344				
Alt Boyutlar	Cinsiyet	n	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p
Özdenetim	Kız	166	163,06	27068,50	13207,500	0,105
	Erkek	178	180,38	31927,50		
	Toplam	344				
Alt Boyutlar	Cinsiyet	n	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p
Kaçınma	Kız	166	178,60	29647,50	13595,50	0,228
	Erkek	178	165,81	29348,50		
	Toplam	344				
Alt Boyutlar	Cinsiyet	n	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p
Problem Çözme (GENEL)	Kız	166	171,23	28424,00	14563,00	0,889
	Erkek	178	172,72	30572,00		
	Toplam	344				

Tablo 5.12'de problem çözme beceri düzeylerinin ilkokul 3 ve 4. Sınıf öğrencilerinin cinsiyetleri yönünden farklılaşmasını gösteren Mann Whitney-U testi sonuçları bulunmaktadır. Tabloya göre Problem Çözme Becerisine Güven alt boyutu ile öğrencilerin cinsiyetleri yönünden istatistiksel anlamlı bir fark yoktur ($U=144455,00$; $p>0,05$). Özdenetim alt boyutu ile öğrencilerin cinsiyetleri yönünden istatistiksel anlamlı bir fark yoktur ($U=13207,500$; $p>0,05$). Kaçınma alt boyutunda ise öğrencilerin cinsiyetleri yönünden istatistiksel anlamlı bir fark yoktur ($U=13595,50$; $p>0,05$). Problem Çözmenin genel toplamına bakıldığında öğrencilerin

cinsiyetleri yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir (U=14563,00; $p > 0,05$).

Tablo 5.13: Problem Çözme Becerilerinin İlkokul 3. ve 4. Sınıf Öğrencilerinin Sınıf Düzeyleri Yönünden Farklaşmasını Gösteren Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Sınıf Düzeyi	n	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p
Prob. Çözme Becerisine Güven	3. sınıf	152	171,25	26105,50	14477,50	0,966
	4. sınıf	192	172,20	32890,50		
	Toplam	344				
Alt Boyutlar	Sınıf Düzeyi	n	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p
Özdenetim	3. sınıf	152	183,37	27872,00	12788,00	0,058
	4. sınıf	192	162,95	31124,00		
	Toplam	344				
Alt Boyutlar	Sınıf Düzeyi	n	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p
Kaçınma	3. sınıf	152	167,61	25476,00	13848,00	0,460
	4. sınıf	192	175,50	33520,00		
	Toplam	344				
Alt Boyutlar	Sınıf Düzeyi	n	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p
Problem Çözme (GENEL)	3. sınıf	152	175,09	26614,00	14046,00	0,606
	4. sınıf	192	169,54	32382,00		
	Toplam	344				

Tablo 5.13'e göre problem çözme beceri düzeylerinin öğrencilerin sınıf düzeylerine göre farklılığını gösteren Mann Whitney-U testi sonuçları görülmektedir. Tabloya göre Problem Çözme Becerisine Güven alt boyutu ile öğrencilerin sınıf düzeyleri yönünden istatistiksel anlamlı bir fark yoktur (U=14477,50; $p > 0,05$). Özdenetim alt boyutu ile öğrencilerin sınıf düzeyleri yönünden istatistiksel anlamlı bir fark yoktur (U=12788,00; $p > 0,05$). Kaçınma alt boyutunda ise öğrencilerin sınıf düzeyleri yönünden istatistiksel anlamlı bir fark yoktur (U=13848,00; $p > 0,05$). Problem Çözmenin genel toplamına bakıldığında öğrencilerin sınıf düzeyleri yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir (U=14046,00; $p > 0,05$).

Tablo 5.14: Problem Çözme Becerilerinin İlkokul 3. ve 4. Sınıf Öğrencilerinin Çalışma Odasına Sahip Olmaları Yönünden Farklılaşmasını Gösteren Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Çalışma odası	n	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p
Prob. Çözme Becerisine Güven	Var	226	175,17	39589,50	12503,500	0,410
	Yok	118	165,87	19406,50		
	Toplam	344				
Alt Boyutlar	Çalışma odası	n	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	P
Özdenetim	Var	226	171,93	38855,50	13204,50	0,985
	Yok	118	172,14	20140,20		
	Toplam	344				
Alt Boyutlar	Çalışma odası	n	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p
Kaçınma	Var	226	173,21	39146,50	12946,50	0,750
	Yok	118	169,65	19849,50		
	Toplam	344				
Alt Boyutlar	Çalışma odası	n	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p
Problem Çözme (GENEL)	Var	226	174,85	39515,00	12578,00	0,460
	Yok	118	166,50	19481,00		
	Toplam	344				

Tablo 5.14'e bakıldığı zaman problem çözme öğrencilerin çalışma odasına sahip olma durumlarına göre farklılığını gösteren Mann Whitney-U testi sonuçları görülmektedir. Tabloya göre Problem Çözme Becerisine Güven alt boyutu ile öğrencilerin çalışma odasına sahip olmaları yönünden istatistiksel anlamlı bir fark yoktur ($U=12503,500$; $p> 0,05$). Özdenetim alt boyutu ile öğrencilerin çalışma odasına sahip olmaları yönünden istatistiksel anlamlı bir fark yoktur ($U=13204,50$; $p> 0,05$). Kaçınma alt boyutunda ise öğrencilerin çalışma odasına sahip olmaları yönünden istatistiksel anlamlı bir fark yoktur ($U=12946,50$; $p> 0,05$). Problem Çözmenin genel toplamına bakıldığında öğrencilerin çalışma odasına sahip olmaları yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($U=12578,00$; $p> 0,05$).

Tablo 5.15: Problem Çözme Becerilerinin İlkokul 3. ve 4. Sınıf Öğrencilerinin Bilgisayar-Tablet Sahip Olma Durumuna Göre Farklılaşmasını Gösteren Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	PC-Tablet	n	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p
Prob. Çözme Becerisine Güven	Var	250	174,63	43656,50	10968,50	0,421
	Yok	94	164,94	15339,50		
	Toplam	344				
Alt Boyutlar	PC-Tablet	n	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p
Özdenetim	Var	250	172,72	43181,00	11444,00	0,824
	Yok	94	170,05	15815,00		
	Toplam	344				
Alt Boyutlar	PC-Tablet	n	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p
Kaçınma	Var	250	168,70	42175,00	10800,00	0,308
	Yok	94	180,87	16821,00		
	Toplam	344				
Alt Boyutlar	PC-Tablet	n	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p
Problem Çözme (GENEL)	Var	250	173,08	43271,00	11354,00	0,740
	Yok	94	169,09	15725,00		
	Toplam	344				

Tablo 5.15'e bakıldığı zaman problem çözme öğrencilerin bilgisayar-tablet vb. teknolojik cihazlara sahip olma durumlarına göre farklılığını gösteren Mann Whitney-U testi sonuçları görülmektedir. Tabloya göre Problem Çözme Becerisine Güven alt boyutu ile öğrencilerin sınıf düzeyleri yönünden istatistiksel anlamlı bir fark yoktur ($U=10968,50$; $p> 0,05$). Özdenetim alt boyutu ile öğrencilerin sınıf düzeyleri yönünden istatistiksel anlamlı bir fark yoktur ($U=11444,00$; $p> 0,05$). Kaçınma alt boyutunda ise öğrencilerin sınıf düzeyleri yönünden istatistiksel anlamlı bir fark yoktur ($U=10800,00$; $p> 0,05$). Problem Çözmenin genel toplamına bakıldığında öğrencilerin sınıf düzeyleri yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($U=11354,00$; $p> 0,05$).

Tablo 5.16: Problem Çözme Becerilerinin ve İlkokul 3. ve 4. Sınıf Öğrencilerinin Annelerinin Eğitim Düzeyine Göre Farklılaşmasını Gösteren Kruskal Wallis Testi Sonuçları

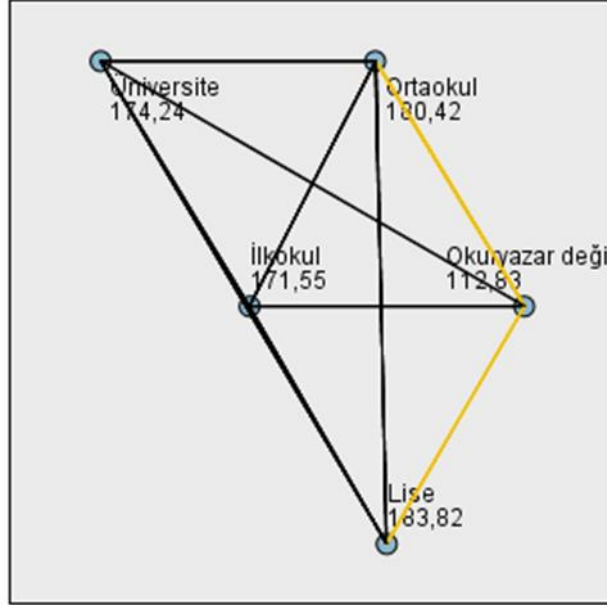
Alt Boyutlar	Anne eğitim düzeyi	<i>n</i>	<i>Sıra Ort.</i>	<i>Sd</i>	χ^2	<i>p</i>
Problem Çözme Becerisine Güven	Okuryazar değil	26	112,83	4	10,900	0,028
	İlkokul	95	171,55			
	Ortaokul	96	180,42			
	Lise	69	183,82			
	Üniversite	58	174,24			
	Toplam	344				
Alt Boyutlar	Anne eğitim düzeyi	<i>n</i>	<i>Sıra Ort.</i>	<i>Sd</i>	χ^2	<i>p</i>
Özdenetim	Okuryazar değil	26	144,40	4	7,821	0,098
	İlkokul	95	166,97			
	Ortaokul	96	163,44			
	Lise	69	197,46			
	Üniversite	58	179,45			
	Toplam	344				
Alt Boyutlar	Anne eğitim düzeyi	<i>n</i>	<i>Sıra Ort.</i>	<i>Sd</i>	χ^2	<i>p</i>
Kaçınma	Okuryazar değil	26	151,21	4	3,430	0,489
	İlkokul	95	173,23			
	Ortaokul	96	180,33			
	Lise	69	180,33			
	Üniversite	58	158,53			
	Toplam	344				
Alt Boyutlar	Anne eğitim düzeyi	<i>n</i>	<i>Sıra Ort.</i>	<i>Sd</i>	χ^2	<i>p</i>
(Genel Toplam)	Okuryazar değil	26	108,15	4	15,864	0,003
	İlkokul	95	169,68			
	Ortaokul	96	176,87			
	Lise	69	198,17			
	Üniversite	58	168,19			
	Toplam	344				

*Bilimsel süreç becerileri düşük, orta ve yüksek şeklinde üç gruba ayrılmıştır.

Tablo 5.16'ya bakıldığı zaman araştırmaya katılan öğrencilerin problem çözme düzeylerinin annelerinin eğitim durumlarına göre farklılaşmasını gösteren Kruskal Wallis (KW) sonuçları görülmektedir. Problem Çözme becerisinin ilk alt boyutu olan Problem Çözme Becerisine Güven ile öğrencilerin annelerinin eğitim düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır [χ^2 (sd=4, n=344) =10,900, $p<0,05$]. Ancak Özdenetim [χ^2 (sd=4, n=344) =7,821, $p>0,05$] ve Kaçınma [χ^2 (sd=4, n=344) =3,430, $p>0,05$] alt boyutlarında anlamlı farklılık yoktur. Ayrıca, problem çözme becerisinin geneli ile [χ^2 (sd=4, n=344) =15,864, $p<0,05$] ile öğrencilerin annelerinin eğitim

düzeyi arasında anlamlı fark vardır. İlk alt boyut ile problem çözmenin geneline ilişkin farkın kaynağını gösteren ikili karşılaştırmalar aşağıda verilmiştir.

Şekil 5.2: Problem Çözme Becerisinin Güven Alt Boyutu İle Öğrencilerin Annelerinin Eğitim Durumu Arasındaki İstatistiksel Farkın Kaynağı

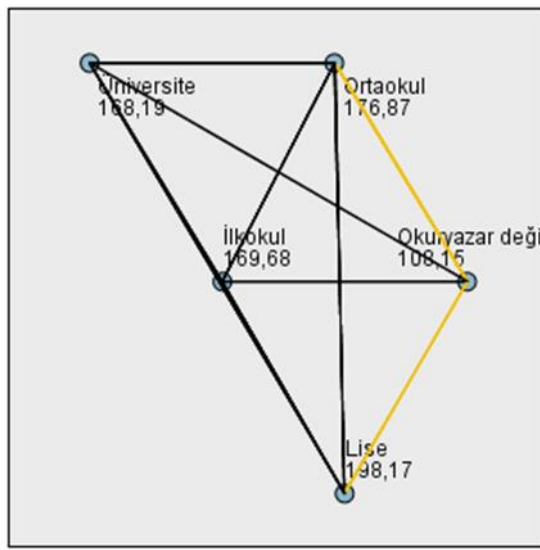


Tablo 5.17: Problem Çözme Becerisinin Problem Çözme Becerisine Güven Alt Boyutu Anne-Eğitim Durumu İkili Karşılaştırmaları

Grup1-Grup2	Sınama İstatistiği	Standart Hata	Standart Test İstatistiği	p	Düzeltilmiş p
Okuryazar değil-ilkokul	-58,720	22,001	-2,669	0,008	0,076
Okuryazar değil-üniversite	-61,414	23,460	-2,618	0,009	0,088
Okuryazar değil-ortaokul	-67,590	21,976	-3,076	0,002	0,021
Okuryazar değil-lise	-70,992	22,874	-3,104	0,002	0,019
İlkokul-üniversite	-2,694	16,564	-0,163	0,871	1,000
İlkokul-ortaokul	-8,869	14,385	-0,617	0,538	1,000
İlkokul-lise	-12,271	15,723	-0,780	0,435	1,000
Üniversite-ortaokul	6,175	16,531	0,374	0,709	1,000
Üniversite-lise	9,577	17,707	0,541	0,589	1,000
Ortaokul-lise	-3,402	15,688	-0,217	0,828	1,000

Şekil 5.2 ve Tablo 5.17’deki Bonferroni düzeltmesi sonrası oluşan düzeltilmiş p değerine (Adjusted Sigma) göre Problem Çözme Becerisine Güven alt boyutunda annesi okuryazar olmayan öğrenciler ile annesi ortaokul mezunu olan öğrenciler arasında anlamlı fark vardır. Fark, annesi ortaokul mezunu öğrenciler lehinedir. Ayrıca, annesi ortaokul mezunu olan öğrenciler ile annesi lise mezunu olanlar ile arasında anlamlı fark vardır ve fark, annesi lise mezunu olan öğrenciler lehinedir.

Şekil 5.3: Problem Çözme Becerisinin İle Öğrencilerin Annelerinin Eğitim Durumu Arasındaki İstatistiksel Farkın Kaynağı



Tablo 5.18: Problem Çözme Becerisi Genel Toplamı İle Öğrencilerin Anne-Eğitim Durumu İkili Karşılaştırmaları

Grup1-Grup2	Test İstatistik	Standart Hata	Std. Test İstatistik	p	Düzeltilmiş p
Okuryazar değil-üniversite	-60,036	23,464	-2,559	0,011	0,105
Okuryazar değil-ilkokul	-61,525	22,004	-2,796	0,005	0,052
Okuryazar değil-ortaokul	-68,716	21,980	-3,126	0,002	0,018
Okuryazar değil-lise	-90,020	22,878	-3,935	0,000	0,001
Üniversite-ilkokul	1,489	16,567	0,090	0,928	1,000
Üniversite-ortaokul	8,680	16,534	0,525	0,600	1,000
Üniversite-lise	29,984	17,710	1,693	0,090	0,904
İlkokul-ortaokul	-7,191	14,387	-0,500	0,617	1,000
İlkokul-lise	-28,495	15,725	-1,812	0,070	0,700

Ortaokul-lise	-21,304	15,691	-1,358	0,175	1,000
---------------	---------	--------	--------	-------	-------

Şekil 5.2'deki ve Tablo 5.18'deki Bonferroni düzeltmesi sonrası oluşan düzeltilmiş p değerine (Adjusted Sigma) göre Problem Çözme Becerilerinin annesi okuryazar olmayan öğrenciler ile annesi ortaokul mezunu olan öğrenciler arasında anlamlı fark vardır. Fark, annesi ortaokul mezunu öğrenciler lehinedir. Ayrıca, annesi ortaokul mezunu olan öğrenciler ile annesi lise mezunu olanlar ile arasında anlamlı fark vardır ve fark, annesi lise mezunu olan öğrenciler lehinedir

Tablo 5.19: Problem Çözme Becerisinin İlkokul 3. ve 4. Sınıf Öğrencilerinin Babalarının Eğitim Düzeyine Göre Farklılaşmasını Gösteren Kruskal Wallis Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Baba eğitim düzeyi	n	Sıra Ort.	Sd	χ^2	p
Problem Çözme Becerisine Güven	Okuryazar değil	21	147,52	4	3,712	0,446
	İlkokul	69	158,17			
	Ortaokul	82	177,45			
	Lise	86	180,17			
	Üniversite	86	177,71			
	Toplam	344				
Alt Boyutlar	Baba eğitim düzeyi	n	Sıra Ort.	Sd	χ^2	p
Özdenetim	Okuryazar değil	21	179,98	4	0,349	0,986
	İlkokul	69	167,67			
	Ortaokul	82	172,79			
	Lise	86	171,64			
	Üniversite	86	175,13			
	Toplam	344				
Alt Boyutlar	Baba eğitim düzeyi	n	Sıra Ort.	Sd	χ^2	p
Kaçınma	Okuryazar değil	21	120,76	4	7,451	0,114
	İlkokul	69	181,43			
	Ortaokul	82	166,07			
	Lise	86	181,15			
	Üniversite	86	175,45			
	Toplam	344				
Alt Boyutlar	Baba eğitim düzeyi	n	Sıra Ort.	Sd	χ^2	p
(Genel Toplam)	Okuryazar değil	21	140,71	4	4,121	0,390
	İlkokul	69	161,01			
	Ortaokul	82	176,63			
	Lise	86	182,15			
	Üniversite	86	175,90			
	Toplam	344				

Tablo 5.19'a bakıldığı zaman araştırmaya katılan öğrencilerin problem çözme düzeylerinin babalarının eğitim durumlarına göre farklılaşmasını gösteren Kruskal Wallis (KW) sonuçları görülmektedir. Problem Çözme becerisinin ilk alt boyutu olan Problem Çözme Becerisine Güven ile öğrencilerin babalarının eğitim düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur [χ^2 (sd=4, n=344) =3,712, p>0,05]. Ayrıca Özdenetim [χ^2 (sd=4, n=344) =0,349, p>0,05] ve Kaçınma [χ^2 (sd=4, n=344) =7,451, p>0,05] alt boyutlarında anlamlı farklılık yoktur. Ayrıca, problem çözme becerisinin geneli ile [χ^2 (sd=4, n=344) =4,121, p<0,05] ile öğrencilerin babalarının eğitim düzeyi arasında anlamlı fark yoktur.

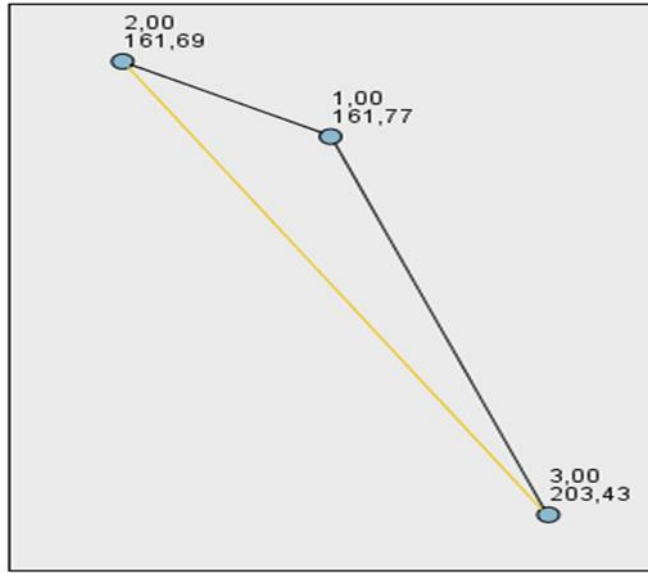
Tablo 5.20: İlkokul 3. ve 4. Sınıf Öğrencilerinin STEM Düzeyinin Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Farklılaşmasını Gösteren Kruskal Wallis Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Bilimsel Süreç Becerisi	n	Sıra Ort.	Sd	χ^2	p
Fen	Düşük	45	161,77	2	12,298	0,002
	Orta	210	161,69			
	Yüksek	89	203,43			
	Toplam	344				
Alt Boyutlar	Bilimsel Süreç Becerisi	n	Sıra Ort.	Sd	χ^2	p
Matematik	Okuryazar değil	45	147,28	2	16,781	0,018
	İlkokul	210	163,15			
	Ortaokul	89	207,31			
	Toplam	344				
Alt Boyutlar	Bilimsel Süreç Becerisi	n	Sıra Ort.	Sd	χ^2	p
Teknoloji	Düşük	45	146,71	2	10,511	0,005
	Orta	210	166,62			
	Yüksek	89	199,42			
	Toplam	344				
Alt Boyutlar	Bilimsel Süreç Becerisi	n	Sıra Ort.	Sd	χ^2	p
Mühendislik	Düşük	45	198,20	2	3,660	0,160
	Orta	210	167,33			
	Yüksek	89	171,70			
	Toplam	344				
Alt Boyutlar	Bilimsel Süreç Becerisi	n	Sıra Ort.	Sd	χ^2	p
STEM (Genel Toplam)	Düşük	45	152,12	2	13,648	0,001
	Orta	210	161,75			
	Yüksek	89	204,57			
	Toplam	344				

Tablo 5.20'ye bakıldığı zaman araştırmaya katılan öğrencilerin STEM düzeylerinin bilimsel süreç becerilerine göre farklılaşmasını gösteren Kruskal Wallis

(KW) sonuçları görülmektedir. STEM'in ilk alt boyutu olan Fen ile öğrencilerin bilimsel süreç becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır [χ^2 (sd=2, n=344) =12,298, p<0,05]. Sıra ortalamaları dikkate alındığında ise büyükten küçüğe doğru sıralamanın yüksek (Ort=203,43), düşük (Ort=161,77), orta (Ort.=161,69) şeklinde olduğu görülmektedir. Farkın kaynağına ilişkin Bonferroni düzeltmesi sonrası yapılan tüm ikili karşılaştırma testlerinin sonuçları Şekil 5.4'te ve Tablo 5.21'de sunulmuştur.

Şekil 5.4: STEM'in Fen Alt Boyutu İle Bilimsel Süreç Becerileri Arasındaki İstatistiksel Farkın Kaynağı



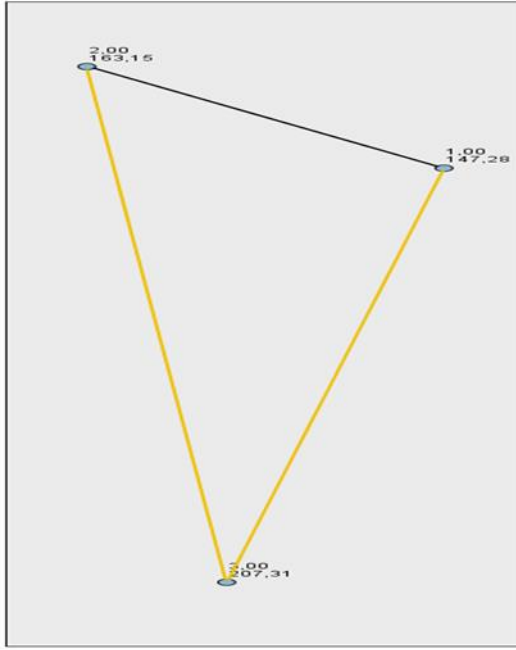
Tablo 5.21: Bilimsel Süreç Becerileri İle STEM'in FEN Alt Boyutu İkili Karşılaştırmaları

Grup1-Grup2	Test İstatistik	Standart Hata	Std. Test İstatistik	p	Düzeltilmiş p
Orta-Düşük	0,074	15,873	0,005	0,996	1,000
Orta-Yüksek	-41,734	12,222	-3,415	0,001	0,002
Düşük-Yüksek	-41,660	17,675	-2,357	0,018	0,055

Şekil 5.4'teki ve Tablo 5.21'deki Bonferroni düzeltmesi sonrası oluşan düzeltilmiş p değerine (Adjusted Sigma) göre Fen alt boyutunda bilimsel süreç becerileri orta düzeyde olanlar ile yüksek düzeyde olanlar arasında anlamlı fark vardır ve bilimsel süreç becerisi yüksek düzeyde olan öğrenciler lehinedir.

Tablo 5.20'ye bakıldığı zaman STEM'in ikinci alt boyutu olan Matematik ile öğrencilerin bilimsel süreç becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir [χ^2 (sd=2, n=344) =16,781, p<0,05]. Sıra ortalamaları dikkate alındığında ise büyükten küçüğe doğru sıralamanın yüksek (Ort=207,31), Orta (Ort=163,15), düşük (Ort.=147,28) şeklinde olduğu görülmektedir. Farkın kaynağına ilişkin Bonferroni düzeltmesi sonrası yapılan tüm ikili karşılaştırma testlerinin sonuçları Şekil 5.5'te ve Tablo 5.22'te sunulmuştur.

Şekil 5.5: STEM'in Matematik Alt Boyutu İle Bilimsel Süreç Becerileri Arasındaki İstatistiksel Farkın Kaynağı



Tablo 5.22: Bilimsel Süreç Becerileri İle STEM'in Matematik Alt Boyutu İkili Karşılaştırmaları

Grup1-Grup2	Test İstatistik	Standart Hata	Std. Test İstatistik	p	Düzeltilmiş p
Düşük-Orta	15,875	15,778	-1,006	0,314	0,943
Düşük-Yüksek	-60,031	17,569	-3,417	0,001	0,002
Orta-Yüksek	-44,157	12,149	-3,635	0,000	0,001

Şekil 5.5. ve Tablo 5.22'deki Bonferroni düzeltmesi sonrası oluşan düzeltilmiş p değerine (Adjusted Sigma) göre Matematik alt boyutunda bilimsel süreç becerileri orta

düzeyde olanlar ile yüksek düzeyde olanlar ve düşük düzeyde olanlar ile yüksek düzeyde arasında anlamlı fark vardır ve bilimsel süreç becerisi yüksek düzeyde olan öğrenciler lehinedir.

Tablo 5.20'ye bakıldığı zaman STEM'in üçüncü alt boyutu olan Teknoloji ile öğrencilerin bilimsel süreç becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir [χ^2 (sd=2, n=344) =10,511, p<0,05]. Sıra ortalamaları dikkate alındığında ise büyükten küçüğe doğru sıralamanın yüksek (Ort=199,42), Orta (Ort=166,62), düşük (Ort.=146,71) şeklinde olduğu görülmektedir. Farkın kaynağına ilişkin Bonferroni düzeltmesi sonrası yapılan tüm ikili karşılaştırma testlerinin sonuçları Şekil 5.6'da ve Tablo 5.23'te sunulmuştur.

Şekil 5.6: STEM'in Teknoloji Alt Boyutu İle Bilimsel Süreç Becerileri Arasındaki İstatistiksel Farkın Kaynağı



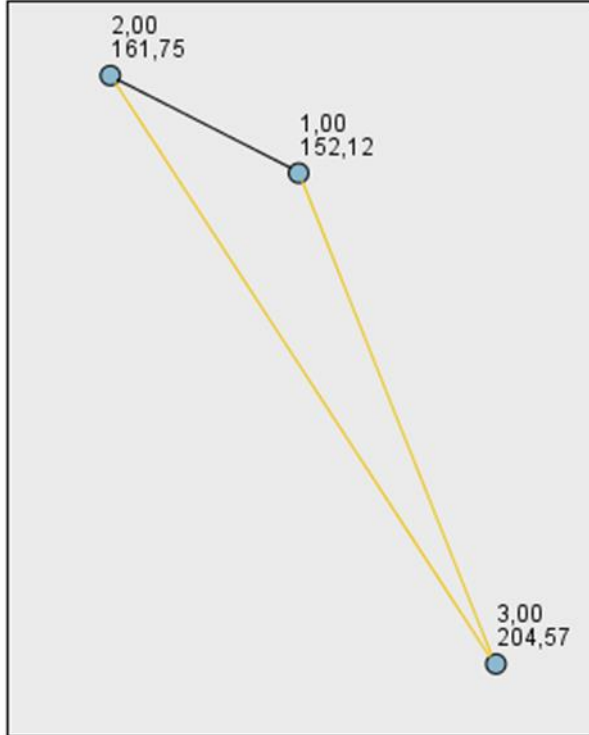
Tablo 5.23: Bilimsel Süreç Becerileri İle STEM'in Teknoloji Alt Boyutu İkili Karşılaştırmaları

Grup1-Grup2	Test İstatistik	Standart Hata	Std. Test İstatistik	p	Düzeltilmiş p
Düşük-Orta	-19,906	16,158	-1,232	0,218	0,654
Düşük-Yüksek	-52,710	17,993	-2,930	0,003	0,010

Orta-Yüksek	-32,805	12,442	-2,637	0,008	0,025
-------------	---------	--------	--------	-------	-------

Şekil 5.6.'daki ve Tablo 5.23'teki Bonferroni düzeltmesi sonrası oluşan düzeltilmiş p değerine (Adjusted Sigma) göre Teknoloji alt boyutunda bilimsel süreç becerileri orta düzeyde olanlar ile yüksek düzeyde olanlar ve düşük düzeyde olanlar ile yüksek düzeyde arasında anlamlı fark vardır ve bilimsel süreç becerisi yüksek düzeyde olan öğrenciler lehinedir. Tablo 15'e bakıldığı zaman STEM'in genel toplamı ile öğrencilerin bilimsel süreç becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir [χ^2 (sd=2, n=344) =13,648, p<0,05]. Sıra ortalamaları dikkate alındığında ise büyükten küçüğe doğru sıralamanın yüksek (Ort=204,57), Orta (Ort=161,75), düşük (Ort.=152,12) şeklinde olduğu görülmektedir. Farkın kaynağına ilişkin Bonferroni düzeltmesi sonrası yapılan tüm ikili karşılaştırma testlerinin sonuçları Şekil 5.7 ve Tablo 5.24'te sunulmuştur.

Şekil 5.7: STEM'in Genel Toplamı İle Bilimsel Süreç Becerileri Arasındaki İstatistiksel Farkın Kaynağı



Tablo 5.24: Bilimsel Süreç Becerileri İle STEM'in Genel Toplamı Karşılaştırmaları

Grup1-Grup2	Test İstatistik	Standart Hata	Std. Test İstatistik	p	Düzeltilmiş p
Düşük-Orta	-9,627	16,223	-0,593	0,553	1,000
Düşük-Yüksek	-52,446	18,091	-2,899	0,004	0,011
Orta-Yüksek	-42,819	12,545	-3,413	0,001	0,002

Şekil 5.7 ve Tablo 5.24'teki Bonferroni düzeltmesi sonrası oluşan düzeltilmiş p değerine (Adjusted Sigma) göre STEM'in genel toplamıyla bilimsel süreç becerileri orta düzeyde olanlar ile yüksek düzeyde olanlar ve düşük düzeyde olanlar ile yüksek düzeyde arasında anlamlı fark vardır ve bilimsel süreç becerisi yüksek düzeyde olan öğrenciler lehinedir.

Tablo 5.25: Bilimsel Süreç Becerilerinin Öğrencilerin Cinsiyetleri Yönünden Farklılaşmasını Gösteren Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Cinsiyet	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p
Bilimsel Süreç Becerisi	Kız	166	182,50	30295,20	13113,50	0,071
	Erkek	178	163,17	29044,50		
	Toplam	344				

Tablo 5.25'e bakıldığı zaman bilimsel süreç becerilerinin öğrencilerin cinsiyetlerine göre farklılığını gösteren Mann Whitney-U testi sonuçları görülmektedir. Tabloya göre **bilimsel süreç becerisi** ile öğrencilerin cinsiyetleri yönünden istatistiksel anlamlı bir fark yoktur ($U=13113,50$; $p>0,05$). Kız öğrencilerin sıra ortalamaları erkek öğrencilerden yüksektir.

Tablo 5.26: Bilimsel Süreç Becerilerinin Öğrencilerin Sınıf Düzeyleri Yönünden Farklılaşmasını Gösteren Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Sınıf Düzeyi	n	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p
Bilimsel Süreç Becerisi	3. sınıf	152	156,42	23932,00	12151,00	0,007
	4. sınıf	192	185,38	35408,00		
	Toplam	344				

Tablo 5.26'ya bakıldığı zaman bilimsel süreç becerilerinin öğrencilerin sınıf düzeylerine göre farklılığını gösteren Mann Whitney-U testi sonuçları görülmektedir. Tabloya göre **bilimsel süreç becerisi** ile öğrencilerin sınıf düzeyleri yönünden istatistiksel anlamlı bir fark vardır ($U=12151,00$; $p<0,05$). Sıra ortalamalarına bakıldığında ise 4. sınıf öğrencilerinin ortalamasının 3. Sınıf öğrencilerinin ortalamasından yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 5.27: Bilimsel Süreç Becerilerinin Öğrencilerin Çalışma Odasına Sahip Olmaları Yönünden Farklılaşmasını Gösteren Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Çalışma odası	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p
Bilimsel Süreç Becerisi	Var	226	173,05	39109,00	13210,00	0,887
	Yok	118	171,45	20231,00		
	Toplam	344				

Tablo 5.27'ye bakıldığı zaman bilimsel süreç becerilerinin öğrencilerin çalışma odalarının olup olmasına göre farklılığını gösteren Mann Whitney-U testi sonuçları görülmektedir. Tabloya göre **bilimsel süreç becerisi** ile öğrencilerin çalışma odalarının olup olmaması yönünden istatistiksel anlamlı bir fark yoktur ($U=13210,00$;

$p > 0,05$). Sıra ortalamalarına bakıldığında ise çalışma odası olan öğrencilerinin ortalamasının çalışma odası olmayan öğrencilerinin ortalamasından yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 5.28: Bilimsel Süreç Becerilerinin Öğrencilerin Bilgisayar-Tablete Sahip Olma Durumuna Göre Farklılaşmasını Gösteren Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	PC-Tablet	N	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	p
Bilimsel Süreç Becerisi	Var	250	168,61	42151,50	10776,50	0,235
	Yok	94	182,86	17188,50		
	Toplam	344				

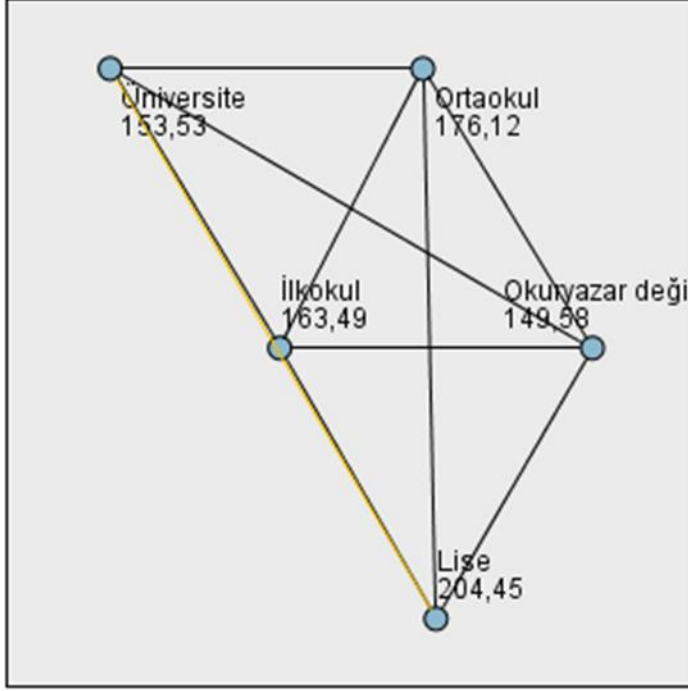
Tablo 5.28'e bakıldığı zaman bilimsel süreç becerilerinin öğrencilerin akıllı cihazlarının olup olmasına göre farklılığını gösteren Mann Whitney-U testi sonuçları görülmektedir. Tabloya göre **bilimsel süreç becerisi** ile öğrencilerin akıllı cihazlarının olup olmaması yönünden istatistiksel anlamlı bir fark yoktur ($U=10776,50$; $p > 0,05$). Sıra ortalamalarına bakıldığında ise akıllı cihazı olan öğrencilerinin ortalamasının akıllı cihazı olmayan öğrencilerinin ortalamasından düşük olduğu görülmektedir.

Tablo 5.29: Bilimsel Süreç Becerilerinin Öğrencilerin Annelerinin Eğitim Düzeyine Göre Farklılaşmasını Gösteren Kruskal Wallis Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Anne eğitim düzeyi	n	Sıra Ort.	Sd	χ^2	p
Bilimsel Süreç Becerisi	Okuryazar değil	26	149,58	4	11,559	0,021
	İlkokul	95	163,49			
	Ortaokul	96	176,12			
	Lise	69	204,45			
	Üniversite	58	153,53			
	Toplam	344				

Tablo 5.29'a bakıldığı zaman araştırmaya katılan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin annelerinin eğitim durumlarına göre farklılaşmasını gösteren Kruskal Wallis (KW) sonuçları görülmektedir. Bilimsel süreç becerisi ile öğrencilerin annelerinin eğitim düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır [χ^2 (sd=4, n=344) =11,559, $p < 0,05$]. Farkın kaynağını gösteren ikili karşılaştırmalar Şekil 5.8'de ve Tablo 5.31'de verilmiştir.

Şekil 5.8: Bilimsel Süreç Becerileri İle Öğrencilerin Annelerinin Eğitim Düzeyi Arasındaki İstatistiksel Farkın Kaynağı



Tablo 5.30: Bilimsel Süreç Becerisi İle Öğrencilerin Annelerinin Eğitim Durumu İkili Karşılaştırmaları

Grup1-Grup2	Sınama İstatistiği	Standart Hata	Standart Test İstatistiği	p	Düzeltilmiş p
Okuyamaz değil-üniversite	-3,958	23,431	-0,169	0,866	1,000
Okuyamaz değil-ilkokul	-13,913	21,974	-0,633	0,527	1,000
Okuyamaz değil-ortaokul	-26,53	21,949	-1,209	0,227	1,000
Okuyamaz değil-lise	-54,872	22,846	-2,402	0,016	0,163
Üniversite-ilkokul	9,955	16,544	0,602	0,547	1,000
Üniversite-ortaokul	22,585	16,511	1,368	0,171	1,000
Üniversite-lise	50,915	17,686	2,879	0,004	0,040
İlkokul-ortaokul	-12,630	14,367	-0,879	0,379	1,000
İlkokul-lise	-40,960	15,704	-2,608	0,009	0,091
Ortaokul-lise	-28,329	15,669	-1,808	0,071	0,706

Şekil 5.8'deki ve Tablo 5.30'daki Bonferroni düzeltmesi sonrası oluşan düzeltilmiş p değerine (Adjusted Sigma) göre Bilimsel Süreç Becerilerinin annesi lise

mezunu olan öğrenciler ile annesi üniversite mezunu olan öğrenciler arasında anlamlı fark vardır. Fark, annesi lise mezunu öğrenciler lehinedir.

Tablo 5.31: Bilimsel Süreç Becerilerinin Öğrencilerin Babalarının Eğitim Düzeyine Göre Farklılaşmasını Gösteren Kruskal Wallis Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Baba eğitim düzeyi	n	Sıra Ort.	Sd	χ^2	p
Bilimsel Süreç Becerisi	Okuryazar değil	21	148,17	4	6,653	0,155
	İlkokul	69	168,71			
	Ortaokul	82	164,88			
	Lise	86	195,10			
	Üniversite	86	166,15			
	Toplam	344				

Tablo 5.31’e bakıldığı zaman araştırmaya katılan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin babalarının eğitim durumlarına göre farklılaşmasını gösteren Kruskal Wallis (KW) sonuçları görülmektedir. Bilimsel süreç becerisi ile öğrencilerin babalarının eğitim düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur [χ^2 (sd=4, n=344) =6,653, p>0,05].

5.3. Korelasyona İlişkin Bulgular

Tablo 5.32: İlkokul 3. ve 4. Sınıf Öğrencilerinin STEM Düzeyleri, Problem Çözme Becerileri Ve Bilimsel Süreç Becerileri Arasındaki Spearman Korelasyon Analizi

Değişkenler	STEM	Problem Çözme Becerileri	Bilimsel Süreç Becerileri
STEM	1	0,233**	0,220**
Problem Çözme Becerileri		1	0,248**
Bilimsel Süreç Becerileri			1
n =344, *p<.05, ** p<.01			

Tablo 5.32’de öğrencilerin STEM düzeyleri, Problem Çözme Becerileri ve Bilimsel Süreç Becerileri arasında ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen Spearman’s rho korelasyon analizi sonuçları sunulmuştur. Öğrencilerin STEM düzeyleri ile problem çözme becerileri arasında [r= 0,23] pozitif yönlü, düşük düzey, anlamlı bir ilişki söz konusudur. Farklı bir deyişle öğrencilerin STEM düzeyleri arttıkça problem çözme becerileri de artmaktadır. Aynı şekilde Öğrencilerin STEM düzeyleri ile bilimsel süreç becerileri arasında [r= 0,22] pozitif yönlü, düşük düzey, anlamlı bir ilişki söz konusudur. Farklı bir deyişle öğrencilerin STEM düzeyleri arttıkça bilimsel süreç becerileri de artmaktadır. Ayrıca, öğrencilerin

problem çözme becerileri ile bilimsel süreç becerileri arasında [$r= 0,24$] pozitif yönlü, düşük düzey, anlamlı bir ilişki söz konusudur. Farklı bir deyişle öğrencilerin arttıkça problem çözme becerileri arttıkça bilimsel süreç becerileri de artmaktadır.

SONUÇ

Bu bölümde araştırmada elde edilen bulgulara dayanılarak ulaşılan sonuçlara ve uygulamaya yönelik öneriler ile ileri araştırmalara yönelik önerilere yer verilmiştir.

Sonuçlar;

Bu araştırmada ilkokul 3 ve 4. sınıf öğrencilerinin STEM, problem çözme ve bilimsel süreç becerileri ele alınmıştır. Ayrıca çalışmada STEM, problem çözme becerisi ve bilimsel süreç becerilerinin öğrencilerin cinsiyetleri, sınıf düzeyleri, anne-baba eğitim düzeyleri, evde ayrı bir çalışma odasının olup olmama durumları, bilgisayar-tablet türü bir teknolojik cihaza sahip olup olmama durumuna göre farklılaşmasına bakılmıştır. Bunun yanında her üç değişkenin arasındaki korelasyona da bakılmıştır.

Mevcut araştırmada sonuçlar ilkokul 3 ve 4. sınıf öğrencilerinden elde edilen nicel verilerden ortaya çıkan bulgulardan ulaşılan sonuçlara göre, önceden belirlenmiş alt problemler doğrultusunda aşağıda açıklanmıştır.

“İlkokul öğrencilerinin STEM, problem çözme becerileri ve bilimsel süreç becerileri öğrencilerin çeşitli demografik değişkenlerine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?” şeklinde ifade edilen ilk alt problemi test etmek için 344 ilkokul 3 ve 4. sınıf öğrencilerine uygulanan STEM ve Problem Çözme Ölçeği puan ortalamaları alınmıştır. Ortalamalara bakıldığı zaman araştırmanın bulguları öğrencilerin problem çözme becerilerinin ($\bar{X} = 3,22$) ve STEM becerilerinin ($\bar{X} = 2,49$) orta düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgular Aydın, Saka ve Güzey’in (2017) bulguları ile paralellik göstermektedir.

Problem çözme becerisinin alt boyutlarında en yüksek ortalama problem çözme becerisine güven alt boyutunda gerçekleşmiştir. Daha sonra kaçınma ve özdenetim alt boyutları gelmektedir. STEM’in en yüksek ortalaması Fen ve Matematik alanında, daha sonra ise teknoloji ve mühendislik alanındadır. Öğrencilerin cinsiyetleri ile STEM’in Fen, Matematik ve Teknoloji alt boyutları arasında anlamlı bir farklılık yokken mühendislik alt boyutunda kız ve erkek öğrenciler arasında anlamlı farklılık

bulunmaktadır. Erkek öğrencilerin ortalaması daha yüksektir, farklı bir söylemle mühendislik alanına erkek öğrencilerin yatkınlığı ve ilgisi daha fazladır. Bu bulgu Murphy, Steele ve Gross'un (2007:881-883) bulguları ile de örtüşmektedir. STEM'in genelinde ise kız öğrenciler ile erkek öğrenciler arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır. Karakaya, Avgın ve Yılmaz'ın (2018:41-45), Özyurt, Kayıran ve Başaran'ın (2017:74-76) ve Kırılmazkaya'nın (2017:64-66) öğrencilerin STEM tutumlarını etkileyen faktörleri inceledikleri çalışmalarında da öğrencilerin cinsiyetleri ve sınıf düzeyleri ile STEM tutumları arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Andre, Whingham, Hendrickson ve Chambers'in (1999:727-731) araştırmaları ise STEM tutumunun ortaokul yıllarından itibaren cinsiyete göre farklılık göstermeye başladığı ve erkek öğrencilerin ortalama puanlarının kız öğrencilere göre daha anlamlı şekilde farklılaştığı ifade edilmiştir. Bu bulguyu destekler nitelikte, ortaokul ve lise düzeyinde öğrencilerin STEM tutumlarını araştıran farklı çalışmalarda da erkek öğrenciler lehine bulgular yer almaktadır (Wells, Sanchez, Attridge, 2007:4-43; Unfried, Faber ve Wiebe, 2017:6-11).

Uluslararası sınavlara bakıldığı zaman ortalama puan farkı erkek öğrenciler lehine iken Türkiye'deki öğrencilerde bu sınavda kız öğrenciler lehine bulunmuştur. Knezek, Christensen ve Tyler-Wood (2011:97-109) tarafından yapılan araştırmada, kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre fen, matematik, teknoloji ve mühendislik alanlarında elde ettikleri kazanım düzeylerinin daha fazla olduğunu, erkek öğrencilerin ise STEM alanlarında kariyerlerini ilerletmeye daha çok eğilimli olduğu sonucunu elde etmişlerdir. Karakaya, Avgın ve Yılmaz'ın (2018:41-45) yaptıkları araştırmada, kızların STEM'e olan tutumlarının erkeklerden daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Mühendislik mesleğinin toplumda daha çok erkeklerin tercih ettiği bir meslek olarak algılanması ve ailelerin özellikle erkek çocuklarına bu yönde telkinlerde bulunması bu bulgunun ortaya çıkmasında etkili olduğu düşünülmektedir.

STEM'in Fen, Teknoloji ve Mühendislik alt boyutları öğrencilerin sınıf düzeylerine göre anlamlı farklılık gösterirken Matematik alt boyutunda ise öğrencilerin sınıf düzeyine göre anlamlı farklılık yoktur. Karakaya, Avgın ve Yılmaz'ın (2018:41-45) çalışmasında sınıf düzeylerine göre Fen ve Matematik alt boyutlarında farklılık yer alırken teknoloji ve mühendislik alanlarında anlamlı farklılık

söz konusu değildir. Ayrıca aynı çalışmada STEM'in genel toplamı da öğrencilerin sınıf düzeylerine göre anlamlı şekilde farklılık göstermektedir. Anlamlı farklılık olan alt boyutlarda 4. sınıf öğrencilerinin ortalamalarının 3. sınıf öğrencilerinden daha fazla olduğu görülmektedir. Sınıf düzeyi ile birlikte fen, teknoloji ve mühendislik alanlarının ortalaması da yükselmektedir. STEM'in genelinde de sınıf düzeyine göre anlamlı farklılık bulunmaktadır ve 4. Sınıf öğrencilerinin ortalaması 3. Sınıf öğrencilere göre daha yüksektir. Bu bulgu, Aydın, Saka ve Güzey'in (2017:793-796) bulgularından farklılık göstermektedir.

STEM'in hiçbir alt boyutunda öğrencilerin evlerinde bir çalışma odasının olup olmama durumuna göre anlamlı farklılık yoktur. Ancak STEM'in genel toplamı ile öğrencilerin evlerinde ayrı bir çalışma odası olması arasında anlamlı fark vardır. Çalışma odası bulunan öğrencilerin aritmetik ortalaması daha yüksek bulunmuştur. Evinde çalışma odası bulunan öğrencilerin STEM düzeyleri, evinde ayrı çalışma odası olmayan öğrencilere göre anlamlı şekilde farklılaşmaktadır. Öğrencilerin evde kendilerine zaman ayıracakları, hayal dünyalarını zenginleştirecek çeşitli bireysel çalışmaları tasarlayacakları, çeşitli araç-gereç ve eğitsel materyallerle yeni tasarımlar yapacakları ayrı ve uygun bir ortamın varlığı bu farkın çıkmasında etkili olmuş olabilir (Ozan ve Ay, 2017).

İlkokul 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin bilgisayar ve tablet türü teknolojik cihazlara sahip olmaları ile STEM'in hiçbir alt boyutu arasında anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. STEM'in genel toplamı ile de öğrencilerin teknolojik akıllı cihazlara sahip olmaları arasında da anlamlı bir farklılık söz konusu değildir. Ancak bu farklılığın çıkmaması oldukça manidardır. Zira dijital ve mobil öğrenmelerin ağırlık kazandığı günümüz dünyasında internete erişimi olan teknolojik cihazların öğrenme kolaylığı ve çeşitliliği sağladığı bilinmektedir (Doğan ve Seferoğlu, 2015:556). Bu durumda, öğrencilerin ellerindeki cihazları STEM içeren yeni öğrenme alanları için pek kullanmadıkları ya da bu cihazları doğru ve verimli şekilde yeni öğrenmeler edinmek amacıyla kullanacak bilinç düzeyinde henüz olmadıkları düşünülebilir.

Öğrencilerin STEM tutumları ile anne-babalarının eğitim durumu arasında da anlamlı farklılık söz konusu değildir. Bu bulgu Karakaya, Avgın ve Yılmaz'ın (2018:41-45) bulgusu ile farklılık göstermektedir. Araştırmadan elde edilen bu bulgu

beklenen bir durum olmamakla beraber aritmetik ortalamalara göre annelerin ve babaların eğitim durumu yükseldikçe öğrencilerin STEM tutum puanları da artmaktadır. Aydın, Saka ve Guzey'in (2017:793-796) de bulguları bu yöndedir.

İlkokul 3. ve 4. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri öğrencilerin cinsiyetleri yönünden anlamlı farklılık göstermemektedir. Aritmetik ortalamalara bakıldığında anlamlı farklılık olmamasına rağmen problem çözme becerisine güven alt boyutunda kız öğrencilerin; özdenetim alt boyutunda erkek öğrencilerin, kaçınma alt boyutunda da kız öğrencilerin puanları daha yüksektir. Problem çözme becerisinin genel toplamında ise ortalamalar neredeyse birbirine denktir. Ancak daha büyük yaş gruplarında yapılan çalışmalarda ise problem çözme becerisi cinsiyete göre farklılık göstermektedir (Korkut, 2012:179-182; Yıldırım, Hacıhasanoğlu, Karakurt ve Türkleş, 2011:910-912).

Daha küçük yaş gruplarında, yani okul öncesi dönemi çocuklarında da problem çözme becerisinin cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermediğine ilişkin literatürde çalışmalar yer almaktadır (Yükçü ve Demircioğlu, 2017:226-228). İlkokul ve ortaokul düzeyindeki çocukların problem çözme becerilerinin cinsiyetleri yönünden farklılığını test eden çeşitli çalışmalarda ise anlamlı farklılıklara rastlanmıştır (Koç, 2015:665-670, Saban ve Yüce, 2012:1414-1419). Farklı çalışmalarda ise ilkokul düzeyinden çocukların problem çözme becerisinin cinsiyete göre farklılık göstermediği, ancak sosyoekonomik düzey arttıkça problem çözme becerisinin de düştüğüne ilişkin bulgular yer almaktadır (Altıntaş ve Bıçakçı, 2008).

Özdenetim alt boyutunda erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha yüksek ortalamaya sahip olduğu görülürken problem çözme becerisine güven ve kaçınma alt boyutlarında ise kız öğrencilerin ortalaması daha yüksek bulunmuştur. Gömleksiz ve Bozpolat'ın da (2012:28-32) benzer yönde bulgularının olması, araştırmanın bu bulgusunun literatür ile benzerlik gösterdiğine de işarettir. Bayraktar, Doğan ve Toy'un (2018) bulgularına göre ise problem çözme becerisine güven alt boyutunda ve özdenetim alt boyutunda kız öğrencilerin, kaçınma alt boyutunda ise erkek öğrencilerin ortalamaları daha yüksek bulunmuştur. Ancak problem çözmenin genel toplamına bakıldığında ise cinsiyete göre anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Bu bulgu alan yazında yer alan ve farklı yaş grupları üzerine yapılan pek çok çalışmanın

bulgusunu da destekler niteliktedir (Deniz, Arslan ve Hamarta, 2014:377-385; Dündar, 2009:144-148; Altunçekiç, Yaman ve Koray, 2005:95-99; Bozkurt Yükçü, 2017:226-228; Yıldız ve Kutuldu, 2014:531-533; Otacıoğlu, 2008:149-151).

İlkokul 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri öğrencilerin sınıf düzeylerine göre de anlamlı şekilde farklılık göstermemektedir. Aritmetik ortalamalara bakıldığında problem çözme becerisine güvende 4. sınıf öğrencilerinin, özdenetim alt boyutunda 3. sınıf öğrencilerinin, kaçınma alt boyutunda da kız 4. sınıf öğrencilerinin puanları daha yüksektir. Problem çözme becerisinin genel toplamında ise 3. sınıf öğrencilerinin ortalaması daha yüksektir. Bu bulgu ise beklenen bir durum değildir. Eğitimde sınıf düzeyi arttıkça yani yeni bilgi, beceri, tutum ve davranışlar edindikçe kişinin problem çözme beceri ve kapasitesinin de artması beklenir. Zira eğitim aynı zamanda bir problem çözme sürecidir. Bu bulgu, öğrencilere ya zamanla etkili şekilde problem çözme becerisi kazandırılmadığı ya da öğrenilen bilgilerin gerçek hayattaki durumlara yeterince transferinin sağlanmadığını akla getirmektedir. Daha büyük yaş gruplarında ise sınıf düzeyi ile problem çözme becerileri arasında anlamlı farklılık olduğuna ilişkin alan yazında çeşitli çalışmalara yer verilmiştir (Yıldırım, Hacıhasanoğlu, Karakurt ve Türkleş, 2011:910-912; Yılmaz, Karaca ve Yılmaz, 2009:41-45; Yurttaş ve Yetkin, 2003:3-10; Şirin, 2017:186-198). Ancak yine büyük yaş gruplarında yapılan bazı çalışmalarda ise anlamlı farklılık sınıf düzeyine göre tespit edilmemiştir (Elkin ve Karadağlı, 2015:13-15). Yükçü ve Demircioğlu (2017:226-228) ise okul öncesi dönem çocuklarında yaş arttıkça problem çözme becerisinin de arttığını ortaya koymuştur.

Problem çözme becerisinin alt boyutları ve genel toplamı ile öğrencilerin evde ayrı bir çalışma odasına sahip olmaları arasında da farklılık yoktur. Alt boyutlar bazında bakıldığında ise problem çözme becerisine güven ve kaçınma alt boyutlarında çalışma odası olan öğrencilerin ortalaması yüksektir. Özdenetim alt boyutunda ise çalışma odası olmayan öğrencilerin ortalaması daha yüksektir. Benzer şekilde, öğrencilerin bilgisayar-tablet türü akıllı cihazlara sahip olmaları ile de problem çözme becerileri arasında anlamlı farklılık yoktur. Alt boyutlara göre bakıldığında ise problem çözme becerisine güven ve özdenetim alt boyutlarında akıllı cihazı olan öğrencilerin ortalaması daha yüksektir. Kaçınma alt boyutunda ise akıllı cihazı

olmayan öğrencilerin ortalaması daha yüksek bulunmuştur. Problem çözmenin genelinde ise teknolojik cihazlara sahip olup olmama bağlamında farklılık yoktur. Bu bulgu, literatürdeki bazı çalışmaların bulguları ile farklılık göstermektedir. Arı ve Bayhan'a (2003:62-65) göre teknoloji kullanımı çocuğun teknolojiye karşı duyarlılığını artırmakta ve problem çözme becerisine katkı sunmaktadır. Farklı çalışmalarda ise teknolojinin okul öncesi dönemde kullanımı çocukların yaratıcılıklarını ve özgüvenlerini pozitif etkilemektedir (Haughland, 2000:12-18) ve çocuklarına yaşlarına uygun, zeka gelişimlerini destekleyen bilgisayar, tablet türü cihazlar zihinsel gelişimi olumlu etkilemektedir (Gündoğdu vd., 2016:7-9). Mustafaoğlu, Zirek, Yasacioğlu ve Özdiñler ise (2018:228-238) erken çocukluk döneminde teknolojinin yoğun kullanımının çocuklarda problem çözme becerisini olumsuz etkilediğini dile getirmektedirler.

Annelerin eğitim düzeyi ile ilkökul 3 ve 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri arasındaki farklılıklara ilişkin bulgulara bakıldığında zaman zaman problem çözme becerisine güven alt boyutunda ve problem çözmenin genelinde ise anlamlı farklılık bulunmuştur. Ayrıca sıra ortalamalarına bakıldığında zaman zaman annenin eğitim düzeyi arttıkça öğrencilerin problem çözme becerilerine olan güvenin de arttığı görülmektedir. Alan yazında bu bulguyu destekleyen bazı çalışmalara rastlanmaktadır (Eroğlu, 2001:78-82). Eroğlu'nun (2001) çalışmasında annesi üniversite mezunu olan öğrencilerin annesi daha alt kademedeki bir eğitim düzeyine sahip öğrencilere göre problem çözme becerilerinin daha düşük olduğunu ortaya koymuştur. Bu durum, annenin çocuğuna daha fazla seçenek sunması, çocuğun özgüvenini geliştirmesi, çocuğun perspektifini genişletmesi, olaylara ve durumlara farklı yorum yaparak çocukta vizyon genişliği oluşturmaya çalışması, karşılaşılan sorunları birlikte ele almaları, çocuğun hayal gücünü genişletecek etkinliklere günlük hayatında yer vermesi gibi durumlarla bağlantılı olabileceği düşünülmektedir. Bunun yanında özdenetim ve kaçınma alt boyutlarında ise annenin eğitim düzeyine göre anlamlı bir farklılık söz konusu değildir. Araştırmanın bu bulgusu literatürde yer alan bazı çalışmaların bulgusundan farklılık göstermektedir. Bayraktar, Doğan ve Toy'un (2018:203-210) araştırmalarında ilkökulda düzeyindeki öğrencilerin anne eğitim durumları sadece kaçınma alt boyutunda farklılık göstermiş, genel problem çözme becerisinde ise anlamlı farklılık göstermemiştir. Daha üst yaş gruplarında yapılan bazı

çalışmalarda da anne eğitim durumu ile problem çözme becerisi arasında fark bulunmamıştır (Korkut, 2002:179-183; Güneş ve Aybek, 2018:5035-5037). Okul öncesi dönem çocukları üzerinde yapılan bazı çalışmalarda da annenin öğretim düzeyinin çocukların problem çözme becerisinde anlamlı bir farklılık göstermediği görölmektedir (Özyürek, Çetin, şahin, Yıldırım ve Evirgen 2018:36-38). Bu bulguların yanında babaların öğretim durumu ile ilkokul 3 ve 4. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır. Ortalamalara bakıldığında babaların öğretim düzeyi arttıkça genel olarak çocukların problem çözme düzeyleri de artmaktadır ancak aradaki fark anlamlı değildir. Güneş ve Aybek'in (2018:5035-5037), Saygılı ve Atahan'ın (2014:185-189) bulguları bu bulguyu destekleyecek türdedir.

İlkokul 3 ve 4. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile cinsiyetleri arasında anlamlı farklılık yoktur. Anlamlı farklılık bulunmamakla birlikte aritmetik ortalamalara göre kız öğrencilerin ortalaması erkek öğrencilere göre daha yüksektir. Literatürdeki bazı çalışmaların bulguları ile bu bulgu örtüşmektedir (Arslan, 1995; akt. Arslan ve Tertemiz, 2004:479-492 Çakar, 2008:63-71). Daha yüksek yaş gruplarında (ortaöğretim) yapılan çalışmalarda ise bilimsel süreç becerisi ile cinsiyet arasında anlamlı farklılık bulunmuştur (Karataş, Delen, Cengiz, İktö ve Birinci, 2018:476-482; Dönmez ve Azizöğlü:93-97). Ortaokul düzeyindeki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile cinsiyetleri arasındaki farklılık testlerinde de anlamlı bulguların (Delen ve Kesercioğlu, 2012:4-8; Meriç ve Karatay, 2012:657-665; Aydınlı, 2007:44-69; Karar, 2011:74-105) olduğu görölmektedir. Bunun yanında anlamlı farklılıkların olmadığı (Aydoğdu, 2006:70-78; Böyük, Tanık ve Saraçoğlu, 2011:25-27; Öztürk, 2008:60) çeşitli çalışmalar olduğu çeşitli çalışmalar alan yazında yer almaktadır. Daha alt yaş gruplarında (okul öncesi) yapılan bazı çalışmalarda da ilkokul düzeyindeki çocuklardan elde edilen bulgulara benzer şekilde cinsiyete göre anlamlı farklılık tespit edilmemiştir (Ramazan ve Demir, 2011: 95-95; Kuru, 2015:71-88).

Öğrencilerin sınıf düzeyleri ile bilimsel süreç becerileri arasında da anlamlı farklılık bulunmaktadır ve dördüncü sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeyleri daha yüksektir. Öğrencilerin yeni bilgi, beceri ve kazanım elde ettikçe ve bilişsel gelişimleri arttıkça bilimsel süreç becerilerinin de artması beklenen ve istenen

bir durumdur. Zira bu durum eğitimin temel amaç ve görevleri arasında da yer almaktadır. Bunun yanında, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin orta düzeyde olduğu da görülmektedir. Araştırmanın bu bulgusu literatürde ilkökul öğrencileri üzerine yapılan çeşitli araştırma bulguları ile benzerlik göstermektedir (Aydoğdu, 2017:55-60; Özgelen, 2012:589-290; Şentürk ve Dünder, 2017:17-18). Daha üst sınıflarla yapılan çalışmalarda da öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin orta düzeyde olduğu görülmektedir (Böyük, Tanık ve Saraçoğlu, 2011:25-27). Aydoğdu (2006:70-78), Tan ve Temiz (2003:95-98) ise öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini düşük düzeyde tespit etmiştir. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde etkili pek çok faktörün etkili olduğu düşünülmektedir. Bunlar arasında, öğrencinin kırsal kesimde mi yoksa gelişmiş bir kent merkezinde mi okula devam ettiği, okulun fiziki imkânları, sosyoekonomik faktörler, öğretmenlerin derslerde kullandıkları materyaller, öğretmenin niteliği, öğrencinin hazırbulunuşluğu ve motivasyonu ailenin yaklaşımı ve eğitim seviyesi vb. önemli yer tutmaktadır (Aydoğdu, 2006:70-78; Dönmez ve Azizoglu, 2010:93-98; Yenice, Saydam ve Telli, 2012:236-238)

Öğrencilerin ayrı bir çalışma odasına sahip olmaları ve akıllı cihazlara sahip olmaları ile bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı farklılık yoktur. Bu bulgu Böyük, Tanık ve Saraçoğlu (2011:25-27) ile Öztürk (2008:93-94) tarafından yapılan çalışmanın bulgularına göre farklılık göstermektedir. Beklenen durum ise ayrı bir çalışma odasına sahip ve kendi çalışmalarına zaman ayıracak, yeni bilişsel örüntüler oluşturacak araştırmaları sahip oldukları teknolojik cihazlar ile gerçekleştirebilecek öğrencilerin anlamlı fark oluşturması yönünde olmasıdır. Ancak, bu araştırmadan beklenen bu durumun karşılanmadığı görülmektedir. İlkokul düzeyindeki çocukların teknolojik cihazlara sahip olmaları ile bilimsel süreç becerileri arasında fark çıkmamasının çeşitli nedenleri sayılabilir. Bunlar arasında hazırbulunuşluklarının düşük olması, teknolojik cihazları sadece zaman geçirmek amacıyla kullanmak istemeleri, bu cihazlar aracılığı ile yeni bilimsel bilgi ve becerilerin nasıl kazanılacağına dair düşünce, tutum ve bilincin henüz yeterince gelişmemiş olması sayılabilir. Aydoğdu (2006:70-78) ise öğrencilerin ayrı bir çalışma odasına sahip olmaları ile bilimsel süreç becerisi arasında anlamlı bir fark bulmamakla beraber ayrı bir çalışma odası olan öğrencilerin bu becerilerinin daha yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Öğrencilerin annelerinin eğitim düzeyleri ile bilimsel süreç becerileri

arasında anlamlı farklılık bulunmaktadır. Bu bulgu literatürde yer alan çeşitli çalışmaların bulguları ile de benzerlik göstermektedir (Böyük, Tanık ve Saraçoğlu, 2011:25-27; Ocak ve Tümer, 2014:4-18; Tezcan, 2011:51-70). Anlamlı farklılık lise mezunu anneler ile üniversite mezunu anneler arasındadır ve lise mezunu anneleri olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri daha yüksektir. Aydoğdu (2006:70-78) da benzer bulgulara çalışmasında yer vermektedir. Bu bulgu ise beklenen durumdan biraz farklılık göstermektedir. Daha yüksek eğitim düzeyi olan annelerin çocuklarının bilimsel süreç becerisinin de yüksek olması beklenmektedir ancak bu araştırmada anlamlı farklılık lise mezunu olan anneler lehine çıkmıştır. Daha üst yaş gruplarında (lise) yapılan çalışmalarda da annesinin eğitim seviyesi yüksek olan (üniversite mezunu) öğrencilerin daha yüksek bilimsel süreç becerilerine sahip oldukları görülmektedir (Karataş, Delen, Cengiz, İktö ve Birinci, 2018:476-482). Öğrencilerin babalarının eğitim durumları ile bilimsel süreç becerileri arasında ise anlamlı farklılık yoktur. Karatay (2012:46-64) de çalışmasında bilimsel süreç becerileri ile anne-baba eğitim durumu arasında anlamlı fark bulmamıştır. Kunt (2016:32-45) ise okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerileri ile anne-baba eğitim durumu arasında anlamlı fark bulmuştur ve eğitim düzeyi yükseldikçe bilimsel süreç becerisi de artmaktadır.

Öğrencilerin STEM düzeyleri, problem çözme becerileri ve bilimsel süreç becerileri arasında düşük düzeyde, anlamlı ve pozitif ilişki söz konusudur. Öğrencilerin STEM düzeyleri arttıkça problem çözme becerileri ve bilimsel süreç becerileri de yükselmektedir. Literatürde yer alan bazı çalışmalar bu bulguyu desteklemektedir (Ceylan 2014:84-93, Pekbay, 2017:114-124, Çorlu ve Aydın, 2016:23-25; Yamak, Bulut ve Dündar, 2014:256-259). Aynı şekilde, problem çözme becerileri yükseldikçe bilimsel süreç becerileri de artış göstermektedir. Farklı çalışmalarda ise STEM becerisi yüksek olan öğrencilerin problem çözme uygulamalı şekilde gerçekleştirdiklerinden dolayı diğer öğrencilere göre problem çözmede daha yetkin oldukları ifade edilmiştir (Acar, Tertemiz ve Taşdemir 2018:507-510). Alan yazında yer alan kimi çalışmalarda ise STEM becerileri gelişmiş olan öğrencilerin günlük hayatlarında karşılaştıkları problemlerin üstesinde gelme konusunda diğer öğrencilere göre anlamlı şekilde farklılık gösterdikleri dile getirilmiştir (Sullivan, 2008:380-387). Daha alt düzeydeki eğitim kademelerinde (okul

öncesi) gerçekleştirilen STEM becerilerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etkilediği alan yazındaki çeşitli araştırmalarda dile getirilmiştir (Öcal, 2018:49-65). Ayrıca STEM eğitimi ve becerisi yüksek olan öğrencilerin akademik başarılarında da anlamlı bir farklılık söz konusudur (Büyüktaşkapı, 2010:157-186; Çevik, 2018:288-291; Yıldırım ve Altun, 2015:37). Ancak bu çalışmada STEM beceri düzeyinin artmasıyla problem çözme becerisi arasındaki pozitif, anlamlı ancak düşük çıkan korelasyon ise beklenenin altında gerçekleşmiştir. Bu durum, okullarda STEM ağırlıklı eğitimlere daha az yer verilmesi, verilen bu eğitimlerin hangi alandaki problemlerin çözümü için bir araç olacağı bilincinin henüz yeterince kazandırılmamış olmasından kaynaklı olabilir. Öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyleri düşük, orta ve yüksek şeklinde 3 ayrı gruba ayrılmıştır. Bu grupların öğrencilerin STEM düzeyleri açısından farklılığına bakıldığında mühendislik hariç tüm alt boyutlarda anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Anlamlı farklılık bilimsel süreç becerisi düşük, orta ve yüksek olanlar arasında orta düzeyde becerisi olanlar ile yüksek düzeyde bilimsel süreç becerisi olan öğrenciler lehinedir. STEM etkinliklerinin, tasarım becerisi gerektiren çalışmaların ve aktivitelerin, üst bilişsel beceri gerektiren etkinliklerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini desteklediği düşünülmektedir. Yamak, Bulut ve Dündar'ın (2014:256-259), Sullivan'ın (2008:380-387), Uğraş'ın (2018:170-172), Kingcha, Santiboon ve Tansupo'nun (2017:496-499) bulguları da bu yöndedir.

Öneriler;

İlkokul ve ortaokul öğrencilerinin STEM disiplinlerine ve mesleklerine olumlu tutum ve motivasyon gösterebilmeleri bu alanda yapılan çalışmalarla ve yenilenen öğretim programlarıyla mümkündür. Bu çalışmada 3. ve 4. sınıf öğrencilerin STEM tutumları çeşitli demografik değişkenler açısından ele alınmış ve öğrencilerin bilimsel süreç ve problem çözme becerileri olan ilişkisine bakılmıştır. Farklı çalışmalarda sınıf düzeyleri farklı olan öğrenciler örneklem grubu olarak seçilebilir. Bu çalışmalarda öğrencilerin akademik başarıları, yaratıcı düşünme becerileri gibi farklı değişkenlerle STEM tutumlarını karşılaştırıp aralarındaki ilişkiyi irdelenebilir.

STEM Eğitimi uluslararası alanda çok yaygın olup bu alanda birçok çalışma yapılmıştır. Ülkemizde ise henüz genel farkındalık oluşmamakta ve benzer çalışmalar yürütülmektedir. Bu alanda yapılacak deneysel çalışmalara ihtiyaç vardır. STEM

eğitimi fen, teknoloji, matematik ve mühendislik disiplinlerini bir araya getirdiği için doğası gereği iş birliğine çok yatkındır. Farklı alandaki eğitim uzmanlarıyla bir araya gelerek bu alanda derinlemesine ve özgün çalışmalar yapabilirler.

nemi giderek artan STEM Eğitiminin yaygınlaşması için en önemli faktörlerden biri de üniversitelerdir. Üniversitelerde özellikle eğitim fakültelerinde öğrencilere ve ğretmen adaylarına STEM Eğitimi tanıtılmalı, bu alanda ulusal ve uluslararası projeler yürütebilmelerine olanak sağlanmalıdır.

Kız çocukları öğrenim hayatları boyunca STEM eğitiminde ve mesleki gelişimlerinde daha çok engelle karşılaşıp daha az cesaretlendiriyorlar. Eğitimde fırsat eşitliği doğrultusunda kız çocuklarının STEM eğitimine ilgileri, özgüvenleri arttırılmalı, öğrendiklerini uygulayabilecekleri alanlar yaratılmalı ve eğitimleri erken yaştan itibaren desteklenmelidir.

STEM eğitiminin hayata uygulanabilmesi için öğretmenlerin mesleki gelişimlerini sağlanmalıdır. Öğretmenlerin mesleki gelişimlerini sağlamak için öncelikle öğretmenlik programları yeniden yapılandırılmalı, okullarda çalışan öğretmenlere ise seminerler ve hizmet içi eğitimler verilmeli, STEM eğitim merkezleri tanıtılmalıdır.

STEM eğitimindeki teknoloji disiplinin anlaşılabilmesi ve uygulanabilmesi için sınıfların teknolojik donanıma sahip olmaları gerekmektedir. Bu amaçla sınıfların teknolojik alt yapısını incelemek üzere okullarda teknolojik birimler kurulabilir, bu birimler teknolojik eksikleri tamamlamak için MEB ortak çalışmalar yürütebilir. Fen Bilimleri Programının ve STEM Eğitiminin amaçları paralellik göstermesine rağmen uygulama kısmında zorluklar yaşanmaktadır. Fen Bilimleri programının öğrenme alanları ve kazanımları STEM Eğitimiyle örtüşecek şekilde yeniden düzenlenmeli ve yapılandırılmalıdır.

STEM eğitimi öğrencilerin yaratıcılık becerilerini geliştirerek yenilikçi öğrenciler yetiştirmeyi hedefler. Yaratıcılık, problem çözme, özgünlük becerileri akıl yürütme ve gözlem sayesinde sanatsal etkinlikler yapılabilir. Araştırmacılar ğrencilerin sanatsal faaliyetlerini ortaya koyacak STEM+A etkinliklerini kapsayan

araştırmalar yapabilirler. Ülkemizde süreklilik gösterecek ve ticari kaygılardan arındırılmış, bölgelerin ihtiyaçları doğrultusunda STEM merkezleri oluşturulabilir.

KAYNAKÇA

- Acar, Dilber (2018). "FETEMM Eğitiminin İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı, Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerisi Üzerine Etkisi". Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Acar, Dilber; Neşe Tertemiz, Adem Taşdemir (2018). The effects of STEM training on the academic achievement of 4th graders in science and mathematics and their views on TEM training teachers. *International Electronic Journal of Elementary Education*. 10(4), 505-513.
- Akdağ, Fatma Taştan. (2017). "STEM Uygulamalarının Öğrencilerin Akademik Başarı, Bilimsel Süreç ve Yaşam Becerileri Üzerine Etkisi". Yayımlanmamış Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Altan, Esra Bozkurt, İrem Üçüncüoğlu ve Esra Zileli (2019). Yatılı Bölge Ortaokulu Öğrencilerinin STEM Alanlarına Yönelik Kariyer Farkındalığının Araştırılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, Cilt 22, Sayı 2, s.785–797.
- Altıntaş, Tansen Taygur ve Müdriye Yıldız Bıçakçı (2018). Çocukların problem çözme becerilerinin farklı değişkenlere göre incelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 73, 465-482.
- Altunçekiç, Alper, Süleyman Yaman ve Özlem Koray (2005). Öğretmen adaylarının özyeterlik inanç düzeyleri ve problem çözme becerileri üzerine bir araştırma (Kastamonu İli Örneği). *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13 (1), 93–102.
- American Association of University Women (AAUW). (2010). *Why so few? Women in science, technology, engineering, and mathematics*. <https://www.aauw.org/files/2013/02/Why-So-Few-Women-in-Science-Technology-Engineering-and-Mathematics.pdf>. (Erişim tarihi: 12.01.2019).
- Anagün, Şengül S. ve Şefik Yaşar (2009). İlköğretim Beşinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesi. *İlköğretim-Online Dergisi*, Cilt 8, Sayı 3, s. 843-865.
- Andre, Thomas, Myrna Whigham, Amy Hendrickson, Sharon Chambers (1999). Competencybeliefs, positiveaffect, and genderstereotypes of elementary students and theirparents about science versusother school subjects. *Journal of Research in Science Teaching*, Volume 36, Number 6, pp.719-747.
- Arı, Meziyet ve Pınar Bayhan (2003). *Okul Öncesi Dönemde Bilgisayar Destekli eğitim*. Epsilon Yayıncılık, İstanbul.
- Arslan, Aysu (1995). "İlkokul Öğrencilerinde Gözlenen Bilimsel Beceriler". Yayımlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Arslan, Aysu ve Neşe Tertemiz (2004). İlköğretimde Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesi. *The Journal of Turkish Educational Sciences*. Cilt 2, Sayı 4, s. 479-492.
- ATLANTA (2013). "A Framework for Implementing Quality K-12 Engineering Education" <https://peer.asee.org/a-framework-for-implementing-quality-k-12-engineering-education>. (Erişim Tarihi:11.12.2018).
- Aydın, Ganime, Mehpare Seka ve Selcen Guzey (2017). 4-8. Sınıf Öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik Tutumlarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 13, Sayı 2, s.787-802.
- Aydınlı, Emek (2007). "İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Performanslarının Değerlendirilmesi". Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aydoğdu, Bülent (2006). "İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Etkileyen Değişkenlerin Belirlenmesi". Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Aydoğdu, Bülent (2017). A Study on Basic Process Skills of Turkish Primary School Students. *Eurasian Journal of Educational Research*, Cilt 67, s.51-69.
- Bağcı-Kılıç, Gülşen. (2003). Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırmaları (TIMSS), Fen Öğretimi Bilimsel Araştırma ve Bilimin Doğası. *İlköğretim-Online*, Cilt 2, Sayı 1, s.42-51.
- Bayraktar-Vatansever, Hatice, Cihangir Doğan ve Selim Toy, (2018). İlkokul Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi. *Sosyal Bilimler Dergisi / The Journal of Social Science*, Sayı 27, s.195-215.
- Benek, İbrahim ve Behiye Akçay (2019). Development of STEM Attitude Scale for Secondary School Students: Validity and Reliability Study. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, Cilt 7, Sayı 1, s.32-55.
- Bolat, Mualla ve Özge Turna (2015). Eğitimde Disiplinlerarası Yaklaşımın Kullanıldığı Tezlerin Analizi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 34, Sayı 1, s. 35-55.
- Bozkurt, Esra (2014). "Mühendislik Tasarım Temelli Fen Eğitiminin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Karar Verme Becerisi, Bilimsel Süreç Becerileri ve Sürece Yönelik Algılarına Etkisi". Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bozkurt, Yükçü Şuheda ve Haktan Demircioğlu (2017). Okul öncesi Dönemdeki Çocukların Sosyal Problem Çözme Becerilerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, Sayı 1, Cilt 2, s. 216-238.

- Bozkurt, S. (2012). "*Fen ve Teknoloji Öğretim Programında Disiplinlerarası İlişkilendirmeler*". Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Böyük, Uğur, Nagihan Tanık ve Sibel Saraçoğlu (2011). İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Beceri Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *TÜBAV Bilim Dergisi*, Sayı 4, Cilt 1, s.20-30.
- Buyruk, Büşra ve Özgen Korkmaz. (2016). FETEMM farkındalık ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 13(2), 61-76.
- Büyüktaşkapı, Sema (2010). "*6 Yaş Çocuklarının Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Yapılandırmacı Yaklaşımına Dayalı Bir Bilim Öğretim Programı Önerisi*". Yayımlanmamış Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Büyüköztürk Şener (2012). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. PegemA Yayıncılık, Ankara.
- Bybee, Rodger W. & Bruce Fuchs (2006). Preparing The 21st Century Workforce: A New Reform in Science and Technology Education. *Journal of Research in Science Teaching*, Cilt 2, Sayı 3, s. 349-352.
- Bybee, Rodger W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30-35
- Bybee, Rodger. (2010). *What is STEM education?* <https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/ECD144/KEIMENA%20ΓΙΑ%20ΕΠΓΑΣΙΑ/Science-2010-Bybee-996.pdf> adresinden alınmıştır. (Erişim Tarihi:10.01.2019).
- Ceylan, Sevil (2014). "*Ortaokul Fen Bilimleri Dersindeki Asitler ve Bazlar Konusunda Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) Yaklaşımı ile Öğretim Tasarımı Hazırlanmasına Yönelik Bir Çalışma*". Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Childress, Vincent W. (1996). Does Integration Technology, Science and Mathematics Improve Technological Problem Solving. *Journal of Technology Education*, Cilt 8, Sayı 1, s.16–26.
- Christensen, Rhonda ve Gerald Knezek. (2017). Relationship of Middle School Student STEM Interest to Career Intent. *Journal of Education Science Environment and Health*, Cilt 3, Sayı 1, s.1–13.
- Coşkun, M. (2016). "*Çocukların Problem Çözme Becerileri İle Kişiler Arası Problem Çözme Becerilerine Etkisi*". Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çakar, Esra (2008). "*5. Sınıf Fen ve Teknoloji Programının Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımlarının Gerçekleşme Düzeylerinin Belirlenmesi*". Yayımlanmamış

Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.

Çallı, Ezgi ve Sencer Çorlu (2017). *STEM: Kuram ve Uygulamalarıyla Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Eğitimi*. Pusula Yayınları, İstanbul.

Çavaş, Bülent, Çağla Bulut, Jack Holbrook ve Miaa Rannikmae. (2013). Fen eğitimine mühendislik odaklı bir yaklaşım: ENGINEER projesi ve uygulamaları. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 1(1), 12-22.

Çelik, Ahmet (2013). M-Öğrenme Tutum Ölçeği: Geçerlik ve Güvenirlik Analizleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, Cilt 2, Sayı 4, s. 172-185.

Çepni, Salih (2017). *Kuramdan Uygulamaya STEM Eğitimi*. Pegem Akademi, Ankara.

Çevik, Mustafa (2018). Impacts of the Project Based (PBL) Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Education on Academic Achievement and Career Interests of Vocational High School Students. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, Cilt 8, Sayı 2, s. 281-306.

Çorlu, Ali Mehmet ve Aydın, Emin (2016). Evaluation of Learning Gains Through Integrated STEM Projects. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, Cilt 4, Sayı 1, s.20- 29.

Çorlu, M. Sencer (2014). FeTeMM Eğitimi Makale Çağrı Mektubu. *Turkish Journal of Education*, Cilt 3, Sayı 1, s.4-10.

Çorlu, M. Sencer, Robert M. Copraro & Mary M. Copraro (2011). Introducing STEM Education: Implications for Educating Our Teachers For the Age of Innovation. *Education and Science*, Cilt 39, Sayı 171, s.74-85.

Daugherty, Michael K. (2013). The Prospect of an “A” in STEM Education. *Journal of STEM Education, Innovations and Research*, Cilt 14, Sayı 2, s. 10.

David, Jie Zhou, Cynthia D. Anderson, Dyah A. Henning & Valerie Martin Conley. (2011). *What is STEM?* Paper presented at the 8th ASEE Annual Conference & Exposition, Vancouver, Canada.

Delen, İbrahim ve Kesercioglu, Teoman (2012). How Middle School Students' Science Process Skills Affected by Turkey's National Curriculum Change? *Journal of Turkish Science Education (TUSED)*, Cilt 9, Sayı 4, s. 3-9.

Deniz, Mehmet Engin, Coşkun Arslan ve Erdal Hamarta (2014). Lise Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, Cilt 31, s. 374 – 389.

Doğan, Dilek ve Süleyman Sadi Seferoğlu (2015). Mobil Cihazlar ve Eğitimde Dijital Dönüşüm. B. Akkoyunlu, A. İşman ve H.F. Odabaşı (Ed.) içinde. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, s. 539-563.

- Dökme, İlbilge (2004). Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) İlköğretim 7. Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Değerlendirilmesi''. XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, 6-9 Temmuz 2004, Malatya, s. 1-12.
- Dönmez, Füsun. ve Nursen Azizoğlu (2010). Meslek Liselerindeki Öğrencilerin Bilimsel Süreç Beceri Düzeylerinin İncelenmesi: Balıkesir örneği. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, Cilt 4, Sayı 2, s. 79-109.
- Drake, Susan Margaret (1991). How Our Team Dissolved the Boundaries. *Educational Leadership*, Cilt 49, Sayı 2, s. 20-22.
- Duygu, E. (2018). "Simülasyon Tabanlı Sorgulayıcı Öğrenme Ortamında Fetemm Eğitiminin Bilimsel Süreç Becerileri Ve Fetemm Farkındalıklarına Etkisi". Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırıkkale.
- Dündar, Süleyman (2009). Üniversite Öğrencilerinin Kişilik Özellikleri İle Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt 24, Sayı 2, s.139-150.
- Elkin, Nurten ve Funda Karadağlı (2015). Üniversite Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerinin Değerlendirilmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sağlık Bilim Dergisi*, Cilt 1, Sayı 1, s. 11-18.
- Elliott, Brett, Karla Oty, John McArthur & Bryon Clark (2001). The Effect of an Interdisciplinary Algebra/ Science Course on Students' Problem Solving Skills, Critical Thinking Skills and Attitudes Towards Mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, Cilt 32, Sayı 6, s.811-816.
- Ercan, Serhat. (2014). "Fen Eğitiminde Mühendislik Uygulamalarının Kullanımı: Tasarım Temelli Fen Eğitimi." Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Erdoğan, Mehmet (2007). Yeni Geliştirilen Dördüncü ve Beşinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının Analizi: Nitel Bir Çalışma. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, Cilt 5, Sayı 2, s.221-259.
- Eroğlu, Erol (2001). "Ailenin çocuklarda Problem Çözme Yeteneğinin Gelişmesi Üzerindeki Etkisi (Adapazarı Örneği)". Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Eryılmaz, Selami ve Çelebi Uluyol. (2015). Çocukların problem çözme becerilerinin farklı değişkenlere göre incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 209-229.

- Faber, Malinda, Alanda Unfried, Eric N. Wiebe, Jeni Corn (2013). Student Attitudes Toward STEM: The Development of Upper Elementary School and Middle/High School Student Surveys. *American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition*, Sayı 120, s. 6955-6976.
- Facione, Peter, Carol A. Sánchez, Noreen C. Facione & Joanne Gainen (1995). The Disposition Toward Critical Thinking. *Journal of General Education*, Cilt 44, Sayı 1, s.1-25.
- Facione, Peter, N. Facione & C. Giancarlo (2000). The disposition toward critical thinking: Its character, measurement, and relationship to critical thinking skill. *Informal Logic*, 20(1), 61-84.
- Field Andy (2005). *Discovering Statics Using SPSS*. Sage Publishing, London.
- Fortus, David, Joseph Krajcik, Ralph Charles Dershimer, Ronald W. Marx, & Rachel Mamlok Naaman (2005). Design- Based Science and Real-Problem Solving. *International Journal of Science Education*, Cilt 7, Sayı 3, s.855- 879.
- Germann, Paul J., Roberta Aram, Gerald Burke (1996). Identifying Patterns and Relationships Among the Responses of Seventh-Grade Students to the Science Process Skill of Designing Experiments. *Journal Of Research In Science Teaching*, Cilt 33, s.79-99.
- Gökbayrak, S. (2017). "*Fen Teknoloji Mühendislik ve Matematik(STEM) Uygulamalarının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının STEM Farkındalık Düzeyleri, Entegre STEM Öğretimi Yönelimi ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi*". Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Gömlüksiz, Mehmet Nuri ve Ebru Bozpolat (2012). İlköğretim 4. ve 5. sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerine İlişkin Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 12, Sayı 2, s. 23-40.
- Güden, Cansu (2015). "*Ortaokul Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri, Fen Bilimleri ve Teknolojiye Yönelik Tutumlarının İncelenmesi (Çanakkale Örneği)*". Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Gülhan, Filiz (2016). "*Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik Entegrasyonunun (STEM) 5. Sınıf Öğrencilerinin Algı, Tutum, Kavramsal Anlama ve Bilimsel Yaratıcılıklarına Etkisi*".Yayımlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Gülhan, Filiz ve Fatma Şahin (2016). "Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik Entegrasyonunun (STEM) 5. Sınıf Öğrencilerinin Kavramsal Anlamalarına ve Mesleklerle İlgili Görüşlerine Etkisi". Eğitim Bilimlerinde Yenilikler ve Nitelik Arayışı (Özcan Demirel, Serkan Dinçer, Ed.) içinde. s. 283-302, Pegem Akademi Yayınları, Ankara.
- Gündoğdu, Zuhal, Ömer Seytepe, Berrin Mübarek Pelit, Hasan Doğru, Büşra Güner, Ertuğrul Arıkız, Zekeriya Akçomak, Esra Betül Kale, İdris Moran, Gökmen Aydoğdu, Ebru Kaya (2016). Okul Öncesi Çocuklarda Medya Kullanımı. *Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, Cilt 2, Sayı 2, s. 6-10.
- Güneş, Kemal ve Birsal Aybek (2018). Bilim Sanat Merkezi Öğrencilerinin Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerileri İle Matematik Dersine Yönelik Tutumlarının İncelenmesi. *Social Sciences Studies Journal*, Cilt 4, Sayı 24, s. 5031-5042.
- Gür, Hülya ve Eda Korkmaz. (2003). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin problem ortaya atma becerilerinin belirlenmesi. <http://www.matder.org.tr/ilkogretim-7-sinif-ogrencilerinin-problem-ortaya-atma-becerilerinin-belirlenmesi> adresinden alınmıştır (Erişim tarihi: 25.04.2018).
- Hacıömeroğlu, Güney ve Ahsen Seda Bulut (2016). Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeği Türkçe Formunun Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, Cilt 12, Sayı 3, s. 654-669.
- Haladyna, T.M. (1997). Writing Test Items To Evaluate Higher Order Thinking. USA: Pearson.
- Haughland, Susan W. (2000). What Role Should Technology Play In Young Children's Learning? Part 2. Early Childhood Classrooms In The 21st Century: Using Computers To Maximize Learning. *Young Children*, Volume 55, Number 1, s. 12-18.
- Hazır, A. (2006). "İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerini Edinebilme Düzeyleri".Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Hijn, Welss, Alex Sanchez & Jonne Attridge (2007). Modeling student interest in science, technology, engineering and mathematics. <https://ieeexplore.ieee.org/document/4760362/> (Erişim tarihi: 14.02.2019).
- Jolly, Anne. (2014). Characteristics of a great STEM lesson. https://www.edweek.org/tm/articles/2014/06/17/ctq_jolly_stem.htmladresinden alınmıştır (Erişim tarihi: 14.12.2018)
- Kager, E. (2015). "Effects of Participation in a STEM Camp on STEM Attitudes and Anticipated Career Choices of Middle School Girls: A Mixed Methods Study". Unpublished Doctoral Dissertation, Ohio University, Ohio.

- Karabulut, Gülsen. (2017). Yerel bazlı STEM etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme becerilerine etkilerinin incelenmesi. <https://prezi.com/ywokofxr5z-d/yerel-bazli-stem-etkinliklerinin-ogrencilerin-problem-cozme/> (Erişim Tarihi: 22.09.2019).
- Karaca, Hilmi. (2016). "*Ortaokul Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanına Yönelik Tutumları Ölçek Geliştirme Çalışması*". Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Karakaya, Ferhat, Sakine Serap Avgın, Mehmet Yılmaz (2018). Ortaokul Öğrencilerinin Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik (FeTeMM) Mesleklerine Olan İlgileri. *İhlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, Cilt 3, Sayı 1, s. 36-53.
- Karar, Elif Esra (2011). "*İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerini Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi*". Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Karasar, Niyazi (2013). Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Nobel Yayınları, Ankara.
- Karataş, Faik Özgür; İbrahim Delen, Canan Cengiz, Nilgün İktö, Samet Birinci (2018). Onuncu sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Beceri Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi (YYU Journal of Education Faculty)*, Cilt 15, Sayı 1, s. 468-494.
- Karatay, Ramazan (2012). "*7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı Ünite Konularına Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Geliştirilmesi*". Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.
- Keçeci, Gonca, Burcu Alan ve Fikriye Kırbağ Zengin (2017). 5. Sınıf Öğrencileriyle STEM Eğitimi Uygulamaları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 18, Özel Sayı, s.1-17.
- Kefi, S. (2014). "*Destekleyici Bilim Etkinlikleri Programı Eğitiminin Okulöncesi Eğitim Öğretmenlerinin Temel Bilimsel Süreç Becerilerini Kullanma Düzeylerine Etkisi*". Yayımlanmamış Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Kim, G.S. & S.Y. Choi (2012). The Effects of the Creative Problem Solving Ability and Scientific Attitude Through the Science- Based STEAM Program in the Elementary Gifted Students. *Journal of Korean Elementary Science Education*, Cilt 31, Sayı 2, s. 216-226.
- Kingcha, Sirintorn, Toansakul Santiboon & Panadda Tansupo (2017). Learning Management with the Stem Education Method for Encouraging Science Process Skills and Learning Achievements Of Secondary Students at the 10th Grade Level In Physics Class. *European Journal of Education Studies*, Volume 3, Number 5, pp. 486-505.

- Knezek, Gerald, Rhonda Christensen, Tandra Tyler-Wood, (2011). Contrasting Perceptions of STEM Content and Careers. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, Volume 11, Number 1, pp. 92-117.
- Korkut-Owen, Fidan ve Tansu Mutlu (2016). Matematik Alanlarının Seçiminde Cinsiyetler Arası Farklılıklar Yaşadıkça Eğitim. *Education for Life*, Cilt 30, Sayı 2, s. 53-72.
- Kırılmazkaya, Gamze (2017). Sınıf Öğretmeni Adaylarının FETEMM Öğretimine İlişkin Görüşlerinin Araştırılması (Şanlıurfa Örneği). *Harran Education Journal*, Cilt 2, Sayı 2, s. 59-73.
- Koç, Canan (2015). İlköğretim Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algıları ve Öğrenme Sürecinde Yardım İstemeleri. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, Cilt 23, Sayı 2, s. 659-678.
- Koonce, David, Jie Zhou, Cynthia D. Anderson, Dyah A. Hening & Valerie Martin Conley. (2011). *What is STEM?* Paper presented at the 8th ASEE Annual Conference & Exposition, Vancouver, Canada.
- Korkut, Fidan (2002). Lise Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 22, s. 177-184.
- Kotar, Michael, Cris E. Guenter & James L. Overholt(1998). Curriculum Integration, A Teacher Education Model. *Science and Children*, Cilt 35, Sayı 5, s.40-43.
- Kunt, Betül (2016). "60-72 Ay Okul Öncesi Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerinin Belirlenmesi". Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.
- Kuru, Nilüfer (2015). "48-66 Aylık Çocukların Bilimsel Süreç Becerileri ve Matematik Kavramları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi". Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Lou, Shi-Jer, Huei-Yen Tsai, Shih Ru-Chu, & Tseng Kuo-Hung (2014). Effects of Implementing STEM-I Project-Based Learning Activities Ffor Female High School Students. *International Journal of Distance Education Technologies*, Volume 12, Number 1, pp. 52-73.
- Marulcu, İsmail ve Kibar Sungur (2013). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Mühendis ve Mühendislik Algılarının ve Yöntem Olarak Mühendislik-Dizayna Bakış Açılarının İncelenmesi. *Fen Bilimleri Dergisi*, Sayı 12, s.13-23.
- Master, Allison., Sapna Cheryan, Adriana Moscatelli & Andrew N. Meltzoff (2017). Programming Experience Promotes Higher STEM Motivation Among First-Grade Girls. *Journal of Experimental Child Psychology*, Volume 160, pp. 92–106.
- Matthiasdottir, Asrun & Jona Palsdottir. (2016). *Where are the girls in STEM?* Paper presented at the 6th STS Italia conference Sociotechnical Enviroments, Trento, Reykjavik University, Ministry of Education, Iceland.

- Mayer, R.E. (1999). "Problem Solving". Encyclopedia of Creativity (Ed. M. Runco & S. Pritzer) içinde. Volume 2, pp.434-447, Academic Press, London.
- Meriç, Gürsoy ve Ramazan Karatay (2014). Ortaokul 7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerinin İncelenmesi. *Tarih Okulu Dergisi (TOD)*, Cilt 7, Sayı 17, s. 653-669.
- Milgram, Donna. (2011). How to recruit women and girls to the science, technology, engineering, and math (STEM) classroom. *Technology and Engineering Teacher*, 71(3), 4-11.
- Murphy, Mary C., M. Steele Claude & James J. Gross (2007). Signaling Threat: How Situational Cues Affect Women in Math, Science and Engineering Settings. *Psychological Science*, Volume 18, Number 10, pp. 879-885.
- Mustafaoğlu, Rüstem, Emrah Zirek, Zeynal Yasacı, ve Arzu Razak Özdiñler (2018). Dijital teknoloji kullanımının çocukların gelişimi ve sağlığı üzerine olumsuz etkileri. *Addicta: The Turkish Journal on Addictions*, 5(2), 227-247.
- Nağaç, M. (2018). "6. Sınıflar Fen Bilimleri Dersi Madde ve Isı Ünitesinin Öğretiminde Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) Eğitimi'nin Öğrencilerin Akademik Başarısı ve Problem Çözme Becerilerine Etkisinin İncelenmesi". Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- National Research Council, (NRC). (2011). Successful K-1 STEM education: Identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics. Washington, DC: NAP.
- National Research Council, (NRC). (2011). A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. Arlington VA: NAP.
- National Academy of Engineering (NAE). (2010). Standards for K-12 engineering education. Washington, DC: National Academies Press.
- National Science Board, (NSB). (2010). Preparing the next generation of STEM Innovators: Identifying and developing our nation's human capital. Virginia, USA: NSF.
- Nezu, Arthur, M. & Thomas, J. D'Zurilla (2001). Problem-solving therapies. *Handbook of cognitive-behavioral therapies* içinde (K. S. Dobson, ed.). New York: Guilford Press
- Ocak, İjlal ve Hamide Tümer (2014). İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Sahip Olma Düzeyleri (Afyonkarahisar İli Örneği). *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, Cilt 14, s. 1-21.
- Otacıoğlu, Sena Gürşen (2008). Müzik eğitimi bölümü öğrencilerinin problem çözme. özgüven düzeyleri ile çalgı başarılarının karşılaştırılması. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 143–154.

- Ozan, Ceyhun. ve İsmail Ay (2017). Ortaokul Öğrencilerinin Biliş Üstü Becerilerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *I. Uluslararası Sınırsız Eğitim ve Araştırma Sempozyumu (USEAS2017)* (s. 44). Antalya: Sınırsız Eğitim ve Araştırma Derneği .
- Öcal, Sümeyye (2018). "Okul Öncesi Eğitime Devam Eden 60-66 Ay Çocuklarına Yönelik Geliştirilen Stem Programının Çocukların Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi". Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Öğülmüş, Selahiddin (2001). *Kişiler Arası Sorun Çözme Becerileri ve Eğitim*. Nobel Akademi, Ankara.
- Özgelen, Sinan (2012). Students' Science Process Skills Within A Cognitive Domain Framework. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, Cilt 8, Sayı 4, s. 283-292.
- Öztürk, Nurhan (2008). "İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerileri Kazanma Düzeyleri". Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Özyurt, Melike, Bilge Kuşdemir Kayıran ve Mehmet Başaran (2018). İlkokul Öğrencilerinin STEM'e İlişkin Tutumlarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Turkish Studies*, Cilt 13, Sayı 4, s. 65-82.
- Özyürek, Arzu, Asya Çetin, Derya Şahin, Rukiye Yıldırım, Neslihan Evirgen (2018). Okul Öncesi Dönem Çocuklarda Problem Çözme Becerilerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Uluslararası Erken Çocukluk Eğitimi Çalışmaları Dergisi*, Cilt 3, Sayı 2, s. 32-41.
- Pehlivan, Kevser Baykara (2008). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sosyo-Kültürel Özellikleri ve Öğretmenlik Mesleğine Yönelik Tutumları Üzerine Bir Çalışma. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 4, Sayı 2, s.151- 168.
- Pekbay, Canan (2017). "Fen Teknoloji Mühendislik ve Matematik Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencileri Üzerindeki Etkileri" Yayımlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Petrie, Hugh G. (1992). Interdisciplinary Education: Are We Faced With Insurmountable Opportunities? *Review of Research in Education*, Volume 18, pp. 299-333.
- PISA 2015 Ulusal Raporu (2016). Uluslararası öğrenci değerlendirme programı PISA 2015 Ulusal Raporu. Ankara: MEB.
- Ramazan, Oya ve Sevinç Demir (2011). Okul Öncesi Eğitim Kurumuna Devam Eden 36-48 Aylık Çocukların Bilişsel Gelişim Düzeyleri. *Eğitim Bilimleri Araştırma Dergisi*, Cilt 1, Sayı 2, s. 83- 98.

- Ramsay, James & Elbert Sorrell (2006). Problem-Based Learning: A Novel Approach to Teaching Safety, Health and Environmental Courses. *The Journal of SH&E Research*, Cilt 3, Sayı 2, s.1-8.
- Ricks, M.M. (2006). " *A Study of an Impact of an Informal Science Education Program on Middle School Students' Science Knowledge, Science Attitude, STEM High School and College Course Selections, and Career Decisions*". Unpublished doctoral dissertation. The University of Texas, Austin.
- Rosenberg, Mark B., Margaret L. Hilton, Kenne A. Dibner. (2018). Indicators for monitoring undergraduate STEM education: Consensus study report. USA: National Academies Press.
- Saban, Ayten İflazoğlu ve Sibel Güzel Yüce (2011). İlköğretim 6. 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinde Problem Çözme, Bilişsel Farkındalık ve Epistemolojik İnançlar. *International Journal of Human Sciences*, Cilt 9, Sayı 2, s. 505-513.
- Sadker, David, Myra Sadker & Karen Zittleman (2010). Still failing at fairness: How gender bias cheats girls and boys in school and what we can do about it? <https://www.agsa.org.au/wp-content/uploads/2016/01/Sadker.pdf> (Erişim Tarihi: 12.12.2018).
- Saleh, A. H. (2016). A Proposed Unit in the Light of STEM Approach and its Effect on Developing Attitudes Toward (STEM) and Problem Solving Skills for Primary Students. *International Interdisciplinary Journal of Education*, Cilt 5, Sayı 7, s.186- 217.
- Sanders, Mark. (2009). STEM, STEM education, STEMmania. *Technology Teacher*, 68(4), 20-26.
- Savaş, Bülent, Çağla Bulut, Jack Holbrook & Miia Rannikmae (2013). Fen Eğitime Mühendislik Odaklı Bir Yaklaşım: Engineer Projesi ve Uygulamaları. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, Cilt 1, Sayı 1, s. 12-22.
- Saygılı, Gizem ve Refika Atahan (2014). Üstün Zekâlı Çocukların Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerilerinin Çeşitli Değişkenler Bakımından İncelenmesi. *SDÜ Fen Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt 31, s. 181-192.
- Serin, Oğuz, Nergüz Bulut Serin ve Gizem Saygılı. (2010). İlköğretim düzeyindeki çocuklar için problem çözme envanterinin (ÇPÇE) geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 9(2), 446-458.
- STEM Eğitimi Türkiye Raporu (Günün Modası mı Yoksa Gereksinim mi?) (2015). Devrim Akgündüz, Hamide Ertepinar (Ed.). İstanbul Aydın Üniversitesi Yayınları, İstanbul
- Sullivan, Florence R. (2008). Robotics and Science Literacy: Thinking Skills, Sciece, Process Skills and Systems Understanding. *Journal of Research in Science Teaching*, Cilt 45, Sayı 3, s.373- 394.

- Şahin, Alpaslan, Niyazi Erdoğan, Jim Morgan, Mary M. Copraro & Robert M. Copraro (2012). The Effects of High School Course Taking and SAT Scores on College Major Selection. *Sakarya University Journal of Education*, Cilt 2, Sayı 3, s. 96-109.
- Şentürk, Merve Lütüfiye ve Hakan Dünder (2017). İlköğretim Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri ile Bilime Olan İnançları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, Cilt 6, Sayı 2, s. 12-21.
- Şirin, Turgay (2017). Ergenlerin Problem Çözme Becerileri İle Öznel Dindarlık Algıları Arasındaki İlişkinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Değerler Eğitimi Dergisi*, Cilt 15, Sayı, 33, s. 177-222.
- Tan, Mustafa ve Burak Kaan Temiz (2003). Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 13, s. 89-101.
- Temiz, Burak Kağan (2001). "Lise 1. Sınıf Fizik Dersi Programının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Uygunluğunun İncelenmesi". Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tezcan, Gamze (2011). "6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı Ünite Konularına Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Geliştirilmesi". Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.
- TIMMS 2015 Ulusal Matematik ve Fen Bilimleri Ön Raporu (2016). IMMS 2015 Ulusal Matematik ve Fen Bilimleri Ön Raporu: 4 ve 8. Sınıflar. Ankara: MEB.
- Trilling, B. & Fadel C. (2009). 21st Century Skills: Learning for Life in Our Times. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- TÜSİAD. (2017). 2023'e doğru Türkiye'de STEM gereksinimiç <http://www.tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/9735-2023-e-dog-ru-tu-rkiye-de-stem-gereksinimi> adresinden alınmıştır. (Erişim Tarihi:18.12.2018)
- 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*, Cilt 10, Sayı 5, s. 165-182.
- Unfried, Alana, Malinda Faber, Daniel S. Stanhope, Wiebe, Eric (2015). The Development and Validation of a Measure of Student Attitudes Toward Science, Technology, Engineering and Math (S-STEM). *Journal of Psychoeducational Assessment*, Volume 33, Number 7, s. 622-639.

- Vanessa, Wyss L. & Diane Heulskamp (2012). Increasing Middle School Student Interest in STEM Careers With Videos of Scientists Cathy J. Siebert. *International Journal of Environmental & Science Education*, Volume 7, Number 4, pp. 501-522.
- Wang, H. (2012). "A New Era of Science Education: Science Teachers' Perceptions and Classroom Practices of Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Integration". Unpublished Doctoral Dissertation, University of Minnesota, USA.
- Wells, Brian, H., H. Alex Sanchez & Joanne M. Attridge. (2007). "Modeling student interest in science, technology, engineering and mathematics." Paper presented at the 2007 IEEE Meeting the Growing Demand for Engineers and Their Educators 2010-2020 International Summit, Munich, Germany.
- Yalçın, Seher (2018). 21. Yüzyıl Becerileri ve Bu Becerilerin Ölçülmesinde Kullanılan Araçlar ve Yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, Cilt 51, Sayı 1, s.183-201.
- Yamak, Havva, Neslihan Bulut ve Sefa Dünder (2014). 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri ile Fene Karşı Tutumlarına FeTeMM Etkinliklerinin Etkisi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 34, Sayı 2, s.249- 265.
- Yenice, Nilgün, Gözde Saydam, Sibel Telli (2012). İlköğretim Öğrencilerinin Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyonlarını Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, Cilt 13, Sayı 2, s. 231-247.
- Yıldırım, Ali (1996). Disiplinlerarası Öğretim Kavramı ve Programlar Açısından Doğurduğu Sonuçlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 12, s.89- 94.
- Yıldırım, Arzu, Rabia Hacıhasanoğlu, Papatya Karakurt, Serpil Türkleş (2011). Lise Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri ve Etkileyen Faktörler. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, Cilt 8, Sayı 1, s. 905-921.
- Yıldırım, Bekir ve Yusuf Altun (2015). STEM Eğitim ve Mühendislik Uygulamalarının Fen Bilgisi Laboratuvar Dersindeki Etkilerinin İncelenmesi. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, Cilt 2, Sayı 2, s. 28-40.
- Yıldırım, Bekir ve Cumhuriyet Türk (2018). STEM Uygulamalarının Kız Öğrencilerin STEM Tutum ve Mühendislik Algılarına Etkisi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Sayı 30, s. 842-884.
- Yıldız, Yalçın ve Kayhan Kutuldu (2014). Müzik Öğretmeni Adaylarının Problem Çözme Becerilerinin Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, Cilt 28, s. 525-535.

- Yılmaz, Emel ve Fatoş Karaca, Ela Yılmaz (2009). Sağlık Yüksekokulu Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*, Cilt 12, Sayı 1, s. 38-48.
- Yılmaz, Hülya, Melike Yiğit Koyunkaya, Fulden Güler ve Selcen Güzey (2017). Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (STEM) Eğitimi Tutum Ölçeğinin Türkçe'ye Uyarlanması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, Cilt 25, Sayı 5, s.1787-1800.
- Yalçın, Seher (2018). 21. Yüzyıl Becerileri ve Bu Becerilerin Ölçülmesinde Kullanılan Araçlar ve Yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, Cilt 51, Sayı 1, s.183-201.
- Yamak, Havva, Neslihan Bulut ve Sefa Dünder (2014). 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri ile Fene Karşı Tutumlarına FeTeMM Etkinliklerinin Etkisi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 34, Sayı 2, s.249- 265.
- Yenice, Nilgün, Gözde Saydam, Sibel Telli (2012). İlköğretim Öğrencilerinin Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyonlarını Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, Cilt 13, Sayı 2, s. 231-247.
- Yıldırım, Ali (1996). Disiplinlerarası Öğretim Kavramı ve Programlar Açısından Doğurduğu Sonuçlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 12, s.89- 94.
- Yıldırım, Arzu, Rabia Hacıhasanoğlu, Papatya Karakurt, Serpil Türkleş (2011). Lise Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri ve Etkileyen Faktörler. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, Cilt 8, Sayı 1, s. 905-921.
- Yıldırım, Bekir ve Yusuf Altun (2015). STEM Eğitim ve Mühendislik Uygulamalarının Fen Bilgisi Laboratuvar Dersindeki Etkilerinin İncelenmesi. *El-Cezeri Fen ve Mühendislik Dergisi*, Cilt 2, Sayı 2, s. 28-40.
- Yıldırım, Bekir ve Cumhuriyet Türk (2018). STEM Uygulamalarının Kız Öğrencilerin STEM Tutum ve Mühendislik Algılarına Etkisi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Sayı 30, s. 842-884.
- Yıldız, Yalçın ve Kayhan Kutuldu (2014). Müzik Öğretmeni Adaylarının Problem Çözme Becerilerinin Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, Cilt 28, s. 525-535.
- Yılmaz, Emel ve Fatoş Karaca, Ela Yılmaz (2009). Sağlık Yüksekokulu Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*, Cilt 12, Sayı 1, s. 38-48.
- Yılmaz, Hülya, Melike Yiğit Koyunkaya, Fulden Güler ve Selcen Güzey (2017). Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (STEM) Eğitimi Tutum Ölçeğinin Türkçe'ye Uyarlanması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, Cilt 25, Sayı 5, s.1787-1800.

Yurttaş, Afife ve Ayşen Yetkin (2003). Sağlık Yüksekokulu Öğrencilerinin Empatik Beceri ile Problem Çözme Becerilerinin Karşılaştırılması. *Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*, Cilt 6, Sayı 1, s. 1-13.

Yükçü, Şüheda Bozkurt ve Haktan Demircioğlu (2017). Okul Öncesi Dönemdeki Çocukların Sosyal Problem Çözme Becerilerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, Cilt 1, Sayı 2, s. 216-238.

EKLER

Ek 1: Veri Toplama Aracı (Demografik Değişkenler)

Cinsiyet	
Kız ()	Erkek ()
Sınıf	
3. Sınıf ()	4. Sınıf ()
Anne Eğitim Düzeyi	
Okur Yazar Değil () İlkokul () Ortaokul () Lise () Üniversite ()	
Baba Eğitim Düzeyi	
Okur Yazar Değil () İlkokul () Ortaokul () Lise () Üniversite ()	
Çalışma Odasına Sahip Olma	
Evet ()	Hayır ()
Bilgisayar-tablete Sahip Olma	
Evet ()	Hayır ()

Ek 2: Veri Toplama Aracı (STEM Ölçeği)

Sevgili öğrenciler, aşağıdaki sorulara özenli ve dikkatli cevaplamanızı rica ederim. Bu bir sınav değildir. Aşağıdaki konular hakkında sizin görüşlerinizi öğrenmek için hazırlanmıştır. Hiçbir soruyu boş bırakmadan, cevapları “X” işaretini koyarak yapınız.

Cinsiyet: Kız () Erkek ()

FEN BİLİMLERİ			
MADDELER	<i>Katılmıyor m</i>	<i>Kararsız m</i>	<i>Katılıyor um</i>
Fen Bilimleri konularıyla kitaplar okumak ilgimi çeker.	()	()	()
Fen Bilimleri konularıyla ilgili kitap okumak, araştırma yapmak yararlı bir iştir.	()	()	()
Fen Bilimleri konularıyla ilgili daha çok şey öğrenmek isterim.	()	()	()
Fen Bilimleri dersiyle ilgili soruları cevaplandırmak isterim.	()	()	()
Fen Bilimlerinin bana yararlı olacağını düşünürüm.	()	()	()
MATEMATİK			
Matematik dersi benim için önemli değildir.	()	()	()
Matematik bilmek gelecekte yararlı icatların üretilmesine fırsat sağlar.	()	()	()
Matematik benim için eğlenceli değildir.	()	()	()
Matematik dersinde daha başarılı olabileceğimi düşünürüm.	()	()	()
Matematik dersinde kendimi başarısız hissederim.	()	()	()
TEKNOLOJİ			
Öğretmenimin ders anlatırken teknolojiyi kullanması (bilgisayar, projeksiyon vb.) benim hoşuma gitmez.	()	()	()
Teknolojiyle ilgili aletler ve teknolojik konular ilgimi çekmez.	()	()	()

Fen Bilimleri ile konularda internetten araştırma yaparım.	()	()	()
Teknolojiyi kullanmak Fen Bilimlerini ve matematiği öğrenmeme yardım etmez.	()	()	()
Öğretmenimin ders anlatırken teknolojiyi kullanması (bilgisayar, projeksiyon vb.) benim hoşuma gider.	()	()	()
MÜHENDİSLİK			
Gelecekte Fen Bilimleri alanında meslek sahibi olmak isterim.	()	()	()
Elektrikli eşyaların nasıl çalıştıklarını anlamak için mühendis olmak isterim.	()	()	()
Bozulan bir eşyayı tamir etmek hoşuma gider.	()	()	()
Yeni icatlar yapabileceğim bir meslek sahibi olmak isterim.	()	()	()

Ek 3: Veri Toplama Aracı (Problem Çözme Becerileri Ölçeği)

Sevgili Öğrenciler,

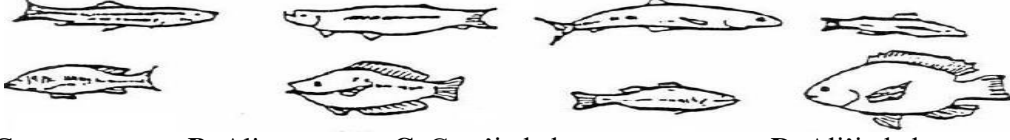
Aşağıdaki ankette size en uygun gelen cevabı "X" ile işaretleyiniz. Derecelendirme, “Hiçbir zaman böyle davranmam (1)”, “Ender olarak böyle davranırım (2)”, “Arada sırada böyle davranırım (3)”, “Sık sık böyle davranırım (4)”, “Her zaman böyle davranırım (5)” şeklinde yapılmaktadır. Katılım gösterdiğiniz için teşekkür ederiz.

Sorular		2	3		
Sorunlarımdan kaçma yerine sorunumu çözmeye çalışırım.	()	()	()	()	()
Karşıma sorunlar çıktığında sakın olmaya çalışırım.	()	()	()	()	()
Yaşadığım problemlerin herkesin başına gelebileceğine inanırım.	()	()	()	()	()
Sorun yaşadığımda onu çözmek için bulduğum çözüm yolu işe yarayana kadar vazgeçmem.	()	()	()	()	()
Sorunlarım olduğunda hep kendi kendime sorular sorarım ve çözüm yolları ararım.	()	()	()	()	()
Karşılaştığım sorunlardan kurtulmak için vazgeçmeden bütün çözüm yollarını denerim	()	()	()	()	()
Öncelikle sorunlarımın neden kaynaklandığını bulmaya çalışırım.	()	()	()	()	()
Sorunlardan kaçmak yerine işe yarayan bir çözüm yolu bulana kadar uğraşırım.	()	()	()	()	()
Sorunlar karşısında oldukça sabırlı ve kararlı davranırım.	()	()	()	()	()
Sorunlarımı çözemediğimde zamanlarda ailemden ya da arkadaşlarımdan yardım isterim.	()	()	()	()	()
Sorunlarım karşısında genellikle yaratıcı ve etkili çözüm yolları bulurum.	()	()	()	()	()
Bir sorunla karşılaştığımda tüm çözüm yollarını düşünerek çözeceğime inanırım.	()	()	()	()	()
Ne zaman sorun yaşasam içimde hep bir karamsarlık olur ve kendimi kolay kolay toplayamam.	()	()	()	()	()
Kafama bir şeyler takıldığında sinirli olurum ve istemediğim sözler söylerim.	()	()	()	()	()
Başıma bir problem geldiğinde çabucak üzülürüm.	()	()	()	()	()
Sorun yaşadığımda uzun süre etkisinden kurtulmam.	()	()	()	()	()

Sorunlarımı çözemediğim zaman her şeyden soğurum	()	()	()	()	()
Sorun yaşadığımda kendimi kolay kolay derse veremem.	()	()	()	()	()
Arkadaşlarımla sorun yaşadığımda konuşmak yerine kavga ederim.	()	()	()	()	()
İş ve sorumluluklarımdan kaçmak için birçok bahane uydururum.	()	()	()	()	()
Bir sorunum olduğunda ne yaparsam yapayım çözülmeyeceğini düşünürüm.	()	()	()	()	()
Sorunlarımı çözme konusunda genellikle başarılı değilimdir.	()	()	()	()	()
Sorunlarım olduğunda küçük çocuk gibi davranmak beni rahatlatır.	()	()	()	()	()
Bir sorunum olduğunda çözüm yolları aramak yerine her şeyi oluruna bırakırım.	()	()	()	()	()

Ek 4: Temel Beceriler Ölçeği

SORU 1. Cem ve Ali babaları ile birlikte geçen hafta balık tutmaya gitmişler. Her biri iki balık tutmuşlar. Aşağıdaki resimlere göre en uzun balığı kim tutmuştur?



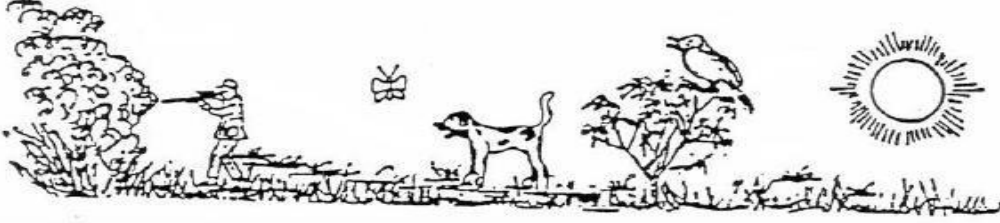
A. Cem

B. Ali

C. Cem'in babası

D. Ali'in babası

SORU 2. A Resminin içinde olduğunuzu düşünün. Aşağıdaki cümlelerden hangisi A resminde olduğunuzda duyacağınız sesleri **en iyi ifade eder?**



A RESMİ:

- A. Köpeğin havlamasını duyarım. Geyiğin hareketini duyarım. Kuşun ötüşünü duyarım.
- B. Tavşanın hareketini duyarım. Tüfeğin sesini duyarım. Kuşun ötüşünü duyarım.
- C. Kelebeğin uçuşunu duyarım. Kuşun ötüşünü duyarım. Köpeğin havlamasını duyarım.
- D. Kuşun ötüşünü duyarım. Tüfeğin sesini duyarım. Köpeğin havlamasını duyarım.

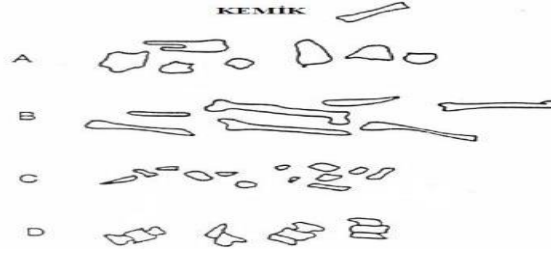
SORU 3. Ahmetve Bülent yaz kampına gitmişlerdir. Geceleri aya bakmışlar ve ayın şeklini belirli günlerde defterlerine çizmişler.



Aşağıdakilerden hangisi, Ahmet'in ve Bülent'in 16. günde çizecekleri ayın şeklidir?



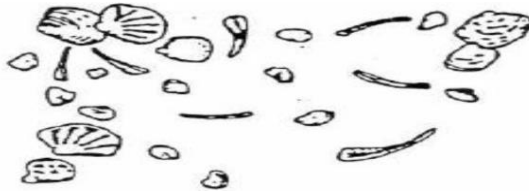
SORU 4. Bir bilim insanı bir mağarada eski çağlardan kalma bir kemik buldu. Aşağıdaki kemik gruplarından hangisinde bilim insanının bulduğu bu kemik bulunmalıdır.



SORU 5. “Geçen hafta sonu akvaryumunuzdaki balıklarınızın 8’i ölmüştür. İki tanesi hala yaşamaktadır.” Bu açıklamaya göre **en iyi açıklama** aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Balıklar yaşlanmaktadır. B. Balıklar yalnız kalmıştır.
C. Balıklar hastalanmıştır. D. Pazar günü iki balık ölmüştür.

SORU 6. Ahmet ve Gülçin bir sepet deniz kabuğu toplamıştır. Deniz kabuklarını iki gruba ayırmak istemişlerdir. Deniz kabuklarını **sınıflandırmanın en iyi yolu** aşağıdakilerden hangisidir?



- A. Şekline göre
B. Yaşına göre
C. Çizgilerinin sayısına göre
D. Bulundukları yere göre

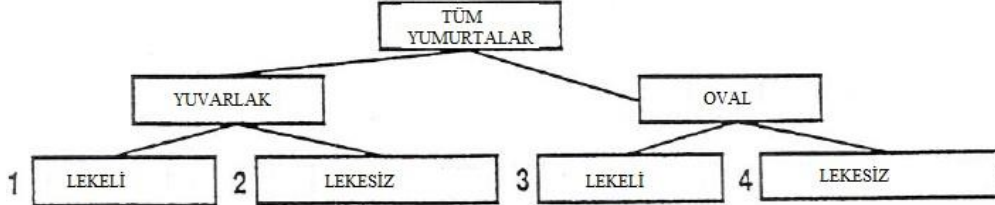
SORU 7. Gülçin kuş yuvasındaki yavru kuşları izliyordur. Yavru kuşlar artık çok büyümüşlerdir. Yuvalda yeterli yer bulunmamaktadır. Bu bilgiyi kullanarak **aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?**

- A. Kuşlar sağlıklı olarak kalacaklardır. B. Kuşlar uçmayı öğrenecek ve yuvadan ayrılacaklardır.
C. Kuşlar daha fazla yiyecek yiyeceklerdir. D. Kuşlar üşüyeceklerdir.

SORU 8. Yandaki resim Bülent'in ağaçlıkta bulduğu yumurtalardan birine aittir.



Aşağıdaki tabloda da Bülent'in bulduğu yumurtaları nasıl gruplandırıldığını anlatmaktadır.



Bu yumurta hangi kutunun içinde yer alabilir?

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

SORU 9. Ayşe bir mum yakmıştır. Yaktığı mum 3 saatte 3 cm erimiştir. Bu bilgiye göre üç saat içinde aşağıdaki seçeneklerden hangisinin olabileceğini düşünürsün?

- A. Mumun erimesi duracaktır. B. Mum 3 cm den daha fazla eriyecektir.
C. Mum 6 cm den daha fazla eriyecektir. D. Mum 1 cm den daha fazla eriyecektir.

SORU 10. Mehmet küçük bir kale yapmak istiyordu. Odunluğa giderek bir dal parçası aradı. Aşağıdaki resimdeki dal parçasını buldu.



Odunlukta bulduğu dal parçasını 2 eşit parçaya ayırdı. Her bir parça ne kadar taş uzunluğunda olabilir?

- A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

SORU 11. Ahmet ağaçta bir sincabı izlemektedir. Sincaba sadece bakarak sincap hakkında ne anlatabilir?

- A. Sincap kahverengidir ve uzun fırça gibi bir kuyruğu vardır.
B. Sincap 2 yaşındadır.
C. Sincap yavruları için yiyecek arıyordur.
D. Sincap açtır.

SORU 12. Filiz sınıfa bir kavanoz göl suyu getirmiştir. Mikroskopla suya bakmıştır. Aşağıdaki canlıları görmüştür.



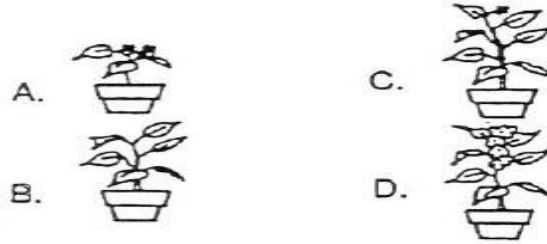
Bu resimlere göre canlıların sahip oldukları özellik aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Büyük siyah leke
- B. Puro (sigara) şekli
- C. Tüyler
- D. Büyük beyaz leke

SORU 13. Selin bir saksıya birkaç tohum ekmiştir. Aşağıda bitkinin zamanla nasıl görüldüğü verilmiştir.



4 hafta sonra Selin'in bitkisi aşağıdakilerden hangisine benzeyebilir?



SORU 14. Levent bahçesinde mısır yetiştirmektedir. Mısırın nasıl yetiştirildiği aşağıdaki resimlerde anlatılmaktadır. Bu resimlerdeki **doğru sıralama** aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilmiştir?



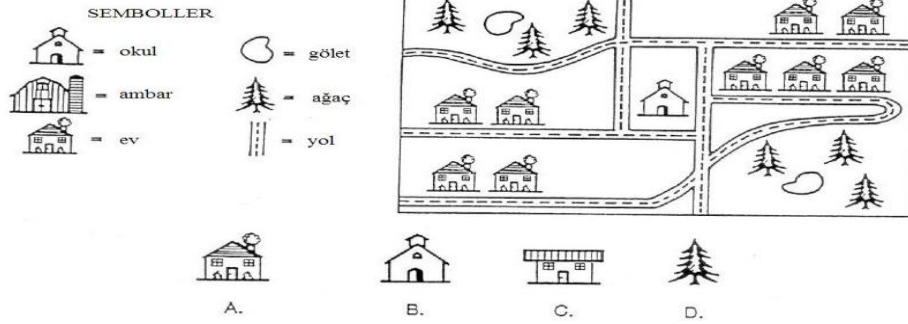
- 1
- 2
- 3
- 4
- A. 1,2,4,3
- B. 3,4,2,1
- C. 3,1,2,4
- D. 3,4,1,2

SORU 15. Ayşe ormanda yaşlı bir ağaç bulmuştur. Arkadaşlarına ağacın yanına nasıl gideceklerini söylemek istemektedir. Aşağıdakilerden hangisi, Ayşe'nin bulunduğu ağacın yerini arkadaşlarına söyleyebilmesi için, en fazla ihtiyaç duyacağı bilgidir?

- A. Ayşe'nin gittiği yönü ve uzaklığı. B. Yol boyunca kaç tane bölgeden geçtiği.
- C. Ağacın neye benzediği. D. Saat kaçta ağacın yanına gittiği.

AŞAĞIDA YER ALAN 16., 17. VE 18. SORULARI ŞEKLE GÖRE CEVAPLAYINIZ.

SORU 16. Gülçin tavan arasında büyük annesinin eski haritasını bulmuştur. Haritaya bir dükkân eklemek istemektedir. Bunun için hangi sembolü kullanmalıdır?



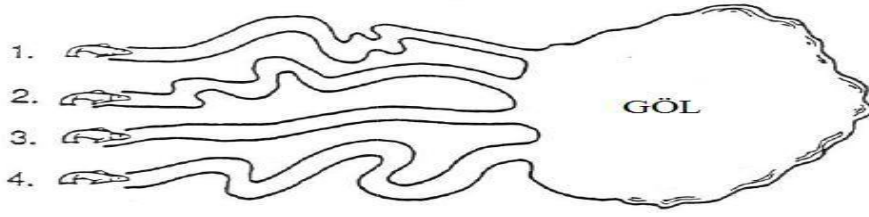
SORU 17. Gülçin'in bulduğu haritada en çok kullanılan sembol aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Ev B. Okul C. Dükkân D. Ağaç

SORU 18. Gülçin'in bulduğu haritasını en iyi açıklayan aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Bir okul, birçok yol ve bir göletten oluşan bir kasabadır.
 B. Bir okul, iki gölet ve bir ambardan oluşan bir kasabadır.
 C. Birçok ağaç, dükkân ve okuldan oluşan bir kasabadır.
 D. İki gölet, birçok ev ve bir okuldan oluşan bir kasabadır

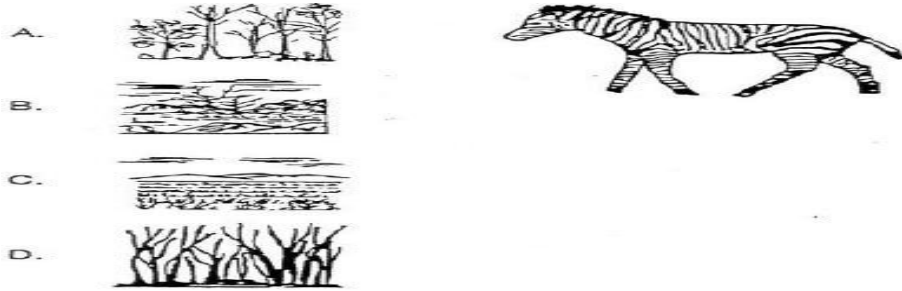
SORU 19.Aşağıdaki resimde bir gölle bağlantılı dört akarsu akıntısı vardır. Her bir akıntıdaki balık göle ulaşmak istemektedir. Göle en uzaktaki balık hangisidir?



- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

SORU 20. Bir aslan akşam yemeği için avlanıyormuş. Avlanan aslanı gören zebra aslandan korktuğu için saklanmak istemiş. Zebranın saklanması için **en iyi** saklanma yeri **aşağıdakilerden hangisidir?**

AŞAĞIDA YER ALAN 21. VE 22. SORULARI TABLOYA GÖRE CEVAPLAYINIZ.



SORU 21. Şevval ve Selin Fen Bilimleri dersinde bir proje yapmıştır. Suyun sıcaklığını her dakika kaydetmişlerdir. Aşağıdaki tablo kaydettikleri zamanı ve sıcaklıkları göstermektedir.

ZAMAN	SUYUN SICAKLIĞI
1 dakika	18 ° C
2 dakika	22 ° C
3 dakika	25 ° C
4 dakika	29 ° C
5 dakika	

Size göre beş dakika sonra suyun sıcaklığı **kaç derece olacaktır?**

- A. 26 ° C B. 29° C C. 32° C D. 35° C

SORU 22. Yukarıdaki tabloda, su ile ilgili ne olduğuna yönelik **en iyi açıklama** aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Su sıcak bir ocak üzerindedir. B. Su bir soğutucu içerisindedir.

C. Su bir sıra üzerinde durmaktadır.
dadır.

D. Su dışarıda bir ağacın altın-

SORU 23. Aşağıdaki resimlerde anlatılan hikaye hangi şıkta doğru verilmiştir?



- A. Adam büyük bir ağacı kesmiştir. Ağacı yakacak odun olarak kullanmıştır.
- B. Yıldırım büyük bir ağaca çarpmış ve onu kırmıştır. Adam küçük birkaç ağaç dikmiştir.
- C. Adam büyük bir ağaçtan birkaç dal kesmiştir. Küçük birkaç ağaç dikmiştir.
- D. Adam büyük bir ağacı kesmiştir. Birkaç küçük ağaç dikmiştir.

SORU 24. Okulla bir geziye katılan Ahmet yürüyüş yaparken aşağıdaki iki hayvanın ayak izlerini görmüştür. Resimlerde yer alan izlere bakarak aşağıdakilerden **hangisinin olduğu** **söylenbilir?**



- A. Hayvanlar gece yemek yemişlerdir.
- B. 3 hayvan kavga etmiştir.
- C. 2 hayvan kavga etmiştir.
- D. Gürültü nedeniyle hayvanlar korkmuştur.

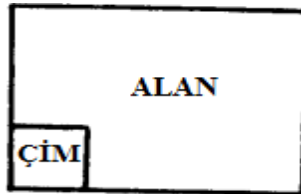
SORU 25. Gülçin çim ekmek istemektedir. Çim ekeceği alan 3 metre uzunluğunda ve 4 metre genişliğindedir. Aşağıdaki resme bakarak, çim ekeceği tüm alanı kaplamak için kaç parça çime ihtiyacı olabileceğini tahmin ediniz.

A. 7

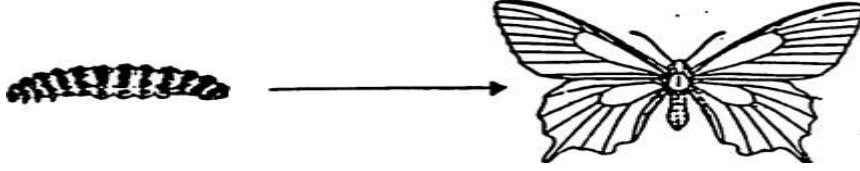
B. 10

C. 12

D. 14



SORU 26. Aşağıdaki resim bir tırtılın bir kelebeğe dönüşümünü göstermektedir. “**Sadece** bu resme göre” **ne olduğu** aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?



- A. Tırtıl büyüdüğünde, artık yaprak yemez.
büyüdüğünde, çok hızlı uçamayacaktır
- C. Tırtıl büyüdüğünde, altı bacağı olur.
büyüdüğünde, kanatlara sahip olur.

- B. Tırtıl
- D. Tırtıl

SORU 27. Bülent ve Ahmet **güneşin batışını** takip etmektedir. Aşağıdaki tablo son 4 günde güneşin batış zamanını göstermektedir.

G Ü N	S A A T
1	6 : 4 0
2	6 : 3 8
3	6 : 3 6
4	6 : 3 4
5	?

Beşinci günde güneşin saat kaçta batacağına yönelik **en iyi tahminin** aşağıdakilerden hangisidir?

- A. 6:30 B. 6:24 C. 6:32 D. 6:31

SORU 28. Ahmet arka bahçesine **5 biber** bitkisi dikmiştir. **6 hafta sonra** biber bitkileri aşağıdaki gibi görünmektedir.



Ahmet'in **biber bitkileri hakkında** ne söyleyebilirsin?

- A. Tüm bitkileri aynı büyüklüktedir.
B. Tüm biber bitkileri biber verdi.
C. Biber bitkileri üzerinde böcekler vardı.
D. Biber bitkileri yeterince sulanmamaktadır

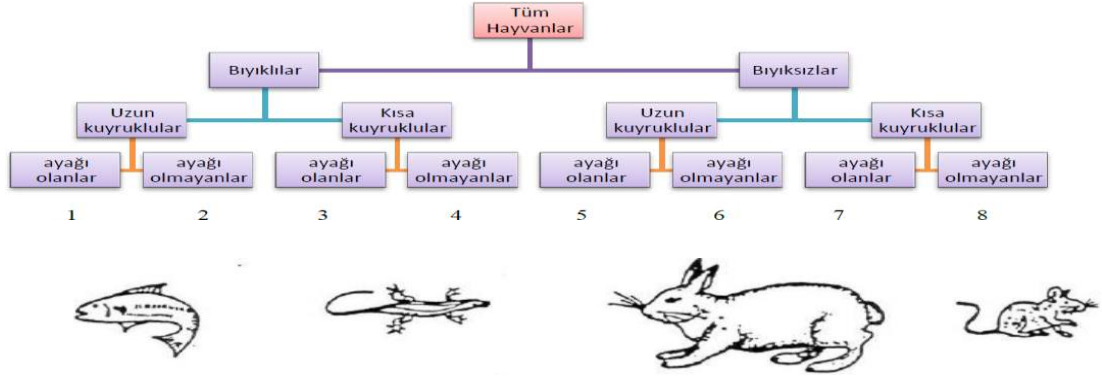
SORU 29. Bülent geçen hafta ormanda küçük yaratıklar aramıştır. Aşağıdaki tablo, nereye baktığını ve ne tür canlılar bulunduğunu göstermektedir.

	BAKTIĞI YER	ÖRÜMCE K	TESBİH BÖCEĞİ	KURTCU K
1	Eski bir kütük altı	8	3	2
2	Yaprak yığını	4	6	3
3	Kaya altı	2	3	7
4	Otlar arası	7	9	5

Tabloya göre “Kurtçukların” en çok bulunacağı yer **aşağıdakilerden hangisidir?**

- A. Kaya altı B. Yaprak yığını
C. Eski bir kütük altı D. Otlar arası

SORU 30. Zafer ve babası bir evcil hayvan dükkânına gitmişlerdir. Gördükleri hayvanları aşağıdaki gibi sınıflandırmışlardır.



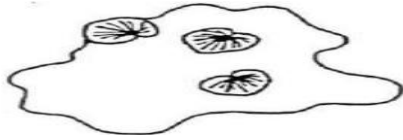
Resimdeki hayvanlardan hangisi **1. kutuya konulabilir?**

A. Balık

B. Kertenkele

C. Tavşan

D. Fare



SORU 31. Yanda Gülçin'in bahçesindeki göletin haritası yer almaktadır. Göletteki nesneler "nilüfer yapraklarıdır." Yandaki haritaya göre kaç tane nilüfer yaprağının tüm göleti kaplayabileceğini tahmin ediniz.

A. 10

B. 18

C. 24

D. 36

ÖZGEÇMİŞ

11 Eylül 1992 tarihinde Kadıköy' de doğdum. İlköğrenimi Ulus İlköğretim Okulu'nda tamamladım. Gebze Lisesi'ne devam ettim. 2014 yılında Kocaeli Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği bölümünden mezun oldum. 2015 yılında Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sınıf Öğretmenliği Ana Bilim Dalında yüksek lisans öğrenimime başladım. Karadeniz Ereğli Şamlar İlkokulu'nda üç yıl sınıf öğretmeni olarak çalıştım. Halen İstanbul Sultanbeyli Hasanpaşa İlkokulu'nda sınıf öğretmenliğine devam etmekteyim.