



**BAĞLAM TEMELLİ STEM ETKİNLİKLERİNİN ÖĞRENCİLERİN
BİLİMSEL OKURYAZARLIKLARI VE STEM'E YÖNELİK
GÜDÜLENMELERİ İLE FENE İLİŞKİN TUTUM VE KAYGILARI
ÜZERİNE ETKİSİ**

Faruk Şimşek

DOKTORA TEZİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

MAYIS, 2022

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren on iki (12) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı: Faruk

Soyadı: Şimşek

Bölümü: Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

İmza:

Teslim Tarihi:

TEZİN

Türkçe Adı: Bağlam Temelli STEM Etkinliklerinin Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlıkları ve STEM' e Yönelik Güdülenmeleri ile Fene İlişkin Tutum ve Kaygıları Üzerine Etkisi

İngilizce Adı: The Effect of Context Based Learning STEM Activities on Students' Scientific Literacy and Motivation for STEM, As Well As Their Attitudes and Concerns About Science

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

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

Yazar Adı Soyadı: Faruk Şimşek
İmza:

JÜRİ ONAY SAYFASI

Faruk ŞİMŞEK tarafından hazırlanan “Bağlam Temelli STEM Etkinliklerinin Öğrencilerin Bilimsel Okuryazarlıkları ve STEM'e Yönelik Güdülenmeleri ile Fene İlişkin Tutum ve Kaygıları Üzerine Etkisi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı’nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Ergin HAMZAOĞLU

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Başkan: Prof. Dr. Sinan ERTEN

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Hacettepe Üniversitesi

Üye: Prof. Dr. Mahmut SELVİ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Üye: Prof. Dr. Turhan ÇETİN

Türkçe ve Sosyal Bilgiler Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Üye: Doç. Dr. Oktay ASLAN

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Necmettin Erbakan Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: 09/05/2022

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

Prof. Dr. Yücel GELİŞLİ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Tez çalışma sürecinde bilgi ve deneyimleriyle ilgi ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen değerli danışmanım, saygıdeğer hocam Prof. Dr. Ergin HAMZAOĞLU'na teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez izleme komitesinde yer alan ve değerli dönütleri ile tezimin oluşmasına katkı sağlayan sayın hocalarım Prof. Dr. Mahmut SELVİ ve Doç. Dr. Oktay ASLAN, doktora tez savunma jürimde yer alan ve tezimin son halinin oluşmasına katkı sağlayan sayın Prof. Dr. Sinan ERTEN ve Prof. Dr. Turhan ÇETİN hocalarıma,

Doktora programına beni teşvik eden sayın Prof. Dr. Petek PİNER BENLİ ve Prof. Dr. Mustafa YAZICI hocama,

Ölçek geliştirme sürecinde uzman görüşleri ile tezime katkıda bulunan değerli hocalarım sayın Doç. Dr. Ayşe NESİBE ÖNDER, sayın Doç. Dr. Bahadır KILCAN, sayın Doç. Dr. Ezgi GÜVEN YILDIRIM ve sayın Doç. Dr. Önder ŞENSOY hocalarıma,

Yardımlarına ihtiyaç duyduğumda, yardımlarını esirgemeyen sayın Arif AÇIKSÖZ, Erhan CEYLAN, Mehmet SÖĞÜT, Süleyman Refik ÜNAL ve Üzeyir BEKERECİ hocalarıma,

Tezimin uygulama aşamasında gönüllü olan öğrencilerime, öğrencilerimin sürece dahil olmasına izin veren öğrenci velilerime ve okul idaresine,

Son olarak doktora öğrenim sürecinde desteklerini her zaman hissettiğim değerli annem, babam, eşim ve çocuklarıma teşekkürlerimi sunarım.

**BAĞLAM TEMELLİ STEM ETKİNLİKLERİNİN ÖĞRENCİLERİN
BİLİMSEL OKURYAZARLIKLARI VE STEM'E YÖNELİK
GÜDÜLENMELERİ İLE FENE İLİŞKİN TUTUM VE KAYGILARI
ÜZERİNE ETKİSİ
(Doktora Tezi)**

Faruk Şimşek
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MAYIS, 2022

ÖZ

Bu çalışmanın amacı; bağlam temelli öğrenme yönteminin bir uygulaması olan REACT stratejisinin STEM eğitimi ile entegrasyonunun, öğrencilerin bilimsel okuryazarlık, STEM güdülenme, fene yönelik tutum ve kaygıları üzerine etkisini tespit etmek ve uygulamalar hakkında öğrenci görüşlerini açığa çıkarmaktır. Araştırma 2021-2022 eğitim-öğretim yılında Osmaniye ili Düziçi ilçesinde Millî Eğitim Bakanlığına bağlı bir ortaokulda yedinci sınıfta öğrenim gören 82 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmada nicel ve nitel yöntemlerin beraber kullanıldığı karma yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu basit seçkisiz örneklem yöntemiyle seçilen ve yedinci sınıfta öğrenim gören üç sınıf oluşturmaktadır. Bu sınıflardan 7/A sınıfı deney-I, 7/E sınıfı deney-II ve 7/G sınıfı kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak; bilimsel okuryazarlık ölçeği, STEM güdülenme ölçeği, fene yönelik tutum ve fene yönelik kaygı ölçeği kullanılmıştır. Uygulama öncesi bu ölçekler ön test olarak üç gruba da uygulanmıştır. Ardından deney-I grubuna bağlam temelli REACT strateji destekli STEM etkinlikleri, deney-II grubuna bağlam temelli REACT stratejisi destekli etkinlikler ve kontrol grubuna bilim uygulamaları öğretim programı uygulanmıştır. Uygulama 10 haftada tamamlanmıştır. Uygulamanın

tamamlanmasıyla ölçekler gruplara son test olarak uygulanmış, deney-I ve deney-II grubundan rastgele seçilen 10'ar öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme formu çerçevesinde veri toplanmıştır. Nicel verilerin analizinde bağımlı örneklem t testi, ANOVA ve ANCOVA testleri kullanılmıştır. Nitel verilerin analizinde ise içerik analizi yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen verilere göre; bilimsel okuryazarlık ve STEM'e yönelik güdülenme yönünden bağlam temelli STEM etkinlikleri uygulanan deney-I grubunun olumlu etkilenme düzeyinin, bağlam temelli öğrenme etkinlikleri uygulanan deney-II ve bilim uygulamaları öğretim programı uygulanan kontrol gruplarına göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. Fene yönelik tutum ve kaygı yönünden ise, bağlam temelli STEM etkinlikleri uygulanan deney-I grubu ile bağlam temelli öğrenme etkinlikleri uygulanan deney-II grubunun olumlu etkilenme düzeylerinin benzer olduğu, ancak bilim uygulamaları öğretim programı uygulandığı kontrol grubuna göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Araştırmadan elde edilen veriler ışığında gelecek çalışmalarda, REACT destekli STEM etkinlikleri farklı sınıf seviyelerinde, çalışma süresi daha uzun tutularak etkisi araştırılabilir.

Anahtar Kelimeler: STEM, bağlam temelli öğrenme, REACT stratejisi, bilimsel okuryazarlık, STEM güdülenme, fene yönelik tutum, fene yönelik kaygı

Sayfa Adedi: xix+256

Danışman: Prof. Dr. Ergin HAMZAOĞLU

**THE EFFECT OF CONTEXT BASED LEARNING STEM
ACTIVITIES ON STUDENTS' SCIENTIFIC LITERACY AND
MOTIVATION FOR STEM, AS WELL AS THEIR ATTITUDES AND
CONCERNS ABOUT SCIENCE**

(Ph.D Thesis)

Faruk Şimşek

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

MAY, 2022

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the effect of the integration of REACT strategy, which is an practices of context-based learning method, with STEM education on students' scientific literacy, STEM motivation, attitudes and concerns towards science, and to reveal student opinions about the practices. The research was carried out in the 2021-2022 academic year with 82 students studying in the seventh grade at a secondary school affiliated to the Ministry of National Education in the Düziçi district of Osmaniye province. In the research, a mixed method was used in which quantitative and qualitative methods were used together. The study group of the research consists of three seventh grade classes selected by simple random sampling method. Among these classes, 7/A class was determined as experimental-I, 7/E class as experimental-II and 7/G class as control group. As a data collection tool in the research; scientific literacy scale, STEM motivation scale, science and anxiety scale towards attitude were used. Before the practices, these scales were applied to all three groups as a pre-test. Then, context-based REACT strategy supported STEM activities were applied to the experimental-I group, context-based REACT strategy-supported activities to the experimental-II group, and science practices teaching program to the control group. The practice was completed in 10 weeks. Upon completion of the practice,

the scales were applied to the groups as a post-test, and data were collected within the framework of a semi-structured interview form with 10 randomly selected students from the experimental-I and experimental-II groups. Dependent t test, ANOVA and ANCOVA tests were used in the analysis of quantitative data. In the analysis of qualitative data, content analysis was performed. According to the data obtained from the research; In terms of scientific literacy and motivation towards STEM, it was determined that the level of positive impact of the experimental group, which was applied context-based STEM activities, was higher than the control groups, which only applied context-based learning activities, and experiment-II, which was applied context based learning program. In terms of attitude and anxiety towards science, it was found that the positive effect levels of the experimental-I group to which context-based STEM activities were applied and the experimental-II group to which only context-based learning activities were similar. However, it was determined that the science applications curriculum was higher than the control group. In the light of the data obtained from the research, the effect of REACT supported STEM activities can be investigated in future studies by keeping the study period longer at different grade levels.

Keywords: STEM, context-based learning, REACT strategy, scientific literacy, STEM motivation, attitude towards science, anxiety towards science

Page Number: xix+256

Supervisor: Prof. Dr. Ergin HAMZAOĞLU

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZ	v
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLolar LİSTESİ.....	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xviii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	xix
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Problem Cümlesi.....	5
1.3. Alt Problemler.....	6
1.4. Araştırmanın Amacı	6
1.5. Araştırmanın Önemi.....	7
1.6. Araştırmanın Varsayımları.....	10
1.7. Araştırmanın Sınırlılıkları	10

1.8. Tanımlar	10
BÖLÜM II	12
KURAMSAL ÇERÇEVE	12
2.1. STEM ve STEM Eğitimi	12
2.2. Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımı	16
2.3. Bağlam Temelli Öğrenmede Kullanılan Öğretim Yöntemleri.....	17
2.4. Bilimsel Okuryazarlık ve STEM	19
2.5. STEM Güdülenme	23
2.6. Fene Yönelik Tutum	24
2.7. Fene Yönelik Kaygı.....	26
2.8. STEM Üzerine Yapılan Çalışmalar	27
2.9. Bağlam Temelli Öğrenme Üzerine Yapılan Çalışmalar.....	35
BÖLÜM III.....	44
YÖNTEM	44
3.1. Araştırmanın Modeli	44
3.2. Çalışma Grubu	49
3.3. Veri Toplama Araçları	53
3.3.1. Araştırmanın Nicel Veri Toplama Araçları	54
3.3.1.1. <i>Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği</i>	54
3.3.1.2. <i>STEM Güdülenme Ölçeği</i>	56
3.3.1.2.1. <i>Ölçeğin Türkçeye ve Türk Kültürüne Uyarlanması</i>	57
3.3.1.2.2. <i>Verilerin Analizi</i>	58
3.3.1.3. <i>Fene Yönelik Tutum Ölçeği Geliştirilmesi</i>	62

3.3.1.3.1. Fene Yönelik Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi	62
3.3.1.3.2. Fene Yönelik Tutum Ölçeğinin Geçerliğine İlişkin Bulgular	64
3.3.1.3.3. Fene Yönelik Tutum Ölçeğinin Madde Ayırt Ediciliği ve Güvenirliğe İlişkin Bulguları.....	70
3.3.1.4. Fene Yönelik Kaygı Ölçeği.....	73
3.3.1.4.1. Fene Yönelik Kaygı Ölçeğinin Geliştirilmesi	73
3.3.1.4.2. Fene Yönelik Kaygı Ölçeğinin Geçerliğine İlişkin Bulgular	75
3.3.1.4.3. Fene yönelik kaygı Ölçeğinin Madde Ayırt Ediciliği ve Güvenirliğe İlişkin Bulgular.....	81
3.3.2. Araştırmanın Nitel Veri Toplama Araçları.....	84
3.3.2.1. Görüşme.....	84
3.4. Araştırmanın Uygulanma Süreci.....	85
3.4.1. Bağlam Temelli (REACT Stratejisi) STEM Etkinliklerinin Geliştirilmesi	86
3.4.2. Pilot Çalışma.....	91
3.4.3. Deney-I Grubuna Yönelik Asıl Uygulama	92
3.4.4. Deney-II Grubuna Yönelik Uygulama	93
3.4.5. Kontrol Grubuna Yönelik Uygulama	96
3.5. Verilerin Analizi.....	99
3.5.1. Nicel Verilerin Analizi	99
3.5.2. Nitel Verilerin Analizi.....	107
3.6. Çalışmaya Yönelik Alınan Geçerlik ve Güvenirlik Önlemleri	108
3.6.1. Araştırmanın İç Geçerliği.....	108

3.6.2. Araştırmanın Dış Geçerliliği	109
3.6.3. Araştırmanın Etiği	110
BÖLÜM IV	112
BULGULAR.....	112
4.1. Nicel Verilere Ait Bulgular	112
4.1.1. Bilimsel Okuryazarlığa Ait Bulgular	112
4.1.2. STEM Güdülenmeye Ait Bulgular	116
4.1.3. Fene yönelik Tutuma Ait Bulgular	119
4.1.4. Fene Yönelik Kaygıya Ait Bulgular	123
4.2. Nitel Verilere Ait Bulgular	126
4.2.1. Deney-I Grubuna Ait Yarı Yapılandırılmış Görüşme.....	127
4.2.2. Deney-II Grubuna Ait Yarı Yapılandırılmış Görüşme	134
BÖLÜM V	139
SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER.....	139
5.1. SONUÇ VE TARTIŞMA	139
5.1.1. Bilimsel Okuryazarlığa İlişkin Sonuç ve Tartışmalar	139
5.1.2. STEM Güdülleri İlişkin Sonuç ve Tartışmalar	141
5.1.3. Fene Yönelik Tutumlara İlişkin Sonuç ve Tartışmalar.....	143
5.1.4. Fene Yönelik Kaygıya İlişkin Sonuç ve Tartışmalar	145
5.1.5. Uygulama Hakkında Öğrenci Görüşlerine İlişkin Sonuç ve Tartışmalar	147
5.2. ÖNERİLER	149
KAYNAKLAR	151
EKLER	192
Ek-1: Etik Kurul İzni.....	193

Ek-2: İl Milli Eğitim Müdürlüğü İzin Yazısı.....	194
Ek-3: Veli İzin Belge Örneği.....	195
Ek-4: Ders Planı Uzman Görüş Formu	197
Ek-5: Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği.....	199
Ek-6: STEM Güdülenme Ölçeği.....	208
Ek-7 Fene Yönelik Tutum Ölçeği.....	210
Ek-8: Fene Yönelik Kaygı Ölçeği	212
Ek-9: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu.....	214
Ek-10: Deney-I Grubuna Yönelik Ders Plan Örneği.....	215
Ek-11: Deney-II Grubuna Yönelik Ders Plan Örneği.....	225
Ek-12: Kontrol Grubu Yıllık Planı	232
Ek-13: Araştırmacının Aldığı Kurslar	234
Ek-14: Pilot Çalışmaya Ait Örnek Fotoğraflar.....	235
Ek-15: Deney-I Grubuna Ait Örnek Fotoğraflar	236
Ek-16: Deney-II Grubuna Ait Örnek Fotoğraflar	246
Ek-17: Kontrol Grubunda Yapılan Etkinliklere Ait Örnek Fotoğraflar	249
Ek-18: Ölçeklerin Kullanım İzinleri	251
Ek-19: Özgeçmiş.....	253

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. <i>REACT Stratejisine Ait Beş Aşama ve Özellikleri</i>	18
Tablo 2. <i>Nicel Araştırmaya Ait Desen</i>	46
Tablo 3. <i>Grupların Ön Test Sonuçlarına Ait Betimsel Veriler</i>	51
Tablo 4. <i>Deney-I, Deney-II ve Kontrol Grupları Ön Test Puanlarına Ait Tek Yönlü Varyans Analizi Test Sonuçları</i>	52
Tablo 5. <i>Ölçeğin Alt Boyutlarına ve Tümüne Ait Madde Sayısı ve EAP/PV Değerleri</i>	57
Tablo 6. <i>STEM GÜDÜLENME Ölçeğini Cevaplandıran Öğrencilerin Demografik Özellikleri</i>	58
Tablo 7. <i>STEM GÜDÜLENME Ölçeğine Ait Uyum Düzeyleri ve Araştırma Sonucu Elde Edilen Değerler</i>	60
Tablo 8. <i>Uyarlanan Ölçeğin Alt Faktörlerine Ait Cronbach Alpha Katsayı Değerleri</i>	60
Tablo 9. <i>Pearson Korelasyon ile Faktörler Arasındaki İlişki</i>	61
Tablo 10. <i>STEM GÜDÜLENME Ölçeğine Ait Cronbach Alpha Sonuçları</i>	62
Tablo 11. <i>Fene Yönelik Tutum Ölçeği Geliştirmek Amacıyla Görüşüne Başvurulan Uzmanların Cinsiyet, Unvan ve Uzmanlık Alanları</i>	63
Tablo 12. <i>AFA ve DFA'ya Ait Demografik Yapı</i>	64
Tablo 13. <i>Faktörlere Ait Özdeğer, Toplam Varyans ve Açıklanan Toplam Varyans</i>	66
Tablo 14. <i>Fen Tutum Ölçeğine Ait Faktör, Madde No, Maddeler ve Faktör Yükleri</i>	67
Tablo 15. <i>Fene Yönelik Tutum Ölçeğine Ait Uyum Düzeyleri ve Araştırma Sonucu Elde Edilen Değerler</i>	70

Tablo 16. <i>Fene Yönelik Tutum Ölçeğine Ait Madde Toplam Korelasyonları ve Grupların Madde Puanları Arasındaki Farklar</i>	71
Tablo 17. <i>Fene Yönelik Tutum Ölçeğine Ait Cronbach Alpha Değerleri</i>	72
Tablo 18. <i>Grupların Fene Yönelik Tutum Ölçeğine Ait Cronbach Alpha Sonuçları</i>	73
Tablo 19. <i>Fene Yönelik Kaygı Ölçeği Geliştirmek Amacıyla Görüşüne Başvurulan Uzmanların Cinsiyet, Unvan ve Uzmanlık Alanları</i>	74
Tablo 20. <i>AFA ve DFA'ya Ait Demografik Yapı</i>	75
Tablo 21. <i>Faktörlere Ait Özdeğer, Toplam Varyans ve Açıklanan Toplam Varyans</i>	77
Tablo 22. <i>Fen Kaygı Ölçeğine Ait Faktör, Madde No, maddeler ve Faktör Yükleri</i>	78
Tablo 23. <i>Pearson Korelasyon ile Faktörler Arasındaki İlişki</i>	79
Tablo 24. <i>Fene Yönelik Kaygı Ölçeğine Ait Uyum Düzeyleri ve Araştırma Sonucu Elde Edilen Değerler</i>	81
Tablo 25. <i>Fene Yönelik Kaygı Ölçeğine Ait Madde Toplam Korelasyonları ve Grupların Madde Puanları Arasındaki Farklar</i>	82
Tablo 26. <i>Fene Yönelik Kaygı Ölçeğine Ait Cronbach Alpha Değerleri</i>	83
Tablo 27. <i>Grupların Fene Yönelik Kaygı Ölçeğine Ait Cronbach Alpha Sonuçları</i>	84
Tablo 28. <i>Bağlam Temelli STEM Etkinliklerinin Geliştirilmesine Yönelik Görüşüne Başvurulan Uzmanların Unvan, Uzmanlık Alanı/Katkı ve Evrak Ulaştırma Şekli</i>	87
Tablo 29. <i>Ölçeklere Ait Ortalama Cevaplama Süresi</i>	91
Tablo 30. <i>Deney-I Grubuna Ait Uygulama Zamanı, Etkinlikler ve Süre</i>	93
Tablo 31. <i>Deney-II Grubuna Ait Uygulama Zamanı, Etkinlikler ve Süre</i>	94
Tablo 32. <i>Kontrol Grubuna Ait Uygulama Zamanı, Etkinlikler ve Süre</i>	97
Tablo 33. <i>Gruplara Ait Bilim Uygulamaları Dersi Gün ve Saatleri</i>	99
Tablo 34. <i>Grupların Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına Ait Betimsel Analiz Sonuçları</i>	101
Tablo 35. <i>Grupların STEM Güdülenme Ölçeği Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına Ait Betimsel Analiz Sonuçları</i>	102

Tablo 36. <i>Grupların Fene Yönelik Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına Ait Betimsel Analiz Sonuçları</i>	102
Tablo 37. <i>Grupların Fene Yönelik Kaygı Ölçeği Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına Ait Betimsel Analiz Sonuçları</i>	103
Tablo 38. <i>Veri Toplama Araçlarının Ön Test ve Son Testlerine Ait Regresyon Doğrularının Eğimlerinin Homojenliği</i>	104
Tablo 39. <i>Pearson Korelasyon Testine Ait Sonuçlar</i>	105
Tablo 40. <i>Alt Problemler, Veri Toplama Araçları, Veri Toplama Aşaması ve Yapılacak Veri Analiz Yöntemi</i>	106
Tablo 41. <i>Grupların Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları</i>	113
Tablo 42. <i>Grupların Bilimsel Okuryazarlık Ön Test Puan Ortalamalarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları</i>	114
Tablo 43. <i>Bilimsel Okuryazarlık Ön Test Puan Ortalamalarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları İçin ANCOVA Sonuçları.</i>	114
Tablo 44. <i>Gruplarının Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği Puan Ortalamalarına İlişkin Bonferroni Testi Sonuçları</i>	115
Tablo 45. <i>Grupların STEM Güdülenme Ölçeği Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları</i>	116
Tablo 46. <i>Grupların STEM Güdülenme Ön Test Puan Ortalamalarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları</i>	118
Tablo 47. <i>STEM Güdülenme Ölçeği Ön Test Puan Ortalamalarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları İçin ANCOVA Sonuçları</i>	118
Tablo 48. <i>Gruplarının STEM Güdülenme Ölçeği Puan Ortalamalarına İlişkin Bonferroni Testi Sonuçları</i>	119
Tablo 49. <i>Grupların Fene Yönelik Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları</i>	120

Tablo 50. Grupların Fene Yönelik Ön Test Tutum Puan Ortalamalarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları	121
Tablo 51. Fene Yönelik Tutum Ölçeği Ön Test Puan Ortalamalarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları İçin ANCOVA Sonuçları.....	122
Tablo 52. Gruplarının Fene Yönelik Tutum Ölçeği Puan Ortalamalarına İlişkin Bonferroni Testi Sonuçları	122
Tablo 53. Grupların Fene Yönelik Kaygı Ölçeği Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları.....	123
Tablo 54. Grupların Fene Yönelik Kaygı Ön Test Puan Ortalamalarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları	125
Tablo 55. Fene Yönelik Kaygı Ölçeği Ön Test Puan Ortalamalarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları İçin ANCOVA Sonuçları.....	125
Tablo 56. Gruplarının Fene Yönelik Kaygı Ölçeği Puan Ortalamalarına İlişkin Bonferroni Testi Sonuçları	126
Tablo 57. Etkinliklerin Deney-I Grubu Öğrencilerine Kazandırdıkları.....	127
Tablo 58. Deney-I Grubunun Etkinliklerde Karşılaştığı Güçlükler	129
Tablo 59. Deney-I Grubunun Öğrencilerin Dersin Devam etmesine Yönelik Görüşleri ..	130
Tablo 60. Bağlam Temelli (REACT strateji) STEM Etkinlikleri ile Mevcut Öğretim Programı Arasındaki Fark	131
Tablo 61. Aynı Etkinliğin Tekrarlanması Durumunda Yapılacak Değişiklikler.....	132
Tablo 62. Etkinliklerin Deney-II Grubu Öğrencilerine Kazandırdıkları.....	135
Tablo 63. Deney-II Grubunun Etkinliklerde Karşılaştığı Güçlükler	136
Tablo 64. Deney-II Grubunda Bulunan Öğrencilerin Dersin Devamlılığına Yönelik Görüşleri	136
Tablo 65. Bağlam Temelli (REACT strateji) Etkinlikler ile Mevcut Öğretim Programı Arasındaki Fark	137

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. 21. Yüzyıl becerileri.....	15
Şekil 2. Bilimsel okuryazarlığın diğer alanlarla ilişkisi.	21
Şekil 3. Öğrenme alanları.....	22
Şekil 4. Araştırma sürecine ait şema.	48
Şekil 5. Deney-I, deney-II ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin dağılım grafiği.....	50
Şekil 6. Veri toplama araçları.....	54
Şekil 7. STEM güdülenme ölçeğine ait doğrulayıcı faktör analiz sonuçları.....	59
Şekil 8. Fene yönelik tutum ölçeğinin yamaç birikinti grafiği.....	65
Şekil 9. Fene yönelik tutum ölçeğine ait DFA	69
Şekil 10. Fene yönelik kaygı ölçeğinin yamaç birikinti grafiği	76
Şekil 11. Fene yönelik kaygı ölçeğine ait DFA.....	80
Şekil 12. Deney-I, deney-II ve kontrol grubu bilimsel okuryazarlık ölçeği ön test ve son test puan ortalamaları	113
Şekil 13. Deney-I, deney-II ve kontrol grubu STEM güdülenme ölçeği ön test son test puan ortalamaları	117
Şekil 14. Deney-I, deney-II ve kontrol grubu fene yönelik tutum ölçeği ön test son test puan ortalamaları	120
Şekil 15. Deney-I, deney-II ve kontrol grubu fene yönelik kaygı ölçeği ön test son test puan ortalamaları	124

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

MEB	Millî Eğitim Bakanlığı
STEM	Science, Technology, Engineering and Mathematics
PISA	Programme for International Student Assessment
TIMMS	Trends in International Mathematics and Science Study
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
TÜSİAD	Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği
DFA	Doğrulamalı faktör analizi
AFA	Açımlayıcı faktör analizi
NRC	National Research Council
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
AAAS	American Association for the Advancement of Science
S-W	Shapiro-Wilk
Ç.K.	Çarpıklık katsayısı
B.K.	Basıklık katsayısı
η^2	Kısmi eta kare

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

21. yüzyıl dünyasında, bilim ve teknolojiye meydana gelen hızlı değişim, doğrudan veya dolaylı bir şekilde bireyi ve toplumu etkilemiştir (Friedman, 2007). Bu durum 21. yüzyıl bireyini, çağın gereksinimlerini karşılayabilecek donanımda olmasını zorunlu kılmıştır (Clark, 2010; Iwuanyanwu, 2019; Tutkun, 2010). Özellikle bu değişim eğitim açısından değerlendirildiğinde öğrenme ve öğretim üzerine farklı yaklaşımları da beraberinde getirmiş ve eğitimde reformlar yapılmıştır. Ülkemiz özelinde yakın tarihimizde Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından eğitim sistemimiz üzerinde 2005, 2013 ve 2018 yıllarında üç köklü değişiklik yapılmıştır (MEB, 2005, 2013, 2018).

MEB tarafından 2005 yılında yapılan değişiklik ile ilerlemecilik eğitim felsefesinin benimsendiği, bireysel farklılığın öne çıktığı yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bir program hazırlanmıştır (Doğan, 2010; MEB, 2005; Yangın, 2005). Üst düzey becerilere odaklanan bu programda (Yangın & Dindar, 2007) bağlam temelli öğrenme modeli fen öğretim programına dahil edilmiştir (Topuz, Gencer, Bacanak, & Karamustafaoğlu, 2013). Amacı öğrencilerin okulda öğrenmesi gereken konu ve kavramları gündelik hayatta karşılaştığı veya karşılaşılabileceği durumlarla ilişkilendirme olan bağlam temelli öğrenme, fen bilimleri ünitelerine yerleştirilmiş ve 2005-2006 eğitim-öğretim yılı itibari ile uygulamaya konulmuştur.

2013 yılında değişen fen öğretim programı ile tüm öğrencilerin fen okuryazarı olması hedeflenmiştir. Argümantasyon yönteminin ön plana çıktığı bu programda, araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme ortamında öğrencilerin keşfetme isteği oluşturulduğu, dünyayı açıklamak amacıyla argüman geliştirdikleri ve bir bilim insanı gibi yaparak-yaşayarak öğrenen, öğrenci merkezli öğrenme ortamının oluşturulması amaçlanmıştır. Ayrıca bu programda öğretim sürecinde informal öğrenme ortamlarından da yararlanılması gerektiği vurgulanmıştır (MEB, 2013). 2013 yılında yapılan bu değişiklik öğretmenler tarafından olumlu karşılanmasına (Benli Özdemir & Arık, 2017) rağmen, eğitimde yeni yaklaşımların ortaya çıkması, uluslararası sınavlarda alınan sonuçlar, yeni bir öğretim programının gerekliliğini zorunlu hale getirmiştir (Özmuşul & Kaya, 2014).

2018 yılında güncellenen öğretim programı ile kazanımlar revize edilerek 5, 7 ve 8. sınıflarda kazanım sayısı azaltılmış, 3 ve 6. sınıflarda kazanım sayısı artırılmış, 4. sınıfta ise kazanım düzeyinde bir değişiklik yapılmamıştır. Ayrıca ünitelerin işleniş sırası değiştirilerek “Dünya ve Evren” konu alanı altında yer alan üniteler ilk ünite olmuş ve STEM eğitimi “fen, mühendislik ve girişimcilik” adı altında fen öğretim programına dahil edilmiştir (MEB, 2018).

STEM İngilizce “Science, Technology, Engineering, Mathematics” kelimelerin baş harflerinin birleşmesiyle meydana gelen (Dugger, 2010; Li, 2014; Sanders, 2009) disiplinlerarası iş birliğine dayalı bir öğrenme modelidir (Vasquez, Sneider, & Comer, 2013). Ülkemizde yapılan çalışmalarda STEM yerine FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) karşılığının kullanıldığı görülmektedir (Baran, Canbazoglu-Bilici, & Mesutoğlu, 2015; Ceylan, 2014; Yamak, Bulut, & Dünder, 2014).

STEM eğitiminin ülkemizde önem kazanmasının nedenlerinden birisi uluslararası kuruluşlarca yapılan sınavlardır. Bu sınavlardan elde edilen sonuçlar, eğitim uygulamalarındaki yeterlilikler ve eksikliklerin tespitinde kullanılabilmektedir (Çakan, 2003; Özmuşul & Kaya 2014). Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA-The Programme for International Student Assessment) ve Uluslararası Matematik ve Fen

Eğilimleri Araştırması (TIMSS-Trends in International Mathematics and Science Study) gibi sınavlarda ülkelerin başarı düzeyi, STEM'in eğitimdeki önemini göstermektedir (Kadijevich, 2019). Bu sınavlardan PISA, Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development, [OECD]) tarafından 2000 yılından bu yana her üç yılda bir yapılan ve örgün eğitimde öğrenimine devam eden 15 yaşındaki öğrencilere uygulanan uluslararası bir sınavdır. Bu sınav OECD üyesi ülkelerle beraber üye olmayan ülkelerde de yapılmaktadır (MEB, 2016a; OECD, 2013). 2012 yılı PISA sonuçları fen okuryazarlık açısından incelendiğinde, Türkiye'nin 463 puan ile OECD fen okuryazarlık puan ortalamasının (501) altında kaldığı görülmektedir (OECD, 2013). Türkiye, 2015 yılında da 425 puan ile ortalamanın (493) altında kalmıştır (MEB, 2016a). 2018 yılında yapılan PISA sonuçları incelendiğinde ise fen okuryazarlık alanında Türkiye 468 puan ile yine OECD fen okuryazarlık puan ortalamasının (479) altında kaldığı görülmektedir (MEB, 2019).

Ülkemizin uluslararası düzeyde katıldığı TIMSS araştırması, merkezi Hollanda olan, Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu tarafından uygulanan bir tarama sınavıdır. Bu sınav dört yılda bir 4 ve 8. sınıfta öğrenim gören öğrencilere uygulanmaktadır. Sınavın temel amacı, öğrencilerin fen ve matematik alanlarına yönelik bilgi ve becerilerini tespit etmektir. 2015 yılında yapılan sınavda Türkiye 4. sınıf öğrencilerinin fen başarıları alanında 47 ülke arasından 35. sırada, 8. sınıf öğrencilerinin fen başarıları alanında ise 39 ülke arasından 21. sırada yer almıştır (MEB, 2016b).

PISA ve TIMSS uygulamalarından elde edilen dönütler, uluslararası boyutta incelendiğinde ülkemizin istenilen seviyede olmadığı görülmektedir. Bu durum eğitim sistemimizde yeni arayışlara girilmesine neden olmuştur. Bu kapsamda 2018 yılında öğretim programında yapılan değişiklik, eğitim sistemimizdeki sorunları telafi etmeye yöneliktir. Bu doğrultuda Millî Eğitim Bakanlığı'na özellikle 2018 fen öğretim programında STEM'e yönelik fen, mühendislik ve girişimcilik alanına dair adımlar atıldığı görülmektedir (MEB, 2018).

STEM'in ülkemizde öğretim programına dahil edilmesinin bir diğer nedeni ise ekonomik kaygılardır (Akgündüz vd., 2015). Çünkü ekonomik kalkınma için geleneksel eğitim sisteminin yetersiz kaldığı (Roberts, 2012), bu nedenle STEM içerisinde yer alan mühendislik ve teknoloji disiplinlerinin ülkelerin kalkınması için zaruri olduğu birçok rapora yansımıştır. Nitekim Türkiye'de de gelecek dönemde sanayi alanında istihdam edilenler içerisinde STEM eğitimi almış kişilere duyulan ihtiyacın artacağı düşünülmektedir (TÜSİAD, 2014).

İçinde bulunduğumuz yüzyılda birçok devletin, işgücü ve istihdama yönelik ciddi kaygılarının olduğu görülmektedir. Ulaşımın kolay yapılması, uluslararası ticaretin yaygınlaşması, dünya çapında küresel rekabetin de artmasına neden olmuştur. Devletler bu rekabetçi ortamı lehlerine çevirmek amacıyla çeşitli arayışlara girmişlerdir (OECD, 2013). Bu arayışın eğitim programındaki karşılığı STEM eğitimi olmuştur. STEM eğitiminin öğretim programına dahil edilmeden önce uygulanan öğretim programı mühendislik tasarım becerilerinden ve gerçek dünya problemlerini çözmekten uzak olduğu düşünülmektedir. Ayrıca devletler, mevcut ve gelecekte olacağı düşünülen iş gücü ihtiyaçlarını karşılayamaması (Zhou vd., 2017) STEM eğitiminin öğretim programına dahil edilmesini zorunlu hale getirmiştir.

Dünya genelinde yeni bir yaklaşım olan STEM eğitiminin uygulanabilmesi için mevcut öğretim programının değiştirilmesine ihtiyaç vardır (Hernandez, 2014). MEB tarafından 2018 fen öğretim programına dahil edilmesi belli aşamalarda gerçekleşmiştir. Çünkü Millî Eğitim Bakanlığı'nın yayınlamış olduğu STEM eğitimi raporunda, STEM eğitime geçişin nasıl sağlanacağını belirtilmiştir. Bu doğrultuda, ilköğretim ve ortaöğretimde fen ve matematik öğretim programları ders içeriklerinin, STEM alanına yönelik etkinlikler yapılabilecek şekilde azaltılmasına, sınav sisteminin buna göre uyarlanmasına, okullarda bulunan fen laboratuvarlarının STEM eğitime yönelik düzenlenmesinin gerekliliğine vurgu yapılmıştır (MEB, 2016c).

STEM, ğretim programına 2018 yılında dahil edilmiş olmasına rağmen, uygulanmasında öğretmenler ve öğrenciler açısından çeşitli sorunlar ortaya çıktığı gör÷lmektedir. Örneğın Özbilen (2018) tarafından yapılan çalışmada fen bilgisi ğretmenlerinin STEM uygulamalarını yapmaktan çekindikleri, bunun temel nedenleri olarak ise ğretmen yeterlilikleri, malzeme temini ve iş birliğindeki yetersizlikler olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca konuyla ilgili alanyazın incelendiğinde, fen ğretmenlerinin STEM hakkında yeteri kadar bilgiye sahip olmadıkları da anlaşılmaktadır (Bakırcı & Kutlu, 2018; Günşen, Uyanık, & Akman, 2019; Yıldırım, 2017).

Öğrencilerin başarılarını ve STEM'e yönelik ilgilerini arttırmak ancak etkili bir strateji geliştirme ile sağlanabilir. Öğrenciler program entegrasyonu ile, gerçek dünya problemleri ve STEM disiplinleri arasında bağlantı kurarak anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirebilir (Yıldırım & Altun, 2015). Nitekim dünyada birçok ÷lkede olduğu gibi (Corlu, Capraro, & Capraro, 2014), Türkiye'de de STEM eğitimi üzerine reformlar yapılmış (MEB, 2016c) ve yapılmaya devam etmektedir (MEB, 2018).

Yukarıda fen bilimleri dersine yönelik sorunlar genel olarak açıklanmıştır. Bu çalışmada; bağlam temelli öğrenme yaklaşımı ile STEM eğitiminin entegrasyonu sağlanarak, öğrenciler için yeni bir öğrenme ortamının oluşturulması ve yukarıda genel olarak bahsedilen fen bilimleri dersine yönelik sorunların çözümü için uygun bir ders planının ğretim programına kazandırılması hedeflenmiştir.

1.2. Problem C÷mlesi

Bağlam temelli STEM etkinliklerinin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlıkları ve STEM'e yönelik güdülenmeleri ile fene yönelik tutum ve kaygıları üzerinde etkisi var mıdır?

2.4.Alt Problemler

Araştırmanın problem cümlesi doğrultusunda aşağıda ifade edilen alt problemin cevapları aranmıştır.

Bağlam temelli STEM etkinliklerinin uygulandığı deney-I, bağlam temelli etkinliklerin uygulandığı deney-II ve mevcut öğretim programının uygulandığı kontrol gruplarının ön test puan ortalamalarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları arasında;

1. Bilimsel okuryazarlık,
2. STEM güdülenme,
3. Fene yönelik tutum,
4. Fene yönelik kaygı açısından anlamlı bir fark var mıdır?
5. Bağlam temelli STEM etkinliklerinin uygulandığı deney-I grubunda yer alan öğrencilerin uygulamalar hakkında görüşleri nelerdir?
6. Bağlam temelli etkinliklerinin uygulandığı deney-II grubunda yer alan öğrencilerin uygulamalar hakkında görüşleri nelerdir?

2.4.Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada; fen bilimleri öğretim programında yer alan bağlam temelli öğrenme yöntemi ile günümüzde her geçen gün önemi artan STEM eğitiminin entegre edilmesiyle oluşturulan öğretim programının öğrenciler üzerinde yapacağı etkinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla bağlam temelli STEM etkinlikleriyle hazırlanmış ders planları ve bağlam temelli hazırlanmış ders planları oluşturulmuştur. Ders planları ile mevcut öğretim programı (anlatım, tartışma, proje tabanlı öğrenme) ortaokul 7. sınıf öğrencilerine uygulanmış ve uygulamaların öğrencilerin “bilimsel okuryazarlık”, “STEM’e yönelik güdülenme”, “fene yönelik tutum” ve “fene yönelik kaygı” bakımından öğrencileri nasıl etkilediği araştırılmıştır. Ayrıca bağlam temelli STEM etkinliklerinin uygulandığı deney-I ve bağlam

temelli etkinliklerinin uygulandığı deney-II grubunda yer alan öğrencilerin uygulamalar hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmak çalışmanın bir diğer amacı olarak belirlenmiştir.

1.5. Araştırmanın Önemi

20. yüzyılda disiplinler genel anlamda birbirinden bağımsızdı ve öğrenciler kendilerine sunulan bilgileri ezberleyerek öğrenmeye çalışıyorlardı (İnançlı & Timur, 2018). İçinde bulunduğumuz 21. yüzyılda ise bilgiler katlanarak artmaktadır. Artan bilgilerin bireylere ezberlemeye dayalı olmayan, doğru yöntem ve tekniklerle ulaştırılması önemlidir. Bu noktada STEM eğitimi ön plana çıkmaktadır (İnançlı & Timur 2018). Çünkü STEM eğitimi içinde bulunduğumuz çağın gereksinimlerini karşılayabilecek becerileri desteklemektedir (Corlu vd., 2014; Riechert & Post, 2010).

STEM eğitimi, her yönüyle hızlı bir şekilde gelişmekte olan çağın şartlarına öğrencilerin uyum sağlamalarını kolaylaştırmakta ve öğrencileri teknolojik olarak gelişmiş dünyada çalışmaya hazırlamada önemli bir role sahiptir (Breiner, Harkness, Johnson, & Koehler, 2012). Bu durum STEM'in Amerika Birleşik Devletleri (ABD) eğitim sisteminde ortaya çıkma amacı ile örtüşmektedir. Nitekim STEM, yaratıcı düşünme becerileri ve yenilikçi yetenekleri geliştirmek amacıyla ABD'de ortaya çıkmış, daha sonra STEM'in önemini fark eden İngiltere, Almanya, Japonya, Avustralya, Finlandiya gibi ülkeler de STEM eğitime başlamıştır (Wang & Chiang, 2020).

Ülkemizde 2018 yılında revize edilen fen bilimleri dersi öğretim programının hedeflerinden birisi 21. yüzyıl becerilerine sahip bireylerin topluma kazandırılmasıdır. Bu bağlamda 4. sınıftan 8. sınıfa fen bilimleri ders kitaplarında "Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları" bölümüne yer verilmiştir. Ancak yukarıda da bahsedildiği üzere öğretmenlerin bu alandaki yetersizliği, uygulama kılavuzlarının olmaması gibi sebepler nedeniyle daha açıklayıcı ve fazla sayıda STEM etkinliğine ihtiyaç duyulmaktadır.

Alanyazın incelendiğinde bağlam temelli öğrenme yaklaşımı ve STEM eğitimi üzerine yurt içinde ve yurt dışında birçok araştırma olduğu görülmektedir. Bu araştırmalardan bağlam

temelli öğrenme yaklaşımı üzerine yapılan çalışmaların; öğretmen (Akdeniz & Paniç, 2012), öğretmen adayları (Gürsoy Köroğlu, 2011; Özay Köse & Çam Tosun, 2010; Yel & Çetin, 2022), ortaöğretim (Hırca, 2012; Sadi, 2013) ve ortaokul (Acar & Yaman, 2011; Ayvaci, Er Nas, & Dilber, 2016; Hoşbaş, 2018; Karşı & Kara Patan, 2016; Özay Köse & Çam Tosun 2010) öğrencileri düzeyinde olduğu; yapılan bu araştırmalarda kavram yanılgısı (Karşı & Saka, 2017; Karşı & Yiğit, 2015), güdülenme (Alivernini & Lucidi, 2011; Gül, 2016; Konu & Gül, 2017) ve akademik başarının (Güneş Koç, 2013) bağımlı değişken olarak ele alındığı görülmektedir.

Alanyazında STEM eğitimi üzerine yapılan çalışmaların ise; öğretmen (Pilkinton, 2018), öğretmen adayı (Çorlu & Aydın, 2016; Moon, 2018), ortaöğretim (Çevik, 2018; Özkurt Sivrikaya, 2019), ortaokul (Ercan, 2014; Olivarez, 2012; Schnittka & Bell, 2011) ve ilkokul (Girgin, 2018; Tolliver, 2016) düzeyinde olduğu; bu çalışmalarda konu olarak ilgi (Pekbay, 2017); güdülenme (Yıldırım, 2016), tutum (Aydın, Saka, & Guzey, 2017; Gülhan & Şahin, 2016; Mahoney, 2010; Tseng, Chang, Lou, & Chen, 2013; Yıldırım & Türk, 2018), akademik başarı (Güven, Selvi, & Benzer, 2018; Olitsky, 2012; Yenilmez & Balbağ, 2017) ve bilimsel süreç becerilerinin (Atik, 2019; Aydın, 2019; Gökbayrak & Karışan, 2017) ele alındığı görülmektedir.

Tüm bunlarla birlikte STEM'e entegre edilebilecek veya STEM ile beraber kullanılabilecek çok sayıda model ve öğretim stratejisi vardır. Fakat bu model veya öğretim stratejilerinden en iyi sonucu hangisinin verdiği ve öğrenciler için hangisinin daha iyi olduğu bilinmemektedir (Dugger, 2010). Alanyazında incelendiğinde yurtdışındaki bazı çalışmalarda (Geng, Jong, & Chai, 2019) ve ülkemizde STEM eğitiminin istenilen düzeyde olmadığı görülmektedir (Bakırcı & Kutlu 2018; Eroğlu & Bektaş, 2016; Hacıoğlu, Yamak, & Kavak, 2016). Bu durum bize STEM entegrasyonunun farklı yöntem ve teknikler ile uygulanmasının gerekliliğini göstermektedir. 2005 yılında yapılan değişiklik ile fen öğretim programımıza dahil edilen bağlam temelli öğrenme, STEM entegrasyonu için kullanılabilecek alternatif bir yaklaşım olarak karşımıza çıkmaktadır. Bağlam temelli

öğrenme, temelinde öğrencilerin konu ile günlük yaşam arasında bağ kurarak kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesini hedefleyen öğrenme modeli olup, STEM eğitiminin öğrencinin günlük yaşamda karşılaştığı sorunlara çözüm üretebilmesi hedefiyle örtüşmektedir (Moore vd., 2014). Bu nedenle, bağlam temelli STEM etkinliklerinin öğrencilerin öğrenme ürünleri üzerine etkisinin araştırılması önem arz etmektedir.

Bu çalışmanın bağımlı değişkenleri “bilimsel okuryazarlık”, “STEM’e yönelik güdülenme”, “fene yönelik tutum” ve “fene yönelik kaygı” şeklindedir. Günümüz dünyasında bilimsel okuryazarlığın birçok ülkenin eğitim vizyonu olduğu (Levinson, 2013; Wilkinson, 1999) ve günümüz toplumunda bireyleri hayata hazırlama potansiyeli bakımından (OECD, 2006) eğitim sürecinde öğrencilere kazandırılması gereken önemli bir beceri olduğu kabul edilmektedir. Bu nedenle araştırmalarda uygulanan yöntemlerin (bağımsız değişkenlerin) bilimsel okuryazarlık üzerine etkisinin araştırılması önemli görülmektedir. Diğer taraftan, öğrencilerin herhangi bir uygulama öncesi ve sonrası fene yönelik tutumlarındaki değişimlere bakılarak yapılan uygulamanın etkisinin belirlenmesi de önemlidir. STEM’e yönelik güdülenme ile öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik güdülenme düzeylerindeki farklılık tespit edilerek, bu farklılığın nedeninin ortaya çıkarılması hedeflenmektedir. Son olarak; kaygının öğrenme üzerinde önemli bir etkisi olduğu göz önüne alındığında (Laukenmann vd., 2003), bağlam temelli STEM etkinliklerinin öğrencilerin fene yönelik kaygıları üzerine etkisinin incelenmesinin de gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Türkiye’de yapılan çalışmalar incelendiğinde özellikle fene yönelik kaygı (Alkan, 2013; Saylan Kırmızıgül, 2019) ve bilimsel okuryazarlık (Tekin, 2013) üzerine sınırlı çalışma olduğu, bu çalışmaların ise çoğunlukla öğretmen adaylarıyla yapıldığı (Dombaycı & Ercan, 2017; Tekin, Aslan, & Yağız, 2016) ve STEM’e yönelik olmadığı görülmektedir (Akgün, 2010; Polat, 2011; Ulutaş, 2009). Bu doğrultuda yapılması hedeflenen çalışmanın alanyazındaki bu boşluğu dolduracağı düşünülmektedir.

Ayrıca alanyazında ortaokul öğrencilerine yönelik bağlam temelli öğrenme yaklaşımı ile STEM eğitiminin entegrasyonuna yönelik herhangi bir çalışma olmaması, bu çalışmayı diğer

Çalışmalardan ayırmaktadır. Bu araştırmada; bağlam temelli ğrenmenin STEM eğitimine entegre edilmesiyle oluşturulacak ğretim modelinin ve bu modelin öğrenciler üzerinde bağımlı değişkenler bakımından yapacağı etkilerinin incelenmesinin alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.6. Araştırmanın Varsayımları

1. Araştırmaya katılan öğrencilerin kendilerine sorulan tüm sorulara nesnel ve dikkatli cevap verdikleri varsayılmıştır.
2. Deney ve kontrol grupları oluşturulurken, kontrol altına alınamayan değişkenlerin grupları eşit oranda etkilediği varsayılmıştır.

1.7. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Çalışma 7. sınıflar ile yürütülmüştür. Öğrencilerin 7. sınıfa gelinceye kadar kazandıkları el beceri düzeylerinin farklı olması, bazen bireysel bazen de grup çalışmalarının istenilen düzeyde ve/veya hızda yapılmasını engelleyen bir sınırlılık olarak görülebilir.
2. Covid-19 kaynaklı küresel salgın nedeniyle öğrencilerin süreçten olumsuz etkilenmemesi için etkinlikler yapılırken bireyler arası mesafeye zen gösterilmiştir. Bu durum işbirlikli öğrenmenin doğasında ve STEM eğitiminin becerilerinden olan “iletişim” için bir sınırlılık olarak değerlendirilmiştir.

1.8. Tanımlar

STEM: İngilizce “Science (fen)”, “Technology (teknoloji)”, “Engineering (mühendislik)” ve “Mathematics (matematik)” disiplinlerinin bir araya getirilmesi sonucu oluşan öğrenme yöntemi (Bybee, 2010).

Bağlam temelli öğrenme: Öğrencilerin fen bilimlerinde yer alan kavram ve konuların gerçek hayat ile karşılaştığı/karşılaşabileceği olaylar arasında bir bağ kurarak öğrenmeyi gerçekleştiren yaklaşım (Glynn & Winter, 2004).

Tutum: Tutum terimi genellikle bir kişinin bir nesneye, fikre veya kuruma yönelik genel eğilimidir (Jena, 2020).

Kaygı: Kişinin kendisi dışındaki etkenlerden rahatsız olması durumunda hissettiği korku ve panik (Seven, 2008; Uşaklı & Akpınar, 2015).

Bilimsel okuryazarlık: Bilim ve uygulamalarını anlama ve bilim olarak nelerin önemli olduğunu bilme becerisidir (DeBoer, 2000).

Güdülenme (Motivasyon): Güdülenme, insanların duygu, düşünce, umut, ihtiyaç ve korkularından oluşan ve bunlara bağlı olarak insanı harekete geçiren ve yönlendiren unsurların tümüdür (Fındıkçı, 2000; Ryan & Deci, 2000).

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümünde STEM ve STEM eğitimi, bağlam temelli öğrenme yaklaşımı, bağlam temelli öğrenmede kullanılan öğretim yöntemleri, bilimsel okuryazarlık ve STEM, STEM’e yönelik güdülenme, fene yönelik tutum ve fene yönelik kaygı, STEM üzerine yapılan çalışmalar ve bağlam temelli öğrenme üzerine yapılan çalışmalar başlığına yer verilmiştir.

2.1. STEM ve STEM Eğitimi

STEM, İngilizce “Science”, “Technology”, “Engineering” ve “Mathematics” kelimelerinin baş harflerinden oluşur (Bybee, 2013; Dugger, 2010). Türkiye’de “Fen”, “Teknoloji”, “Mühendislik” ve “Matematik” kelimelerinin harfleri kullanılarak oluşturulan FeTeMM’e karşılık gelmektedir (Baran vd., 2015; Çorlu, 2014). Alanyazında STEM 1990’lı yılların başlarında SME&T (science, mathematics, engineering & technology) (Sanders, 2009) olarak ifade edilmiş, 2001 yılında Amerikan Ulusal Bilim Vakfı tarafından STEM kısaltması kullanılmıştır (White, 2014; Zollman, 2012). STEM kısaltmasının hangi kelimelerin baş harflerinden bir araya geldiği bilinmesine rağmen standart bir tanımı yoktur. Alanyazında “STEM” kavramı birden fazla alternatif ifade ile tanımlanmaktadır (Thomas, 2014).

Kökeni 1900’lü yıllara dayanan (Sanders, 2009) STEM, özünde disiplinlerarası bir yaklaşımı benimseyerek fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini ayrı ayrı

öğretmek yerine, bütünleşik şekilde ele alan bir yaklaşımdır (Dugger, 2010). STEM entegrasyonu, disiplinleri birleştirerek STEM kariyerlerinde gelecekteki başarı için gerekli eleştirel düşünme ve temel içerik bilgisini öğretirken, öğrencilerin ilgilerini çeken konularla ilgilenmenin bir yolu olarak tanıtılır (Wieselmann, Roehrig, & Kim, 2020). STEM modelinde fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinleri iç içe olup, bu disiplinlerin öğretim programlarında birbiri ile eşgüdümlü bir şekilde yer alması önemlidir (Wang, 2012). STEM'in dünyada ve ülkemizde 3P harfi ile bilinen farklı yorumlamaları da mevcuttur. 3P harfi "politik", "popüler" ve "pedagojik" kelimelerinin baş harflerini ifade etmektedir. Pedagoji ile vurgulanan STEM eğitimi ve uygulamasıdır. Popüler STEM (maker, popüler bilim vb.) ve politik STEM'in (STEM alanlarına yönelik problemleri ön plana çıkarma) önemsenmesi ve geliştirilmesinin pedagojik STEM'i etkileyeceği göz ardı edilmemeli ve her üç alanla ilgili çalışmalar eşgüdümlü olarak desteklenmelidir (Çorlu & Çallı, 2017). Son yıllarda ülkemizde politik, popüler ve pedagojik anlamda çalışmaların arttığı görülmektedir. Özellikle TÜBİTAK tarafından desteklenen projeler ile popüler STEM'de bir artış olduğu görülmektedir.

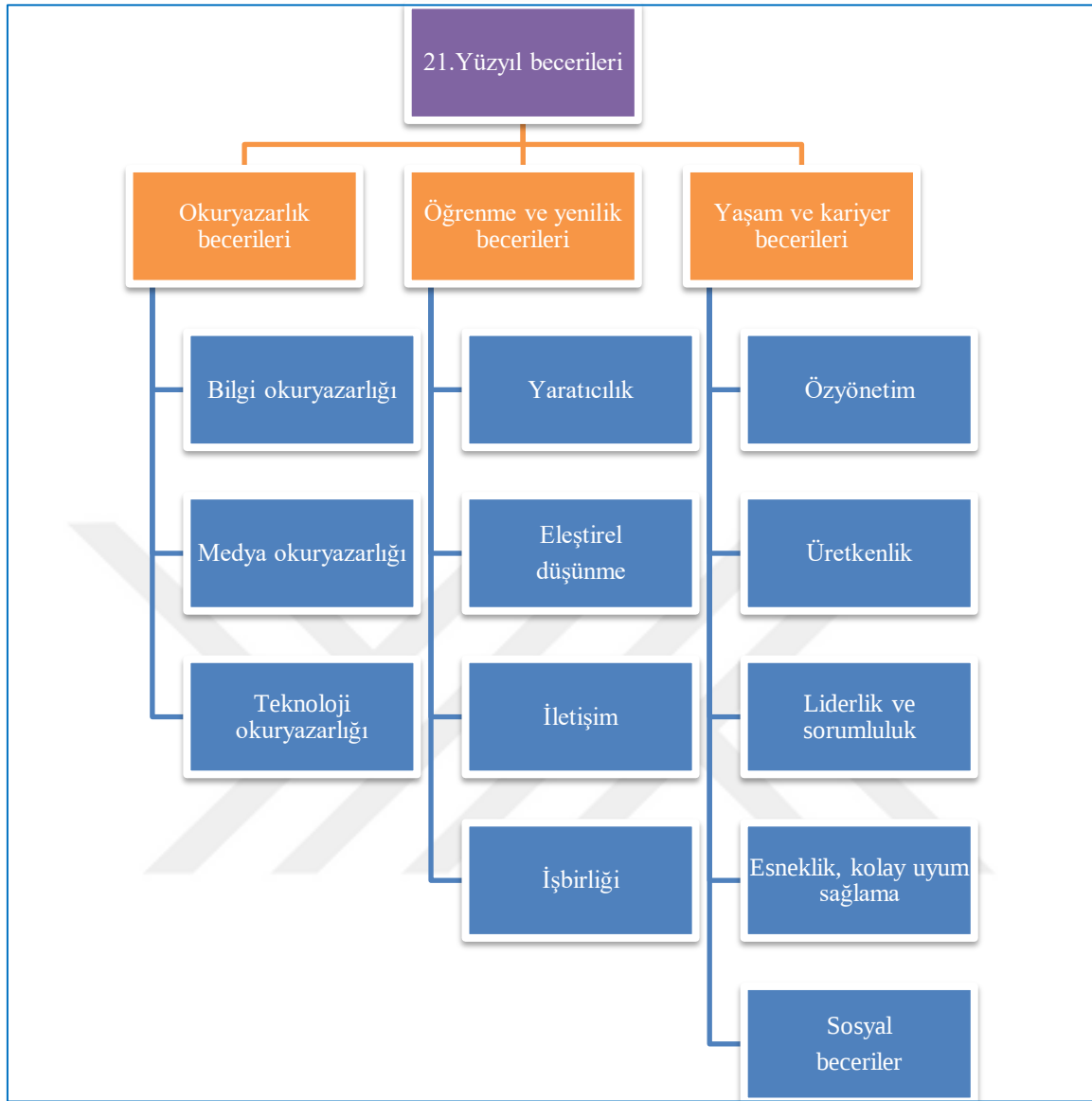
STEM eğitiminin amacı; disiplinlerarası bakış açısına sahip, 21. yüzyıl becerileri gelişmiş bireylerin yetiştirilmesini ve bunların topluma kazandırılmasını sağlamaktır (Olivarez, 2012). Böylece ülkenin ekonomik kalkınmasını destekleyen, STEM disiplinini benimsemiş bireylerin yetiştirilmesi sağlanabilir (Kennedy & Odell, 2014). Nitekim Türkiye'de ekonomi üzerine yayınlanan raporlarda, STEM temelli öğretim yapan okullar ile sanayi kuruluşlarının iş birliği yaparak ekonomiyi kalkındırılabilirliği ve böylelikle diğer ülkelerle ekonomik anlamda rekabet edilebileceği belirtilmektedir (TÜSİAD, 2017).

STEM'in bir diğer amacı STEM okuryazar bir toplumun oluşmasına katkı sağlamaktır. Okuryazar toplum sorunların belirlenmesi için bilgi, tutum ve becerilere sahip, doğal ve tasarlanmış dünyayı açıklayabilme özellikleri ile donatılmış bireylerin yetiştirilmesiyle gerçekleştirilebilir (Cotabish, Dailey, Robinson, & Hughes, 2013; Tang & Williams, 2019). STEM eğitimi okul öncesi eğitimle başlamalı ve tüm eğitim kurumları STEM disiplinlerini

içeren bir yaklaşımı benimseyerek, STEM meslekleri üzerinde daha fazla çeşitliliğe sahip, 21. yüzyılın zorluklarına çözüm üretebilen, STEM okuryazarı vatandaşları yetiştirmeye yönelik bir strateji benimsemelidir (Bybee, 2010). STEM okuryazarlığı üç katman ile ifade edilmektedir. İlk katmanda fen okuryazarlığı, teknoloji okuryazarlığı, mühendislik okuryazarlığı ve matematik okuryazarlığı; ikinci katmanda bilişsel alan, duyuşsal alan ve psikomotor alan; üçüncü katmanda ise sosyal, kişisel ve ekonomik ihtiyaçlar bulunmaktadır (Zollman, 2012).

STEM'in kökeni 1900'lü yıllara dayanmasına rağmen, 21. yüzyıl bireylerinin yetiştirilmesi amacıyla atılan önemli bir adım olarak görülmektedir (Sanders, 2009). STEM bir eğitim terimi olarak fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanında öğretim ve öğrenmeyi ifade eden, okul öncesi eğitimden doktora sonrasına kadar, tüm resmi ve resmi olmayan sınıf ortamlarında, tüm sınıf seviyelerini kapsayan eğitim faaliyetlerini ifade eder (Gonzalez & Kuenzi, 2012). Ayrıca STEM eğitimi tarım, çevre, ekonomi, eğitim ve tıp alanı olmak üzere çok daha farklı ve geniş alanları da kapsamaktadır (Zollman, 2011).

STEM, eğitim üzerine yapılan köklü bir reform olup (Bybee, 2013), düz anlatım yerine, günlük yaşam problemlerini temele alan ve ağırlıklı bir şekilde proje tabanlı öğrenme yönteminin tercih edildiği bir eğitim modelidir (Breiner vd., 2012). STEM eğitim modelinin çıkış noktalarından bir diğeri ise, 21. yüzyıl dünyasında mevcut problemlerin çok disiplinli ve problemlerin çözümü için disiplinlerarası bir yaklaşımın zorunlu olmasıdır (Akaygun & Aslan-Tutak, 2016; Roehrig, Moore, Wang, & Park, 2012). STEM eğitim modelinin ortaya çıkmasının nedenleri arasında yer alan 21. yüzyıl becerilerine ait şema Şekil 1'de gösterilmiştir (Partnership for 21st century learning, 2019).



Şekil 1. 21. Yüzyıl becerileri. Partnership for 21st Century Learning. (2019). *Framework for 21st century learning*. <http://www.p21.org/our-work/p21-framework> sayfasından erişilmiştir.

STEM eğitimin üç temel amacı vardır. Bunlar yükseköğretim bünyesinde STEM alanına devam edecek öğrenci sayısını, STEM alanına yönelik iş gücü katılımını ve STEM okuryazar birey sayısını arttırmaktır (National Research Council [NRC], 2011). STEM'in bir diğer amacı ise, kişinin gerçek hayat problemleri ile karşı karşıya kalmış bir mühendis, bilim adamı veya teknolog gibi deneyim kazanarak yetişmesini sağlamaktır (Breiner vd., 2012). STEM eğitimi ve araştırması, bir ülkenin ekonomik rekabet gücü ve toplumsal refahı

için gerekli olup ulusal kalkınma ile üretkenliğin temeli kabul edilmektedir (Lacey & Wright, 2009; Marginson, Tytler, Freeman, & Roberts, 2013; Thomas, 2014).

2.2. Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımı

Öğrenmenin gerçekleşmesi öğrencilerde farklı yöntem, teknik ve öğrenme ortamı ile gerçekleşebilir. Bunlardan birisi “Bağlam Temelli Öğrenme” yaklaşımıdır. Bağlam temelli öğrenme, öğrencilerde var olan ve öğrenciler tarafından bilinen içeriklerin, ilgili konuya ait kavramlar ile gerçek hayat arasında bağ kurularak öğretilmesine dayanan bir öğrenme yaklaşımıdır (Bennett, 2003; Glynn & Winter 2004). Bağlam temelli öğrenmenin temelinde yapılandırmacı öğrenme kuramı bulunmaktadır (Glynn & Koballa, 2005; Stinner, 2006). Yapılandırmacı öğrenme kuramında, öğrencinin bilgiyi kendisinin yapılandığı ve öğrenme sürecinin odağında olduğu bir öğrenme ortamı vardır (Brooks & Brooks, 1993; Rezaei & Katz, 2002).

Bağlam temelli öğrenme yaklaşımının çıkış noktasının temelinde fen dersi konularının anlaşılmasında öğrencilerin zorlanıyor olması (Osborne & Collins, 2001) ve fen bilimleri dersine yönelik ilginin düşük olması yer almaktadır (OECD, 2006). Bağlam temelli öğrenme yaklaşımı dikkate alınarak hazırlanan öğretim programlarında (PLON, ChemCon gibi) içerik, öğrencinin ilgilerini arttıracak şekilde tasarlanmakta (Parchmanna vd., 2006) ve öğrencilerin ilgileri doğrultusunda aktif bir şekilde derse katılımını sağlamaktadır (Glynn & Winter 2004). Nitekim bu durum modern dünyaya uyum sağlayan öğrencilerin yetiştirilmesi için onların ilgileri doğrultusunda öğretimin planlanarak uygulanması gerekliliği ile örtüşmektedir (NRC, 2012).

Bağlam temelli öğrenme yaklaşımının fen bilimleri dersi ile etkileşimi 1980’li yıllara dayanmaktadır. Bir grup öğretmen ve fen eğitimcisi York Üniversitesinde bir araya gelerek kimya dersinin daha çekici hale getirilebilmesi için neler yapılabileceğini tartışmıştır. Bu toplantının sonunda ortaokul öğrencileri kapsamında (13 yaş) kimya dersine yönelik 5 üniteyi kapsayan bir bağlam temelli içerik hazırlanmıştır. Bundan sonraki süreçte ortaokul

ve lise yaş aralığına yönelik (11-18 yaş) biyoloji, kimya ve fizik derslerini kapsayan bağlam temelli içerik hazırlanmıştır. İlerleyen yıllarda hazırlanan bu içerikler Belçika, Çin (Hong Kong), Yeni Zelanda, Rusya, İskoçya, Slovenya ve ABD’de kullanılmıştır (Bennett & Lubben, 2006).

Alanyazında bağlam temelli öğrenmenin birçok tanımının olduğu görülmektedir (Bennett & Lubben 2006; Çekiç Toroslu, 2011; Finkelstein, 2005; Gilbert, 2006; Kutu & Sözbilir, 2011). Bu tanımlamaların temelinde, öğrencilerin fen bilimlerinde yer alan konular ile günlük yaşamda karşılaştığı/karşılaşabileceği olaylar arasında bir bağ kurarak öğrenme isteklerini, fen dersine yönelik ilgi ve güdülenme düzeylerini arttırarak kalıcı öğrenmeyi sağlamak ve eğlenerek öğrenebilecekleri bir sınıf ortamının oluşturulması yer alır.

Günümüzde, bilimsel bilgiyle hareket edebilmek, kavramsal öğrenme ve bilimsel fikirlerin toplumla ilişkisini kurmak fen öğretiminin bağlam temelli yaklaşım ile entegre edilmesiyle mümkün olabilmektedir. Mevcut fen bilimleri ders kitapları içerik yönünden çok fazla bilgi içerdiğinden, öğrencilerin yeterince ilgisini çekmemektedir. Bu yüzden yoğun fen ders kitapları yerine, öğrencileri merkeze alan ve onların ilgi, tecrübe ve günlük yaşantılarıyla ilişkili kurabilen ders kitaplarının düzenlenmesi gerekmektedir (Holbrook, 2014). Ancak bu şekilde öğrencilerin fen bilimlerini daha kolay ve etkin bir şekilde anlamaları ve uygulamaları sağlanabilir (Klassen, 2006).

2.3. Bağlam Temelli Öğrenmede Kullanılan Öğretim Yöntemleri

Alanyazında bağlam temelli öğrenme yaklaşımı üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde 5E, dört aşamalı model ve REACT gibi farklı öğretim yöntemlerinin uygulandığı görülmektedir (Bektaş, 2011; Bennett & Lubben 2006; Bozdoğan & Altunçekiç, 2007; Gilbert, Bulte, & Pilot, 2011; Patro, 2008). Bu modellerden REACT stratejisinin giderek artan bir ivmeyle akademik çalışmalarda yer aldığı görülmektedir (Yiğit, 2015). REACT stratejisi ile öğrencilerin öğrendikleri bilginin günlük yaşamdaki karşılığını kavrayabilecek,

ezberci öğretim anlayışından kurtularak aktif bir şekilde öğrenme ortamına dahil olabilecektir (Ültay & Çalık, 2011).

REACT stratejisi İngilizce “Relating (ilişkilendirme)”, “Experiencing (tecrübe etme)”, “Applying (uygulama)”, “Cooperating (iş birliği)” ve “Transferring (transfer Etme)” kelimelerinin baş harflerinin birleşmesiyle oluşturulmuştur. Bu kelimelerin taşıdığı anlam Tablo 1’de gösterilmiştir (Crawford, 2001; Hull, 1999).

Tablo 1.

REACT Stratejisine Ait Beş Aşama ve Özellikleri

Aşama	Özellikleri
İlişkilendirme	Bu aşamada bireylerin ön bilgileri veya yaşam tecrübeleri ile bilgi (konu) arasında bağ kurulur.
Tecrübe etme	Yaparak, yaşayarak, proje geliştirerek ve/veya laboratuvar ortamında öğrenme.
Uygulama	Kullanışlı kavramların ortaya konularak öğrenildiği aşama.
İş birliği	Diğer öğrencilerle iletişim kurulan aşamadır. Burada bir paylaşım veya bir probleme yanıt vererek bağlamsal öğrenme desteklenir.
Transfer Etme	Daha önce öğrenilmiş bilgileri, ilk defa karşılaşılan bir duruma aktarma.

İlişkilendirme basamağı bireylerin daha küçük yaşlarda iken oyun gibi günlük yaşantılarından tecrübe edinmeye başladıkları bağlamsal öğrenme türüdür (Crawford, 2001). İlişkilendirme, bağlamsal temelli öğretimin en güçlü aşamasıdır. Aynı zamanda, yapılandırmanın gerçekleştiği yerdir. İlişkilendirme, kişinin yaşam deneyimleri bağlamında var olan öğrenmedir (Hull, 1999).

Tecrübe etme aşaması, bağlam temelli öğrenmenin en önemli kısmıdır. Bu bölümde öğrenciler keşfederek ve ortaya bir ürün koyarak öğrenirler (Crawford, 2001). Öğrenmek için öğrenciler aktif bir şekilde katılım sağlayıp, araç gereç kullanarak çeşitli değişkenleri test etmelidir. Öğrenciler tecrübe etme aşamasında gerçek bir dünya problemi ile ilgili bir deneyim geçirmelidir. Bu yüzden genellikle laboratuvar ortamında tecrübe kazanılır. Öğrencilerin veri toplamak, verileri kaydetmek, verileri analiz etmek ve yanıtlamak için çaba

gösterirler. Deneyimlerinin sonunda öğrenciler elde ettikleri verileri analiz ederler ve konuyu tartışmaya açarlar (Hull, 1999).

Uygulama, öğrencilerin kavramların kullanımına yönelik etkinlikler yaptığı aşamadır (Hull, 1999). Kavramlar öğrencilerin günlük yaşam ile ilişkilerini anlayabilecekleri şekilde sunulmalıdır. Bu aşamada öğrencilerden mevcut problemlerden yola çıkarak günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri bir probleme çözüm üretmeleri beklenir. Böylece öğrenciler gelecekte karşılaşılabilecekleri problemlerle ilgili çözüm önerileri sunabilecek seviyeye gelebilirler (Crawford, 2001).

İş birliği aşamasında öğrencilerin iletişim kurma, cevap verme gibi paylaşımlarda bulunarak öğrenmeleri beklenir. Bu bölümde öğrencilerin kişiler arası ilişkileri geliştirerek ekip ruhuyla çalışması çok önemlidir (Crawford, 2001; Hull, 1999).

Transfer etme, öğrenciler mevcut bilgilerini yeni ve farklı bir duruma aktardığı aşamadır. Transfer etmede, ilişkilendirme aşamasından farklı olarak yeni bir öğrenme deneyimi kazandırılır (Crawford, 2001). Örneğin gaz halinde bulunan su buharının yoğunlaşması sonucu sıvıya dönüştüğünü öğrenen bir öğrencinin, yağmur olayında da su buharının sıvıya dönüştüğüne yönelik bilgileri transfer edebilmelidir.

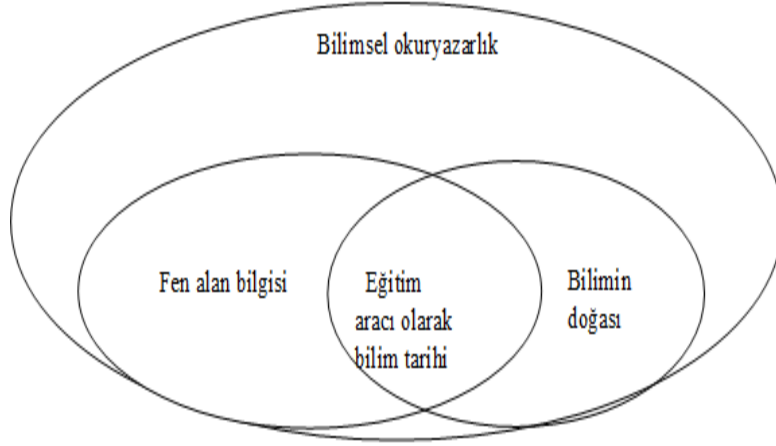
2.4. Bilimsel Okuryazarlık ve STEM

Alanyazın incelendiğinde “scientific literacy” (American Association for the Advancement of Science [AAAS], 1993; Bybee, 1997) veya “science literacy” (Hand, Lawrence, & Yore, 1999) kelimeleri ile karşımıza çıkan ve Türkçe’ye “fen okuryazarlığı” (Karakoç Alatlı, 2020) veya “bilimsel okuryazarlık” (Doğan Bora, Arslan, & Çakıroğlu, 2006) olarak geçen terim ilk olarak 1958 yılında Hurd tarafından ifade edilmiştir (Hurd, 1958). Bilimsel okuryazarlığın çıkış noktasında, 1950’li yılların sonlarına doğru Sovyetler Birliği’nin Sputnik uydusunu fırlatmasının ardından, Amerika Birleşik Devletleri’nde ki mevcut bilim otoritesinin halkın bilim düzeyi ile ilgili kaygısının yer aldığı görülmektedir (Laugksch, 2000).

Bilimsel okuryazarlığın eğitim sistemine dahil olma sürecinde Amerikan Bilimi İlerletme Kurulu (AAAS,1989) tarafından yürütülen “Project 2061-proje 2061” kapsamında 1989 yılında “Science for All Americans-bütün Amerikalılar için fen” kitabı basılarak bilimsel okuryazarlığın nasıl geliştirileceği, bilim ve teknolojinin geliştiği dünyada hangi anlayış ve düşüncenin gerekli olduğu vurgulanmıştır.

1990’lı yıllarda bilimsel okuryazarlık alanında yoğun bir şekilde yenilenme ihtiyacı doğmuş, bu bağlamda makaleler yayınlanmış hatta “Journal of Research in Science Teaching” adlı dergi bir sayısını reformlara ayırarak bu ihtiyacı dile getirmiştir. Bu dönemde eğitimciler tarafından yeni standartlara ihtiyaç duyulmuş ve bazı eğitimcilere göre bu ihtiyacın bilimsel okuryazarlık ile giderileceğini dile getirilmiştir (Turgut, 2005). 1993 yılında “Benchmarks for Scientific Literacy (Bilimsel Okuryazarlık için Kriterler)” adlı kitap Amerika’da yayınlanarak öğrencilerin nasıl bilimsel okuryazar olacağı ifade edilmiştir (AAAS, 1993).

Bilimsel okuryazarlığın tek bir tanımı yoktur (AAAS, 1989; Bybee, 1997; Graber, Erdmann, & Schlieker, 2001; Holbrook & Rannikmae, 2007; Hurd, 1958; Laugksch, 2000; Matthews, 1994). Genel bir tanım olarak bilimsel okuryazarlık; bilimin kapsamını (Lee, 1997), nelerin bilim sayıldığını, bilimsel düşünme kabiliyeti (DeBoer, 2000), bilimsel bilgiyi kullanma yeteneği (AAAS, 1989), bilimin doğasını (Hanrahan, 1999) ve bilimin riskleri ve faydaları hakkında bilgiyi (Shamos, 1995) anlama şeklinde ifade edilebilir. Bir diğer tanım ise Lederman ve Niess (1998) tarafından yapılmıştır. Bu tanıma göre bilimsel okuryazarlık özelliğine sahip bireylerin özellikleri bilimsel teorileri, kavramları, kanunları, bilim süreçlerini başarılı bir şekilde anlayan ve bunu kullanabilen, bilimsel süreçleri kullanarak kişisel ve sosyal sorunları çözebilen, bilimsel olaylar ile kişisel görüşleri ayırt edebilen, bilim ve teknolojiyi insan yararına kullanabilen ve bilimin doğasını bilen şeklinde sıralanmıştır. Şekil 2’de Kim ve Irving (2010) tarafından bilimsel okuryazarlığın fen alan bilgisi, bilimin doğası ve bilim tarihi ilişkilendirilmiştir.

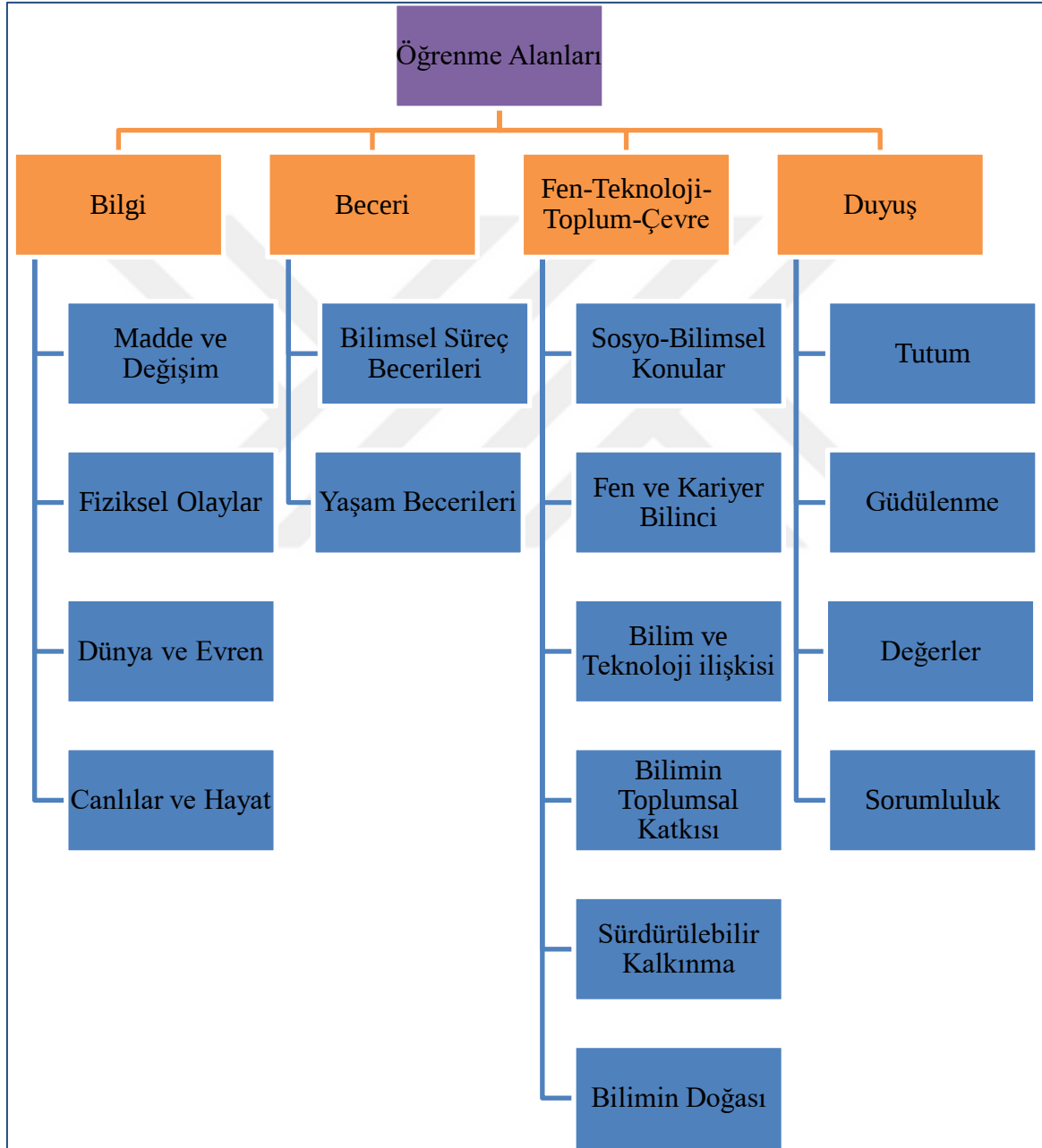


Şekil 2. Bilimsel okuryazarlığın diğer alanlarla ilişkisi. Kim, S. Y., & Irving, K. E. (2010). History of science as in instructional context: Student learning in genetics and nature of science. *Science & Education*, 19(2), 187-215.

Türkiye’de Millî Eğitim Bakanlığı tarafından farklı zamanlarda yapılan reformlar incelendiğinde, bilimsel okuryazarlığın öneminin vurgulandığı ve öğrencilerin bilimsel okuryazar bireyler olarak yetiştirilmesinin hedeflendiği görülmektedir (MEB, 2005, 2013, 2018). Nitekim Millî Eğitim Bakanlığı 2005 yılında gerçekleştirmiş olduğu eğitim reformunda fen ve teknoloji dersi vizyonunda, bireylerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirmeyi hedeflemiştir. 2013 ve 2018 yılında yapılan diğer eğitim reformlarında da bu hedef yerini korumuştur. 2013 yılı fen bilimleri öğretim programında fen okuryazar bireylerin özellikleri; fen bilimlerine ilişkin temel bilgilere ve doğal çevrenin keşfedilmesine yönelik bilimsel süreç becerilerine sahip; toplumsal sorunların çözümüne istekli, bilgiyi araştıran, sorgulayan ve zaman içerisinde bilimsel bilginin değişebileceğinin farkında olan birey şeklinde ifade edilmiştir (MEB, 2013).

Alanyazında bilimsel okuryazarlığın boyutlarına ilişkin farklı değerlendirmeler olduğu görülmektedir (BouJaoude, 2002; Dani,2009; Fensham, 2002; Miller, 1983; Shamos, 1995). Örneğin Bybee (1997) bilimsel okuryazarlığı beş seviyede tanımlamıştır. Bunlar, okur-yazar olmama, sözde bilim okuryazarı olma, işlevsel bilim okuryazar olma, kavramsal ve yordama dayalı bilim okuryazarı olma ve çok boyutlu bilim okuryazarı olma şeklindedir. MEB tarafından 2005 yılında yapılan reformda bilimsel okuryazarlık yedi boyutta ele alınmıştır. Bunlar, fen bilimleri ve teknolojinin doğası, anahtar fen kavramları, bilimsel süreç becerileri,

fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkileri, bilimsel ve teknik psikomotor beceriler, bilimin özünü oluşturan değerler, fene ilişkin tutum ve değerler şeklindedir (MEB, 2005). 2013 yılında güncellenen fen öğretim programında öğrencilerin fen okuryazarı olabilmelerini desteklemek amacıyla dört öğrenme alanı oluşturulmuştur (MEB, 2013). Bu öğrenme alanları Şekil 3'te gösterilmiştir.



Şekil 3. Öğrenme alanları. (MEB, 2013)

2018 yılında güncellene fen öğretim programında ise öğretim programının özel amaçları başlığı altında, tüm öğrencilerin fen okuryazar olmaları gerektiği vurgulanmıştır.

Öğrencilerin bilimsel okuryazar bireyler olmasında öğretmenlere büyük sorumluluklar düşmektedir (Barrow, 2006). Bu yüzden hazırlanan eğitim programlarının öğrencilerin bilimsel okuryazarlık ihtiyaçlarını karşılayacak düzeyde olmasına dikkat edilmelidir (Bybee, 1997). Böylece bilimsel okuryazar bireylerin yetiştirilmesi gerçekleştirilebilir.

2.5. STEM GÜDÜLENME

Bağlam temelli STEM etkinliklerinin öğrenciler üzerine etkisinin incelendiği bu araştırmanın bir diğer bağımlı değişkeni öğrencilerin STEM'e yönelik güdülenmeleridir. Eğitimde temel etkenlerden birisi de güdülenmedir. Güdülenme, fen bilimleri gibi öğrencilerin kavramada zorlandıkları derslerde ihmal edilmemesi gereken bir boyuttur (Dede & Yaman, 2008). Güdülenme, bir şeyler yapmak amacıyla harekete geçmek anlamında kullanılmaktadır. Güdülenmenin temelinde harekete geçme güdüsü yer almaktadır. Nitekim bir hedef kapsamında harekete geçen birisi güdülenmiş kabul edilir (Ryan & Deci 2000).

Alanyazında güdülenme tanımına yönelik farklı değerlendirmelerin olduğu görülmektedir (Koçel, 2010; Waterman, 2005; Watters & Ginns, 2000). Genel anlamda ifade etmek gerekirse eğitim bakımından güdülenme, öğrenme eyleminin harekete geçirilmesi, devam ettirilmesi ve kontrol edilmesi üzerine olan etkidir (Chen, 2001; Pintrich & Schunk, 1996). Başka bir ifadeyle, bireyde kasıtlı veya kasıtsız davranışın oluşmasına sebep olan ve birey tarafından kontrol edilebilen güdülerin tümü olarak tanımlanmaktadır (Arık, 1996). Martin (2009) ise güdülenmeyi öğrencilerin eğilimi ve öğrenmeye yönelik aktif bir şekilde çalışmaya, potansiyeline ulaşmaya istekli olma hali olarak tanımlamaktadır. Güdülenme kelimesi, motivasyon kelimesinden Türkçe'ye geçmiştir (TDK, 2011).

Güdülenme, içsel ve dışsal güdülenme olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. İçsel güdülenmenin kaynağı bireyin kişisel özellikleri iken, dışsal güdülenmenin kaynağı çevredir (Petri &

Govern, 2012). Bir öğrencinin fen bilimleri dersinde başarılı olmak amacıyla dersine çalışmak istemesi içsel güdülenme, ebeveynlerini mutlu etmek, onların onayını almak amacıyla ders çalışmak istemesi ise dışsal güdülenmeye örnektir.

Eğitim kurumlarında öğretime devam eden öğrencilerin bir kısmının derse, konuya veya karşılaştıkları problemlere yönelik çözüm üretmede istekli oldukları gözlemlenirken, bazı öğrencilerin benzer durumlar karşısında çözüm üretme yerine, kaçmayı tercih ettikleri görülmektedir. Bu durum öğrencilerin güdülenme düzeyleri arasındaki farklılıklardan kaynaklanmaktadır. Güdülenme düzeyi yetersiz olan bir öğrenci öğrenmeye de hazır değildir (Akbaba, 2006). Bu noktada öğretimin gerçekleştirildiği ortamlarda öğrencilerin güdülenmesinin önemi ortaya çıkmaktadır. Çünkü güdülenmiş öğrencilerin akademik başarısının artması beklenir (Senemoğlu, 2007). Güdülenme düzeyi, öğrencilerin ders çalışmaya yönelik ilgileri, ders çalışmaktan zevk almaları, derse katılımları ve akademik başarıları ile yakından ilgilidir (Schunk & Miller, 2002).

Bireylerden beklenen 21. yüzyıl becerileri ve ülkelerin ekonomik olarak kalkınmasının önemi düşünüldüğünde, STEM alanının gerekliliği bir ülke için ne kadar önemli olduğu ortaya çıkmaktadır (West, 2012). Bu noktada öğrencilerin STEM alanlarına yönelik güdülenmesi çok önemlidir. Çünkü STEM'e yönelik güdülenmesi yüksek olan öğrenciler STEM'e yönelirken, STEM güdülenme düzeyi düşük olan öğrenciler STEM alanlarından uzaklaşmaktadır (Rosenzweig & Wigfield, 2016). Ülkelerin STEM'e olan ihtiyaçları göz önüne alındığında STEM güdülenme düzeyinin önemi ortaya çıkmaktadır. Bu yüzden öğretim ortamları öğrencilerin güdülenmelerini yükseltecek şekilde dizayn edilmeli ve STEM alanlarına yönelik etkili ders planları geliştirilmelidir.

2.6. Fene Yönelik Tutum

Sosyal bilimlerde tutum dahil birçok kavramın açıklanmasında görüş birliği veya ortak bir tanım olmadığı görülmektedir (Chapman, 1999; Simpson, Koballa Jr, Oliver, & Crawley, 1994; Ülgen, 1996). Tutumla ilgili tanımlar incelendiğinde, her birinin tutumun farklı

yönlerini tanımladıkları görülmektedir. Genel bir tanım yapmanın ötesinde tutum kavramına yönelik yapılan tanımlamalardan yola çıkarak, tutumun yaşantı ve tecrübeler ışığında öğrenme sürecinin sonucunda oluştuğu ve kişinin davranışları üzerinde önemli bir role sahip olduğu ifade edilebilir (Tavşancıl, 2018). Tutum temelde duyuşsal bir tepkidir. Tutum, çevremizdeki bireylere, durumlara, olaylara yönelik duygu ve düşüncelerimizi ifade etmenin bir şeklidir (Eagly & Chaiken, 2007). Bir diğer ifadeyle tutum, kişilerin insanlara, varlıklara, olaylara karşı geliştirdiği zihinsel eğilimlerdir. Ayrıca kişilerin hazır bulunuşluk düzeylerinin oluşmasını da sağlar (Şengül, 2006). Tutumlar bireylerde olumlu duyguların gelişmesine neden olduğu gibi olumsuz duyguların gelişmesine de neden olabilir (Kağıtçıbaşı, 1999).

Alanyazında tutumun bilişsel, duyuşsal ve psikomotor (davranışsal) olmak üzere üç bileşenli bir yapısının olduğu (Breckler, 1984) ve bu yapıların birbiri ile ilişkili olduğu görülmektedir (İnceoğlu, 2010; Rosenberg, 1960). Bu bileşenlerden “*duyuşsal öge*” bireyin çevre ile ilgili bilgi, duyum ve geçirdiği deneyimlerinin sınıflandırılması ile beraber bu sınıflandırmanın olumlu veya olumsuz olaylarla, istenilen ya da istenilmeyen amaçlarla ilişkilendirilmesidir. Tutum bireyin, hoşuna giden veya gitmeyen bir durum ile karşılaşması sonucu ortaya çıkan bir durumdur. “*Bilişsel (zihinsel) öge*”, kişinin zihinsel işleyiş süreci ile ilgili olup zihinsel işleyişin sınıflandırılması ile ilgili bir ögedir. Son olarak “*davranışsal öge*”, bireyin belirli bir uyarıcı grubundaki tutuma yönelik sözsel veya hareketleri ile gözlemlenebilen davranışsal eğilimlerini yansıtır (İnceoğlu, 2010).

Tavşancıl (2018) alanyazın analizi yapmış, çeşitli araştırmacılar tarafından ifade edilen tutum tanımlarını incelemiş ve bu doğrultuda tutum ve özelliklerini açıklamıştır. Bunlar aşağıda ifade edilmiştir.

- Tutumlar doğuştan gelen özellikler olmayıp sonradan yaşantılar yoluyla kazanılır.
- Tutumlar geçici olmayıp bir süre devam ederler. Dolayısıyla bireylerin düşünceleri, yaşamlarında belli bir dönem devam eder.

- Tutumlar, birey ve obje arasında belli bir ilişkinin olmasını sağlar. Bireyin çevresini tanımasına yardımcı olur.
- Bireyin bir objeye yönelik yanlı davranmasını sağlar.
- Bir objeye yönelik olumlu veya olumsuz bir tutumun oluşmasını sağlayan etken objelerin birbiri ile kıyaslanmasıdır.
- Tutumlar tepki gösterme eğilimleridir; tepkinin kendisi değildir.
- Tutumlarımızın sonucunda davranışlarımız şekillenir.

MEB (2018) öğretim programının özel amaçlarından birisi de “öğrencilerde doğada ve yakın çevresinde meydana gelen olaylara ilişkin ilgi ve merak uyandırmak, tutum geliştirmek” şeklindedir. Benzer şekilde MEB (2013) fen öğretim programının vizyonlarından birisinin öğrencilerin fen bilimlerine yönelik olumlu tutum geliştirmesi olduğu görülmektedir. Fen bilimleri öğretim programında duyuşsal öğrenme alanında yer alan tutum ile bireylerin fen bilimlerinden hoşlanması beklenmektedir (MEB, 2013). Öğrencilerin fen bilimlerine yönelik olumlu tutum geliştirmeleri öğretmenin tutumu, okulun fiziki yapısı, bireyin yaşı, cinsiyet gibi birçok değişkenden etkilenmektedir. Bu değişkenlerden birisi de uygulanan ders planıdır. Öğrencilerin ilgilerini çekebilecek ve onları eğlendirerek öğrenme eylemini gerçekleştirebilecek bir ders planının öğrencilerin tutumlarını olumlu etkileyerek fene karşı istekli olmalarını sağlayacağı söylenebilir.

2.7. Fene Yönelik Kaygı

Çevresinde bulunan herhangi bir uyarana karşı bireyin vermiş olduğu fiziksel, zihinsel veya biyolojik tepkilere “*kaygı*” denir (Cüceloğlu, 2001). Fen bilimleri dersine yönelik kaygı ise öğrencilerin ne kadar öğrenmek için çaba gösterirlerse gösterebilirler, fen konularını anlayamayacağını çünkü fen konularının anlamak için özel yeteneklere sahip olmaları gerektiği ve bu yeteneğin de kendilerinde olmadığı inancıdır (Mallow, 2006). Bu durum öğrencilerin fen bilimleri dersinden uzaklaşmalarına neden olmaktadır.

Esasında iyi bir performans göstermek için kaygının en uygun (ideal) düzeyde olması beklenir. Fen bilimleri için öğrencilerin kaygıları genel olarak yüksek (endişeli) olduğu, çok azının düşük kaygılı olduğu bilinmektedir. Fene yönelik kaygının kaynağını tespit etmek çok zordur, fakat aile, okul, medya (Mallow & Greenburg, 1983), fen ile ilgili yaşanmış olumsuz tecrübeler, fene yönelik yüksek kaygılara sahip öğretmene sahip olma ve cinsiyet (Mallow vd., 2010) öğrencilerin fene yönelik kaygısını arttıran etmenler olarak düşünülmektedir. Fene yönelik kaygıların yüksek olması bireyin ileride seçeceği mesleği olumsuz etkileyerek, iyi bir kariyer oluşumunun önüne geçebilmektedir (Greenburg & Mallow, 1982). Bu durum kaygının geleceğimizi etkileyebilen önemli etkenlerden birisi olduğunu göstermektedir.

1977 yıllarında, diğer sınavların aksine öğrencilerin fen sınavlarında zorlanması sonucu öğrencilerde oluşan panik ile birlikte fene yönelik kaygı alanyazında belirginleşmeye başlamıştır. Yapılan gözlemlerde öğrencilerin fen derslerinde endişeli bir tavır ortaya koyarken, matematik dahil diğer derslerde gayet sakin ve üretken olmaları fen dersine yönelik kaygılarını ortaya koymaktadır (Mallow, 1978). Bu durum fen bilimleri dersine yönelik kaygının alanyazında artan bir ivmeyle araştırılmasına neden olmuş ve son yıllarda bu alana ilginin arttığı gözlemlenmiştir (Akça, 2017; Alkan, 2013; Saylan Kırmızıgül, 2019). Ayrıca fene yönelik kaygının odağını tespit etmek amacıyla çeşitli araştırma merkezlerinin kurulduğu görülmektedir (Saylan Kırmızıgül, 2019). Çünkü öğrencilerden beklenen akademik başarıdaki artış yüksek düzeydeki kaygının azaltılması ile sağlanabilir. Buda öğretim programlarının öğrencilerin kaygılarını dikkate alarak hazırlanmasıyla gerçekleştirilebilir.

2.8. STEM Üzerine Yapılan Çalışmalar

Wang, Moore, Roehring ve Park (2011) tarafından yapılan çalışmada öğretmenlerin STEM entegrasyonuna yönelik inanç ve algıları incelenmiştir. Çalışmanın araştırma yöntemi durum çalışmasıdır. Çalışma sonucunda öğretmenlerin STEM'in bir ögesi olan teknolojinin diğer disiplinlere göre bütünleştirmede zorlandıkları, STEM eğitiminin içeriği hakkında yeterli

bilgiye sahip olmadıkları ve problem çözme süreçlerinin STEM eğitiminde olması gerektiği tespit edilmiştir.

Olivarez (2012) tarafından yapılan çalışmada STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışmada, 73'ü deney ve 103'ü kontrol grubu olmak üzere toplam 176 sekizinci sınıf öğrencisi yer almıştır. Çalışmada nedensel karşılaştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen bulgular, STEM eğitiminin öğrencilerin fen, matematik ve okuma başarılarını olumlu etkilediğini göstermiştir.

Patel, Franco ve Lindsey (2013) tarafından yapılan çalışmada STEM okullarında öğrenim gören öğrencilerin bilişsel, sosyal ve duyuşsal seviyeleri araştırılmıştır. Çalışma 148 lise öğrencisi ile yürütülmüştür. Çalışmada veri toplama aracı olarak 145 maddeden oluşan öğrencilerin bilişsel, sosyal ve duyuşsal sorumluluklarını ölçen anket kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler incelendiğinde onuncu sınıf öğrencilerinin bilişsel ve sosyal puanlarının yüksek olduğu görülmektedir.

Bir diğer çalışmada Cotabish vd., (2013) tarafından STEM etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, içerik ve kavram becerileri üzerine etkisi incelenmiştir. İlkokul öğrencileriyle yapılan çalışmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgular STEM etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, kavram ve içerik becerileri üzerine olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Van Soom ve Donche (2014) tarafından yapılan çalışmanın amacı, STEM alanlarına yönelik akademik benlik ve akademik başarı arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmaktır. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden anket kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini Belçika'da STEM alanlarında üniversitede öğrenim gören 1400 birinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmanın sonucunda akademik benliği yüksek olan öğrencilerin aynı zamanda akademik başarılarının da yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Yamak vd. (2014) tarafından yapılan çalışmada STEM (FeTeMM) etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve fene yönelik tutumları üzerine etkisi

incelenmiştir. Çalışmada yarı deneysel tek gruplu ön test son test desen kullanılmıştır. Çalışma beşinci sınıfta öğrenim gören 20 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmadan elde edilen veriler STEM etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve fene yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.

Judson (2014) tarafından yapılan çalışmada STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen veriler STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarıları üzerine anlamlı bir etkiye sahip olmadığını göstermiştir.

Gülhan (2016) tarafından yapılan çalışmada STEM entegrasyonunun ortaokul beşinci sınıf öğrencileri üzerine etkisi araştırılmıştır. Bu bağlamda öğrencilerin STEM alanlarına yönelik algıları, STEM alanlarına karşı tutumları, bilimsel yaratıcılıkları ve fen alanına yönelik kavramsal algıları incelenmiştir. Çalışmada karma yöntem kullanılmıştır. İki grup ile yürütülen çalışmada gruplardan biri kontrol (27 öğrenci) diğeri deney (28 öğrenci) grubu olarak belirlenmiştir. Çalışma toplam 55 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular STEM etkinliklerinin öğrencilerin STEM alanlarına ve STEM'e karşı tutumlarını genel olarak olumlu etkilediğini, bilimsel yaratıcılıklarına ve bireysel gelişim düzeylerine ise sınırlı etkisinin olduğunu göstermiştir.

Sarıcan (2017) tarafından yapılan çalışmada STEM eğitiminin, öğrencilerin akademik başarılarına, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerine ve bilgilerinin kalıcılığı üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Altıncı sınıf öğrencileriyle yürütülen çalışmada kontrol grubunda 22, deney grubunda 22 öğrenci olmak üzere toplam 44 öğrenci yer almıştır. Çalışmadan elde edilen bulgular yapılan STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerine ve bilgilerinin kalıcılığı üzerine etkisinin olmadığını göstermiştir.

Taştan Akdağ (2017) tarafında yapılan çalışmada STEM uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı, bilimsel süreç ve yaşam becerileri üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada

deneysel karma desen kullanılmıştır. Çalışma yedinci sınıfta öğrenim gören 28 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmadan elde edilen veriler, STEM uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve mühendislik bilgi düzeylerinde artışa neden olduğunu göstermektedir.

Bir diğer çalışmada STEM (FeTeMM) eğitimi doğrultusunda hazırlanmış işbirlikli STEM eğitiminin öğretmen adaylarının STEM algıları üzerine etkisi araştırılmış ayrıca işbirlikli STEM eğitim modeli tanıtılmıştır. Çalışmada nicel modellerinden yarı deneysel tek gruplu ön test son test desen kullanılmıştır. Çalışma kimya ve matematik öğretmen adayları ile (48 öğretmen adayı) yürütülmüştür. Araştırmadan elde edilen bulgular STEM eğitiminin öğretmen adaylarının ön test son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark oluştuğunu göstermektedir. Öğretmen adaylarından STEM eğitime yönelik tanımlamaları ise etkinlik ve proje temelli, alanların bir arada çalıştığı bir yöntem şeklindedir (Aslan Tutak, Akaygün, & Teksezen, 2017).

Pekbay (2017) tarafından yapılan çalışmada STEM (FeTeMM) etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme becerilerine ve STEM alanına yönelik ilgileri üzerine etkisi incelenmiş, uygulama ve süreç hakkında öğrencilerin görüşleri alınmıştır. Araştırmada karma yöntem kullanılmıştır. Çalışma 35'i deney ve 36'sı kontrol grubunda olmak üzere 71 yedinci sınıf öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmada elde edilen veriler STEM etkinliklerinin öğrencilerin günlük yaşama dayalı problem çözme becerilerini geliştirdiği, STEM'e yönelik ilgilerini arttırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin STEM'e yönelik görüşlerinde olumlu yönde bir değişimin olduğu görülmüştür. STEM etkinliklerine yönelik öğrencilerin görüşleri ise genel olarak eğlenceli, fen kavramlarını öğrenme ve grup çalışmasının olması şeklindedir.

Toma ve Greca (2018) tarafından yapılan çalışmada sorgulama tabanlı STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarı ve fene karşı tutumları üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma dördüncü sınıfta öğrenim gören 55'i deney ve 41'i kontrol grubu olmak üzere toplam 96 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmadan elde

edilen bulgular STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve fene yönelik tutumlarına olumlu katkı sağladığını göstermektedir.

Duygu (2018) tarafından yapılan çalışmada simülasyon tabanlı sorgulayıcı öğrenme ortamında gerçekleştirilen STEM (FeTeMM) eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve STEM farkındalıkları üzerine etkisi araştırılmış, uygulama hakkında öğrenci görüşleri alınmıştır. Araştırmada karma yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın nicel boyutu tek gruplu ön test son test deneysel desen, nitel kısmında ise betimsel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırma 39 fen bilgisi öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Araştırmadan elde edilen bulgular bu uygulamanın, öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine ve STEM farkındalıkları üzerine olumlu etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca öğrenciler uygulama hakkında mühendislik ürünü tasarlama ve geliştirme, deney yapma ve hataları azaltma yönünde yarar sağladığını belirtmişlerdir.

Özçakır Sümen (2018) tarafından yapılan çalışmada matematik dersinde uygulanan STEM uygulamalarının, sınıf öğretmen adayları üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada karma yöntem kullanılmıştır. Çalışmanın bağımlı değişkenleri matematik başarıları, matematiksel problem çözmeye ilişkin inançları, STEM farkındalıkları, 21. yüzyıl becerileri, problem çözme becerileri alanlarındaki gelişimleri ile çalışmada geliştirdikleri projeler ve STEM eğitiminin özellikleri şeklindedir. Araştırmadan elde edilen bulgular STEM uygulamalarının öğretmen adaylarının matematik başarıları, STEM farkındalıkları, problem çözme ve 21. yüzyıl becerileri üzerine olumlu yönde etkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca öğretmen adayları uygulamanın eğlenceli ve zevkli olduğunu ifade etmişlerdir.

Şen (2018) tarafından yapılan çalışmada mühendislik tasarım odaklı bütünleşik STEM uygulamalarının üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin STEM becerilerinin tespit edilmesi hedeflenmiştir. Araştırma, yedinci sınıfta öğrenim gören üstün zekalı ve yetenekli yedi öğrenci ile yürütülmüştür. On hafta süren çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak grup görüşmesi, gözlem ve dokümanlar kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin akıl yürütme, problem

özme, ilişkilendirme, mühendislik, inovasyon, yaratıcılık, iletişim ve iş birliği, yaşam ve kariyer becerileri üzerine olumlu bir etkisinin olduğunu tespit etmiştir.

Kızılay (2018) tarafından yapılan çalışmanın amacı, ortaöğretim öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgilerini ve güdülenmişliklerini demografik özelliklere göre inceleme ve bu doğrultuda değişkenler arasındaki ilişkiden bir model oluşturmaktır. 1667 öğrenci ile yürütölen çalışmada nicel veri araştırma yöntemlerinden nedensel karşılaştırmalı araştırma ile korelasyonel araştırma desenleri kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler öğrencilerin sınıf seviyesi, cinsiyet, anne baba eğitim düzeyi ve ailenin aylık gelir miktarı STEM alanlarına yönelik kariyer ilgisi ve güdülenme üzerine etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Biçer (2019) tarafından yapılan çalışmada, STEM yaklaşımının öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin akademik başarı ve bilgilerin kalıcılığı üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada deneysel desenlerden tek denekli araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışma beşinci sınıfta öğrenim gören üç öğrenci ile yürütölmüştür. Çalışmadan elde edilen bulgular STEM yaklaşımının öğrenme güçlüğü çeken öğrencilerin akademik başarıları üzerine olumlu etkisinin olduğu yönündedir.

Özcan ve Koca (2019) tarafından yapılan çalışmada basınç konusu üzerine yapılan STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarı ve STEM'e yönelik tutumları üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada karma yöntem kullanılmıştır. Araştırma 7. sınıfta öğrenim gören 33 öğrenci ile yürütölmüştür. Araştırmadan elde edilen bulgular STEM etkinliklerinin, öğrencilerin akademik başarıları ve STEM tutumları üzerine olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Ayrıca STEM etkinliklerine yönelik öğrencilerde olumlu düşüncelerin geliştiğı tespit edilmiştir.

Kavak (2019) tarafından yapılan çalışmada STEM uygulamalarının ilkökul dördüncü sınıf öğrencileri üzerine etkisi araştırılmıştır. Karma yönteminin kullanıldığı çalışmada öğrencilerin fene yönelik tutum, bilimsel süreç ve problem çözme becerileri incelenmiştir. Çalışmada 21'i deney ve 21'i kontrol grubundan olmak üzere toplam 42 öğrenci yer almıştır.

Araştırmadan elde edilen bulgular, STEM uygulamasının öğrencilerin fene yönelik tutum, bilimsel süreç ve problem çözme becerileri üzerine olumlu katkı sağladığını göstermiştir. Ayrıca öğrenciler, STEM uygulamaları ile iletişim ve iş birliği becerilerinin geliştiğini, bundan sonraki derslerde de STEM etkinliklerinin kullanılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Koçyiğit (2019) tarafından yapılan çalışmada STEM uygulamalarının öğrencilerin matematik muhakeme, tutum ve özyeterlik algıları üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada tek grup ön test son test zayıf deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma meslek lisesinde 10. sınıfta öğrenim gören 48 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmadan elde edilen bulgular STEM eğitiminin öğrencilerin matematiksel muhakeme becerilerine ve matematik tutumları üzerine olumlu katkı sağladığı, ancak matematik öz yeterlik algısı üzerine etkisinin olmadığını göstermiştir.

Bir diğer çalışmada STEM eğitime dayalı etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve bilgisayarca düşünme becerileri üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışmada ön test son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma altıncı sınıfta öğrenim gören 23'ü deney ve 22'si kontrol grubu olmak üzere toplam 45 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmada elde edilen bulgular STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerine olumlu bir etki oluştururken, bilgisayarca düşünme becerileri yönünden bir etki oluşturmadığını göstermektedir (Çimentepe, 2019).

Şimşek (2019) tarafından yapılan çalışmada STEM etkinliklerinin öğrencilerin fene yönelik ilgi, tutum, bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi incelenmiş ve uygulama hakkında öğrenci görüşleri alınmıştır. Çalışmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma deney grubunda 26, kontrol grubunda 26 olmak üzere 52 yedinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Çalışmadan elde edilen bulgular STEM etkinliklerin öğrencilerin fene yönelik tutum, ilgi ve bilimsel süreç becerileri üzerine olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin uygulama hakkında genel olarak olumlu duygular ifade ettikleri tespit edilmiştir.

Alanyazında STEM'e yönelik uyarlama ölçeklerinde olduğu görülmektedir. Örneğin Koyunlu-Ünlü, Dökme ve Ünlü (2016) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerinin STEM kariyerleri hakkındaki ilgilerini belirleyebilmek amacıyla Kier, Blanchard, Osborne ve Albert (2014) tarafından geliştirilen ölçeği "Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Kariyer İlgi Ölçeği" adı ile Türkçe'ye uyarlamışlardır. Ölçek 6, 7 ve 8. sınıfta öğrenim gören 1033 ortaokul öğrencisine uygulanmıştır. Orijinalinde 44 madde bulunan 5'li likert tipindeki ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışması sonucunda 40 maddeden oluşan STEM mesleklerine yönelik ilgi ölçeği Türkçe'ye uyarlanmıştır. Ölçeğin Cronbach Alpha katsayısı 0,93'tür.

Guzey, Harwell ve Moore (2014) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin STEM kariyerlerini ölçmeye yönelik ölçek geliştirilmiştir. Çalışmanın örneklemini 4, 5 ve 6. sınıfta öğrenim gören 662 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışma sonucunda geçerliği ve güvenirliği sağlanmış dört faktörlü STEM kariyer ölçeği oluşturulmuştur.

Alanyazında robot ve programlama eğitimi ile STEM eğitiminin entegrasyonunun yapıldığı çalışmalara da rastlanılmaktadır (Dönmez, 2017; Eguchi, 2016; Francis & Davis, 2018; Scaradozzi, Screpanti, Cesaretti, Storti, & Mazzieri, 2019; Taylor, 2016; Turner & Hill, 2008). Örneğin Koç (2019) tarafından yapılan çalışmada okul öncesi ve temel eğitimde gündelik yaşamda kullanılan malzemeler ile yapılan STEM etkinlikleri ile robot destekli STEM etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme becerilerine ve akademik benlik kavramı üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada ön test son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Temel eğitim kademesinden beşinci sınıf (N=60, iki deney bir kontrol grubu) ve okul öncesi (N=50, iki deney bir kontrol grubu) öğrencileri ile çalışma yürütülmüştür. Çalışmadan elde edilen veriler hem basit malzemelerle hem de robotik desteği ile yapılan STEM etkinliklerinin okul öncesi ve beşinci sınıf öğrenciler üzerinde problem çözme becerileri ve akademik benlik algıları üzerine olumlu bir etkisinin olduğunu göstermektedir.

İzgi (2020) tarafından yapılan çalışmada 5E modeli ile temellendirilmiş STEM etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi araştırılmıştır. STEM etkinlikleri için “Elektrik Enerjisinin Dönüşümü” adlı konu seçilmiştir. Araştırmada karma desen yöntemi kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak başarı testi ve bilimsel süreç becerileri testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda deney grubuna uygulanan 5E modeli ile temellendirilmiş STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarını ve bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Ayrıca deney grubunda yer alan öğrencilerin derse ilgisinin arttığı ve eğlenerek öğrendikleri tespit edilmiştir.

Yukarıda ifade edilen alanyazın incelendiğinde ülkemizde STEM üzerine yapılan çalışmaların ilk olarak 2013’lü yıllarda başladığı görülmektedir. Günümüzde ise STEM eğitime yönelik artan bir ivmeyle çalışmaların devam ettiği gözlemlenmektedir. STEM eğitime yönelik yapılan çalışmalarda geniş çalışma grubu çeşitliliği olduğu alanyazına yansımaktadır. Bu çeşitlilik anaokulu, ilkokul, ortaokul, lise, öğretmen adayları, öğretmenler şeklindedir. Araştırma yöntemlerinde ise nicel, nitel ve karma modellerine rastlanılmaktadır.

2.9. Bağlam Temelli Öğrenme Üzerine Yapılan Çalışmalar

King (2007) tarafından yapılan çalışmada kimya öğretiminde bağlam temelli yaklaşımı kullanılmasının, öğretmenlerin sınırlılıkları ve inançlarının ortaya çıkartılması hedeflenmiştir. Çalışma Avustralya’da 11 öğretmen ve bir öğretim üyesi ile yürütülmüştür. Araştırma sonucunda katılımcıların bağlam temelli yaklaşım üzerinde farklı fikirlere sahip oldukları, ortak bir fikre sahip olmadıkları tespit edilmiştir. Bağlam temelli yaklaşımının kimya öğretiminde ilgiyi arttırdığı tespit edilmiştir.

Demircioğlu (2008) tarafından yapılan çalışma genel kimya dersini alan 35 sınıf öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Araştırmada özel durum yaklaşımı kullanılmıştır. Araştırma kapsamında sınıf öğretmen adaylarından bağlam temelli öğrenme kapsamında materyal geliştirerek materyalin kimya konusunda tamamlayıcılığı üzerine etkisi incelenmiştir. Veri

toplama aracı olarak kavram başarı testi, tutum ölçeği, yarı yapılandırılmış mülakat ve yapılandırılmamış gözlem formu kullanılmıştır. Veri analizinde tek yönlü ANOVA kullanılmıştır. Araştırma sonucunda bağlam temelli materyallerin öğretmen adaylarının alternatif fikirlerini bilimsel anlamlara dönüştürmede etkili olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bağlam temelli öğrenmenin anlamlı öğrenmeyi sağlayarak kalıcılığı arttırdığı, tutumları da pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Değermenci (2009) tarafından yapılan çalışmada dokuzuncu sınıfta öğrenim gören öğrenciler üzerinde bağlam temelli yaklaşıma dayalı materyallerinin etkisi araştırılmıştır. Araştırmada özel durum yöntemi kullanılmıştır. Araştırma fizik dersi temelinde yapılmış olup dalgalar ünitesi ile sınırlandırılmıştır. Araştırmanın veri toplama aracı yarı yapılandırılmış görüşme formları ve video kayıtlarıdır. Elde edilen bulgular doğrultusunda öğretmenlerin, öğrencilerin ve velilerin bağlam temelli yaklaşıma ve yeni materyallere uyum sağlayamadıkları tespit edilmiştir.

Bir diğer çalışmada, kimyasal bağlar konusunun öğretilmesinde bağlam temelli öğretim yöntemi kullanılmıştır. Araştırma, lise de öğrenim gören 95 öğrenci ile yürütülmüştür. Dokuzuncu sınıflarla yürütülen çalışmada, bağlam temelli öğretimin öğrencilerin kavram başarıları ve kimya tutumları üzerine etkileri incelenmiştir. Araştırma sonucunda bu yöntemin öğrencilerin akademik başarıları, kimya tutumları ve bilgilerin kalıcılığı üzerine olumlu etkisinin olduğu tespit edilmiştir (Ekinci, 2010).

Perkins (2011) tarafından yapılan çalışmada, kimya dersinde uygulanan bağlam temelli öğrenmenin öğrencilerin tutumları ve akademik başarıları üzerine etkisi araştırılmıştır. Deney grubunda bulunan öğrencilere bağlam temelli öğrenme yaklaşımı, kontrol grubunda bulunan öğrencilere ise geleneksel yaklaşım uygulanmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen veriler bağlam temelli öğretim ile geleneksel yaklaşım arasında, akademik başarı ve tutum yönünden herhangi bir fark olmadığı yönündedir.

Elmas (2012) tarafından yapılan çalışmada, bağlam temelli kimya eğitimi ile işlenen dersin öğrencilerin akademik başarı ve çevreye yönelik tutumları üzerine etkisi incelenmiştir.

Çalışma iki farklı liseden dokuzuncu sınıfta öğrenim gören sekiz şubeden 222 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmanın bulguları, bağlam temelli kimya eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarını olumlu etkilediği, çevreye karşı tutumları üzerinde ise etkisinin olmadığını göstermektedir.

Çiğdemoğlu (2012) tarafından yapılan çalışmada bağlam temelli yaklaşım ile desteklenen 5E modelinin öğrencilerin kimya dersine yönelik akademik başarı, kimya okuryazarlıkları ve cinsiyetleri üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırma 11. sınıfta öğrenim gören iki okuldan 187 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırma bulguları uygulanan modelin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığını, anlamlı olmasa da deney grubu öğrencilerinin motivasyonunu (güdülerini) olumlu etkilediğini göstermektedir. Ayrıca uygulama vasıtasıyla öğrencilerin kimya okuryazarlıklarının geliştiği tespit edilmiştir.

Gül, Gürbüzoglu Yalmancı ve Yalmancı, (2017) tarafından yapılan çalışmada boşaltım sistemi ünitesinin işlenmesinde REACT strateji kullanımının öğrencilerin akademik başarı, sorgulayıcı öğrenme beceri algılarına ve biyoloji öğrenimine yönelik güdülenmişlikleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma grubu onuncu sınıfta öğrenim gören 58 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırma sonucunda REACT stratejisinin öğrencilerin akademik başarıları üzerine anlamlı fark oluşturduğu (Deney grubu lehine), sorgulayıcı öğrenme becerileri ve biyoloji dersine yönelik güdülenme düzeylerinde anlamlı bir farklılık oluşturmadığı tespit edilmiştir.

Uzun (2013) tarafından yapılan çalışmanın amacı bağlam temelli yaklaşım ile işlenen genel fizik-1 laboratuvar dersinin öğretmen adaylarının başarılarına, bilimsel süreç becerilerine, güdülenmelerine ve hatırlamaları üzerine etkisi şeklindedir. Çalışmanın yöntemi yarı deneysel desendir. Çalışma devlet üniversitesinde fen bilimleri öğretmenliği birinci sınıfta öğrenim gören 53 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırma sonucunda elde edilen veriler bağlam temelli yaklaşımın öğretmen adaylarının başarılarında, bilimsel süreç becerilerinde, güdülenme düzeyleri ve hatırlama üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Akbulut (2013) tarafından yapılan çalışmada, bağlam temelli yaklaşım ile desteklenen bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin kavramsal anlama ve fizik tutumları üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın yönteminde açıklayıcı tasarım modeli kullanılmıştır. Uygulama dokuzuncu sınıfta öğrenim gören 55 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmada nicel ve nitel veriler beraber toplanmıştır. Araştırmada elde edilen bulgular uygulamanın öğrencilerin akademik başarılarını ve fizik tutumlarını olumlu etkilediği yönündedir.

Overman, Vermunt, Meijer, Bulte ve Brekelmans (2013) tarafından yapılan çalışmada, bağlam temelli ve geleneksel kimya ders kitaplarında bulunan soruları içerik ve öğrenme aktiviteleri analiz edilmiştir. Bu bağlamda 971 ders kitabı soruları analiz edilmiştir. Her soru belli temalar (temel kimya gibi) ile kodlanmıştır. Geleneksel kimya ders kitaplarında, geleneksel kimya içeriğini vurgulayan daha fazla soruları içerdiği tespit edilmiştir. Bağlam temelli kimya müfredatı daha çok toplumsal-teknolojik konular ve kimya teorisi gelişimi ile ilgili kimya içeriğine odaklandığı ve öğrencilerin kendi öğrenmelerini düzenlemelerini sağlayan daha fazla soru dahil edildiği gözlemlenmiştir.

Akdaş (2014) tarafından yapılan çalışmada, yaşam temelli öğrenmenin yedinci sınıf fen ve teknoloji dersi “İnsan ve Çevre” ünitesi ile işlenmesinin öğrencilerin akademik başarı, kalıcılık ve tutumları üzerine etkisi araştırılmıştır. Araştırmanın yöntemi ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen olup, 21’i deney, 22’si kontrol grubu olmak üzere 43 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmadan elde edilen bulgular bağlam temelli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarı, kalıcılık ve tutumları üzerine olumlu bir etki oluşturduğunu göstermektedir.

Kuhn ve Müller (2014) tarafından yapılan çalışmada bağlam temelli gazete haberlerinden yola çıkarak oluşturulan bilimsel problemlerin öğrencilerin başarı ve güdülenme üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışma enerji konusu üzerine yarı deneysel desene göre yapılmıştır. Araştırma bulguları bağlam temelli öğrenmenin öğrencilerin başarılarını ve güdülenme düzeylerini olumlu etkilediğini göstermektedir.

Yiğit (2015) tarafından yapılan çalışmada, bağlam temelli öğrenme yönteminin REACT stratejisi doğrultusunda hazırlanan materyallerin, öğrencilerin kavramsal değişimlere etkisi incelenmiştir. Araştırmada ön test son test dizaynı basit deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma on ikinci sınıfta öğrenim gören 20 öğrenci ile "Organik Bileşik Sınıfları" ünitesi "Hidrokarbon Bileşikleri" konusu üzerine yapılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgular, bu öğrenme yönteminin öğrencilerin kavramsal değişimlerini ve bilgilerin kalıcılığını olumlu yönde etkilediği yönündedir.

Kirman Bilgin (2015) tarafından yapılan çalışmada REACT stratejisinin öğrencilerin akademik başarı, kavramsal değişimleri ve fen kavramları ile bağlamları ilişkilendirmeleri üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışma ön test son test kontrol gruplu yarı desen ile yürütülmüştür. Araştırmanın çalışma grubu altıncı sınıfta öğrenim gören 50'si deney, 51'i kontrol grubundan olmak üzere 101 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırma sonucunda elde edilen veriler incelendiğinde REACT stratejisinin öğrencilerin akademik başarılarına, kavramsal değişim ve fen kavramları ile ilişkilendirme değişkenleri üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu yönündedir.

Elmas ve Geban (2016) tarafından yapılan çalışmada bağlam temelli kimya eğitiminin, öğrencilerin kimya başarısına ve çevreye karşı tutumları üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma, grubu dokuzuncu sınıfta öğrenim gören 222 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışma sonucunda elde edilen veriler bağlam temelli kimya eğitiminin öğrencilerin kimya başarıları yönünden deney grubu lehine anlamlı bir fark oluşturduğu, çevreye karşı tutumları üzerine anlamlı bir fark olmadığı yönündedir.

Kara (2016) tarafından yapılan araştırmada bağlam temelli öğrenme ile işlenen dersin öğrencilerin akademik başarı, fene yönelik tutum ve bilgilerin günlük yaşam ile ilişkilendirebilme seviyelerine etkisi araştırılmıştır. Araştırmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma beşinci sınıfta öğrenim gören 22'si deney, 22'si kontrol grubu olmak üzere 44 öğrenci ile yürütülmüştür. Ayrıca deney grubunda bulunan dokuz öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla veri toplanmıştır.

Araştırma sonucunda elde edilen veriler bağlam temelli öğrenmenin bağımlı değişkenler üzerinde olumlu bir etki oluşturduğu yönündedir. Öğrenciler uygulamaya bağlı olarak derslerin eğlenceli geçtiğini ve daha iyi öğrendiklerini belirtmişlerdir.

İçöz (2016) tarafından yapılan çalışmada, bağlam temelli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarı ve çevreye karşı tutumları üzerine etkisi araştırılmış, bağlam temelli etkinliklerin uygulandığı deney grubundan uygulama hakkında görüşleri alınmıştır. Ayrıca bağlam temelli öğrenmenin okul türleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Araştırma 10. sınıfta öğrenim gören iki farklı liseden 113 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmada ön test son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Araştırma bulguları bağlam temelli öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarılarını ve tutumlarını olumlu etkilediğini göstermektedir. Bununla beraber okul türü arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Tütüncü (2016) tarafından yapılan çalışmada bağlam temelli öğrenmenin, REACT modeline dayalı hikayelerle desteklenmiş öğretim materyalinin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada ön test son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Çalışma 10. sınıfta öğrenim gören deney grubunda 29, kontrol grubunda 29 olmak üzere toplam 58 öğrenci ile yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak kavram başarı testi, mülakat ve gözlem kullanılmıştır. Araştırma verileri bu yöntemin öğrencilerin akademik başarılarını olumlu etkilediğini göstermektedir. Ayrıca yapılan mülakatlar ve uygulama esnasındaki gözlemler öğrencilerin bağlam temelli yaklaşımla yapılan derslere karşı istekli olduklarını göstermektedir.

Ruşçuklu (2017) tarafından yapılan çalışmada yaşam temelli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarıları ve bilgilerin kalıcılığı üzerine etkisi araştırılmış ve uygulama hakkında öğrencilerin görüşleri alınmıştır. Araştırmada ön test son test kontrol gruplu model kullanılmıştır. Araştırma altıncı sınıfta öğrenim gören 52 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmadan elde edilen veriler incelendiğinde yaşam temelli öğrenme modelinin öğrencilerin akademik başarıları ve bilgilerin kalıcılığı üzerine olumlu bir etkiye sahip

olduğunu göstermiştir. Ayrıca öğrenciler yaşam temelli öğrenmeyi eğlenceli bulduklarını belirtmişlerdir.

Karslı ve Saka (2017) tarafından yapılan çalışmada bağlam temelli öğretimin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışmada ön test son test dizaynı yarı deneysel desen kullanılmıştır. Beşinci sınıf öğrencilerle gerçekleştirilen çalışmanın deney ve kontrol gruplarında 20'şer öğrenci bulunmaktadır. Veri toplama aracı olarak besinleri tanıyalım kavram testi ve kavramlara yönelik yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Araştırma bulguları bağlam temelli öğretim yönteminin öğrencilerin kavramsal anlamalarında, kontrol grubuna göre daha başarılı olduğunu göstermektedir. Mülakatlarda ise, deney grubunun kavramlar hakkında daha fazla doğru cevap verdiği tespit edilmiştir.

Badeli (2017) tarafından yapılan çalışmada 5E destekli bağlam temelli öğretimin öğrencilerin kavramsal anlamaları, fene yönelik tutumları ve bilgilerin kalıcılığı üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışma karma desen ile yürütülmüştür. Çalışma 21'i deney grubu, 22'si kontrol grubu olmak üzere 43 öğrenci ile yürütülmüştür. Uygulanmanın tamamlanmasıyla birlikte deney grubundan 10 öğrenci ile mülakat yapılmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler bağlam temelli öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarıları ve fene yönelik tutumları olumlu etkilerken, bilgilerin kalıcılığı üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını şeklindedir. Uygulama hakkında öğrenci görüşleri ise eğlenceli, zevkli ve fen öğretimine katkı sağladığı şeklindedir.

Tulum (2019) tarafından yapılan çalışmada bağlam temelli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada deney ve kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubunda 17, kontrol grubunda 18 olmak üzere toplam 35 beşinci sınıf öğrenci ile çalışma yürütülmüştür. Ayrıca deney grubunda bulunan 6 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular deney grubuna uygulanan bağlam temelli öğrenme modelinin öğrencilerin akademik başarılarını olumlu etkilediğini göstermektedir. Ayrıca yapılan mülakatlar sonucunda öğrenciler bağlam

temelli öğrenmeye yönelik yürütülen derslerde hikayeler sayesinde derse yüksek motiveli bir şekilde geldiklerini; derste daha çok eğlendiklerini, daha iyi öğrendiklerini ve fen bilimleri dersini daha çok sevdiklerini belirtmişlerdir.

Tağ (2019) tarafından yapılan çalışmada yaşam temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarı, tutum ve güdülenme üzerine etkisi incelenmiştir. Yarı deneysel desen kullanılan çalışma yedinci sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Çalışmaya 34'ü deney, 36'sı kontrol grubu olmak üzere 70 öğrenci katılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgular gruplar arasında akademik başarı yönünden deney grubu lehine anlamlı bir fark oluşurken tutum, güdülenme ve kalıcılık puan ortalamaları arasında herhangi bir fark oluşmamıştır.

Bir diğer çalışmada, ortaokul öğrencilerinin bağlam temelli oluşturulan sorular ile geleneksel soruları çözebilme durumları karşılaştırılmıştır. Bu amaçla ı ışık ünitesine yönelik hazırlanan sorular ortaokul 6, 7 ve 8. sınıfta okuyan toplam 869 öğrenciye uygulanmıştır. Araştırma bulguları 6 ve 8. sınıf öğrencilerinde bağlam temelli soruların lehine anlamlı fark çıkarken, 7. sınıflarda geleneksel sorular lehine anlamlı bir fark bulunmuştur (Sak & Kaltakçı Gürel, 2019).

Mustafaoğlu (2019) tarafından hazırlanan çalışmanın amacı, kimya öğretmenlerinin bağlam temelli etkinlikler geliştirerek öğretmenlerin süreçten beklentileri, bağlam temelli kimya öğretimi sonucunda elde ettikleri kazanımları ve bağlam temelli kimya öğretiminin uygulanabilirliğine ilişkin görüşlerinin belirlenmesidir. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden, durum çalışması kullanılmıştır. Çalışma iki öğretmen ile yürütülmüştür. Araştırma sonucunda öğretmenlerden birinde beş, diğerinde iki bağlam temelli öğretim yeterliliği tespit edilmiştir. Bu farkın oluşmasının nedeni ise dönütlerin etkisi olduğu düşünülmektedir.

Dinçer (2019) tarafından yapılan çalışmanın amacı, matematik dersinde bağlam temelli öğrenme yöntemine göre oluşturulan dijital hikayelerle gerçekleştirilen matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarı, matematik tutumları, güdülenme düzeyleri, kavramsal öğrenme örnekleme düzeyleri üzerine etkisini araştırmak ve dijital hikaye

etkinliklerine yönelik öğrenci görüşlerini açığa çıkarmaktır. Çalışmada karma yöntem kullanılmıştır. Çalışma grubu altıncı sınıfta öğrenim gören 104 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışma sonucunda elde edilen veriler uygulanan yöntemin öğrencilerin matematik tutumlarını, kavramsal anlama ve örneklendirme yönünden olumlu etkilediğini göstermiştir. Akademik başarı ve güdülenme yönünden ise anlamlı bir fark oluşmamıştır.

Karslı Baydere ve Aydın (2019) tarafından yapılan çalışmada bağlam temelli açıklama destekli REACT stratejisinin 7. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına ve kavramsal anlamalarındaki kalıcılık üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışma basit deneysel desene göre tasarlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu yedinci sınıfta öğrenim gören 13 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmadan elde edilen bulgular bağlam temelli açıklama destekli REACT stratejisinin öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve kavramsal anlamalarındaki kalıcılık üzerine olumlu bir etkisinin olduğunu göstermektedir.

İlgili alanyazın incelendiğinde bağlam temelli öğrenme üzerine yapılan araştırmalar öğrencilerin akademik başarı, tutum, bilgilerin kalıcılığı, güdülenme düzeyleri, kavramsal öğrenme, ilgi, problem çözme becerileri ve derse katılım gibi bağımlı değişkenler üzerine etkisinin incelendiği, araştırmalarda nicel ve nitel yöntemlerin ayrı ayrı veya beraber kullanıldığı çalışmalar görülmektedir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bağlam temelli (REACT stratejisi) STEM etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel okuryazarlık, STEM'e yönelik güdülenme, fene yönelik tutum ve fene yönelik kaygıları üzerine etkisinin incelendiği bu çalışma ile ilgili araştırmanın modeli, deseni, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve verilerin analizinde kullanılan istatistiki teknikler bu bölümde açıklanmıştır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bilimsel araştırma yöntemlerinde genel olarak üç ana araştırma yönteminin olduğu görülmektedir. Bunlar nicel, nitel ve nicel ile beraber nitel araştırma yönteminin kullanıldığı karma yöntem araştırmasıdır. Geçmiş dönemlerde nicel araştırma yöntemleri yaygın olarak kullanılırken, günümüzde daha çok karma yöntem araştırmasının kullanıldığı görülmektedir (Alkan, Şimşek, & Armağan Erbil, 2019). Araştırma yönteminin seçimi, yapılacak olan çalışmanın amacına ve varılmak istenilen hedefe göre belirlenir (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2014).

Fen bilimleri dersi kapsamında uygulanan bağlam temelli (REACT stratejisi) STEM etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık, STEM'e yönelik güdülenme, fene yönelik tutum ve fene yönelik kaygıları üzerine etkisinin incelendiği bu çalışmada nicel

ve nitel araştırma tekniklerinin bir arada uygulandığı “*karma yöntem araştırması*” kullanılmıştır (Fraenkel, Wallen, & Hyun, 2012). Karma yöntem araştırması, nicel ve nitel araştırma yönteminin tek başına yetersiz kaldığı durumlarda (Merriam, 2013) bu iki yöntemin beraber kullanarak araştırma problemi hakkında derinlemesine bilgi elde edilmesine olanak sağlayan araştırma yöntemidir. Karma yöntem araştırması nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin güçlü yönleri bir araya getirilerek oluşturulduğundan dolayı yöntemden kaynaklı hata yapma olasılığını azaltarak, daha güvenilir sonuçlar alınmasını sağlayabilir (Johnson & Christensen, 2004). Karma yöntem araştırmalarında, nicel ve nitel verilerin birbirini destekler halde sunulması araştırmayı güçlü kılan diğer bir yönüdür (Johnson & Onwuegbuzie, 2004). Karma yöntem araştırmalarında keşfedici sıralı, açıklayıcı sıralı, yakınsayan paralel, dönüştürücü, çok aşamalı ve iç içe desenlerin kullanıldığı görülmektedir (Creswell & Clark, 2017). Bu araştırmada karma yöntemlerden “*iç içe desen yaklaşımı*” kullanılmasına karar verilmiştir. İç içe desen yaklaşımının yapısı gereği nicel ve nitel veriler birbirinden bağımsız toplanır ve araştırma sonucunda birleştirilerek beraber rapor edilir (Creswell, 2013).

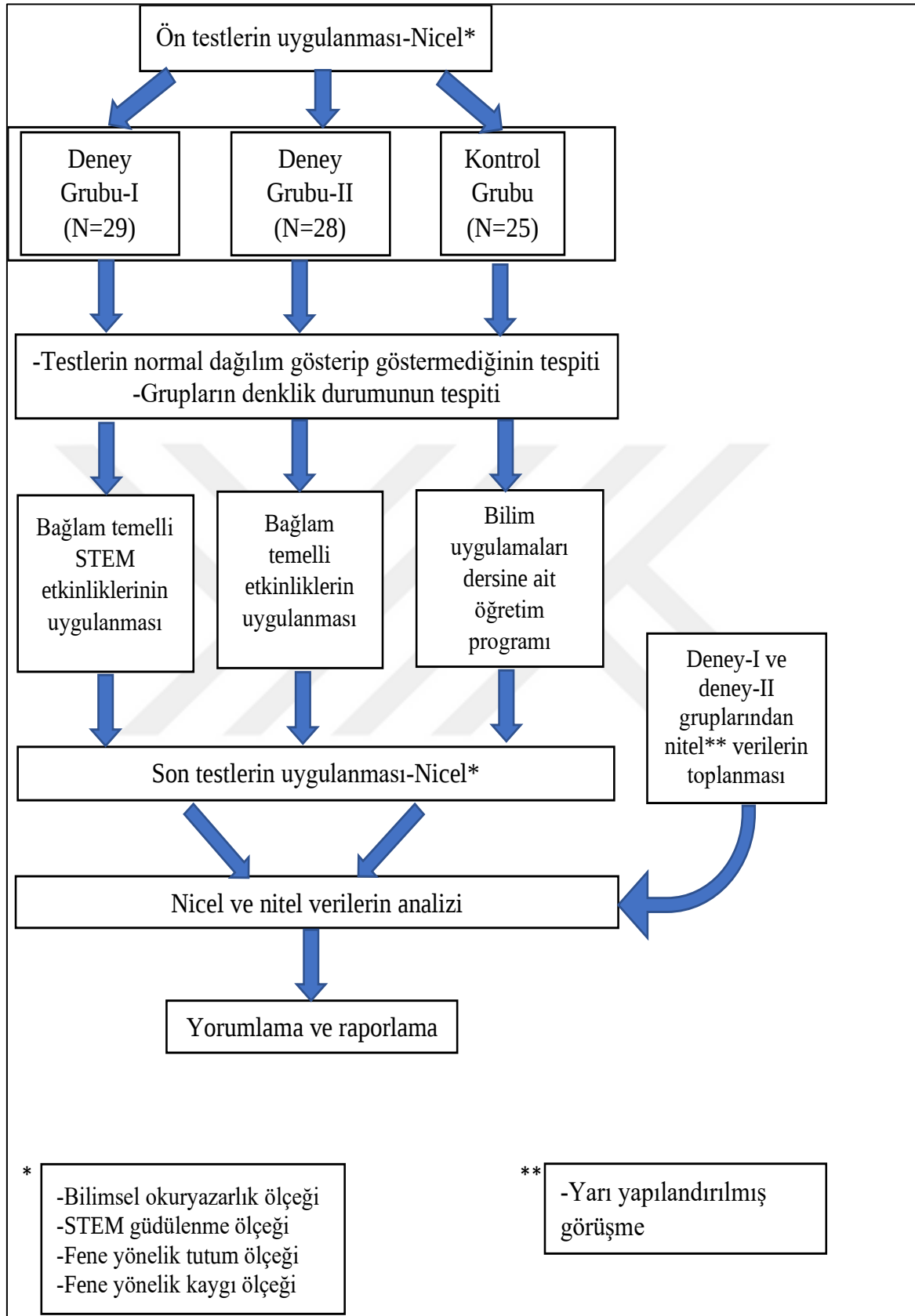
Karma yöntem araştırmanın uygulandığı bu araştırmanın nicel boyutu, “*deneysel araştırma*” ile yürütülmüştür. Deneysel desenlerde amaç değişkenler arasında oluşturulan neden sonuç ilişkisinin test edilmesidir (Büyüköztürk vd., 2014). Deneysel araştırmalar gerçek deneysel, yarı deneysel ve tek kişilik deneysel araştırmalar olmak üzere üç kategoride sınıflandırılır (Sönmez & Alacapınar, 2017). Bu araştırmada “*yarı deneysel desen*” kullanılmıştır. Yarı deneysel desenlerde grupların oluşturulmasında yansız atama yapılamaz. Daha önce oluşturulan gruplar, belli değişkenler üzerinden eşleştirilir. Eşleştirme aşamasından sonra gruplar işlem gruplarına seçkisiz (rastgele) atanır (Büyüköztürk, 2013; Karasar, 2006). Bu bağlamda araştırmanın nicel bölümünde bağlam temelli (REACT stratejisi) STEM etkinliklerinin öğrencilerin, bilimsel okuryazarlık, STEM güdülenme, fene yönelik tutum ve fene yönelik kaygıları üzerine etkisini belirlemek amacıyla ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır.

Araştırmanın bağımsız değişkenleri bağlam temelli (REACT stratejisi) STEM etkinlikleri, bağlam temelli etkinlikler ve mevcut öğretim programı, bağımlı değişkenleri ise; bilimsel okuryazarlık, STEM güdülenme, fene yönelik tutum ve fene yönelik kaygıdır. Araştırma 2021-2022 eğitim-öğretim yılında Osmaniye ili, Düziçi ilçesinde yedinci sınıfta öğrenim gören üç şube ile gerçekleştirilmiştir. Tesadüfi atama ile bu şubelerden ikisi deney, biri kontrol grubu olarak seçilmiştir. Deney ve kontrol gruplarına çalışma öncesi “*bilimsel okuryazarlık*”, “*STEM güdülenme*”, “*fene yönelik tutum*” ve “*fene yönelik kaygı*” ölçekleri ön test olarak uygulanmıştır. Ardından deney-I grubuna bağlam temelli öğrenme yaklaşımının bir modeli olan REACT strateji destekli STEM etkinlikleri, deney-II grubuna REACT strateji destekli etkinlikler, kontrol grubuna ise “Bilim Uygulamaları” dersine ait mevcut öğretim programı uygulanmıştır. Uygulama sonunda aynı testler son test olarak deney-I, deney-II ve kontrol gruplarına tekrar uygulanmıştır. Nicel araştırmaya ait araştırma deseni Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2.
Nicel Araştırmaya Ait Desen

Grup	Ön test	Uygulama	Son test
Deney-I grubu	Bilimsel okuryazarlık ölçeği STEM güdülenme ölçeği Fene yönelik tutum ölçeği Fene yönelik kaygı ölçeği	Bağlam Temelli (REACT stratejisi) STEM etkinlikler	Bilimsel okuryazarlık ölçeği STEM güdülenme ölçeği Fene yönelik tutum ölçeği Fene yönelik kaygı ölçeği
Deney-II grubu	Bilimsel okuryazarlık ölçeği STEM güdülenme ölçeği Fene yönelik tutum ölçeği Fene yönelik kaygı ölçeği	Bağlam Temelli (REACT stratejisi) etkinlikler	Bilimsel okuryazarlık ölçeği STEM güdülenme ölçeği Fene yönelik tutum ölçeği Fene yönelik kaygı ölçeği
Kontrol grubu	Bilimsel okuryazarlık ölçeği STEM güdülenme ölçeği Fene yönelik tutum ölçeği Fene yönelik kaygı ölçeği	Bilim uygulamaları dersine ait öğretim programı	Bilimsel okuryazarlık ölçeği STEM güdülenme ölçeği Fene yönelik tutum ölçeği Fene yönelik kaygı ölçeği

Araştırmanın nitel kısmında, deney-I ve deney-II grubuna uygulanan etkinlikler hakkında, uygulama sürecine yönelik öğrencilerin duygu ve düşüncelerini açığa çıkarmak hedeflenmiştir. Bu bağlamda nitel araştırma yöntemlerinden “*durum çalışması*” kullanılmıştır. Durum çalışmasının nasıl ve niçin sorularını temel alan, araştırmacının kontrol edemediği bir olgu ya da olayı derinlemesine incelemesine olanak veren araştırma yöntemidir (Yıldırım & Şimşek, 2006). Durum çalışmaları, araştırmalarda, bilimsel sorulara cevap bulmak amacıyla etkin bir şekilde kullanılır (Büyüköztürk vd., 2014). Durum çalışması bir olayı meydana getiren ayrıntıları tanımlama, değerlendirme ve olası açıklamaları geliştirme amacıyla kullanılır (Gall, Borg, & Gall’dan aktaran Büyüköztürk vd., 2014). Durum çalışmasının tarihsel, gözlemsel, hayat hikayesi, durum analizleri, çoklu durum ve çoklu alan gibi farklı türleri bulunmaktadır. Bu çalışmada, durum çalışması türlerinden “*gözlemsel durum*” kullanılmıştır. Gözlemsel durum, bir olgu veya bir olgunun bazı boyutları üzerine yapılan çalışmanın verilerini toplamada kullanılan bir yöntemdir (Büyüköztürk vd., 2014). Burada gözlemsel durum, öğrencilerden elde edilecek görüşlerdir. Araştırma sürecine ait şema Şekil 4’te gösterilmiştir.

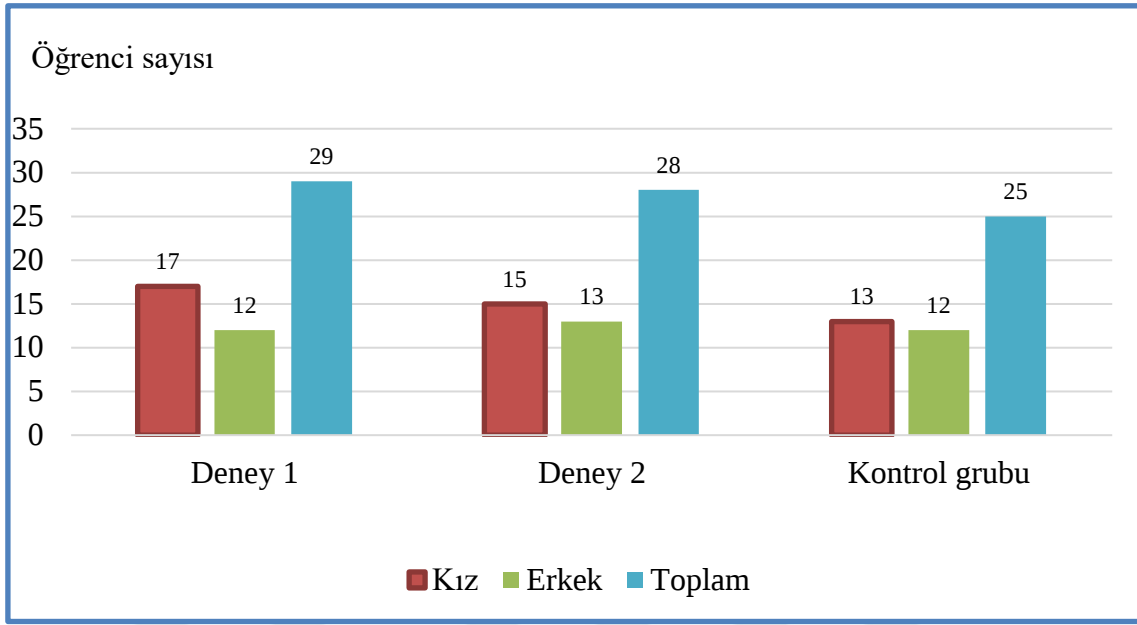


Şekil 4. Araştırma sürecine ait şema.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırma 2021-2022 eğitim-öğretim yılında Osmaniye ili Düziçi ilçesinde Milli Eğitim Bakanlığına bağlı bir ortaokulda yedinci sınıfta eğitimine devam eden öğrenciler ile yürütülmüştür. Bu okulun seçilmesinin nedeni araştırmacının bu okulda çalışıyor olmasıdır. Çalışma guruplarının yedinci sınıf öğrenci düzeyinde seçilme nedeni araştırmacının 2019-2020 ve 2020-2021 eğitim-öğretim yılında deney ve kontrol grubu olarak seçilmek istenilen sınıflarda (7/A, 7/E, 7/G) derse girmesi ve öğrencileri tanınmasıdır.

Araştırmacının girmiş olduğu sınıflar, okul idaresi tarafından öğrenciler okula kaydedildiği esnada rastgele sınıflara yerleştirilerek oluşturulmuştur. Öğrenciler bulundukları bölge bakımından birbirlerine yakın çevrelerde oturmalarından dolayı sosyo-ekonomik açıdan benzer özellik göstermektedir. Araştırmacının girmiş olduğu 7/A, 7/E ve 7/G sınıfları akademik başarı yönünden birbirine benzer özellikte olup, bu sınıflar cinsiyet dağılımı ve yaş bakımından sınıf içi heterojenliğe sahiptirler. Araştırmacı “*basit seçkisiz atama*” kullanarak kura yoluyla seçtiği sınıflardan kurada ilk çıkan sınıf deney-I, ikincisini deney-II ve üçüncüsü ise kontrol grubu olarak seçmiştir. Bu seçime göre 7/A sınıfı deney-I, 7/E sınıfı deney-II ve 7/G sınıfı ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin sayıları ve cinsiyetlerine yönelik bilgiler Şekil 5’te verilen grafik üzerinde gösterilmiştir.



Şekil 5. Deney-I, deney-II ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin dağılım grafiği

Şekil 5 incelendiğinde; deney-I grubunun 17 kız ve 12 erkek olmak üzere toplam 29 öğrenci, deney-II grubunun 15 kız ve 13 erkek olmak üzere toplam 28 öğrenci, kontrol grubunun ise 13 kız ve 12 erkek olmak üzere toplam 25 öğrenciden oluştuğu görülmektedir.

Araştırmada yansız atama ile oluşturulan deney-I, deney-II ve kontrol gruplarının denkliliğinin belirlenmesi amacıyla bilimsel okuryazarlık, STEM güdülenme, fene yönelik tutum ve fene yönelik kaygı ölçeklerine ait ön-test sonuçları arasında farklılık olup olmadığı tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile incelenmiştir. Gruplara ait betimsel veriler Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3.

Grupların Ön Test Sonuçlarına Ait Betimsel Veriler

Ölçek	Grup	N	$\bar{X}$	SS
Bilimsel okuryazarlık	Deney-I	29	6,65	2,25
	Deney-II	28	5,92	1,74
	Kontrol	25	6,44	2,43
	Toplam/Ortalama	82	6,34	2,15
STEM güdülenme	Deney-I	29	69,13	13,51
	Deney-II	28	70,05	14,66
	Kontrol	25	60,22	13,28
	Toplam/Ortalama	82	66,73	14,35
Fene yönelik tutum	Deney-I	29	88,31	11,86
	Deney-II	28	87,10	10,06
	Kontrol	25	82,80	12,72
	Toplam/Ortalama	82	86,22	11,65
Fene yönelik kaygı	Deney-I	29	41,03	15,42
	Deney-II	28	42,67	6,83
	Kontrol	25	42,88	17,08
	Toplam/Ortalama	82	42,15	13,60

Tablo 3 incelendiğinde bilimsel okuryazarlık ölçeğine ait ön test puan ortalamalarına ait aritmetik ortalamanın deney-I grubu için 6,65, deney-II grubu için 5,92 ve kontrol grubu için 6,44 olduğu görülmektedir.

STEM güdülenme ölçeğine ait ön test puan ortalamalarına ait aritmetik ortalamalar ise deney-I grubu için 69,13, deney-II grubu için 70,05 ve kontrol grubu için 60,22 olduğu görülmektedir.

Fene yönelik tutum ölçeğine ait ön test puan ortalamalarına ait aritmetik ortalamalar ise deney-I grubu için 88,31, deney-II grubu için 87,10 ve kontrol grubu için 82,80 olduğu görülmektedir.

Son olarak fene yönelik kaygı ölçeğine ait ön test puan ortalamalarına ait aritmetik ortalamalar incelendiğinde deney-I grubu için 41,03, deney-II grubu için 42,67 ve kontrol grubu için 42,88 olduğu görülmektedir.

Gruplar arasında bağımlı değişkenler açısından denkliğin belirlenmesi amacıyla tek yönlü varyans analizi ANOVA yapılmıştır. Ön test puan ortalamaları normal dağılım yaptığı için parametrik analiz kullanılmıştır. Yöntem bölümü içerisinde normallik testleri gösterilmiştir.

ANOVA testine ait sonuçlar Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4.

Deney-I, Deney-II ve Kontrol Grupları Ön Test Puanlarına Ait Tek Yönlü Varyans Analizi Test Sonuçları

Ölçek	Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Anlamlı fark
Bilimsel okuryazarlık ölçeği	Gruplar arası	7,87	2	3,93	0,848	0,432	Yok
	Gruplar içi	366,56	79	4,64			
	Toplam	374,43	81				
STEM güdülenme ölçeği	Gruplar arası	1535,34	2	767,67	4,03	0,022*	Deney-II - kontrol
	Gruplar içi	15150,68	79	191,78			
	Toplam	16686,08	81				
Fene yönelik tutum ölçeği	Gruplar arası	338,85	2	169,42	1,26	0,287	Yok
	Gruplar içi	10563,04	79	133,70			
	Toplam	10901,90	81				
Fene yönelik kaygı ölçeği	Gruplar arası	57,22	2	28,61	0,15	0,860	Yok
	Gruplar içi	14927,71	79	188,95			
	Toplam	14984,93	81				

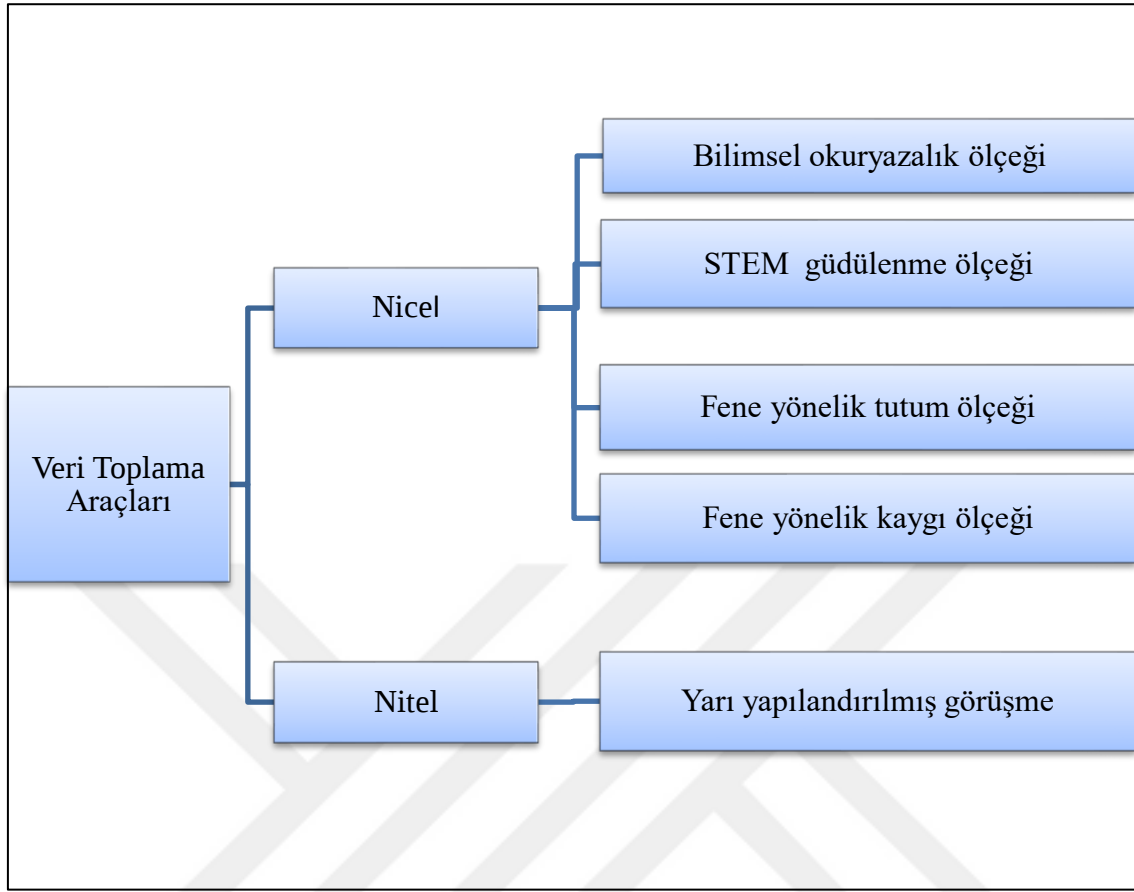
*p<0,05

Tablo 4 incelendiğinde deney-I, deney-II ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin bilimsel okuryazarlık, fene yönelik tutum ve fene yönelik kaygı puan ortalamaları yönünden 0,05 anlamlılık düzeyine göre anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Bu durumda

grupların söz konusu ölçekler yönünden denk olduğu söylenebilir. STEM güdülenme ölçeği ön test puan ortalamalarına göre ise anlamlı bir fark oluştuğu ve deney-II grubu ile kontrol grubunun STEM güdülenme açısından denk olmadığı görülmektedir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bağlam temelli (REACT stratejisi) STEM etkinliklerinin öğrenciler üzerine etkisinin incelendiği bu çalışmada nicel veri toplama araçları olan bilimsel okuryazarlık ölçeği, STEM güdülenme ölçeği, fene yönelik tutum ve kaygı ölçeği hakkında bilgi verilmiştir. Bu ölçeklerden fene yönelik tutum ve kaygı ölçeği araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. STEM güdülenme ölçeği ise, hak sahibi yazardan izin alınarak araştırmacılar tarafından Türk kültürüne uygun olacak şekilde uyarlanmıştır. Bilimsel okuryazarlık ölçeği ise hak sahibi yazardan izin alınarak değiştirilmeden kullanılmıştır. Nitel veriler yarı yapılandırılmış görüşme ile toplanmıştır. Veri toplama araçları Şekil 6'da gösterilmiştir.



Şekil 6. Veri toplama araçları

3.3.1. Araştırmanın Nicel Veri Toplama Araçları

Bu bölümde araştırmada kullanılan bilimsel okuryazarlık, STEM güdülenme, fene yönelik tutum ve fene yönelik kaygı ölçeklerine ait özellikler hakkında bilgi verilmiştir.

3.3.1.1. Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği

Fives, Huebner, Birnbaum ve Nicolich (2014) tarafından geliştirilen, Şahin ve Ateş (2018) tarafından Türkçe'ye ve Türk kültürüne uyarlanan “Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği Adaptasyon Çalışması” adlı makalede yayınlanan bilimsel okuryazarlık ölçeği bu araştırmanın bağımlı değişkeni olarak kullanılmıştır. Şahin ve Ateş (2018) ölçeği Türk kültürüne uyarlamak amacıyla tarama modeli kullanmıştır. Çalışma

2015-2016 eğitim-öğretim yılında Ankara ilinde seçkisiz tabaka örnekleme ile seçilen, yedinci sınıfta öğrenim gören 500 öğrenci ile yürütülmüştür.

Ölçeğin Türkçe'ye ve Türk kültürüne uyarlamanın amacı ülkemizde bu yönde yapılan çalışmaların sınırlı olmasıdır. Test ortaokul (11-15 yaş) öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık düzeyini belirlemeye yönelik geliştirilmiştir. Testteki soruları cevaplamak için herhangi bir alan bilgisine ihtiyaç duyulmamaktadır. Ölçeğin 26 maddelik ve 19 maddelik olmak üzere iki versiyonu bulunmaktadır. Her sorunun cevaplanması için 2 dakika gerektiği ve bu yüzden toplam cevaplama süresinin uzun olacağı düşünüldükçe, bu çalışmada 19 maddelik versiyon kullanılmıştır.

Orijinal dili İngilizce olan ölçek, Türkçe'ye iyi derecede İngilizce bilen 3 kişi tarafından çevrilmiştir. Ardından yine iyi derecede İngilizce bilen bir kişi tarafından tekrar İngilizce'ye çevrilerek, İngilizce çevirilerin anlamsal olarak birbirini karşılayıp karşılamadığı kontrol edilmiş ve buna uygun olarak gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Ölçekte dilsel eşdeğerliğin sağlandığını tespit etmek amacıyla, ölçek yedinci sınıfta öğrenim gören 25 öğrenciye uygulanmış gelen dönütler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Dilsel düzeltmeler yapıldıktan sonra geçerlik ve güvenirlik çalışmaları için ölçek yedinci sınıfta öğrenim gören 500 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama sonucunda ölçeğin KR-20 güvenirlik katsayısı 0,65 bulunmuştur. Bilimsel okuryazarlık ölçeğinin faktör yapısının incelenmesi doğrulayıcı faktör analizi (DFA) ile yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda standart uyum için kabul edilebilir düzeyde olmasına rağmen, her bir maddenin standartlaştırılmamış regresyon katsayısı için yapılan t testi sonucunda, 10, 11, 15 ve 16. maddelerin tek faktörlü yapının geçerli bir göstergesi olmadığı bulunmuştur. Bu maddeler araştırmacı ile alanında uzman bir fen bilimleri öğretmeni tarafından incelenmiş ve ölçekte yer alan madde kökleri ile çeldiriciler tekrar düzenlenerek ilk örnekleme benzer şekilde yedinci sınıfta öğrenim gören 823 öğrenciye tekrar uygulanmıştır. Ardından yapılan DFA sonucunda standart uyum iyiliği ölçütleri kabul edilen düzeyde olmasına rağmen her bir

maddenin standartlaştırılmamış regresyon katsayısı için yapılan t testi sonucunda 16. maddenin tek faktörlü yapının geçerli bir göstergesi olmadığı tespit edilmiştir. Bu doğrultuda 16. maddenin ölçekten çıkarılmasının uygun olacağına karar verilmiştir. 18 maddeden oluşan ölçeğin KR-20 güvenirlik katsayısı 0,66 bulunmuştur. Bu değer ölçeğin güvenilir olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak ortaokul öğrencilerine yönelik geçerli ve güvenilir bir bilimsel okuryazarlık ölçeği elde edilmiştir. Ölçek Ek-5'te alınan izin ise Ek-18'de verilmiştir.

Ölçek uygulanmadan önce güvenirlik düzeyini belirlemek amacıyla Osmaniye ilinde bulunan bir devlet ortaokulunda farklı sınıf seviyelerinde öğrenim gören 124 ortaokul öğrencine uygulanmış ve KR-20 güvenirlik değeri 0,73 olarak hesaplanmıştır. Yapılan analize göre, ölçeğin bu haliyle güvenilir olduğuna karar verilmiştir (Baş, 2013).

3.3.1.2. STEM GÜDÜLENME ÖLÇEĞİ

Araştırmanın alt problemi doğrultusunda, öğrencilerin STEM'e yönelik güdülenme düzeylerini ortaya çıkarmak amacıyla Luo, Wang, Liu ve Zhou (2019) tarafından geliştirilen orijinal adı "Development and application of a scale to measure students' STEM continuing motivation" olan STEM güdülenme ölçeği kullanılmıştır. Ölçek 7 ve 8. sınıf öğrencilerin STEM güdülerini ölçmek amacıyla geliştirilmiştir. Ölçek 25 maddeden oluşmuş olup asla (1), nadiren (2), sık sık (3) ve her zaman (4) olmak üzere 4'lü likert tipindedir. Ölçekten alınabilecek puan en az 25, en fazla 100' dür. Ölçekte bulunan maddelerden iki tanesi olumsuz maddedir. Ölçek dört alt boyuttan oluşmaktadır. Bunlar; fen (8 madde), teknoloji (5 madde), mühendislik (5 madde) ve matematik (7 madde) boyutu şeklindedir. Orijinal ölçeğin alt boyutlarına ve tümüne ait madde sayısı ve EAP/PV güvenirlik değerleri Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5.

Ölçeğin Alt Boyutlarına ve Tümüne Ait Madde Sayısı ve EAP/PV Değerleri

Boyut	Madde Sayısı	EAP/PV Değerleri
Fen	8	0,838
Teknoloji	5	0,793
Mühendislik	5	0,863
Matematik	7	0,757
Tümü	25	0,914

Orijinal ölçek, farklı iki okulda öğrenim gören 135'i yedinci, 330'u sekizinci sınıf olmak üzere toplam 465 öğrenci ile geliştirilmiştir.

3.3.1.2.1. Ölçeğin Türkçeye ve Türk Kültürüne Uyarlanması

Ölçeği Türkçeye ve Türk kültürüne uyarlamak amacıyla hak sahibi yazar ile e-posta vasıtasıyla iletişime geçilmiş ve gerekli izin alınmıştır (Ek-18). Ardından alanında uzman üç İngilizce öğretmenine STEM güdülenme ölçeğine ait 25 madde e-posta yoluyla gönderilmiş ve gelen cevaplar dikkate alınarak ortak bir paydada Türkçe'ye çevrilmiştir. Ölçeğin dil yönünden tutarlılığını incelemek amacıyla bir İngilizce öğretmeni tarafından tekrar İngilizce'ye çevrilmiş ve elde edilen tutarlılık incelenmiştir. Sonuçlar ölçeğin İngilizce ve Türkçe maddeleri arasında yüksek düzeyde tutarlılık olduğunu göstermiştir.

Türkçe'ye çevrilen ölçeğin öğrencilerin seviyelerine uygunluğunu tespit etmek amacıyla Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında akademisyen olarak görev yapan biri profesör, üçü doçent olmak üzere toplam 4 uzmana ölçeğin Türkçe formu e-posta aracılığıyla iletilmiş, gelen dönütler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmış ve ölçeğe son hali verilmiştir.

Son olarak öğrencilerin seviyesine uygunluğunu tespit etmek amacıyla ölçek 28'i yedinci ve 25'i sekizinci sınıfta öğrenim gören toplam 53 öğrenciye uygulanmış, öğrencilerden maddeleri anlayıp anlamadıklarını ve anlamadıkları varsa açıklama bölümüne not düşerek

işaretlemeleri istenilmiştir. Öğrencilerden alınan dönütlere uygun olarak STEM güdülenme ölçeğine son hali verilmiştir.

Ölçeğin Türk kültürüne uygunluğunu belirlemek amacıyla DFA yapılmıştır. Bu doğrultuda ölçek Osmaniye ilinde Millî Eğitim Bakanlığına ait iki ortaokulda öğrenim gören toplam 375 öğrenciye uygulanmıştır. Öğrencilerin ölçeği okuyarak cevap verip vermediğini belirlemek ve güvenilirliği arttırmak amacıyla ölçeğin 17. maddesine “Bu maddeyi boş bırakınız ve 18. maddeden devam ediniz.” şeklinde bir madde eklenmiştir. 375 öğrenciden gelen cevaplar incelenerek uç değer, boş bırakılan maddelere ait kağıtlar ve 17. maddeyi işaretleyen 16 adet cevaplanmış kağıt değerlendirmeye alınmamıştır. Bu doğrultuda 171’i 7. sınıf, 188’i 8. sınıf olmak üzere toplam 359 öğrenciye ait cevaplanmış ölçek değerlendirmeye alınmıştır. Değerlendirmeye alınan ölçekleri cevaplayan öğrencilerin demografik özellikleri Tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 6.

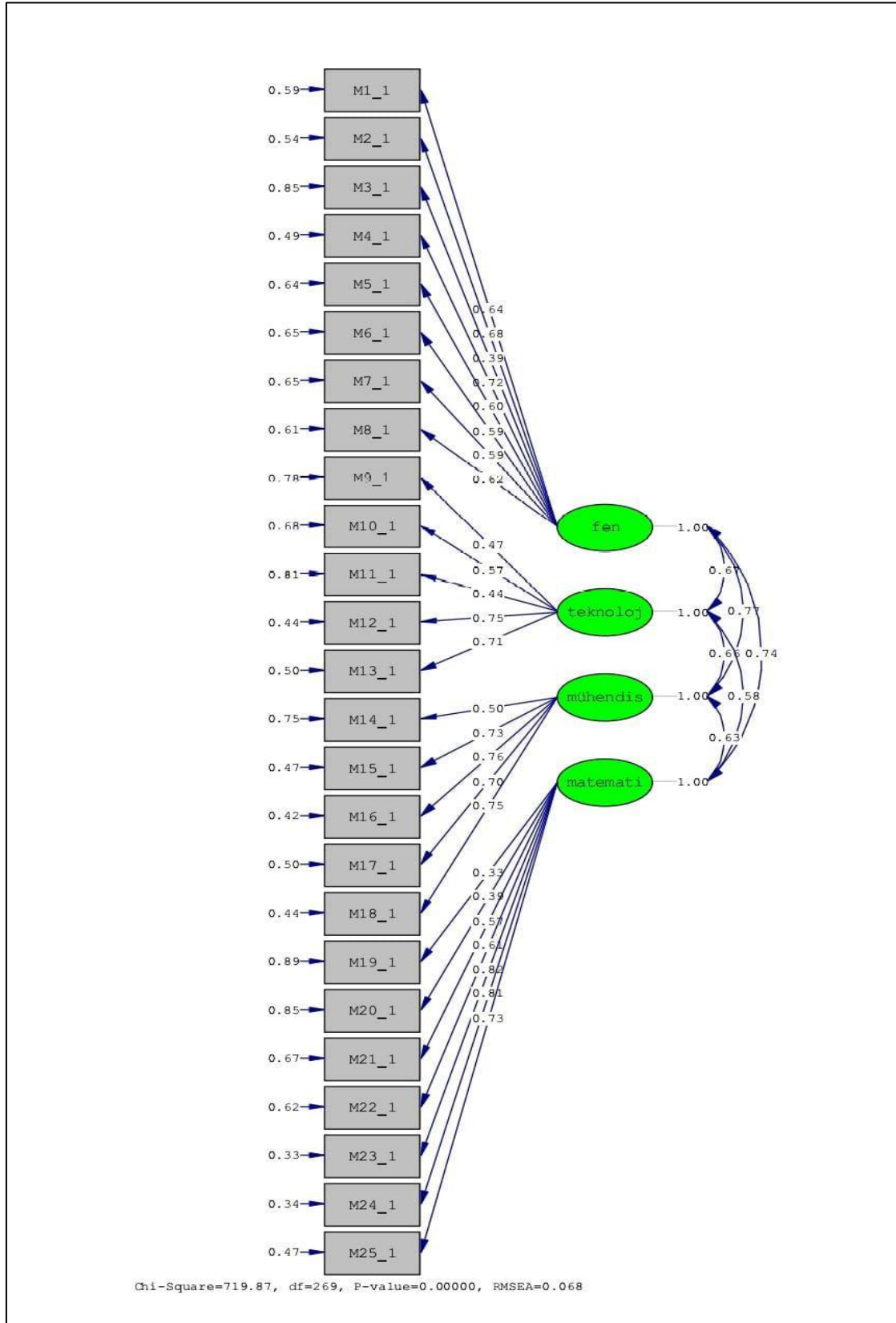
STEM Güdülenme Ölçeğini Cevaplandıran Öğrencilerin Demografik Özellikleri

Sınıf	Cinsiyet	N	%	Sınıf toplam	Toplam
7. sınıf	Kız	82	23	171	359
	Erkek	89	25		
8. sınıf	Kız	84	23	188	
	Erkek	104	29		

Tablo 6 incelendiğinde 171’si yedinci, 188’i sekizinci sınıf olmak üzere toplam 359 öğrencinin cevapları, hesaplamaya dahil edildiği görülmektedir. Elde edilen verileri analiz etmek amacıyla SPSS 21.0 ve LISREL 8.8 paket programları kullanılmıştır.

3.3.1.2.2. Verilerin Analizi

Ölçeğin, orijinali ile Türkçe’ye ve Türk kültürüne uygunluğunu belirlemek amacıyla DFA yapılmıştır. Sonuçlar Şekil 7’de gösterilmiştir.



Şekil 7. STEM güdülenme ölçeğine ait doğrulayıcı faktör analiz sonuçları

Şekil 7’de görüldüğü gibi doğrulayıcı faktör analizinin sonucunda STEM güdülenme ölçeğinin 4 faktörlü yapısının olduğu ve 25 maddeden oluştuğu doğrulanmıştır. DFA’ya ait yapılan analiz ve sonuçları Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7.

STEM Güdülenme Ölçeğine Ait Uyum Düzeyleri ve Araştırma Sonucu Elde Edilen Değerler

Uyum ölçütleri	Mükemmel Uyum	Kabul Edilebilir Uyum	Uyum değerleri	Sonuç
RMSEA	$0 \leq RMSEA \leq 0,05$	$0,05 < RMSEA \leq 0,08$	0,068	Kabul edilebilir uyum
SRMR	$0 \leq SRMR \leq 0,05$	$0,05 < SRMR \leq 0,10$	0,062	Kabul edilebilir uyum
X^2/sd	$0 \leq X^2/sd \leq 2$	$2 < X^2/sd \leq 5$	2,67	Kabul edilebilir uyum
NFI	$0,95 \leq NFI \leq 1,00$	$0,90 \leq NFI < 0,95$	0,94	Kabul edilebilir uyum
NNFI	$0,97 \leq NNFI \leq 1,00$	$0,95 \leq NNFI < 0,97$	0,96	Kabul edilebilir uyum
CFI	$0,97 \leq CFI \leq 1,00$	$0,95 \leq CFI < 0,97$	0,96	Kabul edilebilir uyum
GFI	$0,95 \leq GFI \leq 1,00$	$0,90 \leq GFI < 0,95$	0,92	Kabul edilebilir uyum
AGFI	$0,90 \leq AGFI \leq 1,00$	$0,85 \leq AGFI < 0,90$	0,85	Kabul edilebilir uyum

Tablo 7 incelendiğinde RMSEA, SRMR, X^2/df , NFI, NNFI, CFI, GFI ve AGFI’ye değerlerin kabul edilebilir düzeyinde olduğu görülmektedir (Bryne, 2001; Hu & Bentler, 1999; Kelloway, 1998; Stevens, 2002). Bu sonuçlar doğrultusunda modelin iyi bir uyum sergilediği ve uygulanabilir düzeyde olduğu söylenebilir (Brown, 2006; Kline, 2005).

Elde edilen veriler SPSS 21.0 paket programına yüklendikten sonra maddelerin güvenirliğini belirlemek amacıyla Cronbach Alpha katsayısı incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8.

Uyarlanan Ölçeğin Alt Faktörlerine Ait Cronbach Alpha Katsayı Değerleri

Alt faktörler	Madde sayısı	Cronbach Alpha değeri
Fen	8	0,82
Teknoloji	5	0,71
Mühendislik	5	0,81
Matematik	7	0,80
Tamamı	25	0,91

Tablo 8 incelendiğinde STEM güdülenme ölçeğinin alt boyutlarına ait Cronbach Alpha değerlerinin fen alt faktörü için 0,82, teknoloji alt faktörü için 0,71, mühendislik alt faktörü için 0,81, matematik alt faktörü için 0,80 ve tamamı için 0,91 olduğu görülmektedir. Ölçek ve alt faktörlere ait Cronbach Alpha değerlerinin 0,70'in üzerinde olmasından dolayı ölçek güvenilirdir (Baş, 2013; Büyüköztürk, 2013).

Ölçeğin alt boyutları arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak amacıyla Pearson Korelasyon ile faktörler arasındaki ilişki de incelenmiş, elde edilen veriler Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9.

Pearson Korelasyon ile Faktörler Arasındaki İlişki

Faktörler	Fen	Teknoloji	Mühendislik	Matematik
Fen	1,00	0,549**	0,627**	0,629**
Teknoloji		1,00	0,689**	0,465**
Mühendislik			1,00	0,519**
Matematik				1,00

** p< 0,001

Tablo 9 incelendiğinde ölçeğin faktörleri arasındaki korelasyonun 0,465 ile 0,689 arasında değiştiği ve faktörler arasında p=0,001'e göre anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir.

Türkçe'ye ve Türk kültürüne uyarladığımız ölçeğin geliştirilmesi Rasch analizi ile yapılmıştır. Bu nedenle Cronbach Alpha ile beraber madde tepki kuramında kullanılan EAP/PV güvenirlik değeri hesaplanmıştır. Bu doğrultuda dört alt ölçeğe ait EAP/PV değerleri için fen 0,734, teknoloji 0,708, mühendislik 0,803 ve matematik için 0,796 hesaplanmıştır. Bu veriler, Türkçe'ye ve Türk kültürüne uyarlanan ölçeğin alt boyutlarının güvenilir olduğunu göstermektedir (Luo vd., 2019).

Deney-I, deney-II ve kontrol gruplarına uygulanan STEM güdülenme ölçeğinin güvenirliğini tespit etmek amacıyla Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı hesaplanmıştır. Sonuçlar Tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 10.

STEM Güdülenme leğine Ait Cronbach Alpha Sonuçları

Grup	Test	Cronbach Alpha değeri
Deney-I	n test	0,89
	Son test	0,89
Deney-II	n test	0,86
	Son test	0,91
Kontrol	n test	0,80
	Son test	0,75

Tablo 10 incelendiğinde STEM güdülenme leğinin Cronbach Alpha değerleri yönünden güvenilir olduğu görülmektedir (Baş, 2013; Büyüköztürk, 2013). Ölçek Ek-6'da verilmiştir.

3.3.1.3. Fene Yönelik Tutum leği Geliştirilmesi

Öğrencilerin fene yönelik tutumlarında meydana gelen farklılaşmayı tespit etmek amacıyla fene yönelik tutum leği geliştirilmiştir. Geliştirilen fene yönelik tutum leğine ait geçerlik ve güvenirlik çalışması bu bölümde yer almıştır.

3.3.1.3.1. Fene Yönelik Tutum leğinin Geliştirilmesi

Fene yönelik tutum ile ilgili kavramsal erveyi belirlemek ve kuramsal yapıyı incelemek amacıyla alanyazın analizi yapılmıştır. Alanyazında tutum üzerine yapılan ölçek geliştirme çalışmaları incelenmiş (Demirci, 2003; Keçeci & Kırbağ-Zengin, 2015; Nuhoğlu, 2008; Oğuz, 2002) ve alanyazın doğrultusunda 43 maddeden oluşan madde havuzu oluşturulmuştur. Madde havuzunda bulunan maddelerin uygunluğunu belirlemek amacıyla uzman görüşüne başvurulmuştur. Uzmanlara e-posta aracılığıyla uzman değerlendirme formu gönderilmiştir. Bu formda her madde için uygun, düzeltilmeli ve çıkartılmalı seçeneği sunulmuş ve açıklamalar kısmı eklenmiştir. Uzmanlara ait bilgiler Tablo 11'de gösterilmiştir.

Tablo 11.

Fene Yönelik Tutum Ölçeği Geliştirmek Amacıyla Görüşüne Başvurulan Uzmanların Cinsiyet, Unvan ve Uzmanlık Alanları

Sıra no	Cinsiyet	Unvan	Uzmanlık alanı
1	Erkek	Prof. Dr.	Fen eğitimi
2	Kadın	Doç. Dr.	Fen eğitimi
3	Erkek	Doç. Dr.	Fen eğitimi
4	Erkek	Doç. Dr.	Sosyal bilimler eğitimi
5	Erkek	Uzman	Fen bilimleri öğretmeni
6	Erkek	Uzman	Fen bilimleri öğretmeni
7	Erkek	Uzman	Türkçe öğretmeni
8	Kadın	Uzman	Fen bilimleri öğretmeni
8	Erkek	Uzman	Fen bilimleri öğretmeni
9	Erkek	Uzman	Fen bilimleri öğretmeni

Uzman görüşlerinden elde edilen dönüt ve düzeltmeler dikkate alınarak 8 madde taslak ölçekten çıkartılmış, 6 madde ise düzeltilmiştir. İlk düzenlemelerden sonra 35 maddeye düşürülen taslak ölçeğin uygulanabilirliğini ve anlaşılabilir olma düzeyini tespit etmek amacıyla bir ortaokulda ön uygulama yapılmıştır. Covid-19 küresel salgını nedeniyle yüz yüze eğitimi devam eden 5. (N=22) ve 8. sınıf (N=24) öğrencilerine ön uygulama yapılmıştır. Ön uygulama sonucunda taslak ölçekteki eksiklikler tespit edilmiş ve bu eksiklikler uygun şekilde giderilmiştir. Son haliyle 35 maddeden oluşan ölçekte 5’li likert tipi derecelendirme kullanılmıştır. Ayrıca güvenilirliği sağlamak amacıyla bir tane kontrol maddesi konulmuş ve öğrencilerden kontrol maddesi boş bırakılarak diğer maddeye geçmesi istenilmiştir. Ölçeğe ait dereceler kesinlikle katılmıyorum (1), katılmıyorum (2), kararsızım (3), katılıyorum (4) ve kesinlikle katılıyorum (5) şeklindedir.

Geçerlik ve güvenilirlik analizlerini yapmak amacıyla ölçek 2020-2021 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde, Osmaniye ili Düziçi ilçesinde Millî Eğitim Bakanlığına bağlı bir ortaokulda öğrenim gören 872 öğrenciye uygulanmıştır. Ölçeklere verilen cevapların incelenmesi sonucunda, eksik ve/veya hatalı olduğu tespit edilen 28 ölçek formu veri

analizine alınmamıştır. Uygulanan ölçek formlarından 456'sı açıklayıcı faktör analizi (AFA) ve 388'i doğrulayıcı faktör analizi (DFA) için kullanılmıştır. AFA ve DFA için veri toplanan öğrencilerin demografik özellikleri Tablo 12'de gösterilmiştir.

Tablo 12.

AFA ve DFA'ya Ait Demografik Yapı

Değişkenler	Sınıf ve cinsiyet	AFA		DFA	
		Öğrenci sayısı	Yüzde	Öğrenci sayısı	Yüzde
Sınıf	5. sınıf	118	26	96	25
	6. sınıf	106	23	90	23
	7. sınıf	108	24	98	25
	8. sınıf	124	27	104	27
Cinsiyet	Kız	224	49	192	49
	Erkek	232	51	196	51
Toplam		456	100	388	100

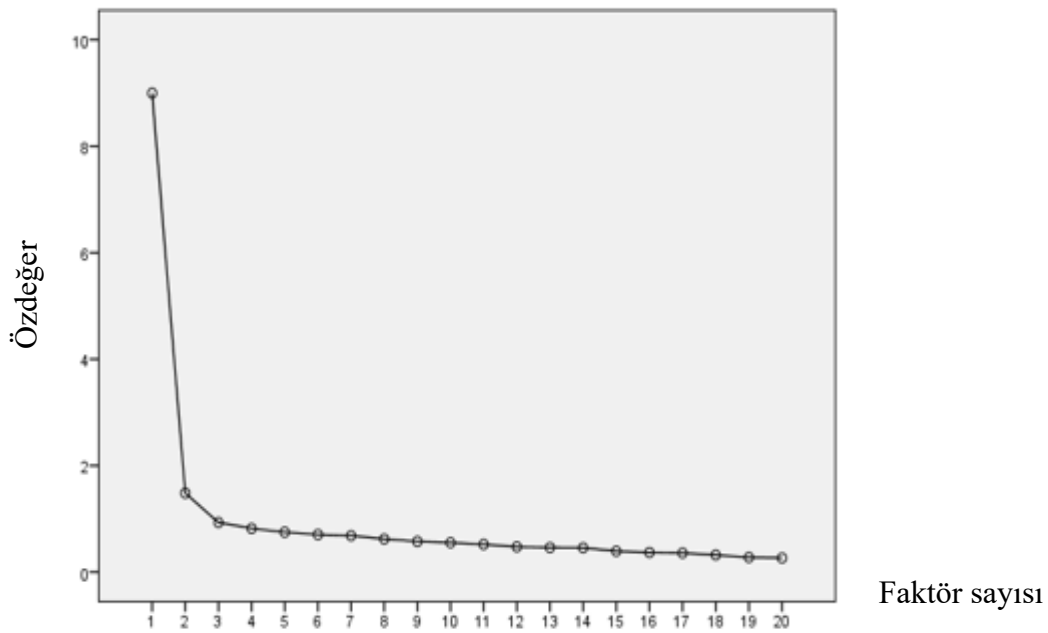
Tablo 12 incelendiğinde AFA için veri toplanan öğrenci grubunun %49'unun kız, %51'inin erkek olduğu görülmektedir. Sınıf düzeyleri açısından ise, toplam 456 öğrenciden %26'sının 5.sınıf, %23'ünün 6. sınıf, %24'ünün 7. sınıf ve %27'sinin 8. sınıf olduğu görülmektedir. DFA için veri toplanan öğrenci grubunun %49'u kız ve %51'i erkektir. Sınıf düzeyleri açısından bakıldığında ise, toplam 388 öğrenciden %25'inin 5.sınıf, %23'ünün 6. sınıf, %25'inin 7. sınıf ve %27'sinin 8. sınıf olduğu görülmektedir.

3.3.1.3.2. Fene Yönelik Tutum Ölçeğinin Geçerliğine İlişkin Bulgular

Fene yönelik tutum ölçeğine ait verilerin toplanmasının ardından ölçeğin geçerlik çalışması aşamasına geçilmiştir. Bu doğrultuda yapı geçerliğini tespit etmek amacıyla AFA uygulanmıştır. İlk olarak veri setinin AFA'nın şartlarını sağlayıp sağlamadığını belirlemek amacıyla Kaiser-Meyer Olkin (KMO) ve Bartlett Sphericity değerleri incelenmiştir. Yapılan analiz sonucu KMO değerinin 0,951 olduğu tespit edilmiştir. KMO değerine ait bu sonuç faktör analizi yapmak için uygun düzeydedir (Kaiser, 1974; Pallant, 2001). Verilerin normal

dağılım gösterip göstermediğini tespit etmek amacıyla Bartlett Sphericity testine bakılmıştır. Elde edilen bulgulardan Bartlett Sphericity testinin anlamlı olduğu ($X^2= 4482,358$; $p=0,00<0,01$), bundan dolayı değerlerin normal dağılım yaptığı anlaşılmaktadır (Fraenkel vd., 2012). Bu sonuçlar verilerin faktör analizi için uygun olduğunu göstermektedir.

Fene yönelik tutum ölçeğinin yapı geçerliğini belirlemek amacıyla, temel bileşenler analizi tekniği ve dik döndürme tekniklerinden varimax kullanılarak AFA yapılmıştır. Yapılan AFA sonuçları incelendiğinde özdeğeri 1'in üzerinde olan 5 faktöre sahip bir yapının olduğu tespit edilmiştir. Ardından madde yükü 0,40'ın altında olan maddeler (Field, 2005; Tabachnick & Fidell, 2001) ve binişik (muğlak) olan maddeler sırasıyla ölçekten çıkartılmış ve AFA tekrar yapılmış, 0,40'ın altında madde ve muğlak madde kalmayınca kadar AFA tekrar edilmiştir. Son durumda özdeğeri 1'den büyük 2 faktörlü ve 20 maddeden oluşan bir yapı elde edilmiştir. Elde edilen 2 faktörlü bu yapıya ait yamaç birikinti grafiği Şekil 8'de gösterilmiştir.



Şekil 8. Fene yönelik tutum ölçeğinin yamaç birikinti grafiği

Şekil 8’de görüldüğü gibi 2. faktörden sonra grafik eğrisinin neredeyse aynı doğrultuda ilerlediği ve bundan dolayı fene yönelik tutum ölçeğinin iki faktörlü bir yapıya sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bulunan iki faktörlü yapıya ait özdeğer, açıklanan varyans ve açıklanan toplam varyans Tablo 13’te gösterilmiştir.

Tablo 13.

Faktörlere Ait Özdeğer, Toplam Varyans ve Açıklanan Toplam Varyans

Faktör	Özdeğer	Toplam varyans	Açıklanan toplam varyans
F1	8,99	44,99	44,99
F2	1,43	7,41	52,40

Tablo 13 incelendiğine fene yönelik tutum ölçeğine ait özdeğerlerin 8,99 ve 1,43, toplam varyans değerleri 44,99 ve 7,41 olduğu, açıklanan toplam varyansın ise %52,40 olduğu ve yeterli düzeyde olduğu görülmektedir (Kline, 1994).

AFA ile belirlenen faktör yapısına ait faktör, madde numarası, madde ve faktörlere ait faktör yükü Tablo 14’te gösterilmiştir.

Tablo 14.

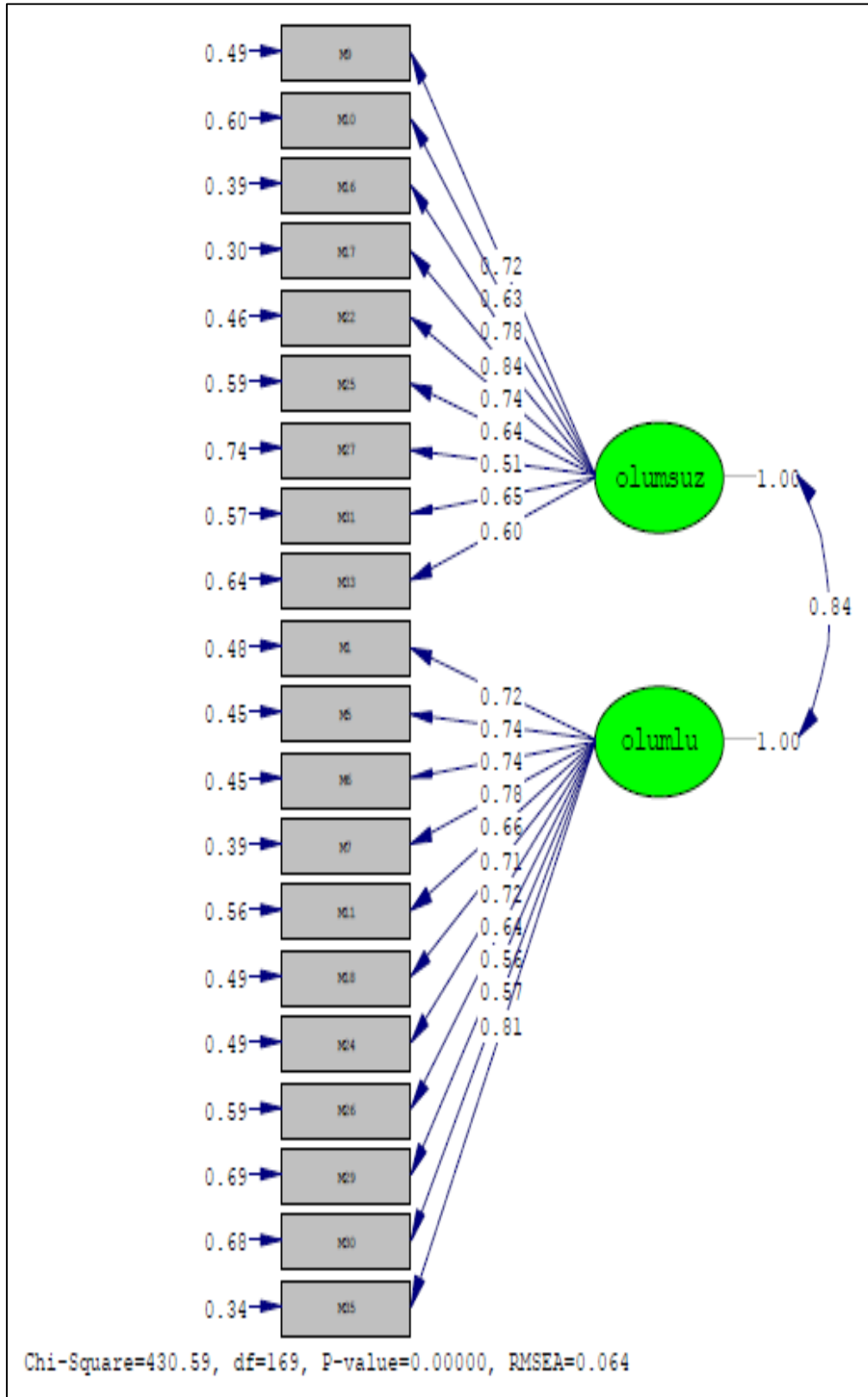
Fen Tutum Ölçeğine Ait Faktör, Madde No, Maddeler ve Faktör Yükleri

Faktör	Madde no	Maddeler	Faktör yükü	
			F1	F2
1. Faktör	M9	Başarılı olmadığımı düşündüğüm için fen bilimleri dersini sevmem.	0,64	
	M10	Fen bilimleri derslerinin çabuk bitmesini isterim.	0,63	
	M16	Fen bilimleri dersine çalışmaya istekli değilim.	0,70	
	M17	Fen bilimleri dersine ilgim yoktur.	0,72	
	M22	Fen bilimleri dersinden nefret ederim.	0,87	
	M25	Fen bilimleri dersi olduğu günlerde okula gitmek istemem.	0,88	
	M27	Fen bilimleri dersi itici bir derstir.	0,72	
	M31	Fen bilimleri dersinden sıkılırım.	0,65	
	M33	Fen bilimleri dersine imkanım olsa girmem.	0,81	
2. Faktör	M1	Fen bilimleri alanında çalışmayı isterim.		0,55
	M5	Fen bilimleri dersinde öğrendiklerimi günlük yaşantımda kullanmaktan zevk alırım.		0,74
	M6	Fen bilimleri dersinde tahtada soru çözmekten mutlu olurum.		0,60
	M7	Hayatımı kolaylaştırdığı için fen bilimleri dersini severim.		0,56
	M11	Fen bilimleri alanındaki bilim insanlarını merak ederim.		0,79
	M18	Gelişmemi sağladığı için fen bilimleri dersini severim.		0,55
	M24	Fen bilimleri dersi ile ilgili meslekler ilgimi çeker.		0,76
	M26	Fen bilimleri dersinin her gün olmasını isterim.		0,50
	M29	Fen bilimleri dersi ile ilgili filmleri izlemeyi severim.		0,70
	M30	Fen bilimleri dersinin içeriğine yönelik tartışma yapmayı severim.		0,72
	M35	Fen bilimleri ile ilgili soruları çözmek eğlencelidir.		0,51

Tablo 14 incelendiğinde birinci faktörün 9, ikinci faktörün 11 maddeden oluştuğu görülmektedir. Birinci faktöre ait madde yüklerinin 0,63 ile 0,88 arasında, ikinci faktöre ait madde yüklerinin ise 0,50 ile 0,79 arasında değiştiği görülmektedir. Bu haliyle madde yüklerinin yeterli düzeyde olduğu söylenebilir (Tabachnick & Fidell 2001).

Faktörlerin isimlendirilmesinde birinci faktör olumsuz tutum, ikinci faktör olumlu tutum şeklinde adlandırılmıştır. Ölçeğin alt boyutları arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak amacıyla Pearson Korelasyon ile faktörler arasındaki ilişki incelenmiş, elde edilen veriler olumsuz tutum ile olumlu tutum faktörleri arasındaki korelasyonun 0,62 ve faktörler arasında $p=0,001$ 'e göre anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir.

AFA sonucunda elde edilen 2 faktörlü yapının, yapı geçerliğini DFA yapılarak incelenmiştir. Yapı geçerliğine ait sonuçlar Şekil 9'da gösterilmiştir.



Şekil 9. Fene yönelik tutum ölçeğine ait DFA

Şekil 9’da görüldüğü gibi doğrulayıcı faktör analizinin sonucunda fene yönelik tutum ölçeğinin 2 faktörlü olduğu ve 20 maddeden oluştuğu doğrulanmıştır. DFA’ya ait yapılan analiz ve sonuçları Tablo 15’te gösterilmiştir.

Tablo 15.

Fene Yönelik Tutum Ölçeğine Ait Uyum Düzeyleri ve Araştırma Sonucu Elde Edilen Değerler

Uyum ölçütleri	Mükemmel uyum	Kabul edilebilir uyum	Uyum değerleri	Sonuç
RMSEA	$0 \leq RMSEA \leq 0,05$	$0,05 < RMSEA \leq 0,08$	0,064	Kabul edilebilir uyum
SRMR	$0 \leq SRMR \leq 0,05$	$0,05 < SRMR \leq 0,10$	0,051	Kabul edilebilir uyum
X^2/sd	$0 \leq X^2/sd \leq 2$	$2 < X^2/sd \leq 5$	2,56	Kabul edilebilir uyum
NFI	$0,95 \leq NFI \leq 1,00$	$0,90 \leq NFI < 0,95$	0,97	Mükemmel uyum
NNFI	$0,97 \leq NNFI \leq 1,00$	$0,95 \leq NNFI < 0,97$	0,98	Mükemmel uyum
CFI	$0,97 \leq CFI \leq 1,00$	$0,95 \leq CFI < 0,97$	0,98	Mükemmel uyum
GFI	$0,95 \leq GFI \leq 1,00$	$0,90 \leq GFI < 0,95$	0,90	Kabul edilebilir uyum
AGFI	$0,90 \leq AGFI \leq 1,00$	$0,85 \leq AGFI < 0,90$	0,87	Kabul edilebilir uyum

Tablo 15 incelendiğinde RMSEA, SRMR, X^2/df , GFI ve AGFI ait değerlerin kabul edilebilir; NFI, NNFI ve CFI ait değerlerin ise mükemmel uyum düzeyinde olduğu görülmektedir (Bryne, 2001; Hu & Bentler 1999; Kelloway, 1998; Stevens, 2002). Bu sonuçlar doğrultusunda modelin iyi bir uyum sergilediği ve uygulanabilir düzeyde olduğu söylenebilir (Brown, 2006; Kline, 2005).

3.3.1.3.3. Fene Yönelik Tutum Ölçeğinin Madde Ayırt Ediciliği ve Güvenirliliğe İlişkin Bulguları

Maddelerin ayırt edilebilirlik düzeylerini belirlemek amacıyla madde-toplam test korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Ardından %27 (N=123) alt, %27 (N=123) üst grup oluşturulmuş ve gruplar arasında anlamlı fark olup olmadığı incelenmiştir. Sonuçlar Tablo 16’da gösterilmiştir.

Tablo 16.

Fene Yönelik Tutum Ölçeğine Ait Madde Toplam Korelasyonları ve Grupların Madde Puanları Arasındaki Farklar

Faktörler	Madde	Madde toplam korelasyonu	%27 alt ve %27 üst grupların t değeri
Olumsuz tutum	M9	0,578**	16,20*
	M10	0,670**	13,16*
	M16	0,682**	13,24*
	M17	0,676**	14,60*
	M22	0,612**	11,85*
	M25	0,594**	15,20*
	M27	0,587**	10,33*
	M31	0,730**	16,05*
	M33	0,700**	13,31*
Olumlu tutum	M1	0,631**	14,34*
	M5	0,665**	10,77*
	M6	0,656**	14,46*
	M7	0,639**	10,79*
	M11	0,517**	17,86*
	M18	0,687**	14,04*
	M24	0,605**	14,38*
	M26	0,621**	15,17*
	M29	0,533**	14,46*
	M30	0,568**	11,10*
	M35	0,686**	11,50*

** p<0,001 * p<0,05

Tablo 16 incelendiğinde tüm maddenin madde toplam korelasyonunun 0,40'dan yüksek olduğu görülmektedir. Bu değerler doğrultusunda maddelerin istenilen düzeyde olduğu ve ölçmek istediği yapıyı ölçmeye hizmet ettiği söylenebilir (Field, 2005). Ayrıca alt ve üst %27'lik gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu dolayısıyla ölçekte bulunan maddelerin bireyler arasındaki farklılıkları ortaya çıkardığı tespit edilmiştir.

Fene yönelik tutum ölçeğinin Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı, ölçeğin her bir faktörü için ve tamamı için hesaplanmıştır. Sonuçlar Tablo 17’de gösterilmiştir.

Tablo 17.

Fene Yönelik Tutum Ölçeğine Ait Cronbach Alpha Değerleri

Faktörler/Tamamı	Madde sayısı	Cronbach Alpha
Olumsuz tutum	9	0,90
Olumlu tutum	11	0,88
Tamamı	20	0,94

Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısına ait bulgular incelendiğinde ölçeğin tamamına ait 0,94, olumsuz tutum 0,90 ve olumlu tutum 0,88 olduğu görülmektedir. Cronbach Alpha değeri 0,70’in üzerinde olduğu için ölçek ve faktörlerine ait değerlerin güvenilir olduğunu söylenebilir (Baş, 2013; Büyüköztürk, 2013).

“Test-tekrar test” güvenilirlik düzeyini tespit etmek amacıyla, ölçek ilk uygulanmasından dört hafta sonra 92 öğrenciye tekrar uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar analiz edildiğinde, “test-tekrar test” güvenilirlik katsayısının 0,88 olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuca göre ölçeğin güvenilir olduğunu söylenebilir (Büyüköztürk, 2014).

Ölçekteki maddeler derecelendirilmesi sırasıyla kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum, kararsızım, katılıyorum ve kesinlikle katılıyorum şeklindedir. Olumlu maddeler için kodlama 1, 2, 3, 4, 5 şeklinde, olumsuz maddelerde ise 5, 4, 3, 2, 1 şeklinde ters kodlanmıştır. Ölçekten alınacak toplam puanın yüksek olması fene yönelik tutumunun yüksek olduğunu, düşük puanlar ise fene yönelik tutumunun düşük olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak 20 madde ve 2 faktörden oluşan 5’li likert tipinde geçerliği ve güvenilirliği sağlanmış bir ölçek geliştirilmiştir. Ölçekten alınabilecek en az puan 20, en fazla 100’dür. Fene yönelik tutum ölçeği Ek-7 de verilmiştir.

Deney-I, deney-II ve kontrol gruplarına uygulanan fene yönelik tutum ölçeğinin güvenilirliğini tespit etmek amacıyla Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısına bakılmıştır. Sonuçlar Tablo 18’de gösterilmiştir.

Tablo 18.

Grupların Fene Yönelik Tutum Ölçeğine Ait Cronbach Alpha Sonuçları

Grup	Test	Cronbach Alpha değeri
Deney-I	Ön test	0,92
	Son test	0,88
Deney-II	Ön test	0,86
	Son test	0,89
Kontrol	Ön test	0,93
	Son test	0,91

Tablo 18 incelendiğinde fene yönelik tutum ölçeğine ait Cronbach Alpha değerlerinin güvenilir değerlerde olduğu görülmektedir (Baş, 2013; Büyüköztürk, 2013).

3.3.1.4. Fene Yönelik Kaygı Ölçeği

Öğrencilerin fene yönelik kaygılarında meydana gelen farklılaşmayı tespit etmek amacıyla fene yönelik kaygı ölçeği geliştirilmiştir. Geliştirilen fene yönelik kaygı ölçeğine ait geçerlik ve güvenirlik çalışması bu bölümde anlatılmıştır.

3.3.1.4.1. Fene Yönelik Kaygı Ölçeğinin Geliştirilmesi

Fene yönelik kaygı ölçeği geliştirme sürecinin ilk aşamasında kavramsal çerçeveyi belirlemek ve kuramsal yapıyı incelemek amacıyla alanyazın analizi yapılmıştır. Yapılan alanyazın analizi sonucunda fen bilimleri (Güzeller & Doğru, 2011; Kağıtçı & Kurbanoglu, 2013; Mallow, 1994; Uluçınar Sağır, 2014), matematik (Akçakın, Cebesoy, & İnel, 2015; Baloglu & Balgalmış, 2010; Biber, 2012; Mutlu & Söylemez, 2018; Üldas, 2005), bilgisayar (Çavuş & Günbatar, 2008), biyoloji (Kurbanoglu, 2014) ve beden eğitimi (Barkoukis, Rodafinos, Koidou, & Tsorbatzoudis, 2012; Norton, Hope, & Weeks, 2004) üzerine yapılan kaygı ölçekleri incelenmiştir. Alanyazın dikkate alınarak 41 maddeden oluşan madde havuzu oluşturulmuş, ardından maddelerin uygunluğunu belirlemek amacıyla uzman görüşüne

başvurulmuştur. Uzmanlara e-posta aracılığıyla uzman değerlendirme formu gönderilmiştir. Bu formda her madde için uygun, düzeltilmeli ve çıkartılmalı seçeneği sunulmuş, sağ sütuna açıklamalar kısmı eklenmiştir. Uzmanlara ait bilgiler Tablo 19’da gösterilmiştir.

Tablo 19.

Fene Yönelik Kaygı Ölçeği Geliştirmek Amacıyla Görüşüne Başvurulan Uzmanların Cinsiyet, Unvan ve Uzmanlık Alanları

Sıra no	Cinsiyet	Unvan	Uzmanlık alanı
1	Erkek	Prof. Dr.	Fen eğitimi
2	Kadın	Doç. Dr.	Fen eğitimi
3	Erkek	Doç. Dr.	Fen eğitimi
4	Erkek	Doç. Dr.	Sosyal bilimler eğitimi
5	Erkek	Uzman	Fen bilimleri öğretmeni
6	Erkek	Uzman	Fen bilimleri öğretmeni
7	Erkek	Uzman	Türkçe öğretmeni

Uzman görüşlerinden elde edilen dönüt ve düzeltmeler dikkate alınarak 6 madde, taslak ölçekten çıkartılmış, 12 madde düzeltilerek ölçeğe dahil edilmiştir. Son durumda 35 maddeden oluşan taslak ölçeğin uygulanabilir ve anlaşılabilir olma düzeyini tespit etmek amacıyla bir ortaokulda ön uygulama yapılmıştır. Covid-19 küresel salgını nedeniyle yüz yüze eğitimi devam eden 5. (N=20) ve 8. sınıf (N=18) öğrencilerine ön uygulama yapılmış, uygulama sonucunda herhangi bir sorun olmadığı tespit edilmiştir. Bu haliyle ölçek 35 maddeden oluşmakta olup 5’li likert tipi derecelendirme düzeyindedir. Ayrıca güvenilirliği sağlamak amacıyla bir tane kontrol maddesi konulmuştur. Öğrencilerden kontrol maddesi boş bırakılarak diğer maddeye geçmesi istenilmiştir. Ölçeğe ait dereceler kesinlikle katılmıyorum (1), katılmıyorum (2), kararsızım (3), katılıyorum (4) ve kesinlikle katılıyorum (5) şeklindedir.

Geçerlik ve güvenilirlik analizlerini yapmak amacıyla ölçek 2020-2021 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde Osmaniye ili Düziçi ilçesinde Millî Eğitim Bakanlığına bağlı bir ortaokulda öğrenim gören 828 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama sonrası elde edilen cevaplar incelendiğinde eksik ve hatalı olan 32 ölçek formu veri analizine alınmamıştır.

Ölçek formlarından 402'si AFA, 394'ü ise DFA için kullanılmıştır. AFA ve DFA için veri toplanan öğrencilerin demografik özellikleri Tablo 20'de gösterilmiştir.

Tablo 20.

AFA ve DFA'ya Ait Demografik Yapı

Değişkenler	Sınıf ve cinsiyet	AFA		DFA	
		Öğrenci sayısı	Yüzde	Öğrenci sayısı	Yüzde
Sınıf	5. sınıf	116	29	108	27
	6. sınıf	94	23	92	23
	7. sınıf	88	22	91	24
	8. sınıf	104	26	103	26
Cinsiyet	Kız	198	49	191	48
	Erkek	204	51	203	52
Toplam		402	100	394	100

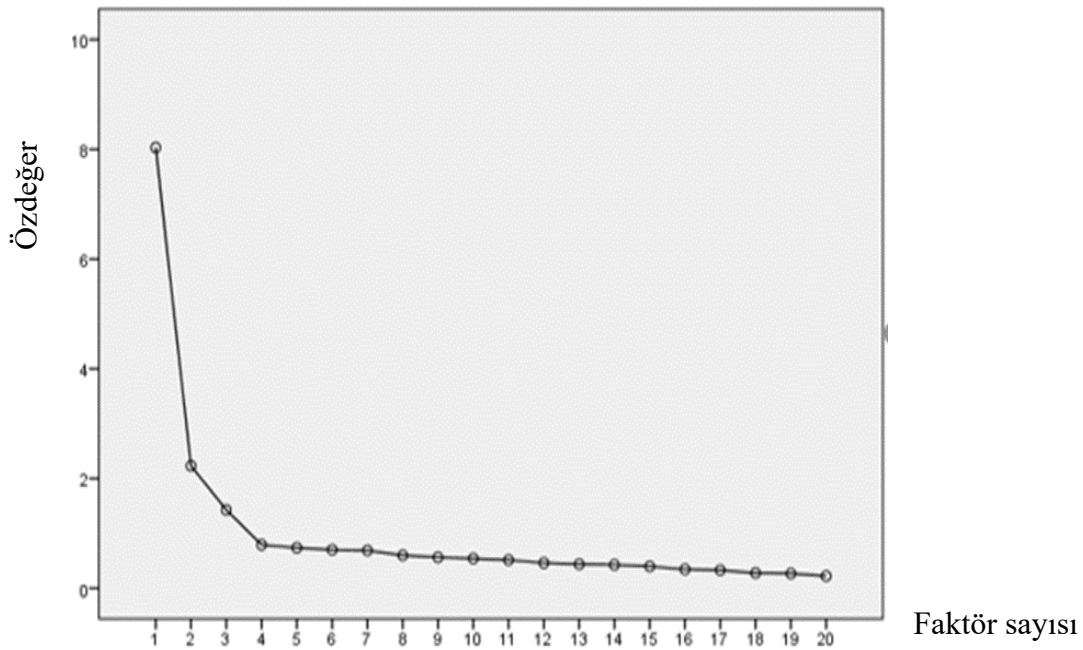
Tablo 20 incelendiğinde AFA için veri toplanan öğrenci grubunun %49'unun kız, %51'inin erkek olduğu görülmektedir. Sınıf düzeyleri açısından ise, toplam 402 öğrenciden %29'unun 5. sınıf, %23'ünün 6. sınıf, %22'sinin 7. sınıf ve %26'sının 8. sınıf olduğu görülmektedir. DFA için veri toplanan öğrenci grubunun %48'i kız ve %52'si erkektir. Sınıf düzeyleri açısından bakıldığında ise, toplam 394 öğrenciden %27'sinin 5. sınıf, %23'ünün 6. sınıf, %24'ünün 7. sınıf ve %26'sının 8. sınıf olduğu görülmektedir.

3.3.1.4.2. Fene Yönelik Kaygı Ölçeğinin Geçerliğine İlişkin Bulgular

Fene yönelik kaygı ölçeğine ait verilerin toplanmasının ardından ölçeğin geçerlik çalışması aşamasına geçilmiştir. Bu doğrultuda yapı geçerliğini tespit etmek amacıyla AFA uygulanmıştır. İlk olarak veri setinin AFA'nın şartlarını sağlayıp sağlamadığını belirlemek amacıyla Kaiser-Meyer Olkin (KMO) ve Bartlett Sphericity değerleri incelenmiştir. Yapılan analiz sonucu KMO değerinin 0,929 olduğu tespit edilmiştir. KMO değerine ait bu sonuç faktör analizi yapmak için uygun düzeydedir (Kaiser, 1974; Pallant, 2001). Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini tespit etmek amacıyla Bartlett Sphericity testine bakılmıştır.

Elde edilen bulgulardan Bartlett Sphericity testinin anlamlı olduğu ($X^2= 3941,681$; $p=0,00<0,01$), bundan dolayı değerlerin normal dağılım yaptığı anlaşılmaktadır (Fraenkel vd., 2012). Bu sonuçlar verilerin faktör analizi için uygun olduğunu göstermektedir.

Fene yönelik kaygı ölçeğinin yapı geçerliğini belirlemek amacıyla ve temel bileşenler analizi tekniğı ve dik döndürme tekniklerinden varimax kullanılarak AFA yapılmıştır. Yapılan AFA sonuçları incelendiğinde özdeğeri 1'in üzerinde olan 6 faktöre sahip yapısının olduğu tespit edilmiştir. Ardından madde yükü 0,40'ın altında olan maddeler (Field, 2005; Tabachnick & Fidel 2001) ve binişik (muğlak) olan maddeler sırasıyla ölçekten çıkartılmış ve AFA tekrar yapılmış, 0,40'ın altında madde ve muğlak madde kalmayınca kadar AFA tekrar edilmiştir. Son durumda özdeğeri 1'den büyük 3 faktörlü ve 20 maddeden oluşan bir yapı elde edilmiştir. Elde edilen 3 faktörlü yapıya ait yamaç birikinti grafiğı Şekil 10'da gösterilmiştir.



Şekil 10. Fene yönelik kaygı ölçeğinin yamaç birikinti grafiğı

Şekil 10 incelendiğinde 3. faktörden sonra grafik eğrisinin neredeyse aynı doğrultuda ilerlediği görülmektedir. Bu durum ölçeğin üç faktörlü bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Üç faktörlü yapıya ait özdeğer, açıklanan varyans ve açıklanan toplam varyans Tablo 21’de gösterilmiştir.

Tablo 21.

Faktörlere Ait Özdeğer, Toplam Varyans ve Açıklanan Toplam Varyans

Faktör	Özdeğer	Toplam varyans	Açıklanan toplam varyans
F1	8,03	40,14	40,14
F2	2,23	11,15	51,30
F3	1,42	7,13	58,44

Tablo 21 incelendiğine fene yönelik kaygı ölçeğine ait özdeğerleri sırasıyla 8,03, 2,23 ve 1,42 olduğu görülmektedir. Toplam varyans değerleri ise 40,14, 11,15 ve 7,13 şeklindedir. Fene yönelik kaygı ölçeğine ait açıklanan toplam varyansın ise %58,44 olduğu ve yeterli düzeyde olduğu görülmektedir (Kline, 1994). AFA ile belirlenen faktör yapısına ait faktör, madde no ve faktörlere ait faktör yükü Tablo 22’de gösterilmiştir.

Tablo 22.

Fen Kaygı Ölçeğine Ait Faktör, Madde No, maddeler ve Faktör Yükleri

Faktör	Madde no	Maddeler	Faktör yükü		
			F1	F2	F3
1. Faktör	M10	Fen bilimleri dersi öncesinde kendimi gergin hissedirim.	0,72		
	M13	Fen bilimleri dersi esnasında sıkıntılı bir halim vardır.	0,74		
	M14	Fen bilimleri konularını öğrenmeye çalışmak benim için endişe vericidir.	0,87		
	M15	Fen bilimleri dersi esnasında öğretmenin anlattıklarını anlamakta zorlanacağımı düşünürüm.	0,68		
	M16	Fen bilimleri dersinde, bana soru sormaması için öğretmenden gözlerimi kaçırırım.	0,81		
	M17	Fen bilimleri dersinde öğretmenin beni tahtaya kaldıracığı endişesini yaşıyorum.	0,71		
	M24	Fen bilimleri diye bir ders olmasaydı okulda daha rahat hissedebilirdim.	0,81		
	M27	Fen bilimleri ile ilgili kavramları (atom, hücre, Güneş, yağmur vb.) duymak beni gergin yapar.	0,57		
	M28	Fen bilimleri dersinde stresli olduğum için zaman geçmez.	0,65		
	M29	Fen bilimleri dersinde tedirgin olurum.	0,68		
2. Faktör	M30	Fen bilimleri dersinde sık sık saatimi kontrol ederim.	0,60		
	M3	Fen bilimleri dersi sınavına hazırlanırken endişelenirim.		0,59	
	M4	Fen bilimleri sınavlarının sonuçları açıklanırken kaygılanırım.		0,77	
	M5	Fen bilimleri dersi yılsonu not ortalamasının düşük gelme ihtimali beni endişelendirir.		0,91	
	M26	Fen bilimleri dersi sınavı esnasında kötü not alacağım fikri aklımdan çıkmaz.		0,69	
3. Faktör	M31	Fen bilimleri sınavında başarısız olmaktan korkarım.		0,81	
	M20	Fen bilimleri alanında bir bilim insanının hayat hikayesini okumak beni rahatlatır.			0,82
	M21	Fen bilimleri dersi kitabını görmek beni mutlu eder.			0,80
	M22	Fen bilimleri ile ilgili belgesel izlemek beni rahatlatır.			0,83
	M23	Fen bilimleri dersine girmek beni ferahlatır.			0,76

Faktör adı, madde numarası ve faktör yüklerine ait Tablo 22 incelendiğinde birinci faktörün 11 maddeden, ikinci faktörün 5 maddeden ve üçüncü faktörün 4 maddeden oluştuğu görülmektedir. Faktörlere ait madde yükleri incelendiğinde birinci faktörün 0,57 ile 0,87, ikinci faktörün 0,59 ile 0,91 ve üçüncü faktörün 0,76 ile 0,83 arasında değer aldığı ve yeterli düzeyde olduğu görülmektedir (Tabachnick & Fidell 2001). Faktörlerin isimlendirilmesinde birinci faktör ders kaygısı, ikinci faktör sınav kaygısı ve üçüncü faktör ilgi şeklinde adlandırılmıştır.

Ölçeğin alt boyutları arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak amacıyla Pearson Korelasyon ile faktörler arasındaki ilişki incelenmiş, elde edilen veriler Tablo 23'te gösterilmiştir.

Tablo 23.

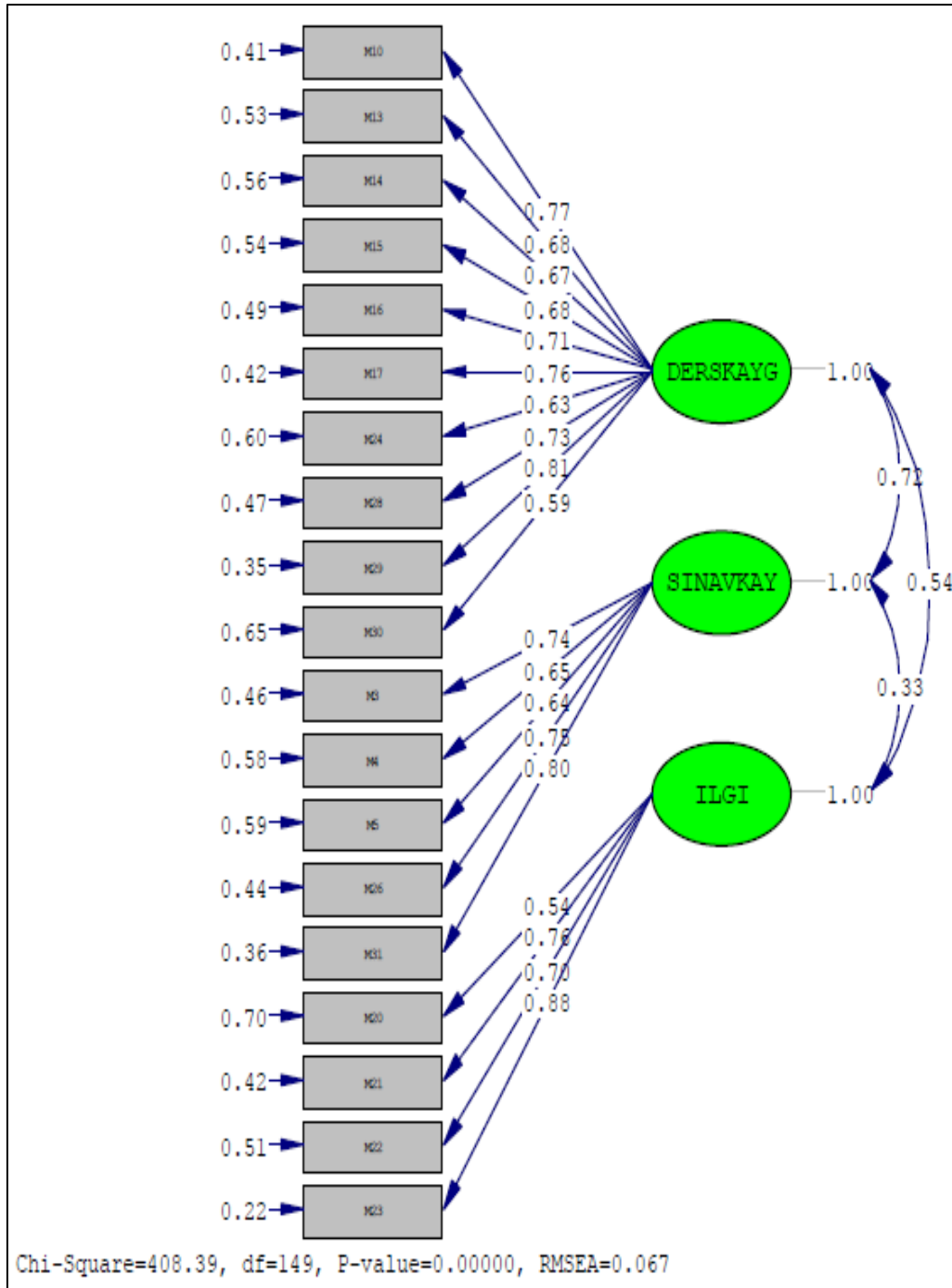
Pearson Korelasyon ile Faktörler Arasındaki İlişki

Faktörler	Ders kaygısı	Sınav kaygısı	İlgi
Ders kaygısı	1,00	0,620**	0,408**
Sınav kaygısı	-	1,00	0,212**
İlgi	-	-	1,00

** p< 0,001

Tablo 23 incelendiğinde ölçeğin faktörleri arasındaki korelasyonun 0,212 ile 0,620 arasında değiştiği ve faktörler arasında p=0,001'e göre anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir.

AFA sonucunda elde edilen 3 faktörlü yapının, yapı geçerliğini DFA yapılarak doğruluğu incelenmiştir. DFA için Lisrel 8.8 paket programı kullanılmıştır. Yapı geçerliğine ait sonuçlar Şekil 11'de gösterilmiştir.



Şekil 11. Fene yönelik kaygı ölçeğine ait DFA

Şekil 11’de görüldüğü gibi doğrulayıcı faktör analizinin sonucunda fene yönelik kaygı ölçeğinin 3 faktörlü olduğu ve 20 maddeden oluştuğu doğrulanmıştır. DFA’ya ait yapılan analiz ve sonuçları Tablo 24’te gösterilmiştir.

Tablo 24.

Fene Yönelik Kaygı Ölçeğine Ait Uyum Düzeyleri ve Araştırma Sonucu Elde Edilen Değerler

Uyum ölçütleri	Mükemmel uyum	Kabul edilebilir uyum	Uyum değerleri	Sonuç
RMSEA	$0 \leq \text{RMSEA} \leq 0,05$	$0,05 < \text{RMSEA} \leq 0,08$	0,067	Kabul edilebilir uyum
SRMR	$0 \leq \text{SRMR} \leq 0,05$	$0,05 < \text{SRMR} \leq 0,10$	0,086	Kabul edilebilir uyum
X^2/sd	$0 \leq X^2/\text{sd} \leq 2$	$2 < X^2/\text{sd} \leq 5$	2,74	Kabul edilebilir uyum
NFI	$0,95 \leq \text{NFI} \leq 1,00$	$0,90 \leq \text{NFI} < 0,95$	0,96	Mükemmel uyum
NNFI	$0,97 \leq \text{NNFI} \leq 1,00$	$0,95 \leq \text{NNFI} < 0,97$	0,97	Mükemmel uyum
CFI	$0,97 \leq \text{CFI} \leq 1,00$	$0,95 \leq \text{CFI} < 0,97$	0,98	Mükemmel uyum
GFI	$0,95 \leq \text{GFI} \leq 1,00$	$0,90 \leq \text{GFI} < 0,95$	0,90	Kabul edilebilir uyum
AGFI	$0,90 \leq \text{AGFI} \leq 1,00$	$0,85 \leq \text{AGFI} < 0,90$	0,88	Kabul edilebilir uyum

Tablo 24 incelendiğinde RMSEA, SRMR, X^2/df , GFI ve AGFI ait değerlerin kabul edilebilir; NFI, NNFI ve CFI ait değerlerin ise mükemmel uyum düzeyinde olduğu görülmektedir (Bryne, 2001; Hu & Bentler 1999; Kelloway, 1998; Stevens, 2002). Bu sonuçlar doğrultusunda modelin iyi bir uyum sergilediği ve uygulanabilir düzeyde olduğu söylenebilir (Brown, 2006; Kline, 2005).

3.3.1.4.3. Fene yönelik kaygı Ölçeğinin Madde Ayırt Ediciliği ve Güvenirliliğe İlişkin Bulgular

Maddelerin ayırt edilebilirlik düzeylerini belirlemek amacıyla madde-toplam test korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Ardından %27 (N=109) alt, %27 (N=109) üst grup oluşturulmuş ve gruplar arasında anlamlı fark olup olmadığı incelenmiştir. Sonuçlar Tablo 25'te gösterilmiştir.

Tablo 25.

Fene Yönelik Kaygı Ölçeğine Ait Madde Toplam Korelasyonları ve Grupların Madde Puanları Arasındaki Farklar

Faktörler	Madde	Madde toplam korelasyonu	%27 alt ve %27 üst grupların t değeri
Ders kaygısı	M10	0,79**	19,22*
	M13	0,67**	13,09*
	M14	0,63**	11,77*
	M15	0,64**	14,77*
	M16	0,63**	13,35*
	M17	0,72**	9,71*
	M24	0,59**	10,56*
	M27	0,58**	13,29*
	M28	0,67**	15,93*
	M29	0,76**	17,94*
Sınav kaygısı	M30	0,57**	12,04*
	M3	0,67**	20,93*
	M4	0,49**	12,83*
	M5	0,45**	12,75*
	M26	0,61**	19,85*
İlgi	M31	0,60**	17,34*
	M20	0,43**	5,42*
	M21	0,39**	10,66*
	M22	0,72**	8,61*
	M23	0,55**	14,97*

** p<0,001 * p<0,05

Tablo 25 incelendiğinde ilgi alt faktörüne ait M21 maddenin madde toplam korelasyonunun 0,39 olduğu, diğer tüm maddelerin ise madde toplam korelasyonunun 0,40'dan yüksek olduğu görülmektedir. Bu değerler doğrultusunda maddelerin istenilen düzeyde olduğu ve ölçmek istediği yapıyı ölçmeye hizmet ettiği söylenebilir (Field, 2005). Ayrıca alt ve üst %27'lik gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu dolayısıyla ölçekte bulunan maddelerin bireyler arasındaki farklılıkları ortaya çıkardığı tespit edilmiştir.

Son olarak fene yönelik kaygı ölçeğine yönelik Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı, ölçeğin her bir faktörü için ve tamamı için hesaplanmıştır. Sonuçlar Tablo 26’da gösterilmiştir.

Tablo 26.

Fene Yönelik Kaygı Ölçeğine Ait Cronbach Alpha Değerleri

Faktörler/Tamamı	Madde sayısı	Cronbach Alpha
Ders kaygısı	11	0,91
Sınav kaygısı	5	0,84
İlgi	4	0,82
Tamamı	20	0,92

Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısına ait bulgular incelendiğinde ölçeğin tamamına ait 0,92 ders kaygı faktörüne ait 0,91 sınav kaygı faktörüne ait 0,84 ve ilgi faktörüne ait 0,82 olduğu görülmektedir. Cronbach Alpha değeri 0,70’in üzerinde olduğu için ölçek ve faktörlerine ait değerler ölçeğin güvenilir olduğunu göstermektedir (Baş, 2013; Büyüköztürk, 2013).

“Test-tekrar test” güvenilirlik düzeyini tespit etmek amacıyla, ilk uygulanmasından dört hafta sonra ölçek 87 öğrenciye tekrar uygulanmıştır. Elde edilen bulgularda “test-tekrar test” güvenilirlik katsayısı 0,86 bulunmuştur. Bu sonuç ölçeğin “test-tekrar test” açısından da güvenilir olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2014).

Ölçekteki maddeler derecelendirilmesi sırasıyla kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum, kararsızım, katılıyorum ve kesinlikle katılıyorum şeklindedir. Kaygıyı destekleyen cümlelerde kodlama 1, 2, 3, 4, 5 şeklinde; kaygıyı desteklemeyen cümlelerde 5, 4, 3, 2, 1 şeklindedir. Ölçekten alınacak toplam puanın yüksek olması öğrencilerin fene yönelik kaygısının yüksek olduğunu, düşük puanlar ise fene yönelik kaygısının düşük olduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak 20 madde ve 3 faktörden oluşan 5’li likert tipinde geçerliği ve güvenilirliği sağlanmış bir fene yönelik kaygı ölçeği elde edilmiştir. Ölçekten alınabilecek puan en az 20, en fazla 100’dür. Fene yönelik kaygı ölçeği Ek-8 de verilmiştir.

Deney-I, deney-II ve kontrol gruplarına uygulanan fene yönelik kaygı ölçeğinin güvenilirliğini tespit etmek amacıyla Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı hesaplanmıştır. Sonuçlar Tablo 27’de gösterilmiştir.

Tablo 27.

Grupların Fene Yönelik Kaygı Ölçeğine Ait Cronbach Alpha Sonuçları

Grup	Test	Cronbach Alpha değeri
Deney-I	Ön test	0,91
	Son test	0,91
Deney-II	Ön test	0,71
	Son test	0,81
Kontrol	Ön test	0,93
	Son test	0,96

Tablo 27 incelendiğinde, fene yönelik kaygı ölçeğine ait Cronbach Alpha değerleri yönünden ölçeğin güvenilir olduğu görülmektedir (Baş, 2013).

3.3.2. Araştırmanın Nitel Veri Toplama Araçları

Bu bölümde araştırmada kullanılan nitel veri toplama araçlarından görüşme hakkında bilgi verilmiştir.

3.3.2.1. Görüşme

Nitel araştırma yöntemlerinde sıklıkla başvurulanan görüşme (Yıldırım & Şimşek 2006) araştırmanın amacına yönelik ilgili kişilerden veri toplama şeklidir. Görüşme aracılığıyla bir soru veya konu hakkında derinlemesine bilgi toplanabilir. Görüşme bir araştırmanın her basamağında kullanılabilecek kadar esnek veri toplama aracıdır. Örneğin hipotez oluşturma aşamasında veya temel veri toplama aracı olarak kullanılabilir (Büyüköztürk vd., 2014). Alanyazında üç farklı görüşme tekniği olduğu görülmektedir. Bunlar yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış görüşme teknikleridir (Berg, 1998).

Yapılandırılmış görüşme, araştırma öncesi araştırmacı tarafından belirli bir sıraya göre hazırlanmış soruların olduğu ve genellikle görüşme yapılan kişiye seçeneklerin sunulduğu görüşme biçimidir. Bu görüşme tekniği görüşme yapılan kişiyi kısıtlayabilir (Büyüköztürk vd., 2014).

Yapılandırılmamış görüşme, araştırmacıya soruları sorma yönünden büyük bir serbestlik sağlayan görüşme şeklidir. Sorular ve sıralamasının belirli bir düzeni yoktur, görüşme esnasında şartlara göre sıralama değişiklik gösterebilir (Büyüköztürk vd., 2014).

Yarı yapılandırılmış görüşme, özellikle araştırmaya yönelik güçlü veriler elde etmek, detaya inmek amacıyla çok sık kullanılan veri toplama araçlarından birisidir (Punch, 2005). Yarı yapılandırılmış görüşmeler, yapılandırılmış görüşmeler kadar katı olmadığı gibi, yapılandırılmamış görüşmeler kadar esnek olmayıp, iki uç arasında yer almaktadır (Altunay, Oral, & Yalçınkaya, 2014).

Araştırmada, öğrencilerin bağlam temelli (REACT stratejisi) STEM ve bağlam temelli (REACT stratejisi) etkinliklerine yönelik görüşlerini almak amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Bu doğrultuda alanyazında yarı görüşme tekniği kullanılarak yapılan bazı çalışmalar incelenmiş (Akgündüz & Akınoğlu, 2017; Erdem & Genç, 2014; Günel, Kabataş Memiş, & Büyükkasap, 2010) ve yarı yapılandırılmış görüşmede kullanılacak sorular için ön hazırlık yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu için 7 soruluk soru havuzu oluşturulmuş, ardından uzman görüşü alınarak formun son halinin alması sağlanmıştır. Bu doğrultuda araştırmanın amacına yönelik deney-I grubu için beş, deney-II grubu için dört sorudan oluşan yarı yapılandırılmış bir form geliştirilmiştir (Ek-9).

3.4. Araştırmanın Uygulanma Süreci

Bu bölümde bağlam temelli (REACT stratejisi) STEM ve bağlam temelli (REACT stratejisi) etkinliklerinin geliştirilmesi, deney gruplarına ait pilot çalışmanın yapılması; bağlam temelli

(REACT stratejisi) STEM etkinlikleri, bağlam temelli (REACT stratejisi) etkinlikler ve mevcut öğretim programının uygulanması hakkında bilgi verilmiştir.

3.4.1. Bağlam Temelli (REACT Stratejisi) STEM Etkinliklerinin Geliştirilmesi

Çalışmanın ilk aşamasında, STEM etkinliklerini geliştirebilmek ve alan bilgisine sahip olmak amacıyla araştırmacı, İl Milli Eğitim Müdürlüğü bünyesinde açılan STEM eğitimi, robotik ve kodlama kurslarına katılmıştır. Ardından Avrupa Birliği tarafından finanse edilen “European Schoolnet Academy” tarafından açılan “STEM Is Everywhere! Rerun, Integrated STEM Teaching for Secondary Schools, Integrated STEM Teaching for Primary Schools” adlı kurslara katılmıştır (Ek-13). Ayrıca doktora ders döneminde STEM eğitimi üzerine bir ders olarak STEM ile ilgili alanyazın incelemesi yapmıştır. Gerekli kursların alınmasının ardından STEM eğitiminin uygulanmasında karşılaşılan sorulardan yola çıkılarak, temelde yapılandırmacı yaklaşımın uygulama yöntemlerinden biri olan ve öğretim programımızda da yer alan bağlam temelli öğrenme yaklaşımına entegre edilmesine karar verilmiştir. Çünkü bağlam temelli öğrenme yönteminde öğrenciler fen bilimlerine ait kavramları günlük yaşam ile ilişkilendirerek açıklayabilmesi, etkili ve kalıcı öğrenmeyi sağlayabileceği düşünülmektedir. STEM eğitiminin bağlam temelli öğrenme yöntemi ile entegre edilerek hem 21. yüzyıl becerilerine sahip bireylerin yetişmesine, hem de günlük yaşam ile fen kavramlarını ilişkilendirebilen bireylerin yetiştirilmesine katkı sağlayarak fen bilimleri dersini daha etkin bir şekilde öğretilmesinin yolunu açacağı düşünülmektedir. Bu doğrultuda bağlam temelli öğrenme yaklaşımının bir uygulaması olan REACT stratejisinin STEM eğitimi ile entegre edilmesine karar verilmiştir.

Öğretim yönteminin belirlenmesinin ardından bağlam temelli (REACT stratejisi) STEM etkinliklerinin oluşturulması aşamasına geçilmiştir. İlk olarak dersin seçilmesi ile başlanmıştır. Ders olarak bilim uygulamalarının seçilmesine karar verilmiştir. Çünkü fen bilimleri öğretim programı 2018 yılı itibariyle fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları

adı altında STEM etkinliklerine yer vermektedir. Bu bağlamda STEM etkinliğinin etkisini ortaya çıkarmak ve bağımsız değişkenden gelen tehditlerin önüne geçebilmek amacıyla bilim uygulamaları dersinde STEM etkinliklerinin uygulanmasına karar verilmiştir. Burada STEM ve REACT stratejisinin bağımlı değişkenler üzerindeki etkisi gözlemlenerek ders planlarına yönelik öneriler geliştirilebilir. Etkinliklerin tek bir ünite ile sınırlandırmak yerine farklı üniteler ile ilişkili ders planları yaparak ünite sınırlılığı ortadan kaldırılmıştır. Bu sebeple uygulamanın bilim uygulamaları dersinde yapılmasının uygun olduğuna karar verilmiştir. Bağlam temelli öğrenme yaklaşımının bir uygulaması olan “REACT Stratejisi” ilişkilendirme (relating), tecrübe etme (experiencing), uygulama (applying), iş birliği (cooperating) ve transfer etme (transferring) aşamalarından oluşmaktadır. STEM etkinliklerinin REACT aşamalarından “tecrübe etme” aşamasında uygulanmasına karar verilmiştir. Çünkü bu aşamada öğrenciler yaparak, yaşayarak, proje geliştirerek ve/veya laboratuvarı kullanarak aktif bir şekilde öğrenme sürecine dahil olurlar. Etkinlikleri geliştirme sürecinde uzman görüşü almak amacıyla ders planı değerlendirme çizelgesi oluşturulmuş (Ek-4) ve bir kısmı e-posta aracılığıyla, bir kısmı ise yüz yüze olmak üzere uzmanlara çizelge ve ders planı ulaştırılmıştır. Uzmanların unvanı, uzmanlık alanları ve/veya sağladıkları katkı Tablo 28’de gösterilmiştir.

Tablo 28.

Bağlam Temelli STEM Etkinliklerinin Geliştirilmesine Yönelik Görüşüne Başvurulan Uzmanların Unvan, Uzmanlık Alanı/Katkı ve Evrak Ulaştırma Şekli

Sıra	Unvan	Uzmanlık Alanı/katkı	Evrak ulaştırma şekli
1	Prof. Dr.	STEM	e-posta
2	Doç. Dr.	STEM	e-posta
3	Doç. Dr.	Bağlam temelli öğrenme	e-posta
4	Doç. Dr.	Bilimin doğası	e-posta
5	Doç. Dr.	Bağlam temelli öğrenme	e-posta
6	Uzman fen bilimleri öğretmeni	Kazanım inceleme	Basılı
7	Uzman matematik öğretmeni	Kazanım inceleme	Basılı
8	Uzman türkçe öğretmeni	Düzeltilme	Basılı

Bağlam temelli (REACT strateji) STEM etkinliklerine başlamadan önce, uzmanlardan gelen dönütler doğrultusunda öğrencilerle ısındırıcı bir ön etkinliğin yapılmasının uygun olacağına karar verilmiştir. Bu doğrultuda ısındırma etkinliğinde silikon tabanca, matkap, gravür kullanımı, basit şekillerin yapımı (huni, A4 kağıdından kare, kağıt şapka vb.), araç-gereçlerin tanıtımı yapılmıştır. Bu çalışmaya ait tüm etkinliklerin yapıldığı “Bilim Uygulamaları” dersleri okulun “Fen Laboratuvarı” sınıfında işlenmiştir. Fen laboratuvarı sınıfı işbirlikli öğrenmeye uygun bir şekilde düzenlenerek beş masa oluşturulmuştur. Öğrenciler kendi içerisinde heterojen, ancak gruplar arasında homojen olmak üzere beş gruba ayrılmıştır. Her gruba bir isim verilmiştir. Covid-19 küresel salgını dikkate alınarak öğrencilerin ateşi ölçülmüş, maske, mesafe ve temizlik kurallarına azami ölçüde dikkat edilmiş ve etkinlikler bu şartlarda yürütülmüştür. Etkinliklere ait içerikler aşağıda ifade edilmiştir.

➤ *Isındırma etkinliği:* Etkinlikte kullanılması planlanan araç-gereçler laboratuvar ortamında öğrencilere tanıtılarak, onlara merak ettikleri veya anlamadıkları bir bölümün olup olmadığı sorulmuştur. Ardından öğrencilerin el yatkınlığı ve etkinliklere yönelik sürece entegre olmalarını sağlamak amacıyla geçiş etkinliği yapılır. Bu bağlamda öğrencilere 90x60 cm ebatlarında kartonlar verilerek üstü açık bir ev tasarımları istenir. Bunun için öğrencilere silikon tabanca, silikon, makas, gerekirse maket bıçağı ve cetvel verilir. Tasarımlarını çizmek için beş dakika, 20 dakika ise çizdikleri tasarımın üç boyutlu modelini hazırlamaları için verilir. Her grup kendilerine ait grup isimlerini verilen etiketlere yazarak tasarladıkları ev modellerinin üzerine yapıştırır. Öğretmen süreci gözlemleyerek öğrencilerin zorlandıkları bir bölümün olup olmadığını inceler. Ayrıca öğrencilere süreç ile ilgili yardıma ihtiyaçları olup olmadığını sorarak süreci takip eder. Öğretmen yapılan modelleri ileride kullanmak amacıyla toplayarak dersi bitirir.

➤ *Gemi Tasarlıyorum:* Bu etkinlikte öğrencilerden su sürtünmesinden en az, hava sürtünmesinden ise en fazla etkilenen ve su üzerinde durabilen boyu en az 10 cm eni ise en az 4 cm olan bir gemi tasarımları istenir. Gemiler oluşturulduktan sonra öğretmen tarafından geliştirilen vantilatör yardımıyla yarıştırılır. Birinci gelen grup ödüllendirilir. Bu etkinliğe ait ders plan Ek-10’da verilmiştir.

➤ *Roketimi uçuruyorum:* Etkinliğin amacı, esneklik potansiyel enerjisinin kinetik enerjiye dönüşümünün gözlemlenebileceği bir araç tasarlanmasıdır. Hava direncinin cisimlerin havadaki hareketlerine yönelik etkisini gözlemlemek de bu etkinlikte bir yan amaçtır. Öğrencilerden bir roket geliştirmeleri istenir. Bu etkinlikte öğrencilerin bir roket ve rampası yaparak, paket lastiklerinin yardımıyla yapılan roketi olabildiğince uzak mesafeye göndermeleri beklenmektedir. Etkinlik sonucunda roketler yarıştırlarak en uzak mesafeye giden roketi tasarlayan grup birinci seçilir ve grup ödüllendirilir.

➤ *Teleferiğimi tasarlıyorum:* Etkinliğin amacı, çekim potansiyel enerjisinin kinetik enerjiye dönüşümünün gözlemlenebileceği bir araç tasarlamaktır. Burada Karadeniz Bölgesinde teleferik ile ilgili haberlerden yola çıkarak öğrencilerden bir teleferik inşa etmeleri istenir. Teleferiğin 1/100 ölçeğinde ve güvenilir bir fren sistemine sahip olması gerektiği belirtilir. Teleferiğin yapılmasının ardından gruplardan diğer teleferiklere puan vermeleri istenir. Öğretmen de tasarımlara puan verir. En yüksek puana sahip grup ödüllendirilir.

➤ *Çatımı inşa ediyorum:* Öğrencilere ders başlangıcında mikroskop aracılığıyla karasinek ve arı kanadına ait görüntüler gösterilir. Ardından “Yusufçuğun Kanat Deseni” adlı biyomimikri örneği dağıtılır. Etkinlik için öğrencilere 12 adet çöp şiş, 10 adet kibrit çöpü, 1 adet silikon ve silikon tabancası, yeteri kadar ağırlık, cetvel, ilk etkinlikte yapmış oldukları üstü açık kartondan ev ve dinamometre dağıtılır. Verilen malzemelerden yararlanarak öğrencilerden dayanıklı bir çatı yapmaları istenir. Bu amaçla yapmayı düşündükleri çatı

şekilleri önce çizdirilir, ardından çizimlerin tamamlanmasıyla çatıların yapımına geçilir. Etkinliğin sonunda en fazla ağırlığı taşıyabilen çatı birinci seçilir.

➤ *Yüzen aracım*: Bu etkinliğin amacı, öğrencilerden doğada var olan modelleri taklit ederek yüzen bir araç tasarlamaları istenir. Bu bağlamda “Bazı Canlılar Suyun Yüzeyinde Nasıl Yürüyebiliyor?” adlı biyomimikri öğrencilere dağıtılır ve içsel bir okuma yapmaları istenir (yüzey gerilimine girilmez). Ardından öğrencilerden su üzerinde yürüyebilen böcek veya örümcekleri göz önünde bulundurarak ve verilecek malzemeleri dikkate alarak su üzerinde durabilen ve hareket edebilen bir tasarım çizmeleri istenir. Tasarımlar çizildikten sonra öğrencilere malzemeler dağıtılır ve tasarladıkları aracı yapmaları istenir. Tasarlanan araçların su yüzeyinde nasıl durduğu ve nasıl hareket ettiğinin görülebilmesi için, öğrencilerden uygulamalı bir sunum yapmaları istenir. Her grup, diğer grubun yapmış olduğu aracı puanlar. En yüksek puan alan grup birinci seçilir.

➤ *Ses bombası tasarlıyorum*: Etkinliğin amacı sesin enerji olma özelliğinden yararlanarak bir ses bombası yapmaktır. Öğrenciler bu etkinlik ile çeşitli boyutlarda plastik şişe, esnek yüzeye sahip cisim, bant kullanarak karton bardaktan oluşan kuleye doğru ses dalgaları göndereceklerdir. Üç deneme sonunda en fazla bardak deviren grubun yapmış olduğu araç birinci seçilir.

➤ *Temiz su ürettiyorum*: Etkinliğin amacı içilmesi uygun olmayan bir bardak suyun, arıtma yöntemi kullanılarak içilebilir duruma getirilmesidir. Suyun içerisine toprak, tuz ve strafor köpük konulur. Öğrencilerden berrak, elektriği iletmeyen içilebilir bir su elde etmeleri istenir. Bu noktada öğrencilere arıtma makinesinin çalışma prensibi izlettirilerek, arıtma sürecinin mantığını anlamaları sağlanır. Arıtma cihazının yapılmasının ardından içilmesi uygun olmayan suyun arıtılması istenir ve elde edilen arıtılmış su berraklık, elektrik

iletkenliği ve strafor köpük parçalarından arınmışlık yönünden değerdendirilir. Değerlendirme sonucunda birinci gelen grup ödüllendirilir.

3.4.2. Pilot Çalışma

Bağlam temelli (REACT strateji) STEM eğitime yönelik geliştirilen etkinliklerin ve ölçme araçlarının deney grubuna uygulanmasından önce olası hatalar, aksaklıklar ve ihtiyaçların belirlenmesi amacıyla pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışma için aynı okulda öğrenim gören 7. sınıflar seçilmiştir. Pilot uygulama yapmadan önce İl Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli yasal izinler alınmıştır. Pilot uygulama 2020-2021 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde gerçekleştirilmiştir. Uygulama yüz yüze eğitimin devam ettiği 5 hafta boyunca uygulanmıştır. Covid-19 salgınının etkisinin devam etmesi nedeniyle, pilot etkinlikler 3'er kişilik 4 grup ile yürütölmüştür. Pilot çalışma, her hafta 2 ders saati olmak üzere toplam 5 haftada tamamlanmıştır (toplam 10 ders saati). Uygulama öncesi öğrencilere “bilimsel okuryazarlık”, “STEM güdülenme”, “fene yönelik tutum” ve “fene yönelik kaygı” ölçekleri öğrencilere uygulanmış ve uygulamanın ortalama kaç dakika sürdüğü tespit edilmiştir. Bu doğrultuda uygulama süreleri Tablo 29'da gösterilmiştir.

Tablo 29.

Ölçeklere Ait Ortalama Cevaplama Süresi

Ölçeğın adı	Ortalama cevap süresi
Bilimsel okuryazarlık ölçeği	18 dakika
STEM güdülenme ölçeği	5 dakika
Fene yönelik tutum ölçeği	4 dakika
Fene yönelik kaygı ölçeği	5 dakika
Toplam süre	32 dakika

Pilot uygulama sonrası araştırmacı tarafından yapılan değerdendirmede öğrencilerin gravür kullanımında zorlandıkları görölmüştür. Bu noktada gravür kullanımının öğretmen gözetiminde veya duruma göre öğretmen tarafından kullanılmasının daha güvenli olacağına karar verilmiştir. Pilot uygulamalardan 2'si dersliklerde ve 3'ü “Fen Laboratuvarı” sınıfında

yapılmıştır. Yapılan gözlemler, fen laboratuvarının etkinliklerin uygulanması açısından daha uygun olduğunu göstermiştir. Çünkü malzemelerin sınıfta bulunması bir sonraki derse geçişlerde öğretmen ve öğrenciler için sorun teşkil etmektedir. Ayrıca sınıftaki mevcut sıra düzeninin, uygulamalar öncesi ekip çalışmasına uygun olarak işbirlikli öğrenme düzenine göre düzenlenmesi ve uygulama bittikten sonra tekrar eski haline getirilmesinde sorunlar yaşandığı gözlemlenmiştir. Bu sebeple bağlam temelli (REACT strateji) STEM etkinliklerinin fen laboratuvarı sınıfında yapılmasının daha uygun olacağı kanaatine varılmıştır. Bu bağlamda, etkinliklerden önce okulda bulunan diğer fen bilimleri öğretmenleri ile yapılan fen zümre toplantısında bu durum dile getirilmiş, 7/A, 7/E ve 7/G sınıflarının “Fen Uygulamaları” dersi olduğu gün ve saatlerde fen laboratuvarı sınıfının uygun olması sağlanmıştır.

Etkinliklerin uygulanması esnasında alüminyum folyoya uygulanan sıcak silikonun öğrencilerden birinin elini yakması sonucu silikon tabancasının kullanımında bazı sınırlamaların getirilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Sıcak silikon yerine mümkün olduğu kadar sıvı yapışkan kullanılmasının daha uygun olacağı, sıvı yapışkanın işlevsiz olacağı durumlarda silikon tabancanın kullanılmasının uygun olacağına karar verilmiştir. Ayrıca beceri ve performanslarını arttırmak amacıyla uygulama öncesinde kağıt kullanarak öğrencilere huni, uçak, gemi, şapka gibi basit şekillerin nasıl yapılacağının uygulamalı olarak gösterilmesine karar verilmiştir. Böylece etkinlikler esnasında öğrencilerden farklı tasarımlar yapmaları amaçlanmıştır. Pilot uygulamaya ait bazı görseller Ek-14 de verilmiştir.

3.4.3. Deney-I Grubuna Yönelik Asıl Uygulama

Bağlam temelli (REACT strateji) STEM etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel okuryazarlık, STEM güdülenme, fene yönelik tutum ve fene yönelik kaygıları üzerine etkisinin incelendiği araştırmada uygulama öncesi, uygulama esnasında ve uygulama sonrasında nitel ve nicel veriler toplanarak araştırma sorunsuz bir şekilde tamamlanmıştır. Araştırmada basit seçkisiz

yöntem ile seçilen 7/A sınıfı öğrencileri ile bilim uygulamaları dersinde, haftada 2 saat olmak üzere 10 hafta boyunca (20 ders saati) etkinlikler araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Uygulamaya ait planlama Tablo 30’da gösterilmiştir.

Tablo 30.

Deney-I Grubuna Ait Uygulama Zamanı, Etkinlikler ve Süre

Uygulama zamanı	Deney-I grubuna yapılan etkinlik	Süre
	Ön testlerin yapılması	40’
8.09.2021	Araç gereç kullanımına ilişkin bilgi verilmesi, grupların oluşturulması, ısınma etkinliğinin yapılması	40’
13.09.2021	Gemimi tasarlıyorum	80’
20.09.2021	Roketimi uçuruyorum	80’
27.09.2021	Roketimi uçuruyorum	80’
4.10.2021	Teleferiğimi tasarlıyorum	80’
11.10.2021	Teleferiğimi tasarlıyorum	80’
18.10.2021	Çatımı inşa ediyorum	80’
25.10.2021	Yüzen aracım	80’
1.11.2021	Yüzen aracım	80’
8.11.2021	Ses bombası	80’
15.11.2021	1.Dönem ara tatil	-
22.11.2021	Temiz su üretiyorum	80’
29.11.2021	Son testlerin yapılması	40’

Tablo 30 incelendiğinde toplam iki haftada ön test ve son testlerin yapıldığı, 10 hafta boyunca uygulama yapıldığı ve bir haftanın ise birinci dönem ara tatili olduğu görülmektedir. Uygulamada yapılan etkinliklerin içeriğine ait genel bilgiler bağlam temelli (REACT strateji) STEM etkinliklerini geliştirilmesi adlı başlıkta açıklanmıştır. Deney-I grubuna ait görseller Ek-15’de verilmiştir.

3.4.4. Deney-II Grubuna Yönelik Uygulama

Bağlam temelli (REACT strateji) etkinliklerin öğrenciler üzerine etkisini tespit etmek amacıyla, deney-I grubu ile aynı okulda öğretim gören 7/E şubesi deney-II grubu olarak

rastgele seçilmiştir. Bilim uygulamaları dersinde bağlam temelli öğrenme yöntemlerinden biri olan REACT stratejisi ile desteklenmiş öğretim ile dersler yürütülmüştür. Uygulama haftada 2 ders saati olmak üzere 10 hafta boyunca (20 ders saati) araştırmacı tarafından yapılmıştır. Uygulamaya ait planlama Tablo 31’de gösterilmiştir.

Tablo 31.

Deney-II Grubuna Ait Uygulama Zamanı, Etkinlikler ve Süre

Uygulama zamanı	Deney-II grubuna yapılan etkinlikler	Süre
8.09.2021	Ön testlerin yapılması ve bilim uygulamaları dersi hakkında bilgi verilmesi	80’
15.09.2021	Su ve hava direncini öğreniyorum	80’
22.09.2021	Ok-yay etkinliği	80’
29.09.2021	Ok-yay etkinliği	80’
6.10.2021	Enerji ve dönüşümleri	80’
13.10.2021	Enerji ve dönüşümleri	80’
20.10.2021	Dinamometre tasarlıyorum	80’
27.10.2021	Yoğunluk	80’
3.11.2021	Yoğunluk	80’
10.11.2021	Sesin bir enerji olduğu görülebilir mi?	80’
17.11.2021	1.Dönem ara tatil	-
24.11.2021	Karışımları ayırılım	80’
1.12.2021	Son testlerin yapılması	40’

Tablo 31 incelendiğinde toplam iki haftada ön test ve son testlerin yapıldığı, 10 hafta boyunca uygulama yapıldığı görülmektedir. Deney-II grubuna ait görseller Ek-16’da verilmiştir. Uygulamada yapılan etkinliklerin içeriğine yönelik örnek bir ders planı Ek-11 de verilmiştir. Diğer etkinliklere ait kısa bilgiler aşağıda ifade edilmiştir.

Su ve hava direncini öğreniyorum: Bu etkinlikte öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştıkları su ve hava direncinden yola çıkarak konuyu kavramaları beklenir. Bu amaçla öğrencilere gerçek yaşam problemi olan bir konu verilir ve neden-sonuç ilişkisi kurması istenir. Ardından aynı ebatta strafor köpükler verilerek su ve hava ortamında hareket ettirmeleri

istenir. Aynı etkinlik farklı ebatlardaki strafor köpükler ile tekrarlanır. Çeşitli sorular yöneltilerek öğrencilerin su ve hava direncini anlamaları sağlanır.

Ok-yay etkinliği: Bu etkinlikte hava direnci, enerji ve enerji dönüşümleri ile ilgili gerçek yaşam problemine ait bir hikayeden yola çıkarak öğrencilerin hava direnci ve enerji dönüşümlerini ilişkilendirmeleri beklenir. Ardından önceden hazırlanmış ok-yay kullanılarak etkinlikler yaptırılır. Etkinlikte, yayın çekilme miktarı ile, okun aldığı mesafe arasındaki ilişki öğrenciler tarafından keşfedilmesi beklenir. Ayrıca kalınlıkları farklı oklar ile etkinlikler tekrar ettirilir. Çeşitli deneyler yaptırılarak konuyu kavramaları sağlanır.

Enerji dönüşümleri: Bu etkinliğe yönelik hazırlanan ders plan örneği Ek-11 de verilmiştir.

Dinamometre tasarlıyorum: Ağırlık kavramını öğrenmek amacıyla, basit bir dinamometre geliştirilir. Bu etkinlikte öğrenciler dinamometrenin ağırlık ölçülmesinde kullanılan bir alet olduğunu ve çalışma prensibini öğrenir. Geliştirdiği dinamometre ile farklı cisimlerinin ağırlıklarını ölçerek hesaplar.

Yoğunluk: Öğretmen tarafından hazırlanan bir gazete haberi öğrencilere dağıtılarak öğrencilerin yoğunluk konusu ile haber arasında bir ilişki kurması sağlanır. Öğrenciler öğretmen tarafından tasarlanan etkinlikleri laboratuvar ortamında tecrübe eder. Ardından laboratuvar da çeşitli maddelerin yoğunlukları hesaplanarak uygulama gerçekleştirilir.

Sesin bir enerji olduğu görülebilir mi?: Bu etkinlikte öğrencilere gerçek yaşam problemlerine dayalı bir hikaye dağıtılarak konu ile ilişki kurmaları sağlanır. Ardından diyapazon, pinpon ve ip kullanılarak bir deney tasarlanır. Öğrenciler, deney ile sesin bir enerji olduğunu keşfeder. Ardından öğrencilerden günlük yaşamda karşılaşılan ve sesin bir enerji olduğu durumları ifade eden örnekler vermeleri istenir.

Karışımları ayırılım: Gerçek yaşam problemleri üzerine kurgulanan bir hikaye öğrencilere dağıtılır. Hikayelerin okunması ile birlikte öğrencilere sorular sorulur ve gelen cevaplar değerlendirilir. Öğretmen tarafından, öğrencilere çeşitli maddelerin içinde bulunduğu bir karışımın nasıl ayrılacağı gösterilir. Ardından öğrencilere içerisinde farklı maddelerin olduğu karışımlar verilerek bunların ayrıştırılması istenir.

3.4.5. Kontrol Grubuna Yönelik Uygulama

Kontrol grubunun, basit seçkisiz (tesadüfi) örneklem yoluyla 7/G sınıfının seçiminin ardından öğrencilerin bilimsel okuryazarlık, STEM güdülenme, fene yönelik tutum ve fene yönelik kaygı ölçekleri ön test olarak uygulanmıştır. Daha sonra Millî Eğitim Bakanlığının (2018) mevcut yıllık programı doğrultusunda (Ek-12) bilim uygulamaları dersi işlenmiştir. Bu bağlamda ders esnasında uygulanan yöntem ve teknikler anlatım, proje tabanlı öğrenme ve tartışma şeklindedir. Kontrol grubuna ait uygulama zamanı, etkinlikler ve süre Tablo 32’de gösterilmiştir.

Tablo 32.

Kontrol Grubuna Ait Uygulama Zamanı, Etkinlikler ve Süre

Uygulama zamanı	Kontrol grubuna yapılan etkinlikler	Süre
8.09.2021	Ön testlerin yapılması ve bilim uygulamaları dersi hakkında bilgi verilmesi	80'
14.09.2021	Uzaya yolculuk	80'
21.09.2021	Uzaya yolculuk	80'
28.09.2021	Uzaya yolculuk	80'
5.10.2021	Takımyıldızı	80'
12.10.2021	Takımyıldızı	80'
19.10.2021	Genetik şifre	80'
26.10.2021	Genetik şifre	80'
2.11.2021	Genetik şifre	80'
9.11.2021	Bilimin sanatla dansı	80'
16.11.2021	1.Dönem ara tatil	-
23.11.2021	Bilimin sanatla dansı	80'
30.11.2021	Son testlerin yapılması	40'

Tablo 32 incelendiğinde, birinci hafta ölçeklere ait ön testlerin yapılışı ve bilim uygulamaları dersinin işlenişi hakkında bilgi verilmiştir. On hafta boyunca bilim uygulamaları dersinde yer alan etkinlikler yapılmış ve on üçüncü hafta ölçekler son test olarak tekrar uygulanmıştır. Kontrol grubuna ait görsellerden bazıları Ek-17'de verilmiştir. Kontrol grubuna yapılan uygulamalar aşağıda ifade edilmiştir.

Uzaya Yolculuk: Öğrencilere insanlı ve insansız uzay yolculuğunda gelinen son durum bir sunum üzerinden gösterilir. Uzay yolculuğunun askeri, ticari ve bilimsel gerekçelerle gerçekleştirildiği anlatılır. Video oynatma siteleri aracılığıyla önce bir roketin fırlatma anı, ardından Ay üzerinde astronotların hareket ettikleri videolar izletilir. Uzay ortamı öğrencilere anlatılır ve “Orada yaşayan bir astronot olsaydınız nasıl bir gündelik yaşamınız olurdu?” sorusu sorulur. Öğrencilerin cevapları bir A4 kağıdına yazmaları istenir. Dersin sonunda gönüllük esasına göre yazdıklarını okumaları istenir. Bir sonraki derste uzayın yerçekimsiz ortamının insan sağlığı üzerine olası etkileri tartışılır. Son hafta öğrencilerden

bir roket yapmaları istenir. Bu amaçla kendi içerisinde heterojen, aralarında homojen beş grup kurulur. Öğrenciler yapıştırıcı ve bir kağıt kullanarak bir roket tasarlar.

Takımyıldızı: Takımyıldızları üzerine akıllı tahta aracılığıyla bir sunum yapılır ve takımyıldızlarının isimlendirilmesinde yıldız gruplarının kullanıldığına değinilir. “Play Store” üzerinden indirilen uygulama aracılığıyla öğrencilere takımyıldızlarını telefon ve tablet üzerinden incelemeleri istenir. Bir sonraki ders için takımyıldızlara verilen isimlerin nasıl verildiğini internet üzerinden güvenilir kaynaklar aracılığıyla araştırmaları öğrencilerden istenir. Son olarak her gruba kendi belirledikleri bir takımyıldızı yaptırılarak ders tamamlanır.

Genetik Şifre: Bu etkinlikte amaç, özütü çıkarılan bir bitkinin (muz, soğan, çilek vb.) kolonya, tuz, su, sabun ve bulaşık deterjanı kullanarak DNA’sını elde etmektir. Bir diğer etkinlikte ise kömür tozu kullanarak DNA parmak izi incelenir. İnceleme sonrası DNA parmak izinin tespitinin önemi üzerine tartışma yapılır ve ders bitirilir. Bir sonraki ders için öğrencilerden Aziz Sancar, James Watson, Francis Crick ve Rosalind Elsie Franklin isimli bilim insanlarının DNA üzerine çalışmalarını araştırarak sınıfta sunmaları istenir.

Bilimin Sanatla Dansı: Öğrencilerden bilimin sanattaki uygulama örneklerini araştırmaları istenir. Bu amaçla bilgisayar laboratuvarı kullanılır. Ardından öğrencilerin bilim, sanat ve teknoloji arasındaki ortak yönlerinin ortaya çıkarılması beklenir. Bu amaçla tartışma ortamı oluşturulur. Son olarak bilim, sanat ve teknolojinin; ilgi, merak ve üretkenlik gerektirdiğine vurgu yapılır ve ders bitirilir.

Deney-I, deney-II ve kontrol gruplarının bilim uygulamaları dersinin olduğu günler ve ders saatleri Tablo 33’te gösterilmiştir.

Tablo 33.

Gruplara Ait Bilim Uygulamaları Dersi Gün ve Saatleri

Grup	Günler	Ders saati
Deney-I grubu	Pazartesi	2 saat
Deney-II grubu	Çarşamba	2 saat
Kontrol grubu	Salı	2 saat

Tablo 33 incelendiğinde deney-I grubunun pazartesi, deney-II grubunun çarşamba ve kontrol grubunun salı günü olmak üzere haftada 2 ders saatinin bilim uygulamaları dersi olduğu görülmektedir. Ön testlerin uygulanması gruplarda aynı gün içerisinde yapılmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Bu bölümde nicel ve nitel araştırma yöntemlerden elde edilen verilerin nasıl analiz edildiğine yer verilmiştir.

3.5.1. Nicel Verilerin Analizi

Araştırmanın nicel verilerini analiz etmek amacıyla IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 22.0 paket programı kullanılmıştır. Nicel veri analizleri verilerin dağılım özelliklerine göre parametrik ve/veya parametrik olmayan istatistiklerden uygun olanı kullanılır. Bu doğrultuda çalışmanın bağımlı değişkenleri olan bilimsel okuryazarlık, STEM güdülenme, fene yönelik tutum ve fene yönelik kaygı ölçeklerinin normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Bu amaçla verilerin basıklık katsayısı (B.K.), çarpıklık katsayısı (Ç.K.) ve Shapiro-Wilk (S-W) değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen veriler veri toplama araçlarının puan ortalamalarının normal dağılım yaptığını göstermektedir (Tablo 34-37). Verilerin analizinde anlamlılık değeri (p) “0,05” olarak hesaplanmıştır.

Ayrıca çalışma grubunda bulunan öğrenci sayılarının deney-I grubunda 29, deney-II grubunda 28 ve kontrol grubunda 25 olduğu ve bu sayıların parametrik testler için uygun olduğu görülmektedir (Büyüköztürk, 2014). Bu durumda parametrik testlerden ANOVA

kullanılması düşünülebilir. Ancak STEM güdülenme ölçeğine ait ön test puan ortalamalarında gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu ve grupların denk olmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle gruplar arasındaki farklılaşmayı tespit etmede ANOVA ve t testine göre daha güçlü bir analiz yöntemi olan ANCOVA testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Bu araştırmada bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerine etkisi incelenecektir. Bu esnada bağımlı değişkeni etkileme olasılığı olan başka bir değişken olabilir ve araştırmanın sonucunu etkileyebilir. ANCOVA, bu değişkenin kontrol altına alınarak verilerin analiz edilmesine olanak tanıyan bir kovaryans analiz yöntemidir (Pallant, 2001; Sönmez & Alacapınar 2017). ANCOVA analizinin yapabilmesi için, bu çalışma kapsamında bazı varsayımların karşılanması gerekmektedir. Bu varsayımlar aşağıda ifade edilmiştir.

- Bağımlı değişkene ait puanlar normal dağılım göstermelidir.
- Bağımlı değişkenlere ait puanların varyansları homojen olmalıdır.
- Gruplar içi regresyon eğimleri eşit olmalıdır.
- Bağımlı değişkenler sürekli olmalıdır (eşit aralıklı veya eşit oranlı).
- Gruplar birbirinden bağımsız olmalıdır.
- Bağımlı değişken ile ortak değişken arasında doğrusal bir ilişki olmalıdır.

Deney ve kontrol gruplarına uygulanan veri toplama araçlarının yukarıda ifade edilen varsayımları karşılayıp karşılamadığı kontrol edilmiştir. Bu doğrultuda ilk olarak grupların normal dağılım gösterip göstermediğini tespit etmek amacıyla çarpıklık katsayısı, basıklık katsayısı ve Shapiro-Wilk değerleri incelenmiştir.

Deney-I, deney-II ve kontrol gruplarının bilimsel okuryazarlık ölçeği ön test ve son test puan ortalamaları verilerine ait betimsel analiz sonuçları ve normal dağılım göstergeleri Tablo 34'te gösterilmiştir.

Tablo 34.

Grupların Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına Ait Betimsel Analiz Sonuçları

Test	Gruplar	N	Min.	Mak.	$\bar{x}$	SS	Ç.K.	B.K.	S-W P değeri
Ön test	Deney-I	29	3	11	6,65	2,25	0,43	0,84	0,178
	Deney-II	28	4	9	5,92	1,74	0,44	0,85	0,086
	Kontrol	25	2	10	6,44	2,43	0,46	0,94	0,136
Son test	Deney-I	29	6	16	11,34	2,41	-0,07	0,01	0,211
	Deney-II	28	2	15	8,71	2,90	0,30	0,42	0,147
	Kontrol	25	3	15	6,56	2,58	0,84	0,77	0,208

Tablo 34 incelendiğinde bilimsel okuryazarlık ölçeği ön test puan ortalamalarına ait çarpıklık değerlerinin 0,43 ile 0,46 arasında, basıklık değerlerinin ise 0,84 ile 0,94 arasında olduğu, son test puan ortalamalarına ait çarpıklık değerlerinin -0,07 ile 0,84, basıklık değerlerinin ise 0,01 ile 0,77 arasında olduğu görülmektedir. Bir ölçme aracından elde edilen verilerin normal dağılım yapması için çarpıklık ve basıklık katsayılarının -1,5 ile +1,5 aralığında olması gerekir (Büyüköztürk, 2014). Bir diğer normallik kriteri olan Shapiro-Wilk testine ait “p” değerinin ise 0,05 üzerinde çıkması gerekir. Tablo 35 incelendiğinde grupların çarpıklık ve basıklık katsayısının -1,5 ile +1,5 arasında olduğu, Shapiro-Wilk testinin ise $p > 0,05$ olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar doğrultusunda bilimsel okuryazarlık ölçeği ön test ve son test sonuçlarının normal dağılıma sahip olduğu söylenebilir (Tabachnick & Fidell 2001).

Grupların STEM güdülenme ölçeği ön test ve son test puan ortalamalarına ait betimsel analiz ve normallik değerlerini gösteren çarpıklık, basıklık ve Shapiro-Wilk değerleri Tablo 35’de gösterilmiştir.

Tablo 35.

STEM Güdülenme leği n Test ve Son Test Puan Ortalamalarına Ait Betimsel Analiz Sonuçları

Test	Gruplar	N	Min.	Mak.	$\bar{x}$	SS	.K.	B.K.	S- W P değeri
n test	Deney-I	29	39	98	69,13	13,51	-0,09	0,24	0,958
	Deney-II	28	20	91	70,05	14,66	-1,23	0,85	0,190
	Kontrol	25	41	91	60,22	13,28	0,58	-0,22	0,381
Son test	Deney-I	29	53	100	81,82	11,98	-0,81	0,39	0,085
	Deney-II	28	50	96	72,00	11,06	0,05	-0,26	0,628
	Kontrol	25	47	78	65,28	8,25	-0,48	-0,91	0,472

Tablo 35 incelendiğinde, STEM güdülenme leği n test puan ortalamalarına ait arpıklık değerlerinin -1,23 ile 0,58, basıklık değerlerinin ise -0,22 ile 0,85 arasında olduğu, bilimsel okuryazarlık son test puan ortalamalarına ait arpıklık değerlerinin -0,81 ile 0,05, basıklık değerlerinin ise -0,91 ile 0,39 arasında olduğu görülmektedir. Grupların arpıklık ve basıklık katsayısının -1,5 ile +1,5 arasında olduğu, Shapiro-Wilk testinin ise $p>0,05$ olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar doğrultusunda STEM güdülenme leğinin ön test ve son test sonuçlarının normal dağılıma sahip olduğu görülmektedir (Tabachnick & Fidell 2001).

Grupların fene yönelik tutum leği n test ve son test puan ortalamalarına ait betimsel analiz ve normallik değerlerini gösteren arpıklık, basıklık ve Shapiro-Wilk değerleri Tablo 36’da gösterilmiştir.

Tablo 36.

Grupların Fene Yönelik Tutum leği n Test ve Son Test Puan Ortalamalarına Ait Betimsel Analiz Sonuçları

Test	Gruplar	N	Min.	Mak.	$\bar{x}$	SS	.K.	B.K.	S-W P değeri
n test	Deney-I	29	62	100	88,31	11,86	-0,96	-0,34	0,122
	Deney-II	28	59	100	87,10	10,06	-0,53	1,03	0,488
	Kontrol	25	51	100	82,80	12,72	-0,83	0,86	0,083
Son test	Deney-I	29	67	100	93,03	8,71	0,43	0,84	0,212
	Deney-II	28	61	100	90,32	9,38	0,44	0,85	0,220
	Kontrol	25	45	100	85,6	13,6	0,46	0,90	0,060

Fene yönelik tutum ölçeği ön test puan ortalamalarına ait veriler içeren tablo 36 incelendiğinde çarpıklık değerlerinin -0,96 ile -0,53, basıklık değerlerinin ise -0,34 ile 1,03 arasında olduğu görülmektedir. Fene yönelik tutum ölçeği son test puan ortalamalarına ait çarpıklık değerlerinin 0,43 ile 0,46, basıklık değerlerinin ise 0,84 ile 0,90 arasında olduğu görülmektedir. Grupların çarpıklık ve basıklık katsayısının -1,5 ile +1,5 arasında olduğu, Shapiro-Wilk testinin ise $p>0,05$ olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar doğrultusunda fene yönelik tutum ölçeği ön test ve son test sonuçlarının normal dağılıma sahip olduğu söylenebilir (Tabachnick & Fidell 2001).

Grupların fene yönelik kaygı ölçeği ön test ve son test puan ortalamalarına ait betimsel analiz ve normallik değerlerini gösteren çarpıklık, basıklık ve Shapiro-Wilk değerleri Tablo 37’de gösterilmiştir.

Tablo 37.

Grupların Fene Yönelik Kaygı Ölçeği Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına Ait Betimsel Analiz Sonuçları

Test	Gruplar	N	Min.	Mak.	$\bar{x}$	SS	Ç.K.	B.K.	S- W P değeri
Ön test	Deney-I	29	20	80	41,03	15,42	1,02	0,28	0,169
	Deney-II	28	34	59	42,67	6,83	0,90	0,31	0,173
	Kontrol	25	20	80	42,88	17,08	0,57	-0,70	0,168
Son test	Deney-I	29	20	63	32,58	12,87	1,33	0,84	0,204
	Deney-II	28	24	61	36,71	9,64	0,44	0,85	0,145
	Kontrol	25	24	79	47,16	14,24	0,46	0,91	0,717

Tablo 37 incelendiğinde fene yönelik kaygı ölçeği ön test puan ortalamalarına ait çarpıklık değerlerinin 0,57 ile 1,02, basıklık değerlerinin ise -0,70 ile 0,31 arasında olduğu görülmektedir. Fene yönelik kaygı ölçeği son test puan ortalamalarına ait çarpıklık değerlerinin 0,44 ile 1,33, basıklık değerlerinin ise 0,84 ile 0,91 arasında olduğu görülmektedir. Grupların çarpıklık ve basıklık katsayısının -1,5 ile +1,5 arasında olduğu, Shapiro-Wilk testinin ise $p>0,05$ olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar doğrultusunda fene yönelik kaygı ölçeği ön test sonuçlarının normal dağılıma sahip olduğu söylenebilir (Tabachnick & Fidell 2001).

ANCOVA analizinin yapılabilmesi için bir diğer varsayım ise gruplar içi regresyon eğimlerinin homojenliğinin sağlanmasıdır. Bu bağlamda veri toplama araçlarının gruplar içi regresyon eğimlerinin homojenliğini hesaplanmış ve sonuçları Tablo 38’de gösterilmiştir.

Tablo 38.

Veri Toplama Araçlarının Ön Test ve Son Testlerine Ait Regresyon Doğrularının Eğimlerinin Homojenliği

Bağımlı değişken	Varyans kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p
Bilimsel okuryazarlık	Grup	78,47	2	39,23	5,36	0,007
	Ön test	0,228	1	0,228	0,038	0,846
	GrupxÖn test	26,96	2	13,48	1,84	0,165
	Hata	556,07	76	7,31		
	Toplam	817,47	82			
STEM motivasyon	Grup	341,98	2	170,99	1,46	0,237
	Ön test	10,53	1	10,54	0,09	0,765
	GrupxÖn test	81,06	2	40,53	0,347	0,708
	Hata	8864,08	76	116,36		
	Toplam	12724,51	81			
Fen tutum	Grup	1,183	2	0,591	0,005	0,995
	Ön test	36,261	1	36,261	0,310	0,579
	GrupxÖn test	25,110	2	12,555	0,107	0,898
	Hata	8876,522	76	116,796		
	Toplam	9690,939	81			
Fen kaygı	Grup	47,206	2	23,603	0,158	0,854
	Ön test	83,702	1	83,702	0,560	0,457
	GrupxÖn test	406,747	2	203,374	1,361	0,263
	Hata	11357,240	76	149,437		
	Toplam	14996,195	81			

Tablo 38 incelendiğinde öğrencilerin bilimsel okuryazarlık ($F_{2-76}=1,84$, $p=0,165>0,05$), STEM güdülenme ($F_{2-76}=0,347$, $p=0,708>0,05$), fene yönelik tutum ($F_{2-76}=0,107$, $p=0,898>0,05$) ve fene yönelik kaygı ($F_{2-76}=1,361$, $p=0,263>0,05$) ölçeklerine ait son test

puanları üzerine GrupxÖn test ortak etkisinin anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Elde edilen bulgularda bağımlı değişkenlere ait regresyon doğrularının eğimlerinin eşit (homojen) olduğu görülmektedir.

Bir diğer varsayım olan grupların tek yönlü varyansların eşitliği için Levene testi sonuçları incelenmiştir. Elde edilen verilerde bilimsel okuryazarlık ($F_{2-76}=0,834$, $p=0,434>0,05$), STEM güdülenme ($F_{2-76}=1,33$, $p=0,271>0,05$), fene yönelik tutum ($F_{2-76}=1,98$, $p=0,584>0,05$) ve fene yönelik kaygı ($F_{2-76}=0,166$, $p=0,144>0,05$) ölçeklerinde anlamlı bir fark oluşmadığı görülmektedir. Elde edilen veriler grupların bilimsel okuryazarlık, STEM güdülenme, fene yönelik tutum ve fene yönelik kaygı ölçeklerine ait son test puanlarına ilişkin varyansların homojen olduğunu göstermektedir. Veriler ANCOVA testinin şartlarının sağlandığını ortaya koymaktadır.

Son olarak bağımlı değişken ile ortak değişken arasında doğrusal bir ilişkinin olması ANCOVA testinin varsayımıdır. Bu ilişkiyi ortaya çıkarmak amacıyla Pearson Korelasyon testi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 39'da gösterilmiştir.

Tablo 39.

Pearson Korelasyon Testine Ait Sonuçlar

Ölçek	Grup	N	r	p
Bilimsel okuryazarlık ön test-son test	Deney-I	29	0,719**	0,000
	Deney-II	28	0,604**	0,000
	Kontrol	25	0,864**	0,000
STEM güdülenme ön test-son test	Deney-I	29	0,765**	0,000
	Deney-II	28	0,784**	0,000
	Kontrol	25	0,774**	0,000
Fene yönelik tutum ön test-son test	Deney-I	29	0,635**	0,000
	Deney-II	28	0,870**	0,000
	Kontrol	25	0,897**	0,000
Fene yönelik kaygı ön test-son test	Deney-I	29	0,786**	0,000
	Deney-II	28	0,889**	0,000
	Kontrol	25	0,827**	0,000

** Korelasyon 0,001 düzeyinde anlamlı

Tablo 39 incelendiğinde her bağımlı değişkin için tüm grupların ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,001$). Bundan dolayı bilimsel okuryazarlık, STEM güdülenme, fene yönelik tutum ve fene yönelik kaygı ölçeklerine ait ön test puanlarının ortak değişken olarak kullanılmasının uygun olacağına karar verilmiştir.

Sonuç olarak; ANCOVA varsayımlarının test edildiği veriler incelendiğinde, verilerin ANCOVA analizi için uygun özellikte olduğu görülmüştür. Bu bağlamda alt problemler, veri toplama araçları, veri toplama aşaması ve yapılacak veri analiz yöntemi Tablo 40’da gösterilmiştir.

Tablo 40.

Alt Problemler, Veri Toplama Araçları, Veri Toplama Aşaması ve Yapılacak Veri Analiz Yöntemi

Araştırmanın alt problemi	Veri toplama aracı	Veri toplama aşaması	Veri analiz yöntemi
Deney-I, deney-II ve kontrol gruplarının bilimsel okuryazarlık yönünden ön test puan ortalamalarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?	Bilimsel okuryazarlık ölçeği	-Uygulama öncesi -Uygulama sonrası	-Bağımlı örneklem t testi -ANOVA -ANCOVA
Deney-I, deney-II ve kontrol gruplarının STEM güdülenme yönünden ön test puan ortalamalarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?	STEM güdülenme ölçeği	-Uygulama öncesi -Uygulama sonrası	-Bağımlı örneklem t testi -ANOVA -ANCOVA
Deney-I, deney-II ve kontrol gruplarının fene yönelik tutum yönünden ön test puan ortalamalarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?	Fene yönelik tutum ölçeği	-Uygulama öncesi -Uygulama sonrası	-Bağımlı örneklem t testi -ANOVA -ANCOVA
Deney-I, deney-II ve kontrol gruplarının fene yönelik kaygı yönünden ön test puan ortalamalarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?	Fene yönelik kaygı ölçeği	-Uygulama öncesi -Uygulama sonrası	-Bağımlı örneklem t testi -ANOVA -ANCOVA

Araştırma problemlerini açığa çıkarmak amacıyla bağımlı değişkenlerden elde edilen verilerin tamamı bağımlı örneklem t test ve ANCOVA analizi uygulanarak hesaplanmıştır.

Bağımlı örneklem t testi grupların kendi içlerinde tüm bağımlı değişkenlere yönelik ön test

ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı fark olup olmadığı tespit etmek amacıyla kullanılmıştır. Grupların ön test puanları açısından denk olup olmadığını tespit etmek amacıyla tek yönlü ANOVA analizi yapılmıştır.

Grupların son test puan ortalamaları açısından anlamlı farklılaşma olup olmadığını tespit etmek amacıyla ANCOVA analizi yapılmıştır. ANCOVA analizi deneysel bir çalışmanın sonuçlarını analiz etmek amacıyla kullanılan güçlü bir analiz yöntemidir. ANCOVA ile hata varyansı azaltılarak istatistiksel olarak daha büyük bir güç sağlanır. ANCOVA testi deneysel çalışmalarda ve gruplar arası eşitlik olmadığı durumlarda kullanıldığı gibi varsayımların sağlanması şartı ile eşitliğin sağlandığı durumlarda da kullanılabilen güçlü bir istatistiktir (Büyüköztürk, 2014). Bu yüzden, şartların sağlandığı tespit edildiğinden araştırmada ANCOVA analizi kullanılmıştır.

Araştırmada, bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerinde ne düzeyde bir etkiye sahip olduğunu tespit etmek amacıyla etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Verilerin analizinde kullanılan ANCOVA testinin üretmiş olduğu ve etki büyüklüğünü tespit etmede kullanılan kısmi eta kare (η^2) değeri kullanılmıştır. Kısmi eta kare değeri $0,01 \leq \eta^2 \leq 0,06$ düşük düzey etki, $0,06 \leq \eta^2 \leq 0,14$ orta düzeyde etki ve $0,14 \leq \eta^2$ yüksek düzeyde etki olarak yorumlanmıştır (Cohen, 1988).

3.5.2. Nitel Verilerin Analizi

Nitel çalışmalarda karşılaşılan en büyük sorun çalışmaların yeteri düzeyde geçerlik ve güvenirlik kaygısı taşımadan yapılması ve nesnellikten uzak olmasıdır (Mays & Pope, 1995). Geçerlik araştırmacının doğru bilgiye ulaşması amacıyla gerekli önlemleri alıp almadığıyla ilgilidir. Güvenirlik ise araştırmaya yönelik verilerin açık bir şekilde ifade edilip edilmemesidir (Yıldırım & Şimşek 2006).

Deney-I ve deney-II grubunda bulunan öğrenciler kız ve erkek gruplara ayrılarak her gruptan beş kız beş erkek olmak üzere toplam on öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Veri kaybını önlemek amacıyla öğrencilerin cevapları araştırmacı tarafından

kaydedilmiştir. Elde edilen cevaplar kategorilere ayrılmış ve içerik analizi ile raporlanmıştır. İçerik analizinde kod, kategori ve tema oluşturulmuştur.

Öğrencilerin isimleri yerine oluşturulan kod adları kullanılmıştır. Buna göre gruplarda deney-I için “1”, deney-II için “2”, öğrenci için “Ö”, cinsiyetlerde kız için “K”, erkek için “E” ve öğrenci sırası için rakam kullanılmıştır. Örneğin “deney-I grubu 3 numaralı kız öğrenci” için “1ÖK3” kod adı kullanılmıştır.

3.6. Çalışmaya Yönelik Alınan Geçerlik ve Güvenirlik Önlemleri

Bu araştırmada nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin beraber uygulandığı karma model kullanılmıştır. Bu doğrultuda araştırmanın iç geçerliği ve dış geçerliğine yönelik alınması gereken önlemler aşağıda ifade edilmiştir.

3.6.1. Araştırmanın İç Geçerliği

İç geçerlik bir araştırmada bağımlı değişkende meydana gelen değişimin, bağımsız değişken ile açıklanma derecesidir. Bir araştırmada iç geçerliği tehdit eden birçok unsur bulunmaktadır (Büyüköztürk vd., 2014). Bu unsurlar ve alınan önlemler sırasıyla aşağıda ifade edilmiştir.

Deneklerin seçimi: Araştırma Millî Eğitim Bakanlığına bağlı bir ortaokulda gerçekleştirilmiştir. Okul idaresi ile görüşüldüğünde, sınıflara öğrencilerin seçiminde herhangi bir müdahalenin olmadığı, sınıf şubelerinin ortalama 30’ar öğrenciden oluştuğu, şube dolunca yeni bir şubenin açıldığı ifade edilmiştir. Öğrencilerin 6. sınıf fen ortalamalarına bakıldığında üç şubenin ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmüştür. Araştırmada yer alacak grupların hangi şubelerden oluşacağını belirlemek için yansız atama yöntemi kullanılmış, 3 kağıt üzerine 3 şubenin ismi yazılmış ve kura yolu ile gruplar belirlenmiştir.

Deneklerin olgunlaşması: Deneklerin zaman içerisinde farklı düzeylerde olgunlaşması, araştırma sonucunu etkileyebilir. Grupların yansız atama yapılması deneklerin olgunlaşmaya bağlı etkisini ortadan kaldırabilir. Çünkü yansız atamanın tüm deneysel koşullarda eşit bir etki oluşturacağı varsayılır.

Veri toplama aracı: Veri toplama aracında oluşabilecek iç geçerlik tehdidini ortadan kaldırmak amacıyla ölçeklerin uygulanması yine araştırmacı tarafından yapılmıştır. Ayrıca ölçeklere yönerge konulmuş ve deneklerden beklenenler açık bir şekilde ifade edilmiştir.

Denek kaybı etkisi: Araştırma öncesi deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin velileri ile toplantı yapılmış, velilere araştırmanın içeriği anlatılmış ve toplantı sonrasında veli izin formu doldurtulmuştur. Toplantıya katılan velilerden tamamı, bu araştırmanın yapılacağı süreç içinde sınıf veya okul değişikliği planlamadıklarını ifade etmiştir. Araştırma sürecinde sınıflardan ayrılan veya sınıflara yeni katılan öğrenci olmamıştır.

3.6.2. Araştırmanın Dış Geçerliliği

Bir araştırmanın dış geçerliliği, araştırmada elde edilen sonuçların büyük gruplara, evrene genellenebilirlik düzeyidir. Bu doğrultuda örneklem etkisi, beklenti etkisi ve ön test deneysel değişken etkisi bu araştırmanın dış geçerliliğini tehdit eden faktörler olarak değerlendirilmiştir (Büyüköztürk vd., 2014). Araştırmada kullanılmak üzere geliştirilen fene yönelik tutum ve fene yönelik kaygı ölçme araçları ve Türkçe'ye ve Türk kültürüne uyarlanan STEM güdülenme ölçeği uzman görüşü alınarak hazırlanmıştır.

Örneklem etkisi: Araştırmanın çalışma grubunda yer alan öğrencilerin bulunduğu mahalle sosyo-ekonomik yönden orta düzeydedir. Çalışma grubundaki öğrencilerin velileri memur, işçi ve esnaf gibi farklı meslek kategorilerinde yer almaktadır. Velilerin gelir düzeyleri de farklılık göstermektedir. Heterojen yapıda olan çalışma grubunun, araştırmanın dış geçerliliğini tehdit eden “örneklem etkisini” en az düzeyde etkilemesi beklenilmektedir. Ayrıca deney ve kontrol gruplarının ataması seçkisiz yapılmış, örneklem büyüklüğünün

yeterliliği “G Power” adlı program ile belirlenmiş ve mevcut deney grubunun yeterli sayıda örnekleme sahip görölmüştür.

Beklenti etkisi: Araştırmada tüm gruplara yapılacak etkinliklerin amacı, kapsamı ve özellikleri anlatılmış ve bilim uygulamaları dersinde bu eğitimine yönelik etkinliklerin yapılacağı belirtilmiştir. Öğrencilerin süreçten en az düzeyde etkilenmesini sağlamak amacıyla bu süreçte herhangi bir not verilmeyeceği açıkça ifade edilmiştir. Böylece yapacakları etkinlikleri stresten uzak doğal bir yaklaşım ile yapmaları teşvik edilmiştir.

3.6.3. Araştırmanın Etiği

Araştırma süresince etik kurallara azami ölçüde dikkat edilmiş ve tüm süreç izin alınarak yürütölmüştür. Bu bağlamda araştırmada kullanılmasına karar verilen bilimsel okuryazarlık ve STEM güdülenme ölçeklerine ait izin alma süreci başlatılmıştır. Veri toplama araçlarının hak sahibi yazarlarına e-posta aracılığı ile ulaşılmış ve ilgili kişilerden gerekli izinler alınmıştır. Araştırmada kullanılacak bilimsel okuryazarlık, STEM güdülenme, fene yönelik tutum ve fene yönelik kaygı ölçeklerinin öğrencilere uygulanmasının etik açıdan uygunluğunu belirlemek amacıyla tez öneri formu, ilgili ölçekler ve izinleri ile birlikte Haziran 2020 tarihinde Gazi Üniversitesi Etik Komisyonu’na başvurulmuştur. Temmuz 2020 tarihinde Gazi Üniversitesi Etik Komisyonu belirtilen ölçeklerin öğrenciler üzerinde uygulanmasında etik açıdan herhangi bir sakıncasının olmadığına ve ölçeklerin kullanımının uygun olduğuna karar vermiştir (Ek-1). Bundan sonraki aşamada araştırmanın uygulama izni için Kasım 2020 tarihinde belirtilen ölçekler, tez öneri formu, Gazi Üniversitesi Etik Komisyonu kararı ve Millî Eğitim Bakanlığı’nın araştırma, yarışma ve sosyal etkinlik formu üzerinden yapılan başvurunun dilekçesi ile birlikte Osmaniye İl Milli Eğitim Müdürlüğüne başvuru yapılmıştır. Aralık 2020 tarihinde Osmaniye İl Milli Eğitim Müdürlüğünden uygulamanın yapılmasına yönelik olumlu cevap alınmıştır (Ek-2). Uygulama izni ile birlikte Osmaniye ilinde araştırmacının öğretmen olarak çalıştığı ortaokula gerekli evrak ve dilekçe

ile başvurulmuş, araştırma hakkında okul idaresi bilgilendirilmiş ve başvuruya verilen olumlu cevap ile araştırmanın uygulanması aşamasına geçilmiştir. (Covid-19 küresel salgınından dolayı okul ortamının yüz yüze eğitim için uygun olması beklenildi.) Araştırmada yer alan deney gruplarının belirlenmesinin ardından öğrencilerin velileri okula davet edilerek araştırma hakkında bilgi verilmiştir. Ardından velilere veri toplama araçlarının uygulama yöntemi anlatılarak öğrencilerinin katılımına yönelik izin için “katılımcılar için bilgilendirilmiş gönüllü olur formu” imzalatılmıştır (Ek-3). Araştırmanın tüm aşamaları araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Araştırmanın nicel veri toplama aşamasında, öğrencilere sunulan ölçeklerin puan verme amacıyla yapılmadığı belirtilmiş ve sadece cinsiyet yazmaları istenilmiştir. Nitel veri toplama esnasında ise cep telefonuna ait ses kayıt programı kullanılmış ve öğrencilere bu uygulamanın “veri kaybını önlemek amacıyla” yapıldığı ifade edilmiştir. Araştırmada kullanılan öğrencilerin fotoğrafları için öğrenci velilerinden izin alınmış ve öğrencilerin yüzleri gülen yüz ile gizlenerek etkinlik resimlerinden bazı örnekler teze dahil edilmiştir. Araştırmada yararlanılan makale, tez, kongre, kitap ve internet sitelerine atıf yapılmış ve bu atıflar kaynakçada belirtilmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde araştırma problemi doğrultusunda oluşturulan alt problemlere yönelik elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bu bağlamda önce nicel veriler ardından nitel verilere ait bulgular analiz edilmiş ve alt problemlere paralel olarak sunulmuştur.

4.1. Nicel Verilere Ait Bulgular

Nicel veri toplama araçları olan bilimsel okuryazarlık, STEM güdülenme, fene yönelik tutum ve fene yönelik kaygıdan elde edilen bulgular aşağıda ifade edilmiştir.

4.1.1. Bilimsel Okuryazarlığa Ait Bulgular

Grupların bilimsel okuryazarlık ölçeğine ait ön test ile son test puan ortalamaları arasında anlamlı fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla bağımlı örneklem t testi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 41’de gösterilmiştir.

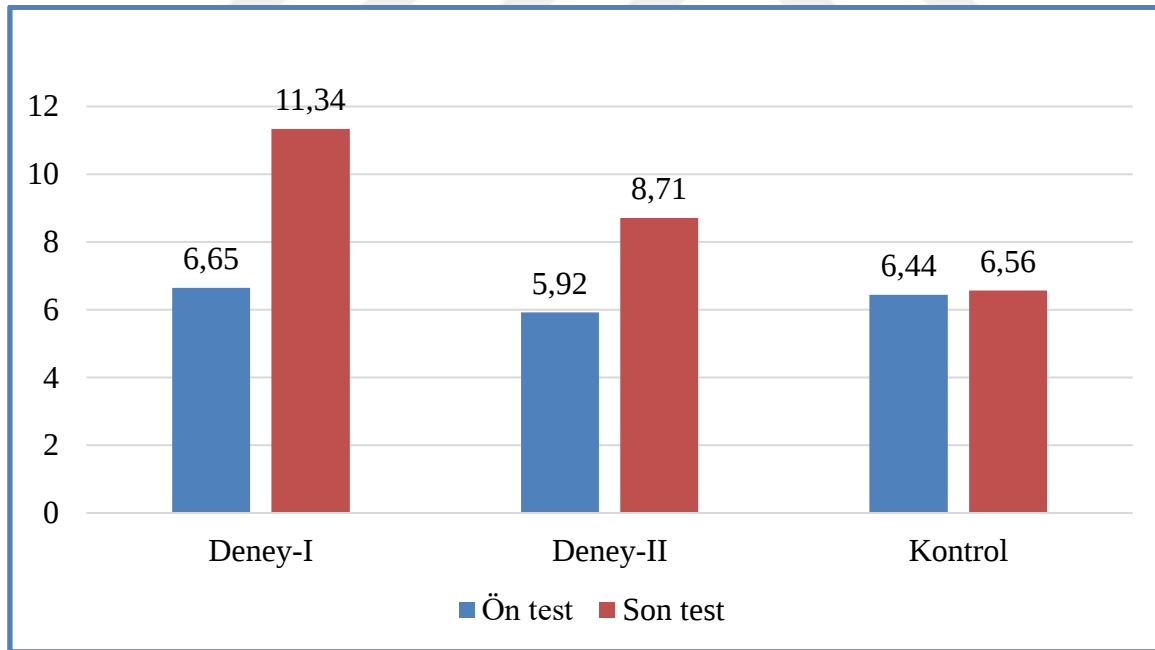
Tablo 41.

Grupların Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları

Gruplar	Uygulama zamanı	N	$\bar{x}$	SS	sd	t	p
Deney-I	Ön test	29	6,65	2,25	28	-7,51	0,000*
	Son test	29	11,34	2,41			
Deney-II	Ön test	28	5,92	1,74	27	-4,06	0,000*
	Son test	28	8,71	2,90			
Kontrol	Ön test	25	6,44	2,43	24	-0,177	0,861
	Son test	25	6,56	2,58			

p<0,05

Tablo 41 incelendiğinde bilimsel okuryazarlık ölçeği ön test ile son test puan ortalamaları arasında deney-I ve deney-II grupları için son test lehine anlamlı fark olduğu, kontrol grubu için ise anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Deney-I, deney-II ve kontrol grubuna ait ön test ve son test puan ortalamaları ilişkin veriler Şekil 12’de gösterilmiştir.



Şekil 12. Deney-I, deney-II ve kontrol grubu bilimsel okuryazarlık ölçeği ön test ve son test puan ortalamaları

Şekil 12 incelendiğinde üç grupta da puan artışı olduğu, en fazla artışın deney-I grubunda, en az artışın ise kontrol grubunda olduğu görülmektedir.

Araştırmanın birinci alt probleminde, bağlam temelli (REACT strateji) STEM etkinliklerinin uygulandığı deney-I, bağlam temelli (REACT strateji) etkinliklerinin uygulandığı deney-II ve bilim uygulamaları dersine ait mevcut öğretim programının uygulandığı kontrol grubunun bilimsel okuryazarlık son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı incelenecektir. Bu bağlamda ANCOVA testi analizi yapmak amacıyla ilk olarak ön test puan ortalamaları kovaryant olarak belirlenip son test puanlarının düzeltilmiş ortalaması hesaplanmıştır. Sonuçlar Tablo 42’de gösterilmiştir.

Tablo 42.

Grupların Bilimsel Okuryazarlık Ön Test Puan Ortalamalarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları

Grup	N	Ortalama	Düzeltilmiş ortalama
Deney-I	29	11,34	11,36
Deney-II	28	8,71	8,69
Kontrol	25	6,56	6,56

Tablo 42 incelendiğinde deney-I grubunda yer alan öğrencilerin bilimsel okuryazarlık ölçeğinden aldıkları düzeltilmiş puan ortalamaları 11,36, deney-II grubu öğrencilerinin 8,69 ve kontrol grubu öğrencilerinin ise 6,56 olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubuna ait bu puanlar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla ANCOVA testi ile analiz yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 43’de gösterilmiştir.

Tablo 43.

Bilimsel Okuryazarlık Ön Test Puan Ortalamalarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları İçin ANCOVA Sonuçları

Varyans kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	η^2
Ön test	0,56	1	0,56	0,77	0,770	0,001
Grup	311,068	2	155,534	22,06	0,000	0,361
Hata	546,869	78	7,05			
Toplam	860,988	81				

Tablo 43 incelendiğinde bilimsel okuryazarlık ölçeği düzeltilmiş ön test puan ortalamalarına göre grupların son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu ($F_{(1-78)}=22,06$; $p=0,000<0,05$) görülmektedir. Anlamlı farklılık için hesaplanan etki büyüklüğü değeri olan

kısmi eta kare değerinin 0,361 olduğu tespit edilmiştir. Bu değer uygulanan yöntemin bilimsel okuryazarlık üzerinde yüksek düzeyde ($\eta^2>0,14$) etkiye sahip olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2014).

Gruplar arasında oluşan anlamlı farkın, hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek amacıyla Bonferroni testi uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 44’de gösterilmiştir.

Tablo 44.

Gruplarının Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği Puan Ortalamalarına İlişkin Bonferroni Testi Sonuçları

Gruplar	Gruplar arası ortalama fark	Standart hata	p
Deney-I ve deney-II	2,67	0,711	0,001*
Deney-I ve kontrol	4,8	0,725	0,000*
Deney-II ve kontrol	2,13	0,734	0,014*

*p<0,05

Tablo 44 incelendiğinde bağlam temelli (REACT strateji) STEM etkinliklerinin uygulandığı deney-I grubu ile bağlam temelli (REACT strateji) etkinliklerinin uygulandığı deney-II grubu ve mevcut öğretim programının uygulandığı kontrol grubu arasında anlamlı fark olduğu görülmektedir. Ayrıca bağlam temelli (REACT strateji) etkinliklerin uygulandığı deney-II grubu ile mevcut öğretim programının uygulandığı kontrol grubu arasında anlamlı fark olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre; deney-I grubuna uygulanan bağlam temelli (REACT strateji) STEM etkinliklerinin, hem deney II grubuna uygulanan bağlam temelli (REACT strateji) etkinliklerine hem de kontrol grubuna uygulanan mevcut öğretim programına göre; deney II grubuna uygulanan bağlam temelli (REACT strateji) etkinliklerin ise kontrol grubuna uygulanan mevcut öğretim programına göre bilimsel okuryazarlığı geliştirmede daha etkili olduğu görülmektedir.

4.1.2. STEM Güdülenmeye Ait Bulgular

Grupların STEM güdülenme leğine ait ön test ile son test puan ortalamaları arasında anlamlı fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla bağımlı örneklem t testi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 45’te gösterilmiştir.

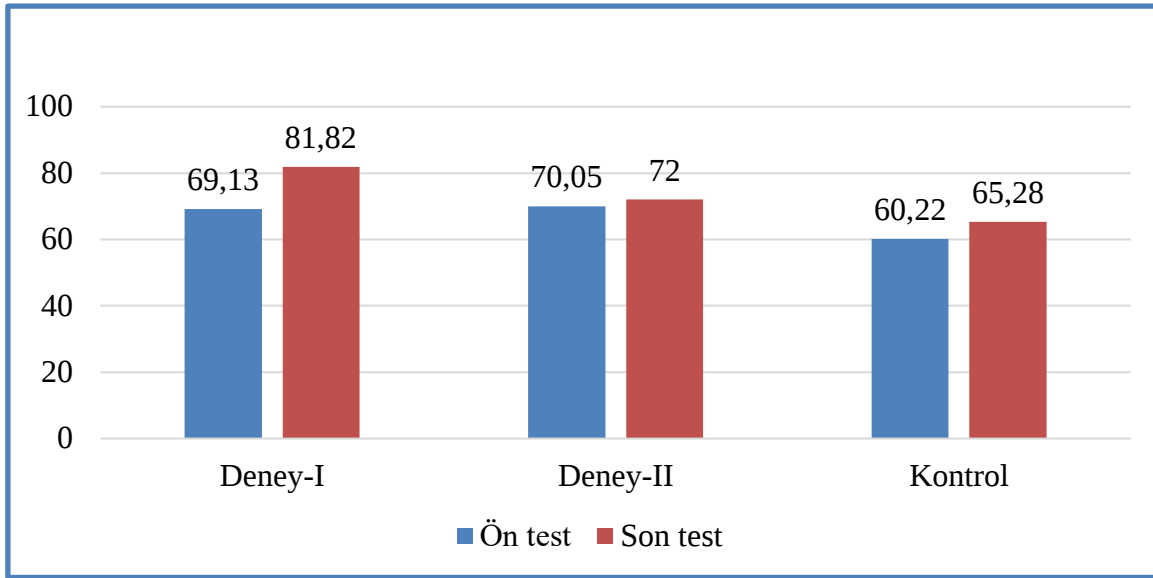
Tablo 45.

Grupların STEM Güdülenme leği n Test ve Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Bağımlı rneklem t Testi Sonuçları

Gruplar	Uygulama zamanı	N	$\bar{x}$	SS	sd	t	p
Deney-I	n test	29	69,13	13,51	28	-3,69	0,001*
	Son test	29	81,82	11,98			
Deney-II	n test	28	70,05	14,66	27	-0,57	0,604
	Son test	28	72,00	11,06			
Kontrol	n test	25	60,22	13,28	24	-1,70	0,101
	Son test	25	65,28	8,25			

*p<0,05

Tablo 45 incelendiğinde STEM güdülenme leği n test ile son test puan ortalamaları arasında deney-II ve kontrol grupları için anlamlı fark oluşmadığı, deney-I grubu için ise son test lehine anlamlı bir fark olduğu, gruplara ait veriler incelendiğinde tüm gruplara ait bilimsel okuryazarlık puan ortalamalarında son testin n testten daha yüksek olduğu görülmektedir. Deney-I, deney-II ve kontrol gruplarına ait ön test ve son test puan ortalamaları ilişkin veriler şekil 13’te gösterilmiştir.



Şekil 13. Deney-I, deney-II ve kontrol grubu STEM güdülenme ölçeği ön test son test puan ortalamaları

Şekil 13 incelendiğinde tüm gruplarda artış olduğu görülmektedir. En fazla artış deney-I grubunda, en az artış deney-II grubunda gerçekleşmiştir.

Araştırmanın ikinci alt probleminde, bağlam temelli (REACT strateji) STEM etkinliklerinin uygulandığı deney-I grubu, bağlam temelli (REACT strateji) etkinliklerin uygulandığı deney-II ve bilim uygulamaları dersine ait mevcut öğretim programının uygulandığı kontrol grubunun STEM güdülenme ölçeği son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı incelenecektir. Deney-I, deney-II ve kontrol grubuna uygulanan STEM güdülenme ölçeğinden elde edilen verilerin analizi için ANCOVA testi uygulanacaktır. Bu amaçla ön test puan ortalamaları kovaryant olarak belirlenip son test puan ortalamalarının düzeltilmiş ortalaması hesaplanmıştır. Sonuçlar Tablo 46'da gösterilmiştir.

Tablo 46.

Grupların STEM Güdülenme n Test Puan Ortalamalarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları

Grup	N	Ortalama	Düzeltilmiş ortalama
Deney-I	29	81,82	81,90
Deney-II	28	72,00	72,12
Kontrol	25	65,28	65,04

Tablo 46 incelendiğinde deney-I grubunda yer alan ğrencilerin STEM güdülenme lėeėinden aldıkları düzeltilmiş puan ortalamaları 81,90, deney-II grubunun 72,12 ve kontrol grubunun 65,04 olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubuna ait bu puanlar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi ANCOVA testi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 47’de gösterilmiştir.

Tablo 47.

STEM Güdülenme lėeėi n Test Puan Ortalamalarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları İçin ANCOVA Sonuçları

Varyans kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	η^2
n test	19,74	1	19,74	0,172	0,679	0,002
Grup	3688,63	2	1844,32	16,08	0,000	0,292
Hata	8945,24	78	114,68			
Toplam	12724,51	81				

Tablo 47 incelendiğinde STEM güdülenme lėeėi, düzeltilmiş ön test puan ortalamalarına göre grupların son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu ($F_{(1-78)}=16,08$; $p=0,000<0,05$) görülmektedir. Anlamlı farklılık için hesaplanan etki büyüklüğü değeri olan kısmi eta kare değerinin STEM güdülenme için 0,292 olduğu tespit edilmiştir. Bu değer uygulanan yöntemin STEM güdülenme üzerinde yüksek düzeyde ($\eta^2>0,14$) etkiye sahip olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2014).

Gruplar arasında oluşan anlamlı farkın, hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek amacıyla Bonferroni testi uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 48’de gösterilmiştir.

Tablo 48.

Gruplarının STEM Güdülenme leği Puan Ortalamalarına İlişkin Bonferroni Testi Sonuçları

Gruplar	Gruplar arası ortalama fark	Standart hata	p
Deney-I ve deney-II	9,78	2,83	0,010*
Deney-I ve kontrol	16,86	3,02	0,000*
Deney-II ve kontrol	7,08	3,06	0,024*

*p<0,05

Tablo 48 incelendiğinde bağlam temelli (REACT strateji) STEM etkinliklerinin uygulandığı deney-I grubu ile bağlam temelli (REACT strateji) etkinliklerin uygulandığı deney-II grubu ve mevcut öğretim programının uygulandığı kontrol grubu arasında deney-I grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir. Ayrıca deney-II grubu ile kontrol grubu arasında da deney-II grubu lehine anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre deney-I grubuna uygulanan bağlam temelli (REACT strateji) STEM etkinliklerinin, bağlam temelli (REACT strateji) etkinliklere ve mevcut öğretim programına göre öğrencilerin STEM güdüleri üzerine daha etkili olduğu görülmektedir.

4.1.3. Fene yönelik Tutuma Ait Bulgular

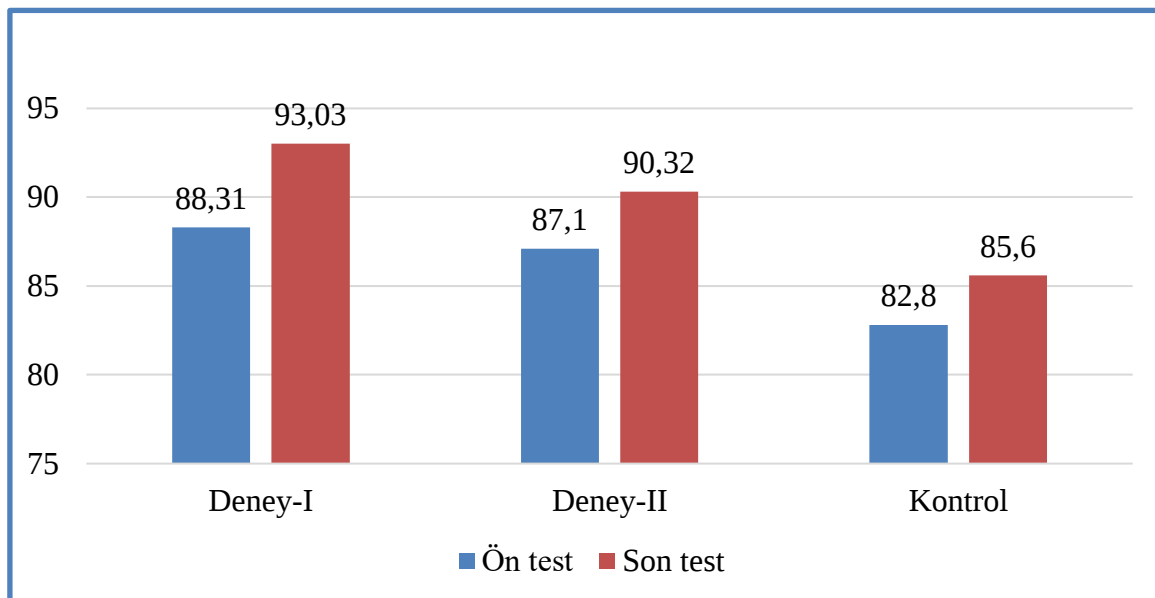
Grupların fene yönelik tutum ölçeğine ait ön test ile son test puan ortalamaları arasında anlamlı fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla bağımlı örneklem t testi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 49’da gösterilmiştir.

Tablo 49.

Grupların Fene Yönelik Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları

Gruplar	Uygulama zamanı	N	$\bar{x}$	SS	sd	t	p
Deney-I	Ön test	29	88,31	11,85	28	-1,72	0,096
	Son test	29	93,03	8,71			
Deney-II	Ön test	28	87,10	10,06	27	-1,20	0,240
	Son test	28	90,32	9,38			
Kontrol	Ön test	25	82,80	12,72	24	-0,55	0,587
	Son test	25	85,60	13,60			

Tablo 49 incelendiğinde fene yönelik tutum ölçeği ön test ile son test puan ortalamaları arasında deney-I, deney- II ve kontrol grupları için anlamlı fark oluşmadığı görülmektedir. Gruplara ait veriler incelendiğinde deney-I, deney-II ve kontrol gruplarının fene yönelik tutum puan ortalamalarında son testin ön testten daha fazla olduğu görülmektedir. Deney-I, deney-II ve kontrol gruplarına ait ön test ve son test puan ortalamaları ilişkin veriler Şekil 14’te gösterilmiştir.



Şekil 14. Deney-I, deney-II ve kontrol grubu fene yönelik tutum ölçeği ön test son test puan ortalamaları

Şekil 14 incelendiğinde tüm gruplarda fene yönelik tutum puan ortalamaları yönünden bir artış olduğu görülmektedir. Deney-I grubunda artış en fazla gerçekleşirken, deney-II grubunda bu artış en azdır.

Araştırmanın üçüncü alt problemünde, bağlam temelli (REACT strateji) STEM etkinliklerinin uygulandığı deney-I, bağlam temelli (REACT strateji) etkinliklerin uygulandığı deney-II ile mevcut öğretim programının uygulandığı kontrol grubunun fene yönelik tutum son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı incelenecektir. Deney-I, deney-II ve kontrol grubuna uygulanan fene yönelik tutum ölçeğinden elde edilen verilerin analizi için ANCOVA testi uygulanacaktır. Bu amaçla ön test puan ortalamaları kovaryant olarak belirlenip son test puanlarının düzeltilmiş ortalaması hesaplanmıştır. Sonuçlar Tablo 50’de gösterilmiştir.

Tablo 50.

Grupların Fene Yönelik Tutum Ön Test Puan Ortalamalarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları

Grup	N	Ortalama	Düzeltilmiş ortalama
Deney-I	29	93,03	93,15
Deney-II	28	90,32	90,36
Kontrol	25	85,60	85,42

Tablo 50 incelendiğinde deney-I grubunda yer alan öğrencilerin STEM okuryazarlık ölçeğinden aldıkları düzeltilmiş puan ortalamaları 93,15, deney-II grubunun 90,36 ve kontrol grubunun 85,42 olduğu görülmektedir. Deney-I, deney-II ve kontrol grubuna ait bu puanlar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi ANCOVA yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 51’de gösterilmiştir.

Tablo 51.

Fene Yönelik Tutum Ölçeği Ön Test Puan Ortalamalarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları İçin ANCOVA Sonuçları

Varyans kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	η^2
Ön test	37,44	1	37,44	0,328	0,568	0,004
Grup	787,78	2	393,89	3,45	0,037	0,176
Hata	8470,45	78	108,59			
Toplam	655198	81				

Tablo 51 incelendiğinde fene yönelik tutum ölçeği düzeltilmiş ön test puanlarına göre, grupların son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu ($F_{(1-78)}=3,45$; $p=0,037<0,05$) görülmektedir. Anlamlı farklılık için hesaplanan etki büyüklüğü değeri olan kısmi eta kare değerinin 0,176 olduğu tespit edilmiştir. Bu değer uygulanan yöntemin deneysel çalışmanın fene yönelik tutum üzerinde yüksek düzeyde ($\eta^2>0,14$) etkiye sahip olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2014).

Gruplar arasında oluşan anlamlı farkın, hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek amacıyla Bonferroni testi uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 52’de gösterilmiştir.

Tablo 52.

Gruplarının Fene Yönelik Tutum Ölçeği Puan Ortalamalarına İlişkin Bonferroni Testi Sonuçları

Gruplar	Gruplar arası ortalama fark	Standart hata	p
Deney-I ve deney-II	2,79	2,83	0,986
Deney-I ve kontrol	7,73	2,95	0,033*
Deney-II ve kontrol	4,94	2,96	0,299

* $p<0,05$

Tablo 52 incelendiğinde bağlam temelli (REACT strateji) STEM etkinliklerinin uygulandığı deney-I grubu ile bilim uygulamaları dersine ait mevcut öğretim programının uygulandığı kontrol grubu arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir. Bağlam temelli (REACT strateji) STEM etkinliklerinin uygulandığı deney-I grubu ile bağlam temelli (REACT strateji) etkinliklerin uygulandığı deney-II grubu; bağlam temelli (REACT strateji) etkinliklerin uygulandığı deney-II ile mevcut öğretim programının uygulandığı kontrol grubu

arasında anlamlı fark olmadığı görülmektedir. Bu sonuçlara göre deney-I grubuna uygulanan bağlam temelli (REACT strateji) STEM etkinliklerinin, mevcut öğretim programına göre öğrencilerin fene yönelik tutumlarını arttırmada daha etkili olduğu söylenebilir.

4.1.4. Fene Yönelik Kaygıya Ait Bulgular

Grupların kaygı ölçeğine ait ön test ile son test puan ortalamaları arasında anlamlı fark olup olmadığı tespit etmek amacıyla bağımlı örneklem t testi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 53'te gösterilmiştir.

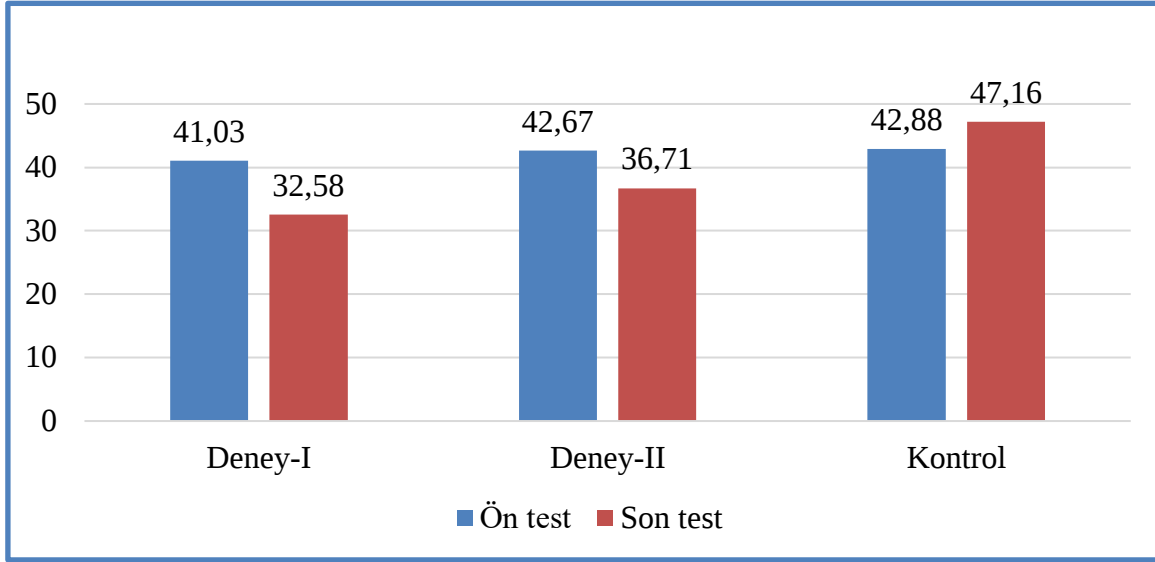
Tablo 53.

Grupların Fene Yönelik Kaygı Ölçeği Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Bağımlı Örneklem t Testi Sonuçları

Gruplar	Uygulama zamanı	N	$\bar{x}$	SS	sd	t	p
Deney-I	Ön test	29	41,03	15,42	28	1,93	0,044*
	Son test	29	32,58	12,87			
Deney-II	Ön test	28	42,67	6,83	27	2,66	0,013*
	Son test	28	36,71	9,64			
Kontrol	Ön test	25	42,88	17,08	24	-1,07	0,295
	Son test	25	47,16	14,24			

*p<0,05

Tablo 53 incelendiğinde fene yönelik kaygı ölçeği ön test ile son test puan ortalamaları arasında deney-I ve deney- II grupları için ön test lehine anlamlı fark olduğu görülmektedir. Kontrol grubunda ise anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. Gruplara ait veriler incelendiğinde deney-I ve deney-II gruplarının fene yönelik kaygı puan ortalamalarında ön test puan ortalamalarının son test puan ortalamalarından daha fazla olduğu, kontrol grubunda ise ön testin son test puan ortalamalarından daha fazla olduğu görülmektedir. Deney-I, deney-II ve kontrol gruplarına ait ön test ve son test puan ortalamaları ilişkin veriler Şekil 15'te gösterilmiştir.



Şekil 15. Deney-I, deney-II ve kontrol grubu fene yönelik kaygı ölçeği ön test son test puan ortalamaları

Şekil 15 incelendiğinde öğrencilerin fene yönelik kaygı puan ortalamalarında, deney-I ve deney-II gruplarında bir azalma, kontrol grubunda ise bir artma olduğu görülmektedir.

Araştırmanın dördüncü alt probleminde, bağlam temelli (REACT strateji) STEM etkinliklerinin uygulandığı deney-I, bağlam temelli (REACT strateji) etkinliklerin uygulandığı deney-II ile mevcut öğretim programının uygulandığı kontrol grubunun fene yönelik kaygı son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı araştırılacaktır. Deney-I, deney-II ve kontrol grubuna uygulanan fene yönelik kaygı ölçeğinden elde edilen verilerin analizi için ANCOVA uygulanacaktır. Bu amaçla ön test puan ortalamaları kovaryant olarak belirlenip son test puan ortalamalarının düzeltilmiş ortalaması hesaplanmıştır. Sonuçlar Tablo 54'te gösterilmiştir.

Tablo 54.

Grupların Fene Yönelik Kaygı Ön Test Puan Ortalamalarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları

Grup	N	Ortalama	Düzeltilmiş ortalama
Deney-I	29	32,58	32,44
Deney-II	28	36,71	36,78
Kontrol	25	47,16	47,25

Tablo 54 incelendiğinde deney-I grubunda yer alan öğrencilerin fene yönelik kaygı ölçeğinden aldıkları düzeltilmiş puan ortalamaları 32,44, deney-II grubunun 36,78 ve kontrol grubunun 47,25 olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubuna ait bu puanlar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi ANCOVA yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 55’te gösterilmiştir.

Tablo 55.

Fene Yönelik Kaygı Ölçeği Ön Test Puan Ortalamalarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları İçin ANCOVA Sonuçları

Varyans kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	η^2
Ön test	254,12	1	254,12	1,68	0,198	0,021
Grup	3056,05	2	1528,03	10,13	0,000	0,210
Hata	11763,98	78	150,82			
Toplam	14996,19	81				

*p<0,05

Tablo 55 incelendiğinde fene yönelik kaygı ölçeği düzeltilmiş ön test puanlarına göre grupların son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu ($F_{(1-78)}=10,13$; $p=0,000<0,05$) görülmektedir. Anlamlı farklılık için hesaplanan kısmi eta kare değerinin 0,210 olduğu tespit edilmiştir. Bu değer uygulanan yöntemin ve deneysel çalışmanın fene yönelik kaygı üzerinde yüksek düzeyde ($\eta^2>0,14$) etkiye sahip olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2014).

Gruplar arasında oluşan anlamlı farkın, hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek amacıyla Bonferroni testi uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 56’da gösterilmiştir.

Tablo 56.

Gruplarının Fene Yönelik Kaygı Ölçeği Puan Ortalamalarına İlişkin Bonferroni Testi Sonuçları

Gruplar	Gruplar arası ortalama fark	Standart hata	p
Deney-I ve deney-II	-4,34	3,26	0,559
Deney-I ve kontrol	-14,81	3,36	0,000*
Deney-II ve kontrol	-10,47	3,38	0,008*

*p<0,05

Tablo 56 incelendiğinde bağlam temelli (REACT strateji) STEM etkinliklerinin uygulandığı deney-I grubu ile mevcut öğretim programının uygulandığı kontrol grubu; bağlam temelli (REACT strateji) etkinliklerin uygulandığı deney-II grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir. Bağlam temelli (REACT strateji) STEM etkinliklerinin uygulandığı deney-I grubu ile bağlam temelli (REACT strateji) etkinliklerin uygulandığı deney-II grubu arasında ise anlamlı fark olmadığı görülmektedir. Bu sonuçlara göre deney-I grubuna uygulanan bağlam temelli (REACT strateji) STEM etkinlikleri ile deney-II grubuna uygulanan bağlam temelli (REACT strateji) etkinliklerin, mevcut öğretim programına göre öğrencilerin fene yönelik kaygılarını azaltmada daha etkili olduğu söylenebilir.

4.2. Nitel Verilere Ait Bulgular

Öğrencilerin çalışma kapsamında yapılan uygulamalar hakkında duygu ve düşüncelerini açığa çıkarmak amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmeden yararlanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme, araştırmacı tarafından erkek ve kız öğrenci gruplarından tesadüfi seçilen 5'i kız ve 5'i erkek olmak üzere toplam 10 öğrenci ile yapılmıştır. Veri kaybı yaşanmaması amacıyla, görüşmeler ses kaydetme cihazı ile kayıt altına alınmıştır.

4.2.1. Deney-I Grubuna Ait Yarı Yapılandırılmış Görüşme

Öğrencilerin bağlam temelli (REACT stratejisi) STEM etkinliklerine yönelik görüşlerini açığa çıkarmak amacıyla 5 soru sorulmuştur. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar içerik analizi ile çözümlenmiştir. Bu amaçla elde edilen veriler okunmuş ve öğrencilerin cevaplarına yönelik ilk izlenimler not alınmıştır. Benzer kelimeler not alınarak kodlanmıştır. Elde edilen bulgular kod-kategori ve tema kullanılarak frekans değerleri ile açıklanmıştır. Aşağıda sorular ve sorulara verilen cevaplara ait kod-kategori ve tema tablo üzerinde gösterilmiştir.

Yarı yapılandırılmış görüşme formuna ait ilk soru “Yapmış olduğumuz etkinliğin size ne kazandırdığını düşünüyorsunuz?” şeklindedir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara ait kod-kategori ve tema Tablo 57’de gösterilmiştir.

Tablo 57.

Etkinliklerin Deney-I Grubu Öğrencilerine Kazandırdıkları

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Kazanım	Olumlu	Yararlı	4
		Yeni bilgiler-hayal gücü	4
		Grup uyumu	2
		Güzel zaman geçirme	6
		Eğlenceli	6
	Beceriler	El becerisi	3
		STEM becerileri	1
		Akademik beceriler	2
	Toplam		28

“Yapmış olduğumuz etkinliğin size ne kazandırdığını düşünüyorsunuz?” sorusuyla ilgili olarak öğrenci görüşlerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

“Yeni bilgiler edinmemizi ve yeni şeyler denememizi sağladı. ... hiç bilmediğimiz, duymadığımız dolu yeni bilgi edindik. Hatta mühendislik

becerilerimiz, tasarım yapma becerilerimiz ve düşünce gücümüz arttığını düşünüyorum. Yani bu etkinliklerin hepsinin bize bence ayrı ayrı yararı olduğunu düşünüyorum. Hatta baya eğlenceli ve güzel zamanlar geçiriyoruz.” IÖK1

“Evet yaradı çünkü benim el becerilerim yoktu. Ayrıntılı işler yapamıyordum ama ne zaman etkinlik yapmaya başlasak el becerilerim geliyor. Ve grup içinde uyum sağlayıp sağlamadığımızı görüyoruz.” IÖK2

“Bilime daha fazla yöneldiğimi fark ettim. Arkadaşlarımızla etkinliği yaparken iyi iletişim yaptığımızı fark ettim...” IÖE1

“Mesela teleferikte eğitim ve enerji arasında nasıl bir ilişki olduğunu öğrendim.” IÖE2

“Tasarım ve hayal gücümü geliştirdiğini düşünüyorum.” IÖE3

... 2, 3 malzeme ile etkili işler yapabildiğini ve daha nicelerini öğrendim ve çok eğlenceliydi.” IÖE4

... mesela suyun kaldırma kuvvetinin olduğunu, suyun dirençli olduğunu öğrendim. Bana çok katkısı oldu. Demek ki elektriksiz de bir şeyler olabiliyormuş. Bana günlük hayatta çok kolaylık sağladı. İyi ki de katılmışım.” IÖK5

Yarı yapılandırılmış görüşme formuna ait ikinci soru “Bağlam temelli (REACT strateji) STEM etkinliklerinin uygulanması esnasında karşılaştığınız güçlükler nelerdir?” şeklindedir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara ait kod-kategori ve tema Tablo 58’de gösterilmiştir.

Tablo 58.

Deney-I Grubunun Etkinliklerde Karşılaştığı Güçlükler

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Güçlükler/ sorunlar	Sürece yönelik	Tasarım geliştirme	4
		Planlama	3
		Mücadele	2
	Olumsuz	Sakarlık	3
		Zorluk	3
		Takım uyumsuzluğu	2
		Fiziki şartlar	1
Toplam			17

“Bağlam temelli (REACT strateji) STEM etkinliklerinin uygulanması esnasında karşılaştığınız güçlükler nelerdir?” sorusuyla ilgili olarak öğrenci görüşlerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

“Çok fazla yoktu ama tek sıkıntı olarak bu etkinliklerde küçük sakarlıklar yaptık. Elimizi silikon ile yaktık mesela. Karşılaştığımız güçlüklerin bazılarıyla mücadele ettik ve o güçlüklerle karşı çıkabildik.” IÖK1

“... gemi tasarlıyorum etkinliğinde geminin baş kısmında zorlandık Roket tasarlıyorum etkinliğinde ise rampamız çok fazla dirence dayanamadı. Teleferik tasarlama etkinliğinde ise dil çubuklarını yanlış yerleştirdik. Bu nedenle her şeyi tekrar yapmak zorunda kaldık.” IÖE2

“Bazı etkinlikler bana göre zordu mesela roketi yaparken uç kısmı beni zorladı ama hepsi çok güzel etkinliklerde. Gemi yaparken alüminyum folyoya şekil vermem zordu ama grupça çok güzel işler yaptık.” IÖK4

“....gibi zorluklar yaşadık ama takım arkadaşlarımızla bu zorlukları atlattık.” IÖE3

“Takım halinde hareket etmedik ve birçok alanda başarısız olduk ve laboratuvarında çok ses olduğu için iletişim sorunu yaşadım. Bu konulardan rahatsızım fakat öğretmenimizin bizi yönlendirmesi ile bu sorun çözüldü.” IÖK5

Yarı yapılandırılmış görüşme formuna ait üçüncü soru “Bağlam temelli (REACT strateji) STEM etkinlikleri ile desteklenmiş bilim uygulamaları dersini bu şekilde öğrenmeye devam

etmek ister miydiniz? Neden?” şeklindedir. Öğrencilerin tamamı evet cevabını vermiştir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara ait kod-kategori ve tema Tablo 59’da gösterilmiştir.

Tablo 59.

Deney-I Grubunun Öğrencilerin Dersin Devam etmesine Yönelik Görüşleri

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Ders devamlılık nedeni	Somutlaştırma	Yaparak yaşayarak öğrenme	3
		Gerçek yaşam problemlerine aktarma	3
		El becerisi	4
	Hoşnut olma	Sosyal iletişim	3
		Eğlence	7
		Merak	2
Toplam			26

“Bağlam temelli (REACT strateji) STEM etkinlikleri ile desteklenmiş bilim uygulamaları dersini bu şekilde öğrenmeye devam etmek ister miydiniz? Neden?” sorusuyla ilgili olarak öğrenci görüşlerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

“Evet çünkü çok eğlenceli geçiyor. Deneyerek öğreniyoruz, el becerilerimiz el becerilerimizi geliştiriyoruz. Grup halinde hareket ediyoruz, yanlış yapsak bile doğruyu öğreniyoruz ve bunun için mutluyum.” IÖK1

“...çok isterim. Hem el becerilerimizi geliştiriyoruz hem de arkadaşlık ilişkilerimiz güçleniyor.” IÖE1

“...hem beynimiz hem de el becerilerimiz gelişiyor.” IÖE2

“...çok öğretici ve eğlenceli olması” IÖE3

“İsterim çünkü başımıza bir şey geldiğinde en azından bir şeyler yapabileceğimi biliyorum.” IÖK3

“.... Tabi ki de isterim. Çünkü ben de büyük bir merak ve ilgi oluşturdu.” IÖK4

“...eğlenceli vakit geçiriyorduk hem bir şeyler öğreniyorduk hem de arkadaşlarımla eğlence vakit geçiriyorduk.” IÖK5

Yarı yapılandırılmış görüşme formuna ait dördüncü soru “Geçen yıllar işlediğiniz bilim uygulamaları dersi ile bu yıl işlediğimiz dersi kıyaslırsak hangisini seçerdiniz? Neden?”

şeklindedir. Öğrencilerin tamamı mevcut dersi seçeceklerini ifade etmiştir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara ait kod-kategori ve tema Tablo 60’da gösterilmiştir.

Tablo 60.

Bağlam Temelli (REACT strateji) STEM Etkinlikleri ile Mevcut Öğretim Programı Arasındaki Fark

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Mevcut uygulamanın çıktıları	Süreç	Üretim	6
		Etkinlikler	6
		Öğretici	5
	Memnuniyet	Güzel	4
		Eğlendirici	5
Toplam			26

“Geçen yıllar işlediğiniz bilim uygulamaları dersi ile bu yıl işlediğimiz dersi kıyaslarsak hangisini seçerdiniz? Neden?” sorusuyla ilgili olarak öğrenci görüşlerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

...5. sınıfta da güzel bir ders işledik, ama bu sene aşırı güzel oldu.

Kendimiz yeni şeyler üretiyor ve deniyoruz. 1ÖK1

“...Bu yılı seçerdim çünkü etkinliklerimizden dolayı daha iyi öğreniyorum.” 1ÖK2

“Ben bu seneyi seçerdim. Çünkü hem öğretici hem eğlendirici hem de ilgi çekici bir derstir.” 1ÖE3

“Ben bu derste geçen yıl işlediğimiz (5. sınıf) fen dersinden daha çok keyif aldım. Etkinlik yapmak eğlenceliydi. Etkinlik yaparak hem bilgi öğreniyorum hem de eğleniyorum.” 1ÖK5

“... daha verimli, daha mutlu.” 1ÖE4

“Bu yıl çünkü bu dersimizde bazı malzemelerle bir şeyler tasarlıyoruz ve öğreniyoruz.” 1ÖE5

Yarı yapılandırılmış görüşme formuna ait beşinci soru “Aynı etkinliği bir daha yapmanız gerekseydi neleri değiştirirdiniz?” şeklindedir. Soru her bir etkinlik için ayrı ayrı sorulmuştur. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara ait kod-kategori ve tema Tablo 61 de gösterilmiştir.

Tablo 61.

Aynı Etkinliğin Tekrarlanması Durumunda Yapılacak Değişiklikler

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Değişiklik	Gemimi tasarlıyorum etkinliği için	Geminin boyutu	5
		Geminin yelkeni	3
		Ön tarafın sivrililiği	4
		Denge	2
		Tasarım	4
		Sorun yok	1
	Roketimi tasarlıyorum	Rampa	6
		Roket boyutu/şekli	6
		Rampa boyutu/şekli	5
		Tasarım	2
		Lastik işlevi	4
	Teleferik tasarlıyorum	Direk boyu	3
		Direk sağlamlık	4
		Destek	1
		Tasarım	3
		Mühendislik	2
	Çatımı inşa ediyorum	Sağlamlık	7
		Mimarlık	3
		Mühendislik	4
		Denge	2
		Sorun yok	1
	Yüzen aracım	Tasarım	4
		Su kaldırma kuvveti	5
		Balon hava kaçırması	2
	Ses bombası	Tasarım	3
		Poşetin yapısı	4
		Pet şişenin yapısı	2
		Sorun yok	2
	Temiz su üretiyorum	Düzenek	3
		Tasarım	2
		Sorun yok	5

“Aynı etkinliği bir daha yapmanız gerekseydi neleri değiştirirdiniz?” sorusuyla ilgili olarak öğrenci görüşlerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

Gemi tasarımına yönelik öğrenci görüşlerinden bazıları:

“Yelkenliyi dikkatli yapardım çünkü ortalı olmadığında dengesiz gidiyor.”

1ÖE1

“Yelkenin çubuklarını ve alüminyum folyoyu yaparken zemini değiştirirdim.” 1ÖE2

“Uç kısmı daha sivri yapardım, bir de gemimiz biraz yamuktu onu düzeltirdim.” 1ÖK5

Roket tasarımına yönelik öğrenci görüşlerinden bazıları:

“Fırlatma rampasını daha uzun yapar, kanatların yerini değiştirirdim.”

1ÖE1

“Roketi daha küçük ve ince yapar ve ön tarafına (sivri kısım) daha çok özen gösterirdim.” 1ÖE2

“Rampanın üst kısmını daha dayanıklı yapardım ve rampanın altına bir tane daha destek koyardım.” 1ÖK1

“Lastiğın gerginliğini arttırırdım. Bunun için rampayı daha uzun yapardım.” 1ÖK3

“Çift lastik takardım” 1ÖE4

Teleferik tasarlıyorum etkinliğine yönelik öğrenci görüşleri:

“... direklerin uzunluğunu değiştirirdim. Çünkü boyları birbirine biraz yakın oldu ve bu daha yavaş gitmesine neden oldu. Daha hızlı gitmesi için uzun direğe biraz daha çubuk eklerdim kısa direği ise biraz daha kısa yapardım.” 1ÖE3

“...ipi daha gergin yapardım.” 1ÖK2

“...teleferiğın daha kontrollü bir şekilde hareket etmesini sağlayacak düzenek kurardım.” 1ÖK3

Çatımı tasarlıyorum etkinliğine yönelik öğrenci görüşleri:

“Evimizin gruplar içinde en fazla ağırlığı kaldırarak dayanaklıkta yapmak isterdi. Bunun için çubukları çapraz yapmaya daha çok çaba gösterirdim.” 1ÖE1

“... kanattaki desene daha çok dikkat etseydim daha fazla ağırlığı kaldırabilirdi.” 1ÖK1

Yüzen aracımı tasarlıyorum etkinliğine yönelik öğrenci görüşlerinden bazıları:

“Aracın ayakları çok uzun oldu, onu biraz daha kısa yapardım böylece daha hızlı gidebilirdi.” 1ÖK2

“Daha hafif olması için daha az malzeme kullanırdım.” 1ÖK3

“Daha fazla ağırlık taşıması için alüminyum folyoda olduğu gibi içini boşluklu yapardım.” IÖK5

Ses bombası tasarlıyorum etkinliğine yönelik öğrenci görüşlerinden bazıları:

“Bidonu biraz daha uzun keserdim, poşeti de daha gergin yapmaya çalışırdım.” IÖE1

“Şişeyi daha sağlam yapardım.” IÖK2

“Poşeti daha gergin, bidonu daha kısa yapardım çünkü daha uzun mesafeye ulaşabilirdi.” IÖK3

Temiz su ürettiyorum etkinliğine yönelik öğrenci görüşlerinden bazıları:

“...kumu azaltıp kömürü arttırırdım.” IÖE2

“...bizimkinin kapağı biraz deliği büyük olduğu için içinden kum geldi ama yine de oldu. Tekrar yapsaydım delikleri biraz daha küçük yapardım.” IÖK4

“Kum ile taşın yerini değiştirdim, zaten değiştirdim de...” IÖE3

Nitel verilere yönelik yarı yapılandırılmış görüşme formu ile elde edilen veriler ışığında deney-I grubunun uygulamadan genel anlamda olumlu etkilendiği görülmektedir.

4.2.2. Deney-II Grubuna Ait Yarı Yapılandırılmış Görüşme

Deney-II grubuna uygulanan bağlam temelli (REACT stratejisi) etkinlikler hakkında öğrenci görüşlerini açığa çıkarmak amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Bu amaçla deney-II grubunda bulunan öğrencilerden 5 kız ve 5 erkek rastgele seçilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formu 4 sorudan oluşmaktadır. Görüşme de elde edilen veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular ait veriler kod-kategori ve tema kullanılarak görüşme soruları doğrultusunda sıra ile açıklanmıştır. Aşağıda sorular ve sorulara verilen cevaplara ait kod-kategori ve tema tablo üzerinde gösterilmiştir.

Yarı yapılandırılmış görüşme formuna ait ilk soru “Yapmış olduğumuz etkinliğin size ne kazandırdığını düşünüyorsunuz?” şeklindedir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara ait kod-kategori ve tema Tablo 62’de gösterilmiştir.

Tablo 62.

Etkinliklerin Deney-II Grubu Öğrencilerine Kazandırdıkları

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Olumlu	Duyuşsal	Merak	6
		Sevme	2
	Akademik	Öğrenme-anlama	6
		Kalıcılık	3
		Akademik başarı	4
Toplam			21

“Yapmış olduğumuz etkinliğin size ne kazandırdığını düşünüyorsunuz?” sorusuyla ilgili olarak öğrenci görüşlerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

“Laboratuvarı yaptığımız deneyleri bazılarını evde yaptım ve her bir çalışmada merakım iyice artıyor. Diğer derslerde ne yapacağımı merak ediyorum. Umarım bu böyle devam eder.” 2ÖK1

“...dinamometre nasıl yapılmasını, köpüklerin suda ve havada hareketi, diyapazon kullanımını öğretti.” 2ÖE1

“... anlamadığım konuları bu etkinliklerle daha iyi anladım.” 2ÖK2

“Laboratuvarı deney yapmak gerçekten çok yarar sağladı. Sadece kitaplarda deneyler vardı ve onları arada sırada yapıyorduk. Şimdi daha çok aklımızda kalıyor yani daha etkili oluyor.” 2ÖK3

“... laboratuvarı çok eğlenceli zaman geçirdik.” 2ÖK4

“... bilim uygulamaları dersini daha çok sevdim ve kendime ait dinamometrem oldu.” 2ÖE2

“...mesela ses titreşiminin bir gücü olduğunu öğrendim. Ağırlığı ölçen bir aletin olduğunu ve nasıl çalıştığını öğrendim.” 2ÖE3

Yarı yapılandırılmış görüşme formuna ait ikinci soru “Bağlam temelli (REACT strateji) etkinlikleri ile desteklenmiş bilim uygulamaları dersini öğrenirken karşılaştığınız güçlükler nelerdir?” şeklindedir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara ait kod-kategori ve tema Tablo 63’de gösterilmiştir.

Tablo 63.

Deney-II Grubunun Etkinliklerde Karşılaştığı Güçlükler

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Güçlükler	Olumsuz	Grup uyumsuzluğu	3
		Fiziki yapı	2
		Zaman	1
	Sorun yok	Her şey olması gerektiği gibi	6
Toplam			12

“Bağlam temelli (REACT strateji) etkinlikleri ile desteklenmiş bilim uygulamaları dersini öğrenirken karşılaştığınız güçlükler nelerdir?” sorusuyla ilgili olarak öğrenci görüşlerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

“...grupta bulunan arkadaşlarımdan ben yaparım diyerek yapmaması ama yine de güzel bir ekibimiz var.” 2ÖE1

“.... Arkadaşımdan daha uyumlu olmasını isterdim.” 2ÖK2

“... Çok ses çıkması beni çok üzüyordu.” 2ÖE3

“Herhangi bir sorun yaşamadım, her şey gayet iyiydi.” 2ÖK5

“...etkinlikler için daha fazla zaman olsa gruptaki her arkadaşım daha fazla etkinliği uygulayabilirdi.” 2ÖE5

Yarı yapılandırılmış görüşme formuna ait üçüncü soru “Bağlam temelli (REACT strateji) etkinliklerin uygulandığı dersinizin bu şekilde devam etmesini ister miydiniz? Neden?” şeklindedir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara ait kod-kategori ve tema Tablo 64’te gösterilmiştir.

Tablo 64.

Deney-II Grubunda Bulunan Öğrencilerin Dersin Devamlılığına Yönelik Görüşleri

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Ders devamlılık nedeni	Hoşnut olma	Öğrenme	8
		Eğlenme	6
		Heyecan	4
	Somutlaştırma	Günlük yaşam	6
Toplam			24

“Bağlam temelli (REACT strateji) etkinliklerin uygulandığı dersinizin bu şekilde devam etmesini ister miydiniz? Neden?” sorusuyla ilgili olarak öğrenci görüşlerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

- “...hem öğreniyoruz hem de eğleniyoruz.” 2ÖK1
 “...eğlenceli geçiyor ve yeni şeyler öğreniyorum.” 2ÖK2
 “... dersleri daha iyi anlıyoruz oyunlarla, günlük yaşamdan olaylarla okuyarak geçiyor dersler. Çok heyecanlı geçiyor.” 2ÖE2
 “...tabi ki de isterdim. Bizim sınıf çık şanslı... çok eğlenerek ders işliyoruz o yüzden bu şekilde ders işlemeye devam etmek isterdim.” 2ÖE3
 “... dersler eğlenceli ve öğretici geçiyor.” 2ÖK4

Yarı yapılandırılmış görüşme formuna ait dördüncü soru “Geçen yıllar işlediğiniz bilim uygulamaları dersi ile bu dersi kıyaslırsak hangisini seçerdiniz? Neden?” şeklindedir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara ait kod-kategori ve tema Tablo 65’de gösterilmiştir.

Tablo 65.

Bağlam Temelli (REACT strateji) Etkinlikler ile Mevcut Öğretim Programı Arasındaki Fark

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Mevcut uygulamanın çıktıları	Memnuniyet	Eğlence	6
	Süreç	Farklı metotlar	2
		Kolay olma	3
		Verimlilik	4
	Olumsuz	Zor	2
		Benzer	1
Toplam			18

“Geçen yıllar işlediğiniz bilim uygulamaları dersi ile bu dersi kıyaslırsak hangisini seçerdiniz? Neden?” sorusuyla ilgili olarak öğrenci görüşlerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

“Şimdikini işlediğimizi seçerdim. Çünkü o zamanlarda da eğlenceliydi ama bunda daha farklı şeyler öğrendim.” 2ÖK1

“Ben her ikisini de seçerdim. Her ikisi de verimli ve güzel geçiyordu. Bu sene ve 5. sınıftayken her ikisi de iyiydi.” 2ÖE2

“Geçen yılı seçerdim. Çünkü daha kolaydı. Bu yıl eğlenceli ama zor çünkü gruptaki arkadaşlarımdan bazıları uyumsuz.” 2ÖE4

“.... Bu sene daha verimli olduğu için bu seneyi seçerim.” 2ÖE5

“... kıyaslarsak pek de farkı yok hemen hemen aynı ama seçmem gerekirse bu yılı seçerim. Çünkü daha çok laboratuvar da ders işledik. Daha anlaşılır ve doğrusunu öğrendiğim için.” 2ÖK3

Nitel verilere yönelik yarı yapılandırılmış görüşme formu ile elde edilen veriler ışığında deney-II grubunun uygulamadan genel anlamda olumlu etkilendiği görülmektedir.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde çalışmaya ilişkin elde edilen bulguların sonuçları ifade edilmiş, benzer çalışmalar ile karşılaştırılarak tartışılmış ve gelecek çalışmalar için önerilerde bulunulmuştur.

5.1. SONUÇ VE TARTIŞMA

5.1.1. Bilimsel Okuryazarlığa İlişkin Sonuç ve Tartışmalar

Araştırmanın birinci alt problemi doğrultusunda gruplar arasında bilimsel okuryazarlık yönünden anlamlı bir fark olup olmadığı incelenmiştir. Bu doğrultuda grupların bilimsel okuryazarlık ölçeği ön test puan ortalamaları incelenmiş ve gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı, dolayısıyla grupların bilimsel okuryazarlık yönünden denk olduğu görülmüştür. Ardından bilimsel okuryazarlık ölçeği ön test puan ortalamaları kontrol altına alınarak, son test puan ortalamaları ANCOVA testi ile analiz edilmiştir. ANCOVA test analizi sonucunda gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Bu farkın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek amacıyla Bonferroni testi yapılmıştır. Elde edilen bulgularda deney-I grubu ile deney-II ve kontrol grupları arasında; deney-II grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Bilimsel okuryazarlık açısından bağlam temelli

(REACT strateji) STEM etkinliklerinin, bağlam temelli (REACT strateji) etkinlikler ve mevcut öğretim programından daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Burada öğrencilere uygulanan STEM etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel okuryazarlıkları üzerine her iki yöntemden daha etkili olduğu görülmektedir. STEM etkinlikleri esnasında öğrencilerin özellikle belirli bir amaç kapsamında bilimsel bir yöntem doğrultusunda planlama yaparak, bir ürün ortaya koyma çabaları onların bilimsel okuryazarlıkları üzerinde olumlu bir etki oluşturmuş denilebilir. Nitekim öğrenciler STEM etkinlikleri esnasında bilimsel süreç becerilerini kullanarak kişisel, sosyal ve/veya bilimsel bir sorunun çözümü üzerine çaba göstermişlerdir.

Alanyazında bağlam temelli (REACT strateji) STEM eğitimi ile ilgili bir kaynağa ulaşamadığı için bağlam temelli (REACT stratejisi) ve STEM eğitimi ayrı ayrı tartışılmıştır. Bu doğrultuda bağlam temelli (REACT stratejisi) ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde mevcut çalışma ile paralellik gösteren çalışmalara rastlanılmaktadır (Avargil, Herscovitz, & Dori, 2012; Phillips & Norris, 2009; Keskin & Çam, 2019; Krajcik, McNeill, & Reiser, 2008). Örneğin Vogelzang, Admiraal ve Van Driel (2020) tarafından yapılan çalışmada, bağlam temelli öğrenmenin lise 11. sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlıkları üzerine olumlu bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar bağlam temelli öğrenmenin (REACT stratejisi) amaçlarından birisi olan fen okuryazar birey yetiştirme hedefi ile örtüşmektedir (Millar & Osborne, 1998; Leoul, Abder, Riordan, & Zoller, 2006).

PISA sonuçlarında ülkemizin bilimsel okuryazarlık puan ortalamasının altında kaldığı gerçeği, STEM eğitiminin önemini ortaya koymaktadır (OECD, 2013). STEM eğitiminde gerçek yaşam temelli sorunların öğrenciler tarafından keşfederek yapılması bilimsel okuryazarlığı olumlu etkileyen bir etmendir. STEM eğitimi esnasında bilimsel süreç becerilerini kullanan, toplumsal sorunların çözümünde istekli, bilgiyi araştıran ve sorgulayan öğrencilerin bilimsel okuryazarlık seviyelerinde artış olması beklenir (MEB, 2013). STEM okuryazarlık ile öğrenci dört disiplinin nasıl kullanılacağını öğrenerek bunu sosyal, ekonomik ve çevresel koşulların iyileştirilmesi için kullanabilir (Martín-Páez,

Aguilera, Perales-Palacios, & Vélchez-González, 2019). Ayrıca STEM okuryazarlığın bir katmanı bilimsel okuryazarlıktır (Zollman, 2012). Bu durum STEM uygulamalarının olduğu deney-I grubunun diğer gruplara göre ortalamasının daha fazla artması ile örtüşmektedir. İçinde bulunduğumuz 21. yüzyıldaki zorluklar, teknolojinin gelişmesi, fen eğitiminde meydana gelen değişimler eğitim sistemimizle yüzleşmemizi gerektiren en önemli etkenlerdendir. Bu noktada öğrencilerin bilim okuryazarı olmalarının önemi karşımıza çıkmaktadır (Wahyu, Suastra, Sadia, & Suarni, 2020). Çünkü bilim okuryazarı olan bir öğrenci/birey bilimsel yöntemleri kullanarak bilimsel bilgileri yapılandırabilmektedir (Osborne, 2014). Nitekim bilim okuryazarı olan bireyler teknolojik gelişimleri daha hızlı uyum sağlamakta ve fen eğitiminin gündelik yaşam ile olan ilişkisini daha hızlı kavrayabilmektedir.

Grupların kendi içlerinde bilimsel okuryazarlık ölçeği puan ortalamaları yönünden anlamlı fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla bilimsel okuryazarlık ölçeği ön test son test puan ortalamaları arasında, bağımlı örneklem t testi yapılmıştır. Elde edilen bulgular üç grupta da puan ortalamalarında bir artış olduğunu fakat deney-I ve deney-II gruplarında anlamlı artış gerçekleşirken, kontrol grubunda anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Bu sonuçlar Millî Eğitim Bakanlığının her öğrencinin fen okuryazarı birey olması gerektiği vizyonu ile örtüşmekte, fakat mevcut yönteme alternatif olarak REACT stratejisi ve/veya STEM eğitimi uygulanması ile desteklenirse daha iyi sonuçlar alınabileceğini göstermiştir denilebilir.

5.1.2. STEM GÜDÜLERİ İLİŞKİN SONUÇ VE TARTIŞMALAR

Araştırmanın ikinci alt problemini açığa çıkarmak amacıyla STEM güdülenme ölçeği ön test puan ortalamaları arasında anlamlı fark olup olmadığını incelenmiş, bu doğrultuda gruplardan elde edilen STEM güdülenme ölçeği ön test puan ortalamaları, tek yönlü ANOVA testi ile analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda gruplar arasında anlamlı fark olduğu, dolayısıyla grupların STEM güdülenme yönünden denk olmadığı görülmüştür. Ön test puan ortalamalarının bağımlı değişken üzerindeki etkisini ortadan kaldırmak amacıyla

STEM güdülenme ölçeği son test puan ortalamaların analizi ANCOVA testi ile yapılmıştır. Yapılan analiz sonrasında STEM güdülenme ölçeği son test puan ortalamaları yönünden gruplar arasında anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla Bonferroni testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular deney-I grubu ile deney-II ve kontrol grubu arasında, deney-I grubu lehine anlamlı fark olduğunu, ayrıca deney-II ve kontrol grubu arasında da deney-II grubu lehine anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar doğrultusunda bağlam temelli (REACT strateji) STEM etkinliklerinin hem bağlam temelli (REACT strateji) etkinliklerden hem de mevcut öğretim programından STEM güdülenme yönünden daha etkili olduğu görülmektedir.

Güdülenme bireyin belirli bir hedefe yönelik eyleme geçme isteğidir. Bir durum karşısında güdülenmiş bir birey yaptığı eylemleri isteyerek yapar ve bu eylemlerinden dolayı mutlu olur. STEM güdülenme ise öğrencilerin STEM alanlarına yönelik harekete geçme ve bu eylemi sürdürme isteğidir. STEM güdülenmelerine ait veriler ışığında bağlam temelli (REACT strateji) STEM etkinliklerinin uygulandığı deney-I grubunun diğer gruplar üzerinde anlamlı fark oluşturmada STEM etkinliklerinin önemli bir rolü olduğu düşünülmektedir. Çünkü öğrenciler ders esnasında daha önce yapmadığını belirttiği STEM etkinliklerini etkin bir şekilde yapmış ve gündelik problemlerin çözümüne yönelik materyaller geliştirmiştir. Nitekim öğrencilerden toplanan nitel verilerde öğrenciler dersin bitmemesini, bir dahaki dersi sabırsızlıkla beklediklerini ve ürün ortaya koyduklarından dolayı mutlu olduklarını ifade etmişlerdir. Bu durum öğrencilerin derse güdülenmiş olduklarını göstermektedir.

Alanyazın incelendiğinde bağlam temelli öğrenme yaklaşımının bir çeşidi olan REACT stratejisinin, öğrencilerin güdülenme düzeyleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturduğunu gösteren çalışmalara rastlanılmaktadır (Bennett & Lubben 2006; Campbell & Lubben, 2000; Finkelstein, 2005; Özbay & Kayaoglu, 2015; Parchmann vd., 2006). REACT strateji mevcut öğretim programına göre öğrencilerin ilgilerini çekecek etkinlikler ile uygulanması öğrencilerin güdülenme düzeylerini arttıran bir etken olabilir. Nitekim

Karamustafaoğlu ve Tutar (2020) tarafından fen bilgisi öğretmen adayları üzerinde yapılan çalışmada, bazı fen konularının zor olmasına rağmen REACT stratejisi uygulamasının öğrencileri aktif kıldığını, güdülenmelerinde bir artışa neden olduğunu ifade etmişlerdir.

Her ne kadar REACT stratejisi öğrencilerin güdülenme düzeylerinde, mevcut öğretim programına göre daha etkili olsa da bağlam temelli (REACT strateji) STEM etkinliklerinin hem REACT stratejisinden hem de mevcut öğretim programından daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç, bağlam temelli (REACT strateji) STEM etkinliklerinin öğrencilerinin güdülenme düzeylerini anlamlı bir şekilde arttırmasında STEM eğitiminin etkili olduğunu göstermektedir (Bakırcı & Kutlu 2018; Honey, Pearson, & Schweingruber, 2014). Çünkü STEM eğitiminin disiplinlerarası bir yaklaşımı benimsemesi, öğrencilerin etkinlik sonucunda bir ürün ortaya çıkarması (Bybee, 2010), konuların günlük yaşam problemleri ile ilişkilendirerek öğrencilerden probleme yönelik çözüm üretmelerine odaklanmalarını sağlanması öğrencilerin güdülenmelerini arttıran etmenlerdir.

Grupların kendi içlerinde STEM güdülenme ölçeği ön test son test puan ortalamaları arasında anlamlı fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla bağımlı örneklem t testi yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda deney-I grubunun ön test son test puan ortalamaları arasında anlamlı fark varken, deney-II ve kontrol grubunun ön test son test puan ortalamaları arasında anlamlı fark olmadığı görülmüştür.

5.1.3. Fene Yönelik Tutumlara İlişkin Sonuç ve Tartışmalar

Araştırmanın üçüncü alt problemi doğrultusunda gruplar arasında fene yönelik tutum ölçeği puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını incelenmiştir. Bu bağlamda ilk olarak grupların fene yönelik tutum ölçeği puan ortalamaları yönünden denk olup olmadığını belirlemek amacıyla tek yönü ANOVA analizi yapılmış, yapılan analiz sonucu elde edilen veriler gruplar arasında anlamlı bir farkın olmadığı, fene yönelik tutum ön test puan ortalamaları yönünden grupların denk olduğu görülmüştür. Fene yönelik tutum son test puan ortalamaları yönünden anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek amacıyla ANCOVA

analizi yapılmıştır. ANCOVA analizinde fene yönelik tutum ölçeği ön test puanları kontrol altına alınarak bağımlı değişken üzerindeki etkisi ortadan kaldırılmıştır. Yapılan ANCOVA analizi sonucunda gruplar arasında anlamlı fark olduğu görülmüştür. Gruplar arasında oluşan farklılığın hangi gruplar lehine olduğunu belirlemek amacıyla Bonferroni testi uygulanmıştır. Bonferroni testi sonucunda deney-I ile kontrol grubu arasında deney-I grubu lehine anlamlı bir fark olduğu, bunun dışında ise gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Sonuçlar, fene yönelik tutum yönünden bağlam temelli (REACT strateji) STEM eğitiminin mevcut yöntemden ve REACT stratejisinden daha iyi sonuçlar verdiğini göstermiştir. Elde edilen bulgulardan yola çıkarak, bu sonuçların oluşmasında STEM eğitiminin etkili olduğu söylenebilir.

Yapılan tarama sonucu, alanyazında REACT stratejisine entegre edilmiş STEM eğitimi ile ilgili bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Fakat REACT stratejisi ve STEM eğitimi ile ilgili birbirinden bağımsız çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Elde edilen bulgular bağlam temelli (REACT strateji) açısından ele alındığında alanyazında birçok çalışma ile benzerlik gösterdiği görülmektedir (Demircioğlu, Aşık, & Yılmaz, 2019; Erdoğan Karaş, 2019; Gutwill-Wise, 2001; Yıldırım & Gültekin, 2017). Gül (2016) tarafından on birinci sınıfta öğrenim gören öğrenciler ile yapılan çalışmada biyoloji dersinde REACT stratejisine göre işlenen dersin öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumları üzerine etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Bağlam temelli öğrenme yaklaşımı üzerine yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edildiği görülmektedir (Kutu & Sözbilir 2011; Sari, 2010). Elde edilen bulguların aksine, bağlam temelli öğrenme yönteminin öğrencilerin fene yönelik tutumları üzerine olumlu etkiye neden olduğunu gösteren çalışmalar da vardır (Belt, Leisvik, Hyde, & Overton, 2005; Bennett, Grasel, Parchmann, & Waddington, 2005; Ingram, 2003; Karlı & Yiğit 2016; Kaya, 2020; Saka, 2011; Ültay, 2014). Bu sonuçlar doğrultusunda bağlam temelli öğrenme

yaklaşımının ve/veya onun bir uygulaması olan REACT stratejisinin öğrencilerin fene yönelik tutumlarını genellikle olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Alanyazında STEM eğitiminin fene yönelik tutumları üzerine etkisini araştıran çalışmalar ile mevcut çalışma arasında benzerlik olduğu görülmektedir (Barker & Ansorge, 2007; Doğanay, 2018; Guzey, Moore, Harwell, & Moreno 2016; Karahan, Canbazoglu Bilici, & Unal, 2015; Kutch, 2011; Ricks, 2006). Örneğin Yamak vd. (2014) tarafından yapılan çalışmada beşinci sınıf öğrencilerine uygulanan STEM eğitiminin onların fene yönelik tutumları üzerine etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda STEM etkinliklerinin öğrencilerin fene yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde STEM eğitiminin öğrencilerin tutumları üzerinde REACT stratejisinden ve mevcut öğretim yönünden daha etkili olduğu ve konuyla ilgili alanyazın ile örtüştüğü görülmektedir. STEM eğitiminin öğrencileri sürecin odağına alması, deneme yanılma fırsatı vererek bir ürün geliştirmeye teşvik etmesi öğrencilerin fene yönelik tutumlarında meydana gelen değişimi olumlu yönde etkilemiş olabilir. Ayrıca yapılan görüşmelerde öğrencilerden bazılarının gelecek dersi sabırsızca beklediklerinin görülmesi, fene karşı tutumlarında meydana gelen olumlu değişimi desteklemektedir.

5.1.4. Fene Yönelik Kaygıya İlişkin Sonuç ve Tartışmalar

Araştırmanın dördüncü alt problemi, gruplar arasında fene yönelik kaygı puan ortalama sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını araştırmaktır. Bu doğrultuda öğrencilerin fene yönelik kaygı ölçeği ön test puan ortalamaları incelenmiş, gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüş ve grupların fene yönelik kaygılarının denk olduğu anlaşılmıştır. Ardından grupların fene yönelik kaygı ölçeği ön test puan ortalamaları kontrol altına alınarak, son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla ANCOVA analizi yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda deney-I ve deney-II grubunun kontrol grubu üzerine anlamlı bir fark oluşturduğu, deney-I ve deney-II grupları arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre bağlam temelli

(REACT strateji) STEM etkinliklerinin ve bağlam temelli (REACT strateji) etkinliğin, mevcut öğretim programına göre öğrencilerin fene yönelik kaygıları üzerine daha etkili olduğu söylenebilir.

Grup içi ön test son test bağımlı örneklem t test sonuçları incelendiğinde ise deney-I ve deney-II gruplarında ön test lehine anlamlı fark olduğu, kontrol grubunda ise anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir.

Alanyazın incelendiğinde araştırma sonuçlarına paralellik gösteren çalışmalara rastlanılmaktadır. Örneğin, Deveci Bozkurt (2019) tarafından yapılan çalışmada STEM yaklaşımının altıncı sınıfta öğrenim gören öğrencilerin fene yönelik kaygılarını azalttığını tespit etmiştir. Tekbıyık (2010) tarafından yapılan çalışmada ise bağlam temelli öğrenme yönteminin dokuzuncu sınıf fizik dersinde öğrencilerin kaygılarını azalttığı tespit edilmiştir. Fen bilimlerine yönelik kaygı öğrencilerin, fen bilimlerini anlamalarına ve günlük yaşamlarında kullanmalarına engel olan bir durumdur (Mallow, 1982). Fene yönelik kaygısının geçmiş yaşantılar dahil birçok nedeni vardır. Bunlar fen derslerinde yaşanan olumsuz tecrübeler, ilkökul ve ortaokul öğrenimi esnasında karşılaştığı fene yönelik yüksek kaygıları bulunan öğretmenler, medyada yer alan bilim insanlarının olumsuz rol model olmaları şeklinde özetlenebilir (Mallow vd., 2010). STEM eğitimi ve bağlam temelli öğrenme yaklaşımının doğası gereği günlük yaşam ile fen bilimleri arasında bir bağ kurarak konuların öğretilmesini sağlamaktır. Bu durum öğrencilerin fene yönelik kaygılarını azaltan bir faktör olabilir.

Fen bilgisi öğretmenleri, öğrencilerin kaygılarını en aza indirmek amacıyla, onların fikirlerini özgürce ifade edebilecekleri öğrenme ortamları oluşturmaları gerekir (Howit, 2007). Etkili hazırlanmış bir ders planı ile öğretmenler öğrencilerin kaygılarının azaltabilir. Nitekim öğretmenin STEM hakkında yeterli tecrübeye sahip olması ve derslerini, önceden hazırlamış olduğu ders planlarına uygun materyallerle işlemesi, öğrencilerin kaygısını azaltarak, sınıfta etkili bir ders yürütmesine neden olabilir.

Hem REACT stratejisinin hem de STEM eğitimi uygulanmasının işbirlikli öğrenmeye dayalı olması, öğrencilerin fene yönelik kaygılarını olumlu etkileyen bir diğer etmendir (Doğru & Ünlü, 2012). İşbirlikli öğrenme esnasında grup üyelerinin birbirlerine olumlu duygularla bağlanması, öğrencilerin ortak bir amaç doğrultusunda hareket etmelerini kolaylaştırmaktadır. Bu durum öğrencilerin hata yapma ihtimallerini düşürmekte, hata yapsalar bile hatanın olumsuz etkisini paylaşmaları, onların derse yönelik kaygılarını azaltmaktadır (Ekinci, 2021). Nitekim Oludipe ve Awokoyav (2010) tarafından yapılan çalışmada lise öğrencilerine kimya dersinde uygulanan işbirlikli öğrenmenin öğrencilerin derse yönelik kaygılarını azalttığı tespit edilmiştir.

5.1.5. Uygulama Hakkında Öğrenci Görüşlerine İlişkin Sonuç ve Tartışmalar

Çalışmanın beşinci alt problemi doğrultusunda, deney-I ve deney-II grubunda yer alan öğrencilerin süreç hakkında görüşlerini açığa çıkarmak amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırma öncesi işbirlikli öğrenme çerçevesinde grup içi heterojen, gruplar arası homojen olan beş grup oluşturulmuştur. Yarı yapılandırılmış görüşme için her gruptan ikişer kişi olmak üzere toplam 10 öğrenci ile görüşme yapılmıştır.

Çalışma sonrasında yapılan görüşme verilerine göre öğrencilerin bağlam temelli (REACT strateji) STEM etkinliklerine yönelik genel olarak olumlu düşünceler geliştirdikleri, etkinliklerinin eğlenceli vakit geçirerek el becerilerini geliştirdiğini, grup çalışmalarına olumlu katkı sağladığını, arkadaşları ile beraber yeni bilgiler edindiklerini ve ayrıca yapmış oldukları etkinlikler ile akademik başarılarının arttığını ifade etmişlerdir. Alanyazın incelendiğinde akademik başarı yönünden, benzer sonuçlar elde edilmiş çalışmalara rastlanılmaktadır (Olivarez, 2012; Wendell & Rogers, 2013). Ayrıca STEM aktiviteleri sırasında ölçüm yapma, grafik oluşturma, veri kaydetme, gözlem yapma ve problem çözme, iş birliği içerisinde hareket etme (Moreno, Tharp, Vogt, Newell, & Burnett, 2016) öğrencilerin süreci eğlenceli ve öğretici (Wu vd., 2021) bulmasının nedenleri olduğu düşünülmektedir.

Elde edilen veriler öğrencilerin etkinlik esnasında bazı sorunlar ile karşılaştıklarını göstermektedir. Bu sorunlardan önemlileri; silikon tabancanın eli yakması, maket bıçağının küçük kesiklere neden olması, kesme işleme sırasında istenilen şekilde kesim yapılamaması şeklinde sıralanabilir. Ancak öğrenci görüşleri, bu durumun öğrenciler tarafından çok önemsenmediği ve yapılan etkinliklerin bu durumdan olumsuz etkilenmediğini göstermektedir. Tüm bu küçük olumsuzluklara rağmen, etkinliklerin büyük bir istekle ve başarıyla yapılmasında öğrencilerin güdülenmelerinin yüksek olması etkili olmuş olabilir. Ayrıca öğrenciler yaşanan olumsuzluklara rağmen mücadele edebilmenin keyifli olduğunu da ifade etmişlerdir.

Görüşmelerde bir öğrenci takım arkadaşlarının uyumlu olmadığını, bundan dolayı yapmış oldukları tasarımları yeterli bulmadığını ifade etmiştir. Fakat bu durumun birkaç etkinlik ile sınırlı olduğu daha sonraki süreçte araştırmacının sürece müdahale ederek görev paylaşımının önemi ve nasıl yapılacağı ile ilgili bilgi verdikten sonra bu durumun ortadan kalktığı öğrenci ile yapılan görüşmeye yansımıştır. Özellikle STEM etkinliklerinin planlama ve model çizim aşamasında yeteri kadar hassas davranmayan öğrenciler, tasarım oluşturma sürecinde sorun yaşadıklarını ifade etmişlerdir.

Öğrencilerin bundan sonraki derslere benzer etkinliklerle devam edip etmeyeceklerine yönelik yapılan görüşmede, öğrencilerin tamamı bu şekilde devam etmek istediğini belirtmiştir. Yapılan görüşmede öğrencilerin büyük bir kısmı eğlenerek öğrendiğini, bu durumun kendilerini çok mutlu ettiğini ifade etmişlerdir. Öğrenciler etkinlik esnasında yaparak yaşayarak öğrendiklerini ve öğrendikleri becerileri gündelik yaşamda karşılarına çıkan problemlerin çözümünde kullanabileceklerini, bir sonraki etkinlikleri merakla beklediklerini söylemişlerdir. Ayrıca grup ile beraber bir tasarım sürecinde olmalarından dolayı sosyal becerilerinin de arttığını ifade etmişlerdir.

Öğrencilerden elde edilen görüşmeye göre geçen yıllara kıyasla bu yıl bağlam temelli (REACT strateji) STEM etkinliklerinin öğrencilerde üretkenlik ve verimliliği arttırdığı, derslerin daha eğlenceli, güzel ve öğretici geçtiği tespit edilmiştir.

“Aynı etkinliği bir daha yapmanız gerekseydi neleri değiştirirdiniz?” sorusuna yönelik olarak öğrencilerden tasarım, denge, mekanik dizayn, mühendislik ve mimarlık ile ilgili bazı değişimler yapacaklarına yönelik dönütler alınmıştır.

Bağlam temelli (REACT strateji) etkinliklerinin uygulandığı deney-II grubu genel olarak olumlu bir süreç geçirdiklerini ifade etmişlerdir. Yarı yapılandırılmış görüşmede sorulan “Yapmış olduğumuz etkinliğin size ne kazandırdığını düşünüyorsunuz?” sorusuna öğrenciler merak duygularının arttığını, öğrenme-anlamanın daha kolay gerçekleştiğini, akademik başarının artarak kalıcı öğrenmenin sağlandığını belirtmişlerdir.

Öğrenciler yaşanılan zorlukları ise grup uyumu, fiziki yapı ve zaman şeklinde sıralamışlardır. Öğrenciler, bağlam temelli (REACT strateji) etkinliklerin uygulandığı bir öğrenme ortamına devam etme isteklerinin nedeni olarak öğrenmenin artması, eğlenme, heyecan ve günlük yaşam ile ilişkilendirme şeklinde sıralamışlardır. Öğrenciler geçen yıllarda işlenen fen bilimleri dersi ile řu an işledikleri dersi kıyasladıklarında eğlence, farklı metot, kolay olma ve verimlilik gibi nedenlerden dolayı yeni yöntemi benimsediklerini ifade etmişlerdir. Sonuç olarak STEM ve bağlam temelli öğrenme yöntemi, öğrenciler üzerinde olumlu duygu ve düşüncelere neden olduğu anlaşılmaktadır.

5.2. ÖNERİLER

Araştırmadan elde edilen veriler doğrultusunda STEM eğitimi ve REACT stratejine yönelik olarak yapılabilecek faaliyetler aşağıda ifade edilmiştir.

- REACT destekli STEM etkinliklerinin 7. sınıf ğrencilerinde bilimsel okuryazarlık, STEM güdülenme, fene yönelik tutum ve fene yönelik kaygı ortalamalarını arttırdığı grlmştr. Benzer faydaları sağlayıp sağlamadığını öğrenmek için bu etkinlikler diğer sınıf seviyelerinde de gerçekleştirilerek test edilebilir.
- REACT destekli STEM etkinlikleri farklı derslerde de yapılarak, etkileri araştırılabilir.

- Covid-19 küresel salgın nedeniyle bu çalışmanın uygulama süresi sınırlandırılmıştır. Bu tehdit ortadan kalktıktan sonra çalışma süresi daha uzun tutularak etkiler yeniden araştırılabilir.



KAYNAKLAR

- AAAS. (1989). *Science for all Americans: A project 2061 report on literacy goals in science, mathematics, and technology*. Washington, DC: Author.
- AAAS. (1993). *Benchmarks for scientific literacy*. New York: Oxford University.
- Acar, B., & Yaman, M. (2011). Bağlam temelli ęrenmenin ęrencilerin ilgi ve bilgi dęzeylerine etkisi. *Hacettepe Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 40, 1-10. <https://dergipark.org.tr/en/pub/hunefd/issue/7796/102051> sayfasından erişilmiştir.
- Akaygun, S., & Aslan-Tutak, F. (2016). STEM images revealing stem conceptions of pre-service chemistry and mathematics teachers. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 56-71. DOI:10.18404/ijemst.44833
- Akbaba, S. (2006). Eğitimde motivasyon. *Kazım Karabekir Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 13, 343-361. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ataunikkefd/issue/2774/37170> sayfasından erişilmiştir.
- Akbulut, Ö. E. (2013). *Dokuzuncu sınıf kuvvet ve hareket ünitesine yönelik bilgisayar destekli bağlam temelli ęretim etkinliklerinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Akça, B. (2017). *Ortaokul ęrencilerinin fene yönelik zihinsel risk alma davranışları ile fen kaygıları arasındaki ilişkinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

- Akçakın, V., Cebesoy, Ü.B., & İnel, Y. (2015). İki boyutlu matematik kaygısı ölçeğinin Türkçe formunun geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 283-301. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gefad/issue/6772/91176> sayfasından erişilmiştir.
- Akdaş, E. (2014). *İlköğretim yedinci sınıf fen ve teknoloji dersi insan ve çevre ünitesinde yaşam temelli öğrenme modelini kullanmanın akademik başarı, tutum ve kalıcılık üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akdeniz, A., & Paniç, G. (2012). Yeni fizik öğretim programına ve uygulanmasına yönelik öğretmen görüşleri. *Millî Eğitim*, 196, 290-307. <https://dergipark.org.tr/en/pub/milliegitim/issue/36171/406686> sayfasından erişilmiştir.
- Akgün, Ö. (2010). *Öğretmen adaylarının fen ve teknoloji laboratuvarına ilişkin görüşleri ve bilim okur-yazarlığı*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Akgündüz, D., & Akinoğlu, O. (2017). Fen eğitiminde harmanlanmış öğrenme ve sosyal medya destekli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına ve motivasyonlarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 42(191), 69-90. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2017.6444>
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M.S., Öner, T., & Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu: "Günün modası mı? Yoksa gereksinim mi?"* İstanbul: Scala.
- Alivernini, F., & Lucidi, F. (2011). Relationship between social context, self-efficacy, motivation, academic achievement, and intention to drop out of high school: A longitudinal study. *The Journal of Educational Research*, 104, 241-252. <https://doi.org/10.1080/00220671003728062>

- Alkan, G. (2013). *Fen ve teknoloji derslerinde farklı deney türleri kullanmanın ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, laboratuara yönelik tutumlarına ve fen kaygı düzeylerine etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Alkan, V., Şimşek, S., & Armağan Erbil, B. (2019). Karma yöntem: Öyküleyici alanyazın incelemesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi-Journal of Qualitative Research in Education*, 7(2), 558-581. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/enad/issue/45025/560606> sayfasından erişilmiştir.
- Altunay, E., Oral, G., & Yalçınkaya, M. (2014). Eğitim kurumlarında mobbing uygulamalarına ilişkin nitel bir araştırma. *Sakarya University Journal of Education*, 4(1), 62-80. <https://doi.org/10.19126/suje.37750>
- Arık, A. (1996). *Motivasyon ve heyecana giriş*. İstanbul: Çantay.
- Aslan Tutak, F., Akaygun, S., & Tezsezen, S. (2017). İşbirlikli FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) eğitimi uygulaması: Kimya ve matematik öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıklarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(4), 794-816. DOI: 10.16986/HUJE.2017027115
- Atık, A. (2019). *STEM etkinliklerinin bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi: 5 yaş örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon.
- Avargil, S., Herscovitz, O., & Dori, Y. J. (2012). Teaching thinking skills in context-based learning: Teachers' challenges and assessment knowledge. *Journal of Science Education and Technology*, 21(2), 207-225. DOI 10.1007/s10956-011-9302-7
- Aydın, G., Saka, M., & Guzey, S. (2017). Science, technology, engineering, mathematic (STEM) attitude levels in grades 4th-8th. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 13(2), 787-802. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.290319>
- Aydın, T. (2019). *STEM uygulamalarının okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve bilişsel alan gelişimlerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

- Ayvacı, H. Ş., Er Nas, S., & Dilber, Y. (2016). Bağlam temelli rehber materyallerin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerine etkisi: “İletken ve yalıtkan maddeler” örneği. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 51-78. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/yyuefd/issue/25853/272540> adresinden alınmıştır.
- Badeli, Ö. (2017). *İlkokul 4. sınıf "saf madde ve karışım" konusunun öğretiminde 5E modeli ile desteklenen bağlam temelli öğretim yönteminin öğrencilerin kavramsal anlamalarına, fene yönelik tutumlarına ve bilgilerinin kalıcılığına etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Bakırcı, H., & Kutlu, E. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM yaklaşımı hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(2), 367-389. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.417939>
- Baloğlu, M., & Balgalmış, E. (2010). Matematik kaygısını derecelendirme ölçeği ilköğretim formu’nun Türkçe’ye uyarlanması, dil geçerliği ve psikometrik incelemesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 10(1), 77-110.
- Baran, E., Canbazoglu-Bilici, S., & Mesutoğlu, C. (2015). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) spotu geliştirme etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 5(2), 60-69. <https://ated.info.tr/ojs-3.2.1-3/index.php/ated/article/view/53> sayfasından erişilmiştir.
- Barker, B. S., & Ansorge, J. (2007). Robotics as means to increase achievement scores in an informal learning environment. *Journal of Research on Technology in Education*, 39(3), 229-243. DOI: 10.1080/15391523.2007.10782481
- Barkoukis, V., Rodafinos, A. Koidou, E., & Tsorbatzoudis, H. (2012) Development of a scale measuring trait anxiety in physical education. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 16(4), 237-253. DOI: 10.1080/1091367X.2012.716724

- Barrow, L. H. (2006). A brief history of inquiry: From dewey to standards. *Journal of Science Teacher Education*, 17(3), 265-278. <https://doi.org/10.1007/s10972-006-9008-5>
- Baş, T. (2013). *Anket*. Ankara: Seçkin.
- Bektaş, O. (2011). *10. sınıf öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı, epistemolojik inanışları ve fenin doğası hakkındaki görüşleri üzerine 5E öğrenme modelinin etkisi*. Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Belt S.T., Leisvik M. J., Hyde A. J., & Overton T. L. (2005). Using a context-based approach to undergraduate chemistry teaching-a case study for introductory physical chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 6(3), 166-179. DOI: 10.1039/B5RP90007G
- Benli Özdemir, E., & Arık, S. (2017). 2005 yılı fen ve teknoloji dersi ve 2013 yılı fen bilimleri dersi öğretim programlarının öğretmen değerlendirmesi [Özel Sayı]. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 18, 31-44. <https://dergipark.org.tr/en/pub/kefad/issue/59263/851386> sayfasından erişilmiştir.
- Bennett, J. (2003). *Teaching and learning science*. New York USA: Continuum publish.
- Bennett, J., & Lubben, F. (2006). Context based chemistry: The salters approach. *International Journal of Science Education*, 28(9), 999-1015. <https://doi.org/10.1080/09500690600702496>
- Bennett, J., Grasel, C., Parchmann, I., & Waddington, D. (2005). Context-based and conventional approaches to teaching chemistry: Comparing teachers' views. *International Journal of Science Education*, 27(13), 1521-1547. <https://doi.org/10.1080/09500690500153808>
- Berg B.L. (1998). *Qualitative research methods for the social sciences*. Boston, MA: Allyn and Bacon.

- Biber, M. (2012). *Duyuşsal özelliklerin probleme dayalı öğrenme sürecinde öğrencilerin matematiksel kazanımlarına etkisi*. Doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Biçer, A. (2019). *STEM yaklaşımına dayalı elektrik devre elemanları konusu öğretiminin 5. sınıf özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.
- BouJaoude, S. (2002). Balance of scientific literacy themes in science curricula: The case of lebanon. *International Journal of Science Education*, 24(2), 139-156. <https://doi.org/10.1080/09500690110066494>
- Bozdoğan, A.E., & Altunçekiç, A. (2007). Fen bilgisi öğretmen adaylarının 5E öğretim modelinin kullanılabilirliği hakkındaki görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 579-590.
- Breckler, S. J. (1984). Empirical validation of affect, behavior, and cognition as distinct components of attitude. *Journal of Personality and Social Psychology*, 47(6), 1191-1205. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.47.6.1191>
- Breiner, J., Harkness, S., Johnson, C. C., & Koehler, C. M. (2012). What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *School Science and Mathematics*, 112(1), 3-11. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2011.00109.x>
- Brooks, J. G., & Brooks, M. G. (1993). *In search for understanding the case for constructivist classrooms*. Alexandria, Virginia: ASCD.
- Brown, T. A. (2006). *Confirmatory factor analysis for applied research*. New York: Guilford.
- Bryne, B. M. (2001). *Structural equation modeling with AMOS Mahwah*. NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Büyüköztürk, S. (2013). *Deneyisel desenler: Öntest sontest kontrol gruplu desen ve veri analizi*. Ankara: Pegem A.

- Büyüköztürk, Ş. (2014). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı istatistik, araştırma deseni SPSS uygulamaları ve yorum*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademik.
- Bybee, R. W. (1997). *Achieving scientific literacy: From purposes to practices*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Bybee, R. W. (2010). What is STEM education? *Science*, 329(5995), 996-996.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. Virginia: NSTA. <https://www.oecd.org/site/educeri21st/40756908.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Campbell, B., & Lubben, F. (2000). Learning science through contexts: Helping pupils make sense of everyday situations. *International Journal of Science Education*, 22, 239-252. <https://doi.org/10.1080/095006900289859>
- Ceylan, S. (2014). *Ortaokul fen bilimleri dersinde asitler ve bazlar konusunda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) yaklaşımı ile öğretim tasarımı hazırlanmasına yönelik bir çalışma*. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Chapman, E. N. (1999). *Tutum: En değerli varlığımız*. İstanbul: Alfa.
- Chen, A. (2001). A theoretical conceptualization for motivation research in physical education: An integrated perspective. *Quest*, 2, 35-58. <https://doi.org/10.1080/00336297.2001.10491729>
- Clark, J. N. (2010). Education in Bosnia-Herzegovina: The case for root-and-branch reform. *Journal of Human Rights*, 9(3), 344-362. <https://doi.org/10.1080/14754835.2010.501269>
- Corlu, M. S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: Implications for educating our teachers for the age of innovation. *Education and Science*, 39(171), 74-85.

- Cotabish, A., Dailey, D. Robinson, A., & Hunghe, G. (2013). The effects of a STEM intervention on elementary students science knowledge and skills. *School Science and Mathematics*, 113(5), 215-226. <http://dx.doi.org/10.1111/ssm.12023>
- Crawford M. L. (2001). *Teaching contextually: Research, rationale, and techniques for improving student motivation and achievement in mathematics and science*. Texas: CCI.
- Creswell, J. W. (2013). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed method approaches*. CA: Sage.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2017). *Designing and conducting mixed methods research*. Los Angeles: SAGE.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cüceloğlu, D. (2001). *İçimizdeki çocuk; yaşamımıza yön veren güçlü varlık*. İstanbul: Remzi.
- Çakan, M. (2003). Geniş ölçekli başarı testlerinin eğitimindeki yeri ve önemi. *Eğitim ve Bilim*, 28(128), 19-24. <http://eb.ted.org.tr/index.php/EB/article/view/5130> sayfasından erişilmiştir.
- Çavuş, H., & Günbatar, M.S. (2008). Bilgisayar kaygı ölçeğinin Türkçeye uyarlama çalışması. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(3), 147-163. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gefad/issue/6746/90706> sayfasından erişilmiştir.
- Çekiç Toroslu, S. (2011). *Yaşam temelli öğrenme yaklaşımı ile desteklenen 7E öğrenme modelinin öğrencilerin enerji konusundaki başarı, kavram yanlışlığı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Çevik, M. (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 Journal of Education and Instruction*, 8(2), 281-306. <http://dx.doi.org/10.14527/pegegog.2018.012>
- Çiğdemoğlu, C. (2012). *Bağlam temelli yaklaşımla desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modelinin öğrencilerin kimyasal reaksiyonlar ve enerji konularını anlamalarına ve kimya öğrenmeye karşı motivasyonlarına etkisinin araştırılması*. Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çimentepe, E. (2019). *STEM etkinliklerinin akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve bilgisayarca düşünme becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Çorlu, M. A., & Aydın, E. (2016). Evaluation of learning gains through integrated STEM projects. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 20-29. DOI:10.18404/ijemst.35021
- Çorlu, M. S. (2014). FeTeMM eğitimi makale çağrı mektubu. *Turkish Journal of Education*, 3(1), 4-10. <https://doi.org/10.19128/turje.181071>
- Çorlu, M. S., & Çallı, E. (2017). *STEM kuram ve uygulamalarıyla fen, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitimi*. İstanbul: Pusula.
- Dani, D. (2009). Scientific literacy and purposes for teaching science: A case study of Lebanese private school teachers. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4(3), 289-299.
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 582-601. [https://doi.org/10.1002/1098-2736\(200008\)37:6<582::AID-TEA5>3.0.CO;2-L](https://doi.org/10.1002/1098-2736(200008)37:6<582::AID-TEA5>3.0.CO;2-L)

- Dede, Y., & Yaman, S. (2008). Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(1), 19-37. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/balikesirnef/issue/3366/46483> sayfasından erişilmiştir.
- Değermenci, A. (2009). *Bağlam temelli dokuzuncu sınıf dalgalar ünitesine yönelik materyal geliştirme, uygulama ve değerlendirme*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Demirci, C. (2003). *Fen bilgisi öğretiminde etkin öğrenme yaklaşımının eriş, tutum ve kalıcılığa etkisi*. Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Demircioğlu, H. (2008). *Sınıf öğretmeni adaylarına yönelik maddenin halleri konusuyla ilgili bağlam temelli materyal geliştirilmesi ve etkililiğinin araştırılması*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Demircioğlu, H., Aşık, T., & Yılmaz, P. (2019). REACT stratejisine dayalı öğretimin etkisi: ‘Su arıtımı ve suyun sertliği’. *International Journal of Scientific and Technological Research*, 5(2), 104-118. DOI: 10.7176/JSTR/5-2-13
- Deveci Bozkurt, M. (2019). *Fen-teknoloji-mühendislik-matematik (FeTeMM) yaklaşımının 6. sınıf madde ve ısı konusunun öğretiminde etkililiğinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Kilis 7 Aralık Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kilis.
- Dinçer, B. (2019). *Dijital hikaye temelli matematik öğretiminin ortaokul öğrencilerinin kavram öğrenmeleri üzerine etkileri*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Doğan Bora, N. Arslan, O., & Çakıroğlu, J. (2006). Lise öğrencilerinin bilim ve bilim insanı hakkındaki görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 32-44. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/hunefd/issue/7807/102393> sayfasından erişilmiştir.

- Doğan, Y. (2010). Fen ve teknoloji dersi programının uygulanması sürecinde karşılaşılan sorunlar. *Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, VII(I), 86-106. <https://dergipark.org.tr/en/pub/yyuefd/issue/13709/165982> sayfasından erişilmiştir.
- Doğanay, K. (2018). *Probleme dayalı STEM etkinlikleriyle gerçekleştirilen bilim fuarlarının ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarılarına ve fen tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Doğru, M., & Ünlü, S. (2012). Jigsaw IV tekniği kullanımının fen öğretiminde öğrencilerin motivasyon, fen kaygısı ve akademik başarılarına etkisi. *Mediterranean Journal of Humanities*, 2(2), 57-66. DOI: 10.13114/MJH/20122738
- Dombaycı, M. A., & Ercan, O. (2017) Öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeyleri ve bilimsel araştırmaya yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(3), 1265-1284. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2017.17.31178-338822>
- Dönmez, İ. (2017). STEM eğitimi çerçevesinde robotik turnuvalara yönelik öğrenci ve takım koçlarının görüşleri (bilim kahramanları buluşuyor örneği). *Eğitim, Bilim ve Teknoloji Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 25-42. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ebtad/issue/30543/362209> sayfasından erişilmiştir.
- Dugger, W. E. (2010). *Evolution of STEM in the United States*. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.476.5804&rep=rep1&type=pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Duygu, E. (2018). *Simülasyon tabanlı sorgulayıcı öğrenme ortamında FeTeMM eğitiminin bilimsel süreç becerileri ve FeTeMM farkındalıklarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Eagly, A., & Chaiken, S. (2007). The advantages of an inclusive definition of attitude. *Social Cognition*, 25(5), 582-602. <https://doi.org/10.1521/soco.2007.25.5.582>

- Eguchi, A. (2016). RoboCupJunior for promoting STEM education, 21st century skills, and technological advancement through robotics competition. *Robotics and Autonomous Systems*, 75, 692-699. <https://doi.org/10.1016/j.robot.2015.05.013>
- Ekinci, M. (2010). *Bağlam temelli öğretim yönteminin lise 1. sınıf öğrencilerine kimyasal bağlar konusunun öğretilmesine etkisi*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ekinci, N. (2021). İşbirliğine dayalı öğrenme. Demirel, Ö. (Ed.), *Eğitimde yeni yönelimler* içinde (s. 95-111). Ankara: Pegem A.
- Elmas, R., & Geban, Ö. (2016). Bağlam temelli kimya eğitiminin 9. sınıf öğrencilerinin temizlik maddeleri konusunu öğrenmelerine ve çevreye karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 41(185), 33-50. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2016.5502>
- Elmas, R. (2012). *Bağlam temelli yaklaşımın 9. sınıf öğrencilerinin temizlik maddeleri konusunu anlamalarına ve çevreye karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ercan, S. (2014). *Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: Tasarım temelli fen eğitimi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Erdem, A., & Genç, G. (2014). Ortaokul beşinci sınıfta seçmeli “matematik uygulamaları” dersini seçen öğrencilerin derse ilişkin görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 2(2), 9-26. <https://doi.org/10.14689/issn.2148-2624.1.3s1m>
- Erdoğan Karas, Ö. (2019). *7. Sınıf hücre ve bölünmeler ünitesinin REACT stratejisiyle öğretimi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- Eroğlu, S., & Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi- Journal of Qualitative Research in Education*, 4(3), 43-67. DOI: 10.14689/issn.2148-2624.1.4c3s3m
- Fensham, P. (2002). Time to change drivers for scientific literacy. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 2(1), 9-24. <https://doi.org/10.1080/14926150209556494>
- Fındıkçı, İ. (2000). *İnsan kaynakları yönetimi*. İstanbul: Alfa.
- Field, A. (2005). *Discovering statistics using spss*. Sage.
- Finkelstein, N. D. (2005). Learning physics in context: A study of student learning about electricity and magnetism. *International Journal of Science Education*, 27(10), 1187-1209. <https://doi.org/10.1080/09500690500069491>
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education*. New York: McGraw-Hill.
- Francis, K., & Davis, B. (2018). Coding robots as a source of instantiations for arithmetic. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 4(2-3), 71-86. DOI: 10.1007/s40751-018-0042-7
- Friedman, T. (2007). *The world is flat: A brief history of the twenty-first century*. New York: Farrar, Straus and Giroux.
- Fives, H., Huebner, W., Birnbaum, A. S., & Nicolich, M. (2014). Developing a measure of scientific literacy for middle school students. *Science Education*, 98(4), 549-580. doi: 10.1002/sce.21115.
- Geng, J., Jong, M.S.Y., & Chai, C. S. (2019). Hong Kong teachers' self-efficacy and concerns about STEM education. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 28(1), 35-45. <https://doi.org/10.1007/s40299-018-0414-1>
- Gilbert, J. K. (2006). On the nature of "context" in chemical education. *International Journal of Science Education*, 28(9), 957-976. <https://doi.org/10.1080/09500690600702470>

- Gilbert, J. K., Bulte, A. M., & Pilot, A. (2011). Concept development and transfer in context-based science education. *International Journal of Science Education*, 33(6), 817-837. <https://doi.org/10.1080/09500693.2010.493185>
- Girgin, Ş. (2018). *Erken STEM eğitiminin etnografik durum çalışması: Öğrencilerin otantik öğrenme deneyimlerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Glynn, S. M., & Winter, L. K. (2004). Contextual teaching and learning of science in elementary schools. *Journal of Elementary Science Education*, 16(2), 51-63. <http://www.jstor.org/stable/43155756> sayfasından erişilmiştir.
- Glynn, S., & Koballa, T.R. (2005). *The contextual teaching and learning instructional approach*. In R. E. Yager (Ed.), *Exemplary science: Best practices in professional development* (p. 75-84). Arlington, Va: National Science Teachers Association.
- Gonzalez, H.B., & Kuenzi J. (2012). Congressional research service science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A Primer, p. 2. <http://www.stemedcoalition.org/wp-content/uploads/2010/05/STEMEducation-Primer.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Gökbayrak, S., & Karışan, D. (2017). STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 63-84. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/baebd/issue/33149/347724> sayfasından erişilmiştir.
- Graber W., Erdmann, T., & Schlieker, V. (2001). *ParCIS: Partnership between chemical industry and schools*. Paper presented at the 2nd international IPN-YSEG symposium. Kiel, Germany.
- Greenburg, S.L., & Mallow, J.V. (1982). Treating science anxiety in a university counseling center. *The Personnel and Guidance Journal*, 61(1), 48-50.
- Gutwill-Wise J. P. (2001). The impact of active and context-based learning in introductory chemistry courses: An early evaluation of the modular approach. *Journal of Chemical Education*, 78(5), 684-690. <https://doi.org/10.1021/ed078p684>

- Guzey, S. S., Harwell, M., & Moore, T. (2014). Development of an instrument to assess attitudes toward science, technology, engineering, and mathematics (STEM). *School Science and Mathematics*, 114(6), 271-279. <https://doi.org/10.1111/ssm.12077>
- Guzey, S. S., Moore, T. J., Harwell, M., & Moreno, M. (2016). STEM integration in middle school life science: Student learning and attitudes. *J Sci Educ Technol*, 25, 550-560. DOI 10.1007/s10956-016-9612-x
- Gül, Ş. (2016). Yaşam temelli öğretim modeliyle “fotosentez” konusunun öğretimi: REACT stratejine dayalı bir uygulama. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(2), 21-45. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.273962>
- Gül, Ş., Gürbüzöglü Yalmancı, S., & Yalmancı, E. (2017). Boşaltım sistemi konusunun öğretiminde REACT stratejisinin etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(1), 79-96. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kefdergi/issue/27737/308057> sayfasından erişilmiştir.
- Gülhan, F. (2016). *Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin algı, tutum, kavramsal anlama ve bilimsel yaratıcılıklarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Gülhan, F., & Şahin, F. (2016). Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi. *International Journal of Human Sciences*, 13(1), 602-620. <https://www.j-humansciences.com/ojs/index.php/IJHS/article/view/3447> sayfasından erişilmiştir.
- Günel, M., Kabataş Memiş, E., & Büyükkasap, E. (2010). Yaparak yazarak bilim öğrenimi-YYBÖ yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin fen akademik başarısına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumuna etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 35(155), 49-62. <http://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/article/view/560/48> sayfasından erişilmiştir.

- Güneş Koç, R. S. (2013). *5E modeli ile desteklenen bağlam temelli yaklaşımın yedinci sınıf öğrencilerinin ışık ünitesindeki başarılarına, bilgilerinin kalıcılığına ve fen dersine karşı olan tutumlarına etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Günşen, G., Uyanık, G., & Akman, B. (2019). Okul öncesi öğretmenlerinin STEM semantik algılarının ve STEM yaklaşımına yönelik düşüncelerinin belirlenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(5), 2173-2186. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.3387>
- Gürsoy Köroğlu, N. (2011). *Yaşam temelli öğrenme yaklaşımının, öğretmen adaylarında çevreye yönelik ilgi, tutum ve çevre bilinçli tüketici davranışlarının incelenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Güven, Ç., Selvi, M., & Benzer, S. (2018). 7E öğrenme modeli merkezli STEM etkinliğine dayalı öğretim uygulamalarının akademik başarıya etkisi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6, 73-80. <http://dx.doi.org/10.18506/anemon.463812>
- Güzeller, O. C., & Doğru, M. (2011). Development of science anxiety scale for primary school students. *Social Indicators Research*, 507-518. DOI: 10.1007/s11205-011-9894-6
- Hacıoğlu, Y., Yamak, H., & Kavak, N. (2016). Mühendislik tasarım temelli fen eğitimi ile ilgili öğretmen görüşleri. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(3), 807-830. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/buefad/issue/24921/263087> sayfasından erişilmiştir.
- Hand, B., Lawrence C., & Yore, L.D. (1999) A writing in science framework designed to enhance science literacy. *International Journal of Science Education*, 21(10), 1021-1035. <https://doi.org/10.1080/095006999290165>

- Hanrahan, M. (1999). Rethinking science literacy: Enhancing communication and participation in school science through affirmational dialogue journal writing. *Journal of Research in Science Teaching*, 36, 699-717. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(199908\)36:6<699::AID-TEA7>3.0.CO;2-P](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(199908)36:6<699::AID-TEA7>3.0.CO;2-P)
- Hernandez, J. F. (2014). *The implement of an elementary STEM learning team and the effect on teacher self- efficacy: An action research study*. Doctoral Dissertation, Capella University, Minnesota.
- Hırca, N. (2012). Bağlam temelli öğrenme yaklaşımına uygun etkinliklerin öğrencilerin fizik konularını anlamasına ve fizik dersine karşı tutumuna etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(17), 313-325. <https://dergipark.org.tr/en/pub/mkusbed/issue/19553/208298> sayfasından erişilmiştir.
- Holbrook, J. (2014). A context-based approach to science teaching. *Journal of Baltic Science Education*, 13(2), 152-154. <https://www.ut.ee/biodida/e/inimesed.htm#Jack> sayfasından erişilmiştir.
- Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2007). The nature of science education for enhancing scientific literacy. *International Journal of Science Education*, 29, 1347-1362. <https://doi.org/10.1080/09500690601007549>
- Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (2014). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research*. Washington: National Academies.
- Hoşbaş, A. A. (2018). *Fen bilimleri öğretiminde yaşam temelli öğrenme yaklaşımının öğrenme ürünleri üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Howitt, C. (2007). Pre-service elementary teachers' perceptions of factors in a holistic methods course influencing their confidence in teaching science. *Research in Science Education*, 37(1), 41-58. DOI 10.1007/s11165-006-9015-8

- Hu, Li-tze., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1-55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- Hull, D. (1999). *Teaching mathematics contextually: The cornerstone of tech prep*. Texas: CORD Communication, Inc.
- Hurd, P. D. (1958). Science literacy: Its meaning for American schools. *Educational Leadership*, 16, 13-16.
- Ingram S. J. (2003), *The effects of contextual learning instruction on science achievement male and female tenth grade students*. Doctoral Dissertation, University of South Alabama.
- Iwuanyanwu, P. N. (2019). What we teach in science, and what learners learn: A gap that needs bridging. *Pedagogical Research*, 4(2), 1-12. <https://doi.org/10.29333/pr/5780>
- İçöz, Ö.F. (2016). *Bağlam temelli öğretimin 10. sınıf öğrencilerinin fosil yakıtlar ve temiz enerji kaynakları konusunu anlamalarına ve çevreye yönelik tutumlarına etkisinin araştırılması*. Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- İnançlı, E., & Timur, B. (2018). Fen bilimleri öğretmen ve öğretmen adaylarının STEM eğitimi hakkındaki görüşleri. *Uluslararası Bilim ve Eğitim Dergisi*, 1(1), 48-68. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ubed/issue/39599/438856> sayfasından erişilmiştir.
- İnceoğlu, M. (2010). *Tutum algı iletişim*. Ankara: Beykent Üniversitesi.
- İzgi, S. (2020). *Fen bilimleri dersi elektrik enerjisinin dönüşümü konusuna 5E modeli ile temellendirilmiş bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) yaklaşımının 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.

- Jena, R.K. (2020). Measuring the impact of business management student's attitude towards entrepreneurship education on entrepreneurial intention: A case study. *Computers In Human Behavior*, 107, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106275>
- Johnson, B., & Christensen, L. (2004). *Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches*. Needham Heights, MA: Allyn and Bacon.
- Johnson, R.B., & Onwuegbuzie, A.J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educ. Res.* 33(7), 14-26. <https://doi.org/10.3102/0013189X033007014>
- Judson, E. (2014). Effect of transferring to STEM focused charter and magnet schools on student achievement. *The Journal of Educational Research*, 107(4), 255-266. <https://doi.org/10.1080/00220671.2013.823367>
- Kadijevich, D. M. (2019). Influence of TIMSS research on the mathematics curriculum in Serbia: Educational standards in primary education. *The Teaching of Mathematics*, XXII(1),33-41. http://ipir.ipisr.org.rs/bitstream/handle/123456789/308/conv_693.pdf?sequence=1&isAllowed=y sayfasından erişilmiştir.
- Kağıtçı, B., & Kurbanoglu, N. İ. (2013). Fen ve teknoloji dersine yönelik kaygı ölçeğinin geliştirilmesi: Güvenirlilik ve geçerlik çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(3), 98-107. <https://tused.org/index.php/tused/article/view/404> sayfasından erişilmiştir.
- Kağıtçıbaşı, Ç. (1999). *Yeni insan ve insanlar*. İstanbul: Evrim.
- Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39, 31-36. <http://dx.doi.org/10.1007/BF02291575>
- Kara, F. (2016). 5. sınıf “maddenin değişimi” ünitesinde kullanılan bağlam temelli öğrenmenin öğrencilerin bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyleri, akademik başarıları ve fene yönelik tutumlarına etkisi. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

- Karahan, E., Canbazoglu Bilici, S., & Unal, A. (2015). Integration of media design processes in science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education. *Eurasian Journal of Educational Research*, 60, 221-240. DOI: 10.14689/ejer.2015.60.15
- Karakoç Alatlı, B. (2020). Öğrencilerin fen okuryazarlığı performanslarının aşamalı doğrusal modelleme ile incelenmesi: PISA 2015 Türkiye ve Singapur karşılaştırması. *Eğitim ve Bilim*, 45(202), 17-49. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2020.8188>
- Karamustafaoğlu, O., & Tutar, M. (2020). Fen bilgisi öğretmen adaylarının öğretimde REACT stratejisinin kullanımı hakkında görüşleri. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 1-12.
- Karasar, N. (2006). *Bilimsel araştırma yöntemi-kavramlar, ilkeler, teknikler*. Ankara: Nobel.
- Karlı Baydere, F., & Aydın, E. (2019). Bağlam temelli yaklaşımın açıklama destekli REACT stratejisine göre “göz” konusunun öğretimi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(2), 755-791. <https://doi.org/10.17152/gefad.345897>
- Karlı, F., & Saka, Ü. (2017). 5. sınıf öğrencilerinin “besinleri tanıyalım” konusundaki kavramsal anlamalarına bağlam temelli yaklaşımın etkisi. *İlköğretim Online*, 16(3), 900-916. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2017.330230>
- Karlı, F., & Yiğit, M. (2015). Lise 12. sınıf öğrencilerinin alkanlar konusundaki kavramsal anlamalarına bağlam temelli öğrenme yaklaşımının etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 43-62. <https://doi.org/10.17679/iuefd.16124860>
- Karlı, F., & Yiğit, M. (2016). 12. sınıf öğrencilerinin REACT stratejisini temel alan alkanlar çalışma yaprağına yönelik görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(1), 472-499. <https://doi.org/10.17522/nefmed.76347>
- Karlı, F., & Kara Patan, K. (2016). Effects of the context-based approach on students' conceptual understanding: “The umbra, the solar eclipse and the lunar eclipse”. *Journal of Baltic Science Education*, 15(2), 246-260.

- Kavak, T. (2019). *STEM uygulamalarının 4. sınıf öğrencilerinin fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına, bilimsel süreç ve problem çözme becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Kaya, S. (2020). *11. sınıf öğrencilerine 'sindirim sistemi' konusunun REACT stratejisi ile öğretimi*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Keçeci, G., & Kırbağ-Zengin, F. (2015). Ortaokul öğrencilerine yönelik fen ve teknoloji tutum ölçeği: Geçerlilik ve güvenirlik çalışması. *Turkish Journal of Educational Studies*, 2(2), 143-168. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/turkjes/issue/34157/377670> sayfasından erişilmiştir.
- Kelloway, E. K. (1998). *Using LISREL for structural equation modeling: A researcher's guide*. Thousand Oaks, CA Sage.
- Kennedy, T. J., & Odell, M. R. L. (2014). Engaging students in STEM education. *Science Education International*, 25(3), 246-258.
- Keskin, F., & Çam, A. (2019). Yaşam temelli REACT stratejisinin altıncı sınıf öğrencilerinin akademik başarısına ve fen okuryazarlığına etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 49, 38-59. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/maeuefd/issue/42791/375043> sayfasından erişilmiştir.
- Kızılay, E. (2018). *Ortaöğretim öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer ilgilerinin ve motivasyonlarının incelenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kim, S. Y., & Irving, K. E. (2010). History of science as in instructional context: Student learning in genetics and nature of science. *Science & Education*, 19(2), 187-215. DOI: 10.1007/s11191-009-9191-9
- King, D. T. (2007). Teacher beliefs and constraints in implementing a context based approach in chemistry. *Teaching Science: The Journal of the Australian Science Teachers Association*, 53(1), 14-18.

- Kirman Bilgin, A. (2015). 'Maddenin yapısı ve özellikleri' ünitesi kapsamında REACT stratejisine yönelik tasarlanan öğretim materyallerinin etkililiğinin değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Klassen, S. (2006). A theoretical framework for contextual science teaching. *Interchange*, 37(1-2), 31-62. DOI: 10.1007/s10780-006-8399-8
- Kline, P. (1994). *An easy guide to factor analysis*. Routledge.
- Kline, R. B. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling*. New York: Guilford.
- Krajcik, J., McNeill, K.L., & Reiser, B.J. (2008). Learning-goals-driven design model: Developing curriculum materials that align with national standards and incorporate project-based pedagogy. *Sci Educ* 92, 1-32. <https://doi.org/10.1002/sce.20240>
- Koç, A. (2019). *Okul öncesi ve temel fen eğitiminde robotik destekli ve basit malzemelerle yapılan STEM uygulamalarının karşılaştırılması*. Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Koçel, T. (2010). *İşletme yöneticiliği*. İstanbul: Beta.
- Koçyiğit, Ş. (2019). *STEM odaklı öğretim süreçlerinde öğrencilerin matematiksel muhakeme, matematiğe yönelik tutum ve özyeterliklerinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Konu, M., & Gül, Ş. (2017). Biyoloji dersinde yaşam temelli probleme dayalı öğretim uygulamalarının tutum, motivasyon ve problem çözme becerilerine etkisi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(27), 127-142. <https://dergipark .org.tr/en/pub/iuhayefd/issue/30378/328132> sayfasından erişilmiştir.

- Koyunlu-Ünlü, Z., Dökme, İ., & Ünlü, V. (2016). Adaptation of the science, technology, engineering and mathematics career interest survey (STEM-CIS) into Turkish. *Eurasian Journal of Educational Research*, 63, 21-36. DOI:10.14689/EJER.2016.63.2
- Kuhn, J., & Müller, A. (2014). Context-based science education by newspaper story problems: A study on motivation and learning effects. *Perspectives in Science*, 2, 5-21. <https://doi.org/10.1016/j.pisc.2014.06.001>
- Kurbanoğlu, N. İ. (2014). Development and evaluation of an instrument measuring anxiety toward biology laboratory classes among university students. *Journal of Baltic Science Education*, 13(6), 802-808. <https://hdl.handle.net/20.500.12619/44268> sayfasından erişilmiştir.
- Kutch, M. (2011). *Integrating science and mathematics instruction in a middle school STEM course: The impact on attitudes, career aspirations and academic achievement in science and mathematics*. Doctoral Dissertation, Wilmington University.
- Kutu, H., & Sözbilir, M. (2011). Yaşam temelli ARCS öğretim modeliyle 9. sınıf kimya dersi 'Hayatımızda Kimya' ünitesinin öğretimi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(1), 29-62. <https://dergipark.org.tr/en/pub/omuefd/issue/20250/214852> sayfasından erişilmiştir.
- Lacey, T. A., & Wright, B. (2009). Employment outlook: 2008-18: Occupational employment projections to 2018. *Monthly Labor Review*, 132, 82–123.
- Laugksch, R. C. (2000). Scientific literacy: A conceptual overview. *Science Education*, 84, 71-94. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098237X\(200001\)84:1<71::AIDSCE6>3.0.CO;2-C](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098237X(200001)84:1<71::AIDSCE6>3.0.CO;2-C)
- Laukenmann, M., Bileicher, M., Fu, S., Glaser-Zikuda, M., Mayring, P., & Von Rhöneck, C., (2003). An investigation of the influence of emotional factors on learning in physics instruction. *International Journal of Science Education*, 25(4), 489-507. <https://doi.org/10.1080/09500690210163233>

- Lederman, N. G., & Niess, M. (1998). Survival of the fittest. *School Science and Mathematics*, 98(4), 169-172. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1998.tb17412.x>
- Lee, O. (1997). Scientific literacy for all: What is it, and how can we achieve it? *Journal of Research in Science Teaching*, 34, 219-222.
- Leoul, M., Abder, P., Riordan, M., & Zoller U. (2006). Using ‘HOCScentered learning as a pathway to promote science teachers’ metacognitive development. *Res Sci Educ* 36,69-84. DOI: 10.1007/s11165-005-3916-9
- Levinson, R. (2013). Practice and theory of socio-scientific issues: An authentic model? *Studies in Science Education*, 49(1), 99-116. <https://doi.org/10.1080/03057267.2012.746819>
- Li, Y. (2014). International journal of STEM Education-a platform to promote STEM education and research worldwide. *International Journal of STEM Education*, 1, 1. <https://doi.org/10.1186/2196-7822-1-1>
- Luo, T., Wang, J., Liu, X., & Zhou, J. (2019). Development and application of a scale to measure students’ STEM continuing motivation. *International Journal of Science Education*, 41(14), 1885-1904. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1647472>
- Mahoney, M. (2010). Students' attitudes toward STEM: Development of an instrument for high school STEM-based programs. *Journal of Technology Studies*, 36(1), 24-34.
- Mallow, J. (1978). A science anxiety program. *American Journal of Physics* 46, 862. <https://doi.org/10.1119/1.11409>
- Mallow, J. (1982) *Science anxiety: Fear of science and how to overcome it*. Van Nostrand Reinhold: New York.
- Mallow, J. V. (1994). Gender-related science anxiety: A first binational study. *Journal of Science Education and Technology*, 3, 227-238. <http://www.jstor.org/stable/40186292> sayfasından erişilmiştir.

- Mallow, J. V. (2006). *Science anxiety: Research and action*. Chapter 1. Handbook of College
- Mallow, J. V., & Greenburg, S. L. (1983). Science anxiety and science learning. *The Physics Teacher*, 95-99. <https://doi.org/10.1119/1.2341214>
- Mallow, J., Kastrup, H., Bryant, F. B., Hislop, N., Shefner, R., & Udo, M. (2010). Science anxiety, science attitudes, and gender: Interviews from a binational study. *Journal of Science Education and Technology*, 19(4), 356-369. DOI 10.1007/s10956-010-9205-z
- Marginson, S., Tytler, R., Freeman, B., & Roberts, K. (2013). *STEM: Country comparisons: International comparisons of science, technology, engineering and mathematics (STEM) education. Final report*. Melbourne: Australian Council of Learned Academies.
- Martín-Páez, T., Aguilera, D., Perales-Palacios, F. J., & Vílchez-González, J. M. (2019). What are we talking about when we talk about STEM education? A review of literature. *Science Education*, 103(4), 799-822. <https://doi.org/10.1002/sce.21522>
- Martin, A. J. (2009). Motivation and engagement across the academic lifespan: A developmental construct validity study of elementary school, high school, and university/college students. *Educational and Psychological Measurement*, 69, 794-824. <https://doi.org/10.1177/0013164409332214>
- Matthews, M. (1994). *Science teaching: The role of history and philosophy of science, routledge*. New York: NY.
- Mays, N., & Pope, C. (1995). Rigour and qualitative research. *BMJ*, 311, 109-112. DOI: 10.1136/bmj.311.6997.109
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma desen ve uygulama için bir rehber* (S. Turan, Çev.). Ankara: Nobel.
- Miller, J. (1983). Scientific literacy: A conceptual and empirical review. *Daedalus*, 112(2), 29-48. <https://www.jstor.org/stable/20024852> sayfasından erişilmiştir.

- Millar, R., & Osborne, J. F. (1998). *Beyond 2000: Science education for the future*. London: Nuffield Foundation.
- MEB. (2005). *Millî Eğitim Bakanlığı Fen ve Teknoloji dersi öğretim programı (4-8)*. Ankara: MEB.
- MEB. (2013). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB. (2016a). *TIMSS 2015 ulusal matematik ve fen bilimleri ön raporu 4. ve 8. sınıflar*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2016b). *PISA 2015 ulusal raporu*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- MEB. (2016c). *STEM eğitimi raporu*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2018). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB. (2019). *PISA 2018 Türkiye ön raporu*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.
- Moon, K. K. (2018). Examining the relationships between diversity and work behaviors in US federal agencies: Does inclusive management make a difference? *Review of Public Personnel Administration*, 38(2), 218-247. <https://doi.org/10.1177/0734371X16660157>
- Moore, T., Stohlmann, M., Wang, H., Tank, K., Glancy, A., & Roehrig, G. (2014). Implementation and integration of engineering in K-12 STEM education. In S. Purzer, J. Strobel, & M. Cardella (Eds.), *Engineering in Pre-College Settings: Synthesizing Research, Policy, and Practices* (pp. 35-60). West Lafayette: Purdue University.
- Moreno, N. P., Tharp, B. Z., Vogt, G., Newell, A. D., & Burnett, C. A. (2016). Preparing students for middle school through after-school STEM activities. *Journal of Science Education and Technology*, 25(6), 889-897. doi:10.1007/s10956-016-9643-3

- Mustafaoğlu, F. M. (2019). *Kimya öğretmenlerinin bağlam temelli etkinlik hazırlama ve uygulama becerilerinin geliştirilmesi*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Mutlu, Y., & Söylemez, İ. (2018). İlkokul 3. ve 4. sınıf çocukları için matematik kaygı ölçeği: Güvenirlilik ve geçerlik çalışması. *Ekev Akademi Dergisi*, 22(73), 429-440. DOI: 10.17753/Ekev839.
- National Research Council (NRC). (2011). *Successful K-12 STEM education*. Washington, DC: National Academies.
- National Research Council (NRC). (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. National Academies, Washington, DC
- Norton, P.T., Hope D.A., & Weeks, J.W. (2004) The physical activity and sport anxiety scale (PASAS): Scale development and psychometric analysis. *Anxiety, Stress & Coping*, 17(4), 363-382. DOI: 10.1080/10615800512331328786
- Nuhoğlu, H. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde sistem dinamiği yaklaşımının tutuma, başarıya ve farklı becerilere etkisinin araştırılması*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- OECD. (2006). *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy: A framework for PISA 2006*. Paris: OECD.
- OECD. (2013). *PISA 2012 Results: What students know and can do-student performance in mathematics, reading and science (Volume I)*. PISA: OECD.
- Oğuz, M. (2002). *İlköğretim fen bilgisi dersinde yaratıcı problem çözme yönteminin başarıya ve tutuma etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Olitsky, N. H. (2012). How do academic achievement and gender affect the earnings of STEM majors? A propensity score matching approach. *Res High Educ* 55, 245-271. DOI 10.1007/s11162-013-9310-y

- Olivarez, N. (2012). *The impact of a STEM program on academic achievement of eighth grade students in a south Texas middle school*. Doctoral dissertation, Texas A&M University Graduate School of Educational Leadership, Texas.
- Oludipe, D., & Awokoya, J. O. (2010). Effect of cooperative teaching strategy on the reduction of students' anxiety for learning chemistry. *Journal of Turkish Science Education*, 7, 30-36.
- Osborne, J., & Collins, S. (2001). Pupils' views of the role and value of the science curriculum. *International Journal of Science Education*, 23(5), 441-467. <https://doi.org/10.1080/09500690010006518>
- Osborne, J. (2014). Teaching scientific practices: Meeting the challenge of change. *Journal of Science Teacher Education*, 25(2), 177-196. DOI: 10.1007/s10972-014-9384-1
- Overman, M., Vermunt, J. D., Meijer, P. J., Bulte, A. M. W., & Brekelmans, M. (2013). Textbook questions in context-based and traditional chemistry curricula analysed from a content perspective and a learning activities perspective. *International Journal of Science Education*, 35(17), 2954-2978. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.680253>
- Özay Köse, E., & Çam Tosun, F. (2010). Yaşam temelli öğrenmenin sinir sistemi konusunda öğrenci başarılarına etkileri. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(2), 91-106.
- Özbay, A. S., & Kayaoglu, M. N. (2015). The use of REACT strategy for the incorporation of the context of physics into the teaching english to the physics english prep students. *Journal of History Culture and Art Research*, 4(3), 91-117. DOI: 10.7596/taksad.v4i3.482
- Özbilen, A. (2018). STEM eğitime yönelik öğretmen görüşleri ve farkındalıkları. *Scientific Educational Studies*, 2(1), 1-21. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ses/issue/37465/414916> sayfasından erişilmiştir.

- Özcan, H., & Koca, E. (2019). STEM yaklaşımı ile basınç konusu öğretiminin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve STEM'e yönelik tutumlarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 44(198), 201-227. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2019.7902>
- Özçakır Sümen, Ö. (2018). *Matematik dersinde uygulanan STEM etkinliklerinin sınıf öğretmeni adaylarının öğrenme ürünlerine etkileri*. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Özkurt Sivrikaya, S. (2019). Lise öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarının İncelenmesi. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 11(18), 914-934. <https://doi.org/10.26466/opus.547459>
- Özmuş, M., & Kaya, A. (2014). Türkiye'nin PISA 2009 ve 2012 sonuçlarına ilişkin karşılaştırmalı bir analiz. *Journal of European Education*, 4(1), 23-40.
- Pallant, J. (2001). *SPSS survival manual*. Maidenhead: Open University.
- Parchmanna, İ., Gräselb, C., Baerc, A., Nentwigc, P., Demuthc, R., & Ralled, B. (2006). The chik project group chemie im kontext: A symbiotic implementation of a context-based teaching and learning approach. *International Journal of Science Education*, 28(9), 1041-1062. <https://doi.org/10.1080/09500690600702512>
- Partnership for 21st Century Learning. (2019). *Framework for 21st century learning*. <http://www.p21.org/our-work/p21-framework> sayfasından erişilmiştir.
- Patel, N., Franco, S., & Lindsey, J. (2013). *The effect of student engagement on student achievement in STEM: Implications for public policy for high school STEM education*. Ohio Education Research Center.
- Patro, E.T. (2008). Teaching aerobic cell respiration using the 5 Es. *The American Biology Teacher*, 70(2), 85-87. <https://doi.org/10.2307/30163209>
- Pekbay, C. (2017). *Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik etkinliklerinin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkileri*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Perkins, G. (2011). *Impact of STS (context-based type of teaching) in comparison with a textbook approach on attitudes and achievement in community college chemistry classrooms*. Doctoral Dissertation, Arizona State University.
- Petri, H., & Govern, J. (2012). *Motivation: Theory, research, and application*. CA: Wadsworth.
- Phillips, L.M., & Norris, S.P. (2009). Bridging the gap between the language of science and the language of school science through the use of adapted primary literature. *Res Sci Educ* 39,313-319. DOI 10.1007/s11165-008-9111-z
- Pilkinton, K. (2018). *STEM teacher education an evaluation study*. Doctoral Dissertation, University of Southern California, California.
- Pintrich P.R, & Schunk D.H. (1996). *Motivation in education theory, research, and applications*. Englewood Cliffs, NJ Prentice Hall.
- Polat, M. (2011). *Bilimin doğası hakkındaki görüşlerin kısa hikayeler yöntemiyle değerlendirilmesi: Fen bilgisi öğretmen adayları örneği*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Punch, K. P. (2005). *Sosyal araştırmalara giriş nicel ve nitel yaklaşımlar* (D. Bayrak, H. B. Arslan & Z. Akyuz, Çev.). Ankara: Siyasal.
- Rezaei, A. R., & Katz, L. (2002). Using computer assisted instruction to compare the inventive model and the radical constructivist approach to teaching physics. *Journal of Science Education and Technology*, 11(4), 367-380. <https://doi.org/10.1023/A:1020894002232>
- 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*. Doctoral Dissertation, The University of Texas, Austin.

- Riechert, S., & Post, B. (2010). From skeletons to bridges & other STEM enrichment exercises for high school biology. *The American Biology Teacher*, 72(1), 20-22. <https://doi.org/10.1525/abt.2010.72.1.6>
- Roberts, A. (2012). A justification for STEM education. *Technology and Engineering Teacher*, 71(8), 1-4. <https://www.iteea.org/File.aspx?id=86478&v=5409fe8e&source=generalSearch> sayfasından erişilmiştir.
- Roehrig, G. H., Moore, T. J., Wang, H. H., & Park, M. S. (2012). Is adding the e enough? Investigating the impact of K12 engineering standards on the implementation of STEM integration. *School Science and Mathematics*, 112(1), 31-44. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2011.00112.x>
- Rosenberg, M. J. (1960). A structural theory of attitude dynamics. *The Public Opinion Quarterly*, 24(2), 319-340. <https://doi.org/10.1086/266951>
- Rosenzweig, E. Q., & Wigfield, A. (2016). STEM motivation interventions for adolescents: A promising start, but further to go. *Educational Psychologist*, 51, 146-163. <https://doi.org/10.1080/00461520.2016.1154792>
- Ruşçuklu, P. (2017). *Yaşam temelli öğrenme yaklaşımının 6. sınıf öğrencilerinin 'maddenin tanecikli yapısı' ünitesindeki akademik başarı ve kalıcılıklarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 54-67. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1020>
- Sadi, S. (2013). *Kimyasal değişimler ünitesinin işlenmesinde yaşam temelli öğrenme yaklaşımının etkileri*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- Sak, M., & Kaltakçı Gürel, D. (2019). Ortaokul öğrencilerinin ışık konusundaki bağlam temelli sorular ile geleneksel soruları cevaplama durumlarının geliştirilen başarı testleri ile karşılaştırılması. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(2), 655-679. <https://doi.org/10.17152/gefad.448136>
- Saka, A. Z. (2011). Investigation of student-centered teaching applications of physics student teachers. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education, (special issue)*, 51-58. <https://www.ijpce.org/index.php/IJPCE/article/view/122> adresinden alınmıştır.
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20-26. <https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/51616/STEMmania.pdf?s> sayfasından erişilmiştir.
- Sarıcan, G. (2017). *Bütünleşik STEM eğitiminin akademik başarıya, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisine ve öğrenmede kalıcılığa etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Sari, Ö. (2010). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerine dünya ve evren öğrenme alanında bağlama dayalı yaklaşımın benimsendiği bir materyalin geliştirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Saylan Kırmızıgül, A. (2019). *Fen eğitiminde bilgisayar destekli, etkinlik temelli ve sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımlarının karşılaştırılması*. Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Scaradozzi, D., Screpanti, L., Cesaretti, L., Storti, M., & Mazzieri, E. (2019). Implementation and assessment methodologies of teachers' training courses for STEM activities. *Technology, Knowledge and Learning*, 24(2), 247-268. <https://doi.org/10.1007/s10758-018-9356-1>.
- Schnittka, C., & Bell, R. (2011). Engineering design and conceptual change in science: Addressing thermal energy and heat transfer in eighth grade. *International Journal of Science Education*, 33(13), 1861-1887. <https://doi.org/10.1080/09500693.2010.529177>

- Schunk, D. H., & Miller, S. D. (2002). Self-efficacy and adolescents' motivation. In F. Pajares and T. Urdan (Eds.), *Academic motivation of adolescents*. Connecticut: Information Age.
- Senemoğlu, N. (2007). *Gelişim, öğrenme ve öğretim: Kuramdan uygulamaya*. Ankara: Gönül.
- Seven, S. (2008). *Çocuk ruh sağlığı*. Ankara: Pegem A.
- Shamos, M. (1995). *The myth of scientific literacy*. New Brunswick, NJ: Rutgers University.
- Simpson, R. D., Koballa Jr, T.R., Oliver, J. S., & Crawley, F. E. (1994). *Research on affective dimension of science learning*. In D.L. Gabel (Ed), *Handbook of Research in Science Teaching and Learning*. National Science Teacher Association. NY: Macmillan.
- Sönmez, V., & Alacapınar, G. F. (2017). *Örneklendirilmiş bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı.
- Stinner, A. (2006). The large context problem (LCP) approach. *Interchange*, 37(1-2), 19-30.
- Stevens, J. P. (2002). *Applied multivariate statistics for the social sciences*. New Jersey: Lawrance Erlbaum Association
- Şahin, F., & Ateş, S. (2018). Ortaokul öğrencilerine yönelik bilimsel okuryazarlık ölçeği adaptasyon çalışması. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(3), 1173-1205. <https://doi.org/10.17152/gefad.406601>
- Şen, C. (2018). *Mühendislik tasarımı odaklı bütünleşik stem etkinliklerinde üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin kullandığı beceriler*. Doktora Tezi, Hacettepe üniversitesi Eğitim Enstitüsü, Ankara.
- Şengül, N. (2006). *Yapılandırmacılık kuramına dayalı olarak hazırlanan aktif öğretim yöntemlerinin akan elektrik konusunda öğrencilerin fen başarı ve tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.

- Şimşek, F. (2019). FeTeMM etkinliklerinin öğrencilerin fen tutum, ilgi, bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi ve öğrenci görüşleri. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(3), 654-679. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.470261>
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2001). *Using multivariate statistics*. Pearson.
- Tağ, M.S. (2019). *Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinin işlenmesinde yaşam temelli öğrenme yaklaşımının etkisi*. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Tang, K. S., & Williams, P. J. (2019). STEM literacy or literacies? Examining the empirical basis of these constructs. *Review of Education*, 7(3), 675-697. <https://doi.org/10.1002/rev3.3162>
- Taşan Akdağ, F. (2017). *STEM uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı, bilimsel süreç ve yaşam becerileri üzerine etkisi*. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Tavşancıl, E. (2018). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*. Ankara: Nobel.
- Taylor, K. (2016). *Collaborative robotics, more than just working in groups: Effects of student collaboration on learning motivation, collaborative problem solving and science process skills in robotic activities*. Doctoral Dissertation, Boise State University, USA.
- Tekbıyık, A. (2010). *Bağlam temelli yaklaşımla ortaöğretim 9. sınıf enerji ünitesine yönelik 5E modeline uygun ders materyallerinin geliştirilmesi*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Tekin, N. (2013). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlıkları ve eleştirel düşünme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Tekin, N., Aslan, O., & Yağız, D. (2016). Fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeyleri ve eleştirel düşünme. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 23-50. doi:10.17539/aej.76710

- Thomas, T. A., (2014). *Elementary teachers' receptivity to integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education in the elementary grades*. Doctoral dissertation, University of Nevada.
- Tolliver, E. R. (2016). *The effects of science, technology, engineering and mathematics (STEM) education on elementary student achievement in urban schools*. Doctoral dissertation, Grand Canyon University The College of Doctoral Studies, Arizona.
- Toma, R. B., & Greca, I. M. (2018). The effect of integrative STEM instruction on elementary students' attitudes toward science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(4), 1383-1395. <https://doi.org/10.29333/ejmste/83676>
- Topuz, F., Gençer, S., Bacanak, A., & Karamustafaoğlu, O. (2013). Bağlam temelli yaklaşım hakkında fen ve teknoloji öğretmenlerinin görüşleri ve uygulayabilme düzeyleri. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 240-261. <https://dergipark.org.tr/en/pub/amauefd/issue/1728/21195> sayfasından erişilmiştir.
- Tseng, K. H., Chang, C. C., Lou, S. J., & Chen, W. P. (2013). Attitudes towards science, technology, engineering and mathematics (STEM) in a project-based learning (PjBL) environment. *International Journal of Technology and Design Education*, 23, 87-102. <http://dx.doi.org/10.1007/s10798-011-9160-x>
- Turgut, H. (2005). *Yapılandırmacı tasarım uygulamasının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık yeterliklerinden "bilimin doğası" ve "bilim-teknoloji-toplum ilişkisi" boyutlarının gelişimine etkisi*. Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Tulum, G. (2019). *Fen bilimleri dersi ışık konusuna yönelik geliştirilen bağlam temelli materyalin akademik başarı üzerine etkisi*. Yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

- Turner, S., & Hill, G. (2008). Robotics within the teaching of problem-solving, innovation in teaching and learning. *Information and Computer Sciences*, 7(1), 108-119. <https://doi.org/10.11120/ital.2008.07010108>
- Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği (2014). STEM (science, technology, engineering and mathematics fen, teknoloji, mühendislik ve matematik) alanında eğitim almış işgücüne yönelik talep ve beklentiler araştırması. <https://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/8054-stem-alaninda-egitim-almis-ismucune-yonelik-talep-ve-beklentiler-arastirmasi> sayfasından erişilmiştir.
- Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği (2017). 2023'e doğru Türkiye'de STEM gereksinimi. <https://www.pwc.com.tr/tr/gundem/dijital/2023e-dogru-turkiyede-stem-gereksinimi.html> sayfasından erişilmiştir.
- Tutkun, Ö. F. (2010). 21. yüzyılda eğitim programının felsefi boyutları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(3), 993-1016. <https://dergipark.org.tr/en/pub/gefad/issue/6740/90620> sayfasından erişilmiştir.
- Türk Dil Kurumu. (2011). Türkçe sözlük. Ankara: TDK
- Tütüncü, G. (2016). *Lise 10. sınıf gazlar konusu ile ilgili bağlam temelli yaklaşıma dayalı hikayelerle destekli bir öğretim materyalinin geliştirilmesi ve uygulanması*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Uluçınar Sağır, Ş. (2014). İlköğretim öğrencilerine yönelik fen kaygı ölçeği. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37, 1-20. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/deubefd/issue/25112/265129> sayfasından erişilmiştir.
- Ulutaş, Ö. (2009). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık seviyelerinin ve bilime yönelik tutumlarının araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Uşaklı, H., & Akpınar, E. (2015). Fen laboratuvarı kaygı ölçeğinin (FLKÖ) geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(3), 1241-1250. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kefdergi/issue/22598/241396> sayfasından erişilmiştir.

- Uzun, F. (2013). *Bağlam temelli yaklaşıma dayalı genel fizik-I laboratuvar dersinin fen bilgisi öğretmen adaylarının başarılarına, bilimsel süreç becerilerine, motivasyonlarına ve hatırlamalarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ültaş, İ. (2005). *Öğretmen ve öğretmen adaylarına yönelik matematik kaygı ölçeği (MKÖ-Ö)'nin geliştirilmesi ve matematik kaygısına ilişkin bir değerlendirme*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ülgen, G. (1996). *Eğitim psikolojisi*. Ankara: Lazer Ofset.
- Ültay, E. (2014). *İtme, momentum ve çarpışmalar konusuyla ilgili bağlam temelli öğrenme yaklaşımına dayalı açıklama destekli REACT stratejisine göre geliştirilen etkinliklerin etkisinin araştırılması*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Ültay, N., & Çalık, M. (2011). Asitler ve bazlar konusu ile ilgili örnekler üzerinde 5E modelini ve REACT stratejisini ayırt etmek. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(2), 199-220. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/balikesirnef/issue/3373/46559> sayfasından erişilmiştir.
- Van Soom, C., & Donche, V. (2014). Profiling first-year students in STEM programs based on autonomous motivation and academic self-concept and and relationship with academic achievement. *PLoS ONE*, 9(11), 1-13. DOI: 10.1371/journal.pone.0112489
- Vasquez, J., Sneider, C., & Comer, M. (2013). *STEM lesson essentials, grades 3-8: Integrating science, technology, engineering, and mathematics*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Vogelzang, J., Admiraal, W. F., & Van Driel, J. H. (2020). Effects of scrum methodology on students' critical scientific literacy: The case of Green chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 21, 940-952. DOI: 10.1039/d0rp00066c

- Wahyu, Y., Suastra, I. W., Sadia, I. W., & Suarni, N. K. (2020). The effectiveness of mobile augmented reality assisted stem-based learning on scientific literacy and students' achievement. *International Journal of Instruction*, 13(3), 343-356. DOI: 10.29333/iji.2020.13324a
- Wang H., Moore T., Roehring G., & Park M. (2011). STEM integration: Teacher perceptions and practice. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 1(2), 1-13. <https://doi.org/10.5703/1288284314636>
- Wang, H. (2012). *A new era of science education: Science teachers' perceptions and classroom practices of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) integration*. Doctoral dissertation, University of Minnesota.
- Wang, L., & Chiang, F.K. (2020). *Integrating novel engineering strategies into STEM education: App design and an assessment of engineering-related attitudes*. British Journal of Educational Technology.
- Waterman, A.S. (2005). When effort is enjoyed: Two studies of intrinsic motivation for personally salient activities. *Motivation and Emotion*, 29, 165-188. DOI: 10.1007/s11031-005-9440-4
- Watters, J. J., & Ginns, I. S. (2000). Developing motivation to teach elementary science: Effect of collaborative and authentic learning practices in preservice education. *Journal of Science Teacher Education*, 11(4), 301-321. <https://doi.org/10.1023/A:1009429131064>
- Wendell, B. K., & Rogers, C. (2013). Engineering design-based science, science content performance, and science attitudes in elementary school. *Journal of Engineering Education*, 102(4), 513-540. doi:10.1002/jee.20026
- West, M. (2012). STEM education and the workplace. *Office of the chief scientist occasional paper series*, 4, 1-4.

- White, D.W. (2014). What is STEM education and why is it important? Florida association of teacher. *Educators Journal*, 1(14), 1-9. <http://www.fate1.org/journals/2014/white.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Wieselmann, J. R., Roehrig, G. H., & Kim, J. N. (2020). Who succeeds in STEM? Elementary girls' attitudes and beliefs about self and STEM. *School Science & Mathematics*, 120, 297-308. <https://doi.org/10.1111/ssm.12407>
- Wilkinson, J. (1999). A quantitative analysis of physics textbooks for scientific literacy themes. *Research in Science Education* 29(39), 385-399. <https://doi.org/10.1007/BF02461600>
- Wu, L., Yang, A., Dubrovskiy, A., He, H., Yan, H., Yang, X., Qin, X., Lio, B., Gao, Z., Du, S., & Yang, T. A. (2021). Advancing AI-aided computational thinking in STEM (Science, Technology, Engineering & Math) education (Act-STEM). *In Advances in Artificial Intelligence and Applied Cognitive Computing*, 787-795. https://doi.org/10.1007/978-3-030-70296-0_57
- Yamak, H., Bulut, N., & Dündar, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265. <https://doi.org/10.17152/gefd.15192>
- Yangın, B. (2005). İlköğretim Türkçe dersi öğretim programı ve kılavuzunun değerlendirilmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 5(2), 477-516.
- Yangın, S., & Dindar, H. (2007). İlköğretim fen ve teknoloji programındaki değişimin öğretmenlere yansımaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 240-252. <https://dergipark.org.tr/en/pub/hunefd/issue/7805/102357> sayfasından erişilmiştir.
- Yel, U., & Çetin, T. (2022). Ortaokul öğretmenlerinin bağlam temelli yaklaşıma ilişkin görüşleri. *Gelecek Vizyonlar Dergisi*, 6(1), 60-75.

- Yenilmez, K., & Balbağ, M.Z. (2017). The STEM attitudes of prospective science and middle school mathematics teachers. *Journal of Research in Education and Teaching*, 5(4), 301-307.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.
- Yıldırım, B. (2016). *7. sınıf fen bilimleri dersine entegre edilmiş fen, teknoloji, mühendislik, matematik (STEM) uygulamaları ve tam öğrenmenin etkilerinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, B., & Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezeri Journal of Science and Engineering*, 2(2), 28-40. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ecjse/issue/4899/67132> sayfasından erişilmiştir.
- Yıldırım, B., & Türk, C. (2018). STEM uygulamalarının kız öğrencilerin STEM tutum ve mühendislik algılarına etkisi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(30), 842-884. <https://doi.org/10.14520/adyusbd.368452>
- Yıldırım, G., & Gültekin, M. (2017). İlkokul 4. sınıf fen ve teknoloji dersinde bağlam temelli öğrenme uygulamaları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(Özel Sayı), 81-101. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kefad/issue/59263/851393> sayfasından erişilmiştir.
- Yıldırım, P. (2017). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) entegrasyonuna ilişkin nitel bir çalışma. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 31-55.
- Yiğit, M. (2015). *12. sınıf öğrencilerinin hidrokarbon bileşikleri konusundaki kavramsal anlamalarına, bağlam temelli öğrenme yaklaşımının REACT stratejisine göre hazırlanmış materyallerin etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Giresun.

- Zhou, N., Pereira, N. L., George, T. T., Alperovich, J., Booth, J., Chandrasegaran, S., Tew, J.D., Kulkarni, D.M., & Ramani, K. (2017). The influence of toy design activities on middle school students' understanding of the engineering design processes. *Journal of Science Education and Technology*, 26(5), 481-493. DOI 10.1007/s10956-017-9693-1
- Zollman, A. (2011). Is STEM misspelled? Editorial. *School Science and Mathematics*, 111(5), 197-198. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2011.00078.x>
- Zollman, A. (2012). Learning for STEM literacy: STEM literacy for learning. *School Science and Mathematics*, 112(1), 12-19. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2012.00101.x>

EKLER



Ek-1: Etik Kurul İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 24.09.2020-E.100389



T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Ölçme Değerlendirme Etik Alt Çalışma Grubu

Sayı : 91610558-302.08.01-
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 09.07.2020 tarih ve E.72288 sayılı yazı

İlgi yazınız ile göndermiş olduğunuz, Enstitünüz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı **Doktora Öğrencisi Faruk ŞİMŞEK'in, Prof.Dr.Ergin HAMZAOĞLU'nun** danışmanlığında yürüttüğü **"Bağlam Temelli STEM Etkinliklerinin Öğrencilerin Öğrenme Ürünleri Üzerine Etkisi"** adlı tez çalışması ile ilgili konu Kurulumuzun **14.07.2020** tarih ve **07** sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

İlgilinin çalışmasının, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oybirliği ile karar verilmiş ve karara ilişkin imza listesi ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-imzalıdır

Kurul Başkanı

Araştırma Kod No: 2020 - 488

Ek: 1 Liste

Ek-2: İl Milli Eğitim Müdürlüğü İzin Yazısı



T.C.
OSMANİYE VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 33217192-605.01-E.17812249
Konu : Araştırma İzni

08/12/2020

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : Faruk ŞİMŞEK'in 11.11.2020 tarihli dilekçesi.

İlgi yazı ve ekleri İlimiz Eğitimi Araştırma ve Değerlendirme Komisyonu tarafından incelenmiş olup, Gazi Üniversitesi Fen Bilgisi Bilim Dalı, Doktora Programı öğrencilerinden Faruk ŞİMŞEK' in İlimizde bulunan resmi ortaokul öğrencilerine gönüllülük esasına dayalı olarak ders saatlerini aksatmamak kaydı ile okul müdürlüğünün sorumluluğunda **"Bağlam Temelli STEM Etkinliklerinin Öğrencilerin Öğrenme Ürünleri Üzerine Etkisi"** konulu tez çalışmasını yapması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

İl Milli Eğitim Müdür V.

OLUR
08/12/2020

Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek-3: Veli İzin Belge Örneği



T.C. GAZİ ÜNİVERSİTESİ ETİK KOMİSYONU

KATILIMCILAR İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Sizi, Gazi Üniversitesi Etik Komisyonu’ndan 30.10.2020 tarih / 80287700-302.08.01 sayılı ile izin alınan ve Faruk ŞİMŞEK ve Ergin HAMZAOĞLU tarafından yürütülen “Bağlam Temelli STEM Etkinliklerinin Öğrencilerin Öğrenme Ürünleri Üzerine Etkisi” başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu çalışmaya katılmak *tamamen gönüllülük esasına* dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkına sahipsiniz. Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size bir ödeme yapılmayacaktır. Çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır.

Araştırmanın Amacı	Yapılan bu tezin amacı, bağlam temelli STEM etkinliklerinin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık, STEM güdülenme, fene yönelik tutum ve kaygıları üzerine etkisini incelemektir. Ayrıca öğrencilerin uygulama hakkında görüşlerini açığa çıkarmaktır.
Araştırmanın Yöntemi	Nicel ve nitel araştırma tekniklerinin bir arada uygulandığı karma araştırma yöntemi uygulanacaktır.
Araştırmanın Öngörülen Süresi (Başlama ve Bitiş Tarihi)	10 Hafta
Araştırmaya Katılması Beklenen Katılımcı/Gönüllü Sayısı	7. sınıfta öğrenim gören yaklaşık 60 öğrenci
Araştırmanın Yapılacağı Yerler	Düziçi /OSMANİYE
Görüntü ve/veya ses kaydı alınacak mı?	Evet ☒ Hayır ☐

KATILIMCI BEYANI

Yukarıda amacı ve içeriği belirtilen bu araştırma ile ilgili bilgiler tarafıma aktarıldı. Bu bilgilerden sonra araştırmaya katılımcı olarak davet edildim. Bu çalışmaya katılmayı kabul ettiğim takdirde gerek araştırma yürütülürken gerekse yayımlandığında kimliğimin gizli tutulacağı konusunda güvence aldım. Bana ait verilerin kullanımına izin veriyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin dikkatle korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden çekilebilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana herhangi bir ödeme yapılamayacaktır. Araştırma ile ilgili bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu çalışmaya hiçbir baskı altında kalmadan kendi bireysel onayım ile katılıyorum. İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Öğrencinin Adı ve Soyadı		Sınıfı	7/A-E
Velisinin Adı soyadı		Tarih ve İmza	
Adres ve telefonu		 01/09/2021	

Araştırmacı

Adı ve Soyadı	Faruk ŞİMŞEK	Tarih ve İmza
Adres ve telefonu		 01/09/2021

Ek-4: Ders Planı Uzman Görüş Formu

Sayın:

Uzmanlık alanı:

Gazi Üniversitesinde doktora öğrencisiyim. Doktora tezime yönelik yapmış olduğum ders planlarına ait uzman görüşünüzü ihtiyacım var. Bu süreçte bana yardımcı olursanız sevinirim. Saygılarımla.

Faruk ŞİMŞEK
Doktora Öğrencisi

Ders Planları	Uygun	Düzeltilmeli	Çıkarılmalı	Açıklamalar
Ders planı-1: Gemimi Tasarlıyorum	☐	☐	☐	
Ders planı-2: Roketimi Uçuruyorum	☐	☐	☐	
Ders planı-3: Teleferiğimi Tasarlıyorum	☐	☐	☐	
Ders planı-4: Çatımı İnşa Ediyorum	☐	☐	☐	
Ders planı-5: Yüzen Aracım	☐	☐	☐	
Ders planı-6: Ses Bombası	☐	☐	☐	
Ders planı-7: Temiz Su Üretiyorum	☐	☐	☐	

Bağlam temelli STEM etkinliklerine yönelik geliştirilen ders planlarını kontrol eden, geliştiren ve uygulanabilirliğine katkı sağlayan uzmanların unvan, uzmanlık alanı ve evrak ulaştırma şekli aşağıda tablo üzerinde listelenmiştir.

Sıra	Unvan	Uzmanlık Alanı/katkı	Evrak ulaştırma şekli
1	Prof. Dr.	STEM	e-posta
2	Doç. Dr.	STEM	e-posta
3	Doç. Dr.	Bağlam temelli öğrenme	e-posta
4	Doç. Dr.	Bilimin doğası	e-posta
5	Doç. Dr.	Bağlam temelli öğrenme	e-posta
6	Uzman fen bilimleri öğretmeni	Kazanım inceleme	Basılı
7	Uzman matematik öğretmeni	Kazanım inceleme	Basılı
8	Uzman türkçe öğretmeni	Düzeltilme	Basılı

Ek-5: Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği

Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği

Bu ölçek sizin bilimsel okuryazarlık seviyenizi belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Bu ölçek üzerinden size herhangi bir not verilmeyecektir. İstedığınız sorudan başlayabilirsiniz. Başarılar.

Faruk ŞİMŞEK
Doktora Öğrencisi

1. Bir öğrenci balıkların davranışlarını incelemek istemektedir. Bu öğrenci 4 tane küçük akvaryum ve 20 tane de balık alır. Balıkların 8 tanesini birinci akvaryuma, 6 tanesini ikinci akvaryuma, 4 tanesini üçüncü akvaryuma ve 2 tanesini de dördüncü akvaryuma koyar. Öğrenci, bütün akvaryumları aynı miktarda güneş alacak bir yere koyar ve her bir akvaryumun sıcaklığını 25°C’de sabit olarak tutar. Bu koşullar altında balıkların davranışını gözlemler.



Balık Sayısı	8	6	4	2
Sıcaklık°C	25	25	25	25

Öğrenci, bu deneyde aşağıdaki değişkenlerden hangisinin, balıkların davranışlarına olan etkisini bulmayı hedeflemektedir?

- A. Fanustaki balık sayısının balıkların davranışına etkisi
- B. Fanus sıcaklığının balıkların davranışına etkisi
- C. Fanus sıcaklığı ve ışık miktarının balıkların davranışına etkisi
- D. Balık sayısı, fanus sıcaklığı ve ışık miktarının balıkların davranışına etkisi

2. Alper “Ev Ödevine Hayır Grubu” tarafından oluşturmuş bir internet sitesi bulmuştur. Öğrencilere verilen ev ödevlerinin olumlu ve olumsuz yönlerini araştırmak isteyen Alper için, bu site güvenilir bir bilgi kaynağı mıdır?

A. Evet. Bu grup ev ödevine karşıdır ve ev ödevinin olumlu ve olumsuz yönlerini bilmektedir.

B. Evet. İnternet sitelerindeki bilgiler her zaman tutarlı ve doğrudur.

C. Hayır. Bu grup, internet sitesinde ev ödevinin olumsuz yönlerini savunan görüşleri daha fazla ön plana çıkarmış olabilir.

D. Hayır. Bu grup, muhtemelen ev ödevinin olumlu ve olumsuz yönlerini tartışma konusunda yeterli değildir.

3. Bir kasabada yaşayan insanların %40’ı bir çeşit hastalığa sahiptir. Bu kasabanın nüfusunun %50’si kadındır. Bu kasabada hasta olanların yüzde kaç kadındır?

A. %10

B. %20

C. %50

D. Verilen bilgiler yeterli değil

4. Aşağıdaki seçeneklerde verilen soruları inceleyiniz. Bu sorulardan hangisi **bilimsel yöntem veya yollar** kullanılarak cevaplanamaz?

A. Her yıl ne kadar dondurma satılıyor?

B. Hangi dondurma türü en güzeldir?

C. Dondurma buzdolaplarından önce soğuk olarak nasıl muhafaza ediliyordu?

D. Bir top dondurmada kaç kalori vardır?

5. Bir grup öğrenci, kağıttan uçak yaparak onu en uzun mesafeye uçurmaya çalışmaktadır. Öğrenciler, kullanılan kağıdın cinsi ve uçağın tasarımının, yapılan uçağın ne kadar uzağa uçacağını etkileyeceğini düşünmektedir. Öğrenciler ilk olarak kağıdın cinsinin, uçağın uçuş mesafesine etkisini araştırmaktadır. Bu amaçla farklı kağıt cinslerini kullanarak aynı tasarıma sahip birçok uçak yapmışlardır. Yapılan bütün uçakların aynı tasarıma sahip olması neden önemlidir?

- A. Öğrenciler, aynı tasarımı kullanarak hem kağıdın cinsinin hem tasarımın etkisini öğrenebilir.
- B. Öğrenciler, aynı tasarımı kullanarak tasarımın etkisini öğrenebilir.
- C. Eğer aynı tasarıma sahip uçak kullanılmazsa kağıdın cinsinin etkisini bulamazlar.
- D. Uçakların aynı tasarıma sahip olması önemli değildir, çünkü öğrenciler tasarımın etkisini araştırmamaktadır.

6. Kerem, Özlem ve Sena bir hafta boyunca her gün 10'ar tane matematik problemi çözmüştür. Her öğrencinin çözümlerindeki doğru cevap sayısı aşağıdaki tabloda gösterilmektedir. Özlem'in en fazla doğru cevap yaptığı kaç gün vardır?

	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma
Kerem	4	5	8	6	5
Özlem	3	8	6	5	8
Sena	4	5	5	6	9

A. 1

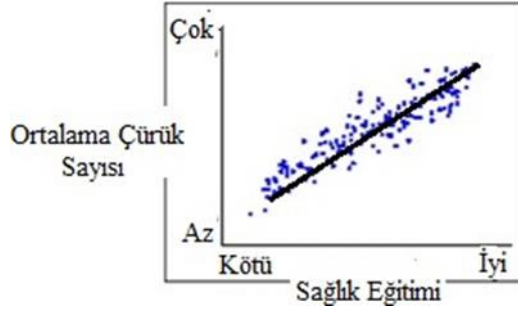
B. 2

C. 3

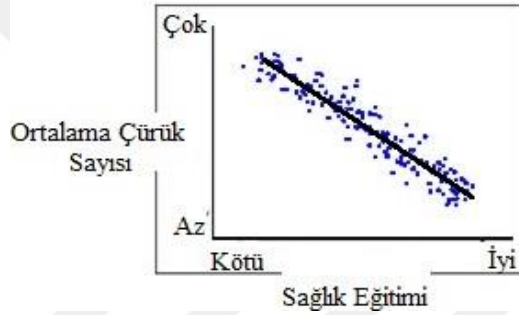
D. 4

7. Aşağıda görülen grafiklerde, sağlık eğitimi ve kişi başına düşen çürük diş sayısı ortalaması arasındaki ilişki görülmektedir. Hangi grafik sağlık eğitimi iyi veren ülkelerdeki kişi başına düşen çürük diş ortalamasının daha az olduğunu göstermektedir?

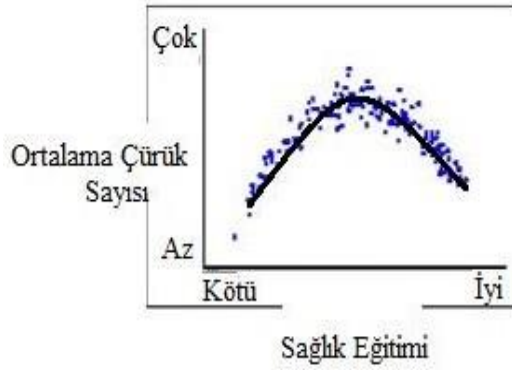
A.



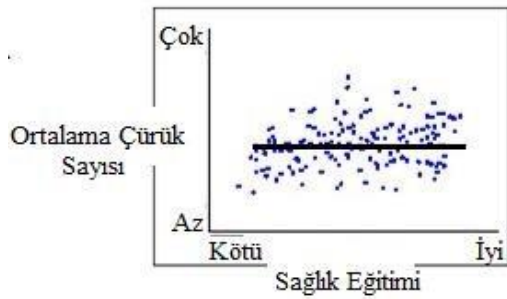
B.



C.



D.



8. Ozmoz olayı bilimsel olarak, bazı moleküllerin yarı geçirgen bir tabakadan geçebilirken daha büyük moleküllerin engellenmesi olarak ifade edilmektedir. Bu olayın günlük yaşamda, tuzlu sudan saf su elde etmek gibi birçok kullanım alanı vardır.

Sizin telefonunuza bir gün “Bilgi, kitaplardan ozmoz yoluyla insanlara aktarıldığı için, yastıklarının altında kitapla uyuyan insanlar ozmoz yoluyla daha iyi notlar alırlar.” ifadesi bulunan bir mesaj gelmiştir.

O halde, daha iyi not almanız için yastığınızın altında kitabınızla uyumanız gerekli midir?

- A. Eğer yarı geçirgen bir yastık kullanırsak, evet.
- B. Evet, çünkü ozmoz bilinen bir bilimsel süreçtir.
- C. Hayır, çünkü yastığın altındaki kitaplar uykuyu böler.
- D. Hayır, çünkü ozmozun notlarla ilgisi yoktur.

9. Bir ilde her yıl meydana gelen araba kazalarının sayısı kaydedilmektedir. Bir yıl içinde, 4 ve 6 şeritli otoyollarda 1500 tane araba kazası olmuştur. Aynı yılda 2 şeritli otoyollarda meydana gelen kaza sayısı 500’dir. İlin valisi bu verilere dayanarak 4 ve 6 şeritli otoyollarda araba kullanmak 2 şeritli yollarda araba kullanmaktan daha tehlikelidir şeklinde bir sonuca ulaşmıştır. Ulaşılan bu sonuç hakkında ne düşünüyorsunuz?

- A. Katılıyorum. 4 ve 6 şeritli otoyollar daha tehlikeli olarak bilinir.
- B. Katılmıyorum. 2 şeritli yollarda meydana gelen kazalar artabilir.
- C. Katılıyorum. İllerde 4 ve 6 şeritli otoyollar 2 şeritli otoyollardan daha fazladır.
- D. Katılmıyorum. Her bir otoyolu kaç arabanın kullandığı hesaba katılmamıştır.

10. Amerika Birleşik Devletleri'nde 2 Şubat günü birçok gazeteci, bir dağ sıçanının davranışlarını izlemek için hayvanat bahçelerine akın eder. Bu ülkede insanlar arasında şöyle bir inanış vardır: Eğer dağ sıçanları barınaklarını bırakır ve dışarıda kalırlarsa, bahar çok yakında gelecek; eğer dağ sıçanları barınaklarına geri kaçarlarsa, 6 haftadan daha fazla kış olacak demektir. Gazeteciler bu yıl, dağ sıçanının yuvasına geri kaçtığını tespit etmişlerdir.

Yukarıda verilen senaryodaki en bilimsel gözlem aşağıdakilerden hangisidir?

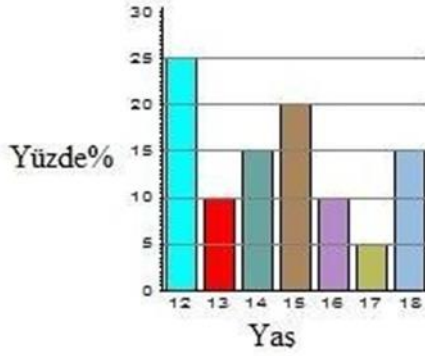
- A. Dağ sıçanı barınağına geri dönmüştür.
- B. Dağ sıçanı insanlardan korkmuştur.
- C. Kış mevsimi 6 haftadan daha fazla sürecektir.
- D. Dağ sıçanları hava durumunu tahmin etme yeteneğine sahiptir.

11. Soner'in annesi, derslerdeki öğrenci başarısının nasıl arttırılabileceği ile ilgili bilimsel bir makale okumuştur. Makaleyi okuduktan sonra, Soner'in en geç akşam 9.00'de uyuması gerektiğine karar vermiştir.

Yukarıda bahsedilen bilgiler doğrultusunda, Soner'in annesinin okuduğu makalenin ana fikri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A. Akşam saat 9.00'dan önce uyuyan öğrenciler okulda daha az yorulur.
- B. İyi not alan öğrenciler okuldayken daha zinedir.
- C. Öğrenciler akşam saat 9.00'dan önce uyuduklarında sınavlardan aldıkları okul notları yükselir.
- D. Erken yatan öğrenciler ertesi gün daha enerjik olurlar.

12. Grafikte gösterilen kişilerin yüzde kaç 15 yaşından büyüktür?



A. %20

B. %30

C. %40

D. %50

13. Burak, hangi koşulların fasulye fidelerinin uzunluğunu etkilediğini öğrenmek istemektedir. Bunun için 9 tane deney tüpünün her birine nemli kağıda sarılmış bir fasulye tohumu yerleştirmiştir. Tüplerden üç tanesini güneş alan bir pencere rafına, diğer üç tüpü aynı odanın karanlık bir köşesine ve kalan üç tüpü de aynı odada bulunan bir buzdolabına koymuştur. Bir hafta sonra her bir tüpteki fasulye fidelerinin uzunluğunu ölçmüştür. Aşağıdaki değişkenlerden hangisi, Burak'ın fasulye fidelerinin uzunluğuna olan etkisini bulmaya çalıştığı değişkenlerdir?

A. Sıcaklık ve nem

C. Işık ve sıcaklık

B. Nem ve test tüpünün uzunluğu

D. Işık ve zaman

14. Bir ülkede kişi başına düşen çürük diş sayısı oldukça fazladır. Diş çürükleri hakkında aşağıdaki hangi soru sadece deneysel yöntemlerle cevaplanabilir?

A. Bu ülkede erkekler mi yoksa kadınlar mı daha fazla diş çürüğüne sahiptir?

B. Su kaynaklarına D vitamini eklenmesi diş çürümelerini etkiler mi?

C. Son 10 yılda çürümüş diş sayısı artış gösterdi mi?

D. Ülkenin bazı bölgelerindeki diş çürüğü diğer bölgelere göre daha yaygın mıdır?

15. Çanakkale Ortaokulu'nun müdürü okul kantininde daha sağlıklı gıdaların satılmasını istemektedir. Bu amaçla kantinde şeker ve sakız satışlarını kaldırmayı düşünmektedir. Okul müdürü, bu görüşü hakkında öğrencilerin ne düşündüğünü belirlemek istiyor. Müdürün bu konu hakkında öğrencilerin ne düşündüğünü belirlemesinin en uygun yolu hangisidir?

- A. Spor kulübündeki tüm öğrencilere bir anket uygulamak.
- B. Sağlık kulübündeki tüm öğrencilere bir anket uygulamak.
- C. Okuldaki bütün öğrencileri temsil etmesi amacıyla her sınıftan rastgele seçilen 5 öğrenciye anket uygulamak.
- D. Sadece kantinden şeker ve sakız alan öğrencilere bir anket uygulamak.

16. Bir belediye meclisi kedileri araba çarpmalarından korumak istiyor. Bunun için sokak kedilerinin toplanıp, barınaklarda koruma altına alınmasını sağlayan bir karar alıyor. Aşağıdakilerden hangisi bu kararın **istenmeyen bir etkisi** olabilir?

- A. Fare sayısında artış
- B. Kedi sayısında azalma
- C. Araba kazalarında artış
- D. Araba kazalarında azalma

17. Meteorolojinin yayınladığı bir hava durumu raporunda “Konya ili yakın gelecekte ciddi bir susuzluk (kuraklık) yaşayacak!” denilmiştir. Aşağıdakilerden hangisi bu iddiayı destekleyecek en önemli kanıt olabilir?

- A. Haftalık ortalama yağış miktarı
- B. Haftalık ortalama sıcaklık değeri
- C. Barajlardaki su seviyelerinin ani düşüp yükselmesi
- D. Haftalık ortalama bulutlu gün sayısı

18. Bilimsel bir dergi beslenme düzeninin fareler üzerindeki etkisi hakkında bir çalışma yayımlamıştır. Bilim insanları, 6 hafta boyunca 60 erkek fareye sadece köpek maması vermişlerdir. Aynı 6 hafta boyunca diğer 60 fareye normal fare yiyeceği vermişlerdir. Altı haftanın sonunda her iki grupta da üzerlerinde koyu benek oluşan fareler sayılmıştır. Sonuçlar aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Bu çalışmada toplanan veriler aşağıdaki sonuçlardan hangisini desteklemektedir?

- A. Fareleri köpek mamasıyla beslemek faydalıdır.
- B. Koyu benekli fareler köpek mamasını tercih eder.
- C. Yiyecek türü ile farelerdeki koyu benekler arasında ilişki vardır.
- D. Beslenmenin farelerde gelişen siyah beneklerle ilgisi yoktur.

Ek-6: STEM Güdülenme leği

STEM Güdülenme leği

Sevgili ğrenciler, sizlerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik güdülenme düzeyinizi belirlemek amacıyla oluşturulan 25 maddelik ölçek aşağıda verilmiştir. Ölçeğin cevapları “asla, nadiren, sık sık, her zaman” şeklinedir. Size en uygun cevabı işaretleyiniz. Bu ölçeğe verdiğiniz cevaplar gizli kalacaktır. Cevaplarınız üzerinden herhangi bir not verilmesi de söz konusu değildir. Katkılarınız için teşekkür ederim.

Faruk şİMşEK
Doktora ğrencisi

Madde no	Maddeler	Asla	Nadiren	Sık sık	Her zaman
1	Bilgisayarda bilimsel araştırma, bilim insanları, doğa veya evre ile ilgili içerikleri araştırırım.				
2	Cep telefonundan bilimsel araştırma, bilim insanları, doğa veya evre hakkında araştırma yaparım.				
3	Bilimsel araştırmalar, bilim insanları, doğa veya evre ile ilgili televizyon programlarını gördüğüm zaman kanalı değiştiririm.				
4	Bilimsel araştırma, bilim insanları, doğa veya evre hakkında bilimsel yazılar veya dergiler okurum.				
5	Başkalarıyla bilimsel araştırma, bilim insanları, doğa veya evre hakkında konuşurum.				
6	Hayvanları, bitkileri, gökyüzünü veya diğer doğal nesneleri/olayları gözlemlerim.				
7	Bilimsel araştırmalar, bilim insanları, doğa veya evre ile ilgili TV programlarını izlerim.				
8	Boş zamanlarımda basit bilimsel deneyler tasarlar veya yaparım.				
9	Saat, cep telefonu veya ev aleti gibi nesneleri kullanmayı öğrenmek için onlarla uğraşırım veya onları ayarlarım.				

Madde no	Maddeler	Asla	Nadiren	Sık sık	Her zaman
10	Teknolojik cihazları kullanmayı öğrenmek için talimatları okurum.				
11	Teknolojik bir araç kırıldığı zaman, onları onarmaya çalışırım.				
12	Teknolojik bir aracın neden veya nasıl çalıştığı hakkında başkalarının fikrini alırım.				
13	Teknolojik aletlerin nasıl yapıldığı hakkında bilgi edinmek için başkalarına danışırım.				
14	Boş zamanlarımda makineleri veya elektrikli ev aletlerini parçalarına ayırmaya çalışırım.				
15	Nesnelerin tasarımını çizerek veya elle geliştirmeye çalışırım.				
16	Boş zamanlarımda model yapmaya veya bir araya getirmeye çalışırım.				
17	Boş zamanlarımda makine veya elektrikli ev aletleri yapmaya veya onların parçalarını birleştirmeye çalışırım.				
18	Nesneleri çizerek veya elle tasarlamaya çalışırım.				
19	İstatistiksel bir grafik veya tablo ilgimi çekmez.				
20	Akıl yürütme ve hesaplama gerektiren (satranç ve sudoku gibi) oyunlara katılırım.				
21	Günlük hayatta karşılaştığım problemleri (Uzayın hacmi gibi) çözerken tahminde bulunurum.				
22	Aktif olarak matematik problemleri ararım ve onları çözmeye çalışırım.				
23	Bilgisayarda matematik veya matematikçilerle ilgili içerikleri araştırırım.				
24	Cep telefonunda matematik veya matematikçilerle ilgili içerikleri araştırırım.				
25	Matematik veya matematikçiler hakkında bilimsel yazılar veya dergiler okurum.				

Ek-7 Fene Yönelik Tutum Ölçeği

Fene Yönelik Tutum Ölçeği

Sevgili öğrenciler, sizlerin fene yönelik tutum düzeyinizi belirlemek amacıyla oluşturulan 20 maddelik ölçek aşağıda verilmiştir. Ölçeğin cevapları “kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum, kararsızım, katılıyorum, kesinlikle katılıyorum” şeklindedir. Size en uygun cevabı işaretleyiniz. Bu ölçeğe verdiğiniz cevaplar gizli kalacaktır. Cevaplarınız üzerinden herhangi bir not verilmesi de söz konusu değildir. Katkılarınız için teşekkür ederim.

Faruk ŞİMŞEK
Doktora Öğrencisi

Madde no	Maddeler	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
1	Fen bilimleri alanında çalışmayı isterim.					
2	Fen bilimleri dersinde öğrendiklerimi günlük yaşamımda kullanmaktan zevk alırım.					
3	Fen bilimleri dersinde tahtada soru çözmekten mutlu olurum.					
4	Hayatımı kolaylaştırdığı için fen bilimleri dersini severim.					
5	Başarılı olmadığımı düşündüğüm için fen bilimleri dersini sevmem.					
6	Fen bilimleri derslerinin çabuk bitmesini isterim.					
7	Fen bilimleri alanında çalışan bilim insanlarını merak ederim.					
8	Fen bilimleri dersine çalışmaya istekli değilim.					
9	Fen bilimleri dersine ilgim yoktur.					
10	Bilgi seviyemi geliştirdiği için fen bilimleri dersini severim.					

Madde no	Maddeler	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Karasızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
11	Fen bilimleri dersinden nefret ederim.					
12	Fen bilimleri dersi ile ilgili meslekler ilgimi çeker.					
13	Fen bilimleri dersi olduğu günlerde okula gitmek istemem.					
14	Fen bilimleri dersinin her gün olmasını isterim.					
15	Fen bilimleri benim için itici bir derstir.					
16	Fen bilimleri ile ilgili filmleri izlemeyi severim.					
17	Fen bilimleri dersinin içeriğine yönelik tartışma yapmayı severim.					
18	Fen bilimleri dersinden sıkılırım.					
19	Tercih seçeneğim olsa, fen bilimleri dersine girmem.					
20	Fen bilimleri ile ilgili soruları çözmek eğlencelidir.					

Ek-8: Fene Yönelik Kaygı Ölçeği

Fene Yönelik Kaygı Ölçeği

Sevgili öğrenciler, sizlerin fene yönelik kaygı düzeyinizi belirlemek amacıyla oluşturulan 20 maddelik ölçek aşağıda gösterilmiştir. Ölçeğin cevapları “kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum, kararsızım, katılıyorum, kesinlikle katılıyorum” şeklindedir. Size en uygun cevabı işaretleyiniz. Bu ölçeğe verdiğiniz cevaplar gizli kalacaktır. Cevaplarınız üzerinden herhangi bir not verilmesi de söz konusu değildir. Katkılarınız için teşekkür ederim.

Faruk ŞİMŞEK
Doktora Öğrencisi

Madde no	Maddeler	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
1	Fen bilimleri dersi öncesinde kendimi gergin hissedirim.					
2	Fen bilimleri sınavlarının sonuçları açıklanırken kaygılanırım.					
3	Fen bilimleri ile ilgili belgesel izlemek beni rahatlatır.					
4	Fen bilimleri dersi sınavına hazırlanırken endişelenirim.					
5	Fen bilimleri dersi esnasında sıkıntılı bir halim vardır.					
6	Fen bilimleri konularını öğrenmeye çalışmak benim için endişe vericidir.					
7	Fen bilimleri dersi esnasında öğretmenin anlattıklarını anlamakta zorlanacağımı düşünürüm.					
8	Fen bilimleri dersinde, bana soru sormaması için öğretmenden gözlerimi kaçırırım.					
9	Fen bilimleri dersinde öğretmenin beni tahtaya kaldıracığı endişesini yaşarım.					
10	Fen bilimleri alanında bir bilim insanının hayat hikayesini okumak beni rahatlatır.					

Madde No	Maddeler	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Karasızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
11	Fen bilimleri dersi kitabını görmek beni mutlu eder.					
12	Fen bilimleri dersi yılsonu not ortalamasının düşük gelme ihtimali beni endişelendirir.					
13	Fen bilimleri dersine girmek beni ferahlatır.					
14	Fen bilimleri diye bir ders olmasaydı, okulda kendimi daha rahat hissedebilirdim.					
15	Fen bilimleri dersi sınavı esnasında kötü not alacağım fikri aklımdan çıkmaz.					
16	Fen bilimleri ile ilgili kavramları (atom, hücre, gezegen, yağmur vb.) duymak beni gergin yapar.					
17	Fen bilimleri dersinde stresli olduğum için zaman geçmez.					
18	Fen bilimleri dersinde tedirgin olurum.					
19	Fen bilimleri dersinde sık sık saatimi kontrol ederim.					
20	Fen bilimleri sınavında başarısız olmaktan korkarım.					

Ek-9: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Deney-I grubuna yönelik yarı görüşme formu

1. Yapmış olduğumuz etkinliğin size ne kazandırdığını düşünüyorsunuz?
2. Bağlam temelli (REACT strateji) STEM etkinliklerinin uygulanması esnasında karşılaştığınız güçlükler nelerdir?
3. Bağlam temelli (REACT strateji) STEM etkinlikleri ile desteklenmiş bilim uygulamaları dersini bu şekilde öğrenmeye devam etmek ister miydiniz? Neden?
4. Geçen yıllar işlediğiniz bilim uygulamaları dersi ile bu yıl işlediğimiz dersi kıyaslarsak hangisini seçerdiniz? Neden?
5. Aynı etkinliği bir daha yapmanız gerekseydi neleri değiştirirdiniz?

Deney-II grubuna yönelik yarı görüşme formu

1. Yapmış olduğumuz etkinliğin size ne kazandırdığını düşünüyorsunuz?
2. Bağlam temelli (REACT strateji) etkinlikleri ile desteklenmiş bilim uygulamaları dersini öğrenirken karşılaştığınız güçlükler nelerdir?
3. Bağlam temelli (REACT strateji) etkinliklerin uygulandığı dersinizin bu şekilde devam etmesini ister miydiniz? Neden?
4. Geçen yıllar işlediğiniz bilim uygulamaları dersi ile bu dersi kıyaslarsak hangisini seçerdiniz? Neden?

Ek-10: Deney-I Grubuna Yönelik Ders Plan Örneği

Bağlam Temelli (REACT Strateji) STEM Etkinlikleri Ders Planı-1

Tarih: .../.../2021

Etkinlik adı: Gemi Tasarlıyorum

Ders: Bilim Uygulamaları

Konu: Sürtünme Kuvveti

Sınıf: 7

Süre: 80 dakika (2 ders)

1. Hedef -Kazanımlar

1.1. Ana disipline ait kazanımlar

Fen bilimleri

5.3.2.1. Sürtünme kuvvetine günlük yaşamdan örnekler verir.

5.3.2.2. Sürtünme kuvvetinin çeşitli ortamlarda harekete etkisini deneyerek keşfeder.

5.3.2.3. Günlük yaşamda sürtünmeyi artırma veya azaltmaya yönelik yeni fikirler üretir.

1.2. Diğer STEM disiplinine ait kazanımlar

Matematik

4.3.1.1. Standart uzunluk ölçme birimlerinden milimetrenin kullanım alanlarını belirtir.

4.3.1.2. Uzunluk ölçme birimleri arasındaki ilişkileri açıklar ve birbiri cinsinden yazar.

6.1.1.4. Doğal sayılarla dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.

6.4.1.1. İki veri grubunu karşılaştırmayı gerektiren araştırma soruları oluşturur ve uygun verileri elde eder.

6.4.1.2. İki gruba ait verileri ikili sıklık tablosu veya sütun grafiğinden uygun olanla gösterir.

Teknoloji

7. B. 2. 1. Tasarımı için taslak çizimler yapar "Gerçek hayatta karşılaşılan probleme ilişkin düşünülen çözüm önerisi kağıt üzerinde iki boyutlu olarak gösterilir."

8.1.4. Özgün tasarım modelini veya prototipini oluşturur.

Mühendislik

- Problem belirler
- Ürüne ait prototip hazırlar.

21. Yüzyıl Becerileri

- İletişim
- İş birliği
- Eleştirel düşünme
- Sorumluluk

2. Kullanılan Malzemeler

- 1 Adet sıcak silikon ve tabancası
- 2 adet pipet
- 20X50 santimetre alüminyum folyo
- Streç film
- Fön makinesi veya vantilatör
- Kronometre
- Mukavva karton
- Sıvı yapışkan
- Dinamometre
- 1 Adet çöp şiş
- 2 adet dil çubuğu

3. Kaynaklar

- Fen bilimleri 5. sınıf ders kitabı
- Fen bilimleri 6. sınıf ders kitabı
- <https://www.trtavaz.com.tr/haber/tur/dunya/hindistanda-ogrencilerin-zorlu-okul-yolculugu/386974>
- https://www.youtube.com/watch?v=1SjLIy20F1o&ab_channel=TRTHaber
- <https://unicefturk.org/yazi/123milyon>
- <https://www.unicef.org/turkey/>

4. Ölçme ve Değerlendirme

- Bilişsel süreç: Fen rubriği
- Sosyal ürün: Takım çalışması rubriği
- Öğrenci öz değerlendirme formu
- Çalışma yaprağı 1-2

*Dersler fen laboratuvar sınıfında işlenmiştir. Fen laboratuvar sınıfı işbirlikli öğrenmeye uygun bir şekilde dizayn edilerek sınıfa beş masa yerleştirilmiştir. Öğrenciler kendi içerisinde heterojen, gruplar arası homojen olmak üzere beş gruba ayrılmıştır. Her grubun bir isim alması sağlanmıştır. Covid-19 küresel salgınının neden olduğu riskler dikkate alınarak öğrencilerin ders öncesi ateşi ölçülmüş, maske, mesafe ve temizlik kurallarına azami ölçüde dikkat edilmiştir.

5. Ders İçeriği

1. *İlişkilendirme*: Öğretmen, öğrencilerin masalarına geçmesiyle beraber derse başlamıştır. Selamlaşmanın ardından öğrencilere aşağıda ifade edilen sorular sorulmuştur.

- ❖ Daha önce gemi veya kayak türü bir araca bineniniz oldu mu? Anlatınız.
- ❖ Daha önce uçak ile yolculuk yaptınız mı? Yaptıysanız veya çeşitli şekillerde gözlemlediniz kadarıyla görünümü nasıldı? En belirgin özellikleri nelerdir? Açıklayınız.
- ❖ Gemi ile sal arasındaki fark nedir?

Soruların cevapları alındıktan sonra öğrencilere Ek-a da gösterilen okul çilesi adlı haber içeriği dağıtılır. Ardından öğrencilerin haber içeriğini önce içlerinden okumaları istenir. İçsel okuma tamamlandıktan sonra bir öğrenciye haber sesli bir şekilde okutulur. Okuma tamamlandıktan sonra öğrencilerin olay üzerinde düşünmelerini sağlamak ve su direnci ile hava direncini ilişkilendirmek amacıyla, haber içeriğinin altında bulunan sorular öğrencilere sorulur ve öğrencilerden soruların cevaplarını yazmaları istenir. Bu etkinliğin tamamlanmasıyla uçak kazasının anlatıldığı haberi içeren Ek-b öğrencilere dağıtılır. Öğrencilerden ilgili haberi okumaları istenir ve öğrencilere, paraşütün çalışma prensibi üzerinden hava direncinin varlığı hissettirilir. Ek-a ve Ek-b ile öğrencilerin su ve hava direnci varlığının farkına varmaları sağlanır.

2. *Tecrübe Etme:* STEM etkinliğinin uygulandığı aşamadır. Burada okul çilesi hikayesinde geçen olaylardan yola çıkarak öğrencilerden bir gemi tasarımları istenir. Bu amaçla “gemimi tasarlıyorum” başlıklı Ek-c öğrencilere dağıtılır. Ardından tüm gruplara eşit miktarda malzeme verilir. Malzemeler 1 adet sıcak silikon ve tabancası, 2 adet pipet, 20X50 santimetre alüminyum folyo, streç film, fön makinesi veya vantilatör, kronometre, mukavva karton, sıvı yapışkan, dinamometre, 2 adet çöp şiş, 2 adet dil çubuğu şeklindedir. Aynı kütleye sahip cisimleri taşımak şartıyla, geminin istenilen mesafeyi en kısa sürede alması gerekmektedir. Burada öğrencilerden su direncinden en az, hava direncinden de en fazla yararlanarak bir gemi tasarımları beklenmektedir. Havanın rüzgarlı olduğu ve rüzgarın kuzeyden güneye sabit hız ile estiği dikkate alınacaktır.

3. *Uygulama:* Gruplardan “tecrübe etme aşamasında” yapmış oldukları ürünleri tanıtımları istenir. Gruplardan seçilen sözcüler tasarladıkları gemileri tanıtır. Sınıf tahtasına aşağıdaki tablo çizilerek, ideal geminin özellikleri sınıfça tespit edilip su ve hava direncinin varlığı ve önemi vurgulanır.

Geminin olumlu yönleri	Geminin olumsuz yönleri
Grup 1	
Grup 2	
Grup 3	
Grup 4	
Grup 5	

4. *İş birliği:* Bu aşamada öğrencilere çalışma yaprağı-1 (Ek-d) dağıtılarak “tecrübe etme” aşamasında STEM etkinliklerinin uygulanması ile öğrenmiş olduğu bilgi ve kavramları grup içi ve gruplar arası işbirliği yapacak şekilde uygulama fırsatı verilir. Bu bağlamda öğrencilere hava ve su direnci kazanımlarını içeren çalışma yapraklarındaki soruların çözülmesi istenir.

5. *Transfer Etme:* Hava direncine ait öğrenmiş olduğu bilgileri, günlük yaşamda karşılaşılabileceği farklı durumlara transfer etmesi amacıyla öğrencilere çalışma yaprağı-2 (Ek-e) dağıtılır. Öğrencilerden soruları bireysel çözmeleri istenir. Çözümlerden birkaç tanesi okutulur ve ders tamamlanır.

Ek-a: Okuma Parçası

Okul Çilesi



Dünyada milyonlarca çocuk çeşitli sebeplerden dolayı çok zor şartlarda okula gitmektedirler.

Bu zor şartlardan birisi Hindistan'da küçük bir köy olan Sootea'da yaşanmaktadır. Öğrencilerin bulundukları bölgede okul olmaması ve kendilerine en yakın okulun nehrin diğer tarafında olmasından dolayı her gün hayatlarını tehlikeye atıyor. Çünkü nehirde köprü ya da bot ile ulaşım imkanı bulunmuyor.

Sırtlarında okul çantalarıyla önce sıraya giriyorlar, ardından neredeyse kendileri büyüklüğünde tencerelere binerek nehri aşmaya çalışıyorlar.

Çocukların öğretmenlerinden biri olan J Das, "Öğrenciler bölgede hiç köprü olmamasından dolayı alüminyum tencere kullanarak nehri geçiyorlar." şeklinde durumu özetliyor.

Yukarıda habere göre aşağıda verilen soruları cevaplayınız.

1. Öğrencilerin nehrin karşısına geçmek amacıyla kullandıkları araç ve aracın özellikleri nedir?

.....
.....

2. Öğrencilerin kullandıkları araç ile bir kayık arasında ne gibi farklılık bulunmaktadır?

.....
.....

Ek-b: Gazete Haberi

ABD'de F-16 savaş uçağı düştü



ABD Hava Kuvvetleri'ne ait bir F-16 savaş uçağı başkent Washington'un yaklaşık 10 kilometre yakınında düştü. Pilot koltuk fırlatma sistemi ile kazadan sağ kurtuldu.

Savaş uçağlarının düşmesi gazetelerde, televizyonlarda görmeye pek de alışık olmadığımız haberlerden birisidir. Yine böyle bir olay pilot olan Ahmet'in başından da geçmiştir. şöyle ki:

Savaş pilotu olan Ahmet içini çok iyi yapan bir askerdirdi. Görevi gereği çok sık ve uzun uçuşlar yapabiliyordu. Bir gün görev gereği uçuş gerçekleştirirken bilinmeyen bir nedenden dolayı uçağ irtifa kaybetmeye ve yere doğru düşmeye başladı. Uçağı kurtaramayacağını anlayan Ahmet fırlatma koltuğunu kullanarak uçağtan gökyüzüne doğru koltuk ile fırladı ve birkaç saniye sonra paraşütü açılarak yeryüzüne inmeye başladı. Fakat ineceği en yakın yer bir adaydı. Paraşütü iniş esnasında biraz yıpranmıştı. Ahmet adaya olması gerekenden biraz hızlıda olsa sağ salim inmeyi başarmıştı. Ama bir sorunu vardı, adadan kurtulmak. Adadan kurtulmak için elindeki malzemeler paraşüt, paraşütün ipleri ve ağaç gövdeleriydi. Sen olsan nasıl bir araç tasarlardın?

Ek-c: Gemimi Tasarlıyorum

Gemimi Tasarlıyorum

Siz suda hareket edebilen bir taşıt yapsaydınız özellikleri ne olurdu ve nasıl görölürdü?

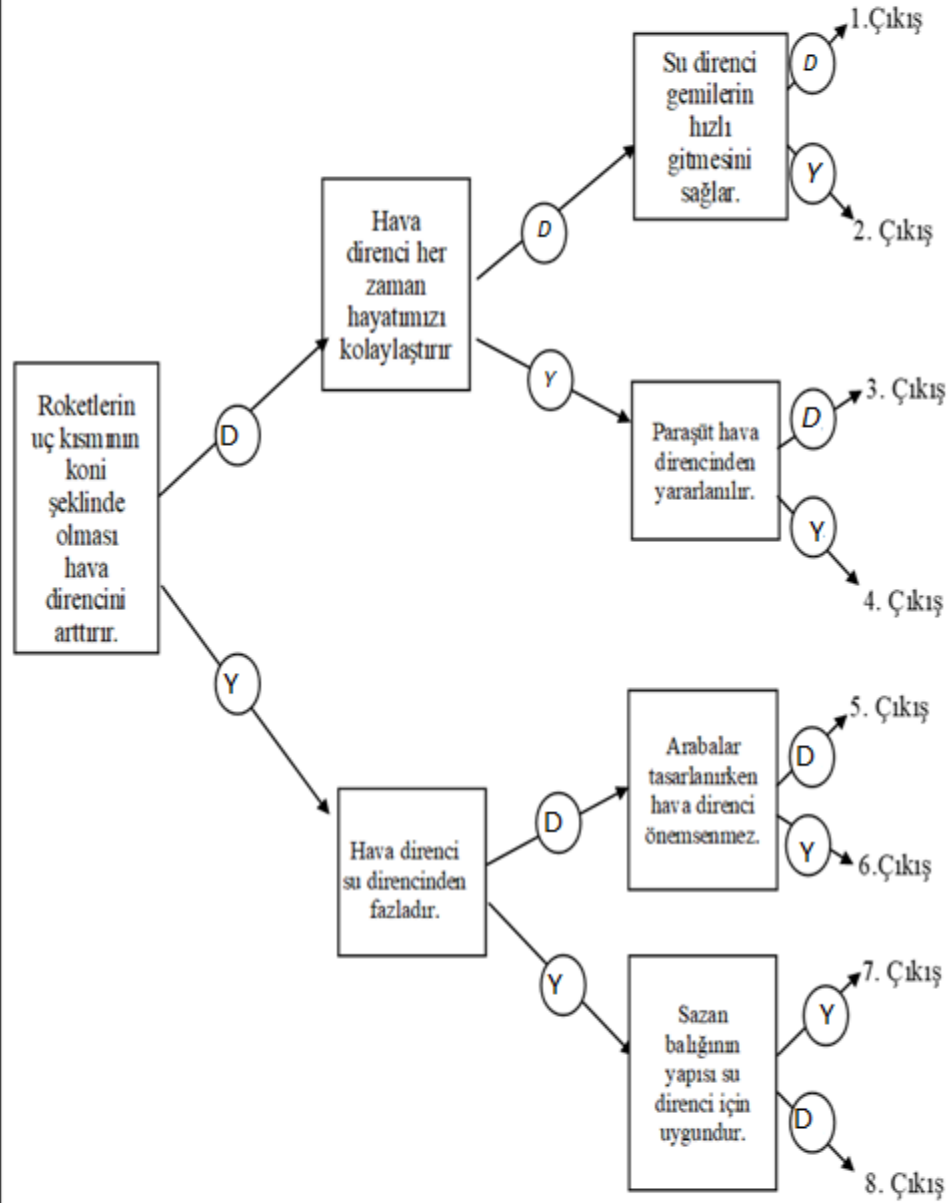
Üstten görünüş:

Yandan görünüş



Ek-d: Çalışma Yaprağı-1

1)Doğru çıkış sizce hangisi?



D: Doğru Y: Yanlış

2. Dünyamız birçok canlı türüne ev sahipliği yapmaktadır. Çevremizdeki canlıları düşündüğümüzde, hava ve su direncinin etkisini azaltacak vücut yapısına sahip canlıları ve bu canlıların özelliklerini yazınız.

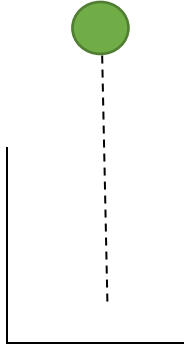
Örneğin;

Sazan balığı – Baş kısmının sivri olması nedeniyle su içerisinde rahat hareket edebilmektedir. Dolayısıyla sazan balığı, su direncini azaltacak vücut özelliğine sahiptir.

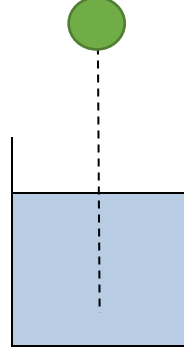


Ek-e: Çalışma Yaprığı-2

Kürelerin Yarışı



Şekil-I



Şekil-II

1) Yukarıdaki özdeş olan kaplardan Şekil-1'deki kap hava ile Şekil-II'deki kap ise su ile doludur. Özdeş küreler aynı yükseklikten serbest bırakılıyor. Sizce hangi küre kabın zeminine önce ulaşır? Neden?

.....

.....

.....

2) Yaz mevsimi artık bitiyor ve sonbahar yaklaşıyor. Kuşlar daha kolay besin bulmak ve soğuktan ölmek için sıcak bölgelere göç etmek zorundadır. Kuşlar göç esnasında toplu olarak hareket ederler.

10-15 civarında bir kuş topluluğu göç etmek için senden yardım istiyor. Kuşlar, en az enerji harcayacak şekilde yolculuk yapmak istiyor. Sizce kuşların havadaki görüntüsü nasıl olur?

Ek-11: Deney-II Grubuna Yönelik Ders Plan Örneği

REACT Ders Planı-3

Tarih: .../.../2021

Etkinlik adı: Enerjinin dönüşümü

Ders: Bilim Uygulamaları

Konu: Enerjinin Korunumu

Sınıf: 7. sınıf

Süre: 160 dakika (4 ders)

1. Hedef-Kazanımlar

Fen Bilimleri

7.3.3.1. Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.

7.3.3.2. Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisini örneklerle açıklar.

2. Kaynaklar

1. Fen bilimleri 7. sınıf ders kitabı
2. <https://www.takvim.com.tr/yasam/2019/08/20/rizede-cay-bahcesine-ilk-teleferikle-yolculuk>
3. <https://www.karadenizgazete.com.tr/karadeniz/rize/evlerine-teleferikle-gidiyorlar/182838>

3. Ölçme ve Değerlendirme

- Çalışma yaprağı 1-2-3

4. Ders İçeriği

1. *İlişkilendirme*: Öğrencilerin daha önceki derste öğrenmiş oldukları esneklik potansiyel enerjinin kinetik enerjiye dönüşümü konusundan yararlanarak çekim potansiyel enerjinin kinetik enerjiye de dönüşebileceğini fark etmelerini sağlamak amacıyla aşağıda verilen sorular öğrencilere sorulur.

➤ Bir bisiklet rampa aşağı pedal çevirmeden nasıl gidebilir? Açıklayınız.

➤ Balkonda duran saksı havada serbest bırakıldığında yere düşmesini sağlayan etki nedir?

Verilen cevaplar değerlendirilir ve öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerinin artması sağlanır. Ardından “Karadeniz ve Ulaşım” adlı haberi içeren Ek-a öğrencilere dağıtılır ve içsel okuma yapmaları sağlanır. Ardından bir öğrenciye metin okutulur ve metnin altında yer alan sorular öğrencilere yöneltilir. Böylece öğrencilerin teleferiğin çalışma prensibi üzerine düşünmeleri sağlanır.

2. *Tecrübe Etme*: Öğrenciler ile beraber okul bahçesine geçilir. Burada toprak üzerine aynı ağırlığa sahip iki cisim toprağa atılır ve batma miktarları kıyaslanır. Daha sonra ağırlıkları farklı iki cisim tekrar toprağın üzerine atılarak, toprakta batma miktarları ölçülür. Ardından sonuçlar tartışılır ve Ek-b öğrencilere dağıtılarak sorulara cevap vermeleri istenir.

3. *Uygulama*: Bu bölümde öğrencilere daha önce hazırlanan teleferik materyalleri verilere uygulamalı olarak potansiyel enerjinin kinetik enerjiye dönüşümünü inceleme fırsatı verilir. Öğrencilerin çeşitli yükseklikten bırakılan teleferik yük taşıma platformunu gözlemleyere çıkarımda bulunması beklenir.

4. *İş birliği Oluşturma*: Enerji dönüşümünü kavrayan öğrenci gruplarına Ek-c çalışma yaprağı verilir. Öğrenci gruplarından kendi içlerinde ve gruplar arasında iletişim kurarak soruları çözmeleri istenir.

5. *Transfer Etme*: Bu bölümde öğrenci gruplarına gözlem ve deneme yapmalarını sağlamak amacıyla daha önce tasarlanan enerji dönüşüm araçları verilir. Bu araçlarda ağırlık ile arabayı hareketi arasındaki ilişkiyi anlamaları sağlanır. Yeterince deneme yapmaları sağlanır ardından Ek-d dağıtır ve ders bitirilir.

Ek-a: Gazete Haberi

Karadeniz ve Ulaşım

Karadeniz'i duyduğumuzda ilk aklımıza gelen illerden biridir Rize. Şirinliği, yağmuru, doğası, yeşilliği, ırmakları ile insanı büyüleyen eşsiz bir şehirdir Rize. Yağmurun bol olmasından dolayı gür bir bitki örtüsüne sahip olan bu ilimizin akarsuları da meşhurdur. Fakat akarsuların fazla olması veya sel baskınları bazı ulaşım sorunlarını da beraberinde getirmiş, insanları farklı arayışlara yöneltmiştir. Örneğin ulaşımın akarsular tarafından sağlanamadığı bölgelerde teleferik kullanılarak bu sorun çözülmeye çalışılmıştır. Öyle ki bu durum haberlere de yansımıştır. Aşağıda bu konu ile bir haber bülteni verilmiştir.



Gazete haberi

Merkez Dağınksu Mahallesi'nde yaşayan ailelerin çay bahçelerinin ve evlerinin yolları sel nedeniyle yıllar önce kapandı. Sel yüzünden kapanan yollar kullanılamayacak hale gelince mahalle sakinlerinin araç yolu yaptırabilmek için harcadığı çabalar sonuç vermeyince çözümü yük taşıdıkları ilkel teleferiklerde buldular.

1) İlkel (elektrik düzeneği olmayan) bir teleferiğin çalışma prensibi nedir? Grubunuz ile tartışıp ortak sonucu aşağıya yazınız.

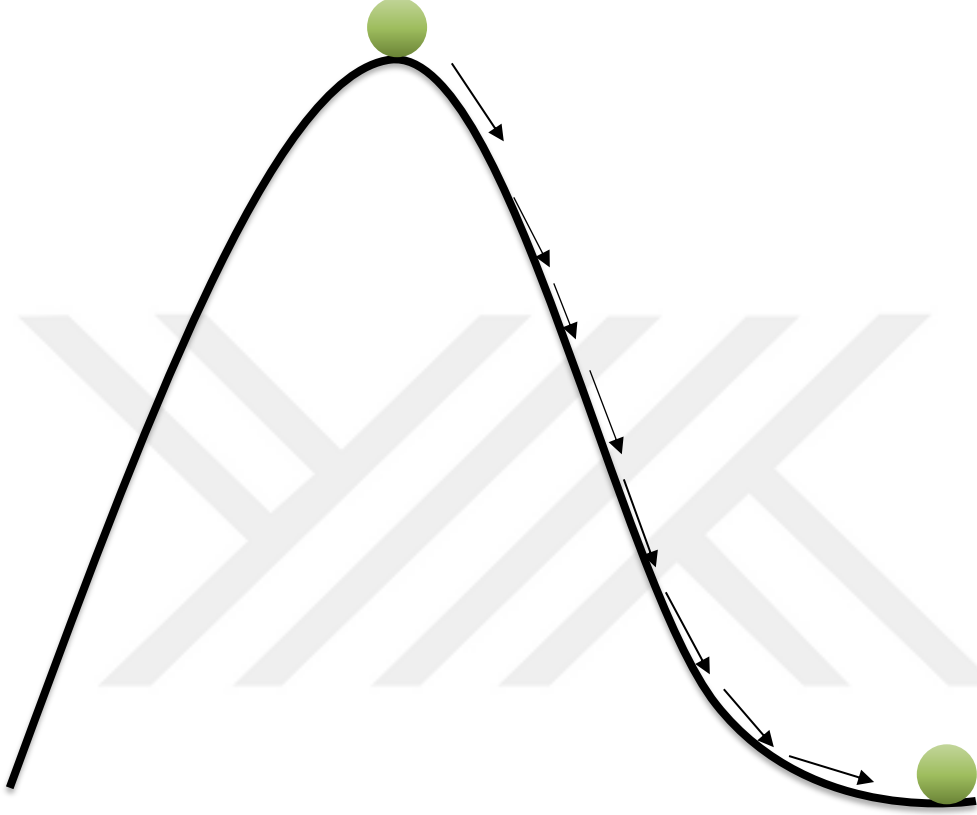
.....

.....

.....

.....

2)Aşağıdaki görselde bir dağ tepesinden yuvarlanan taşın izlediği yol gösterilmiştir. Sizce bir teleferiğin hareketi ile dağdan düşen taşın arasında nasıl bir benzerlik olabilir? Açıklayınız.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

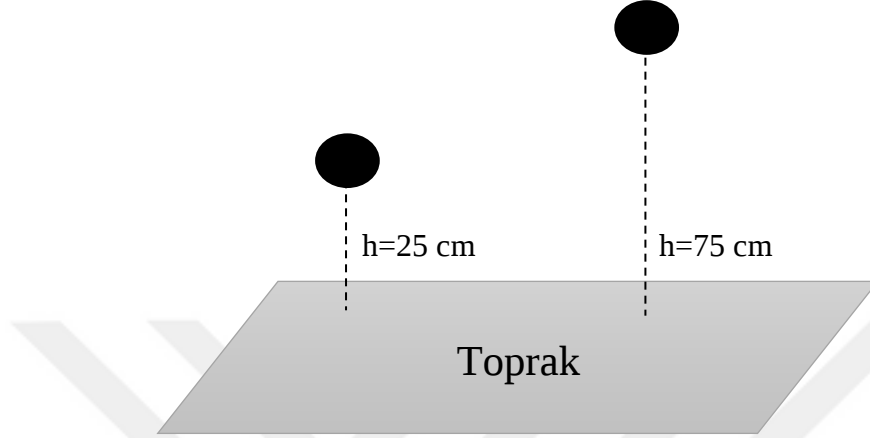
Ek-b: Çalışma Yapağı-1

Adı-Soyadı:

Sınıf:

Sorular

1)



Özdeş bilyeler serbest bırakılarak toprak zemin üzerine düşmesi sağlanıyor. 75 cm yükseklikten bırakılan bilyenin toprak zeminde daha fazla iz derinliği bıraktığı gözlemleniyor. Buna göre;

Bu durumun sebebi sizce nedir?

.....

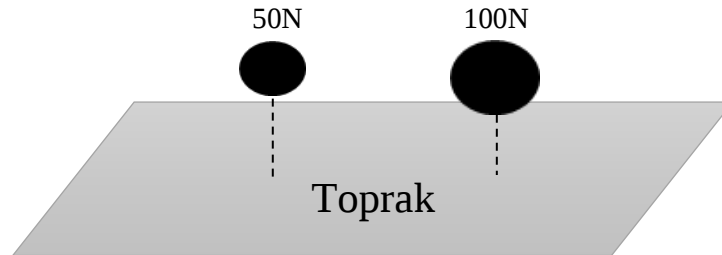
.....

Hangi bilye toprak zemine daha süratli düşer? Neden?

.....

.....

2)



Şekildeki bilyelerden birisi 50 Newton, diğeri 100 Newton ağırlığındadır. Aynı yükseklikten bırakılan bilyeler toprak zemine farklı miktarlarda battığı görülüyor. Buna göre:

Bu durumun sebebi sizce nedir?

.....

.....

Hangi bilye toprak zemine daha süratli düşer? Neden?

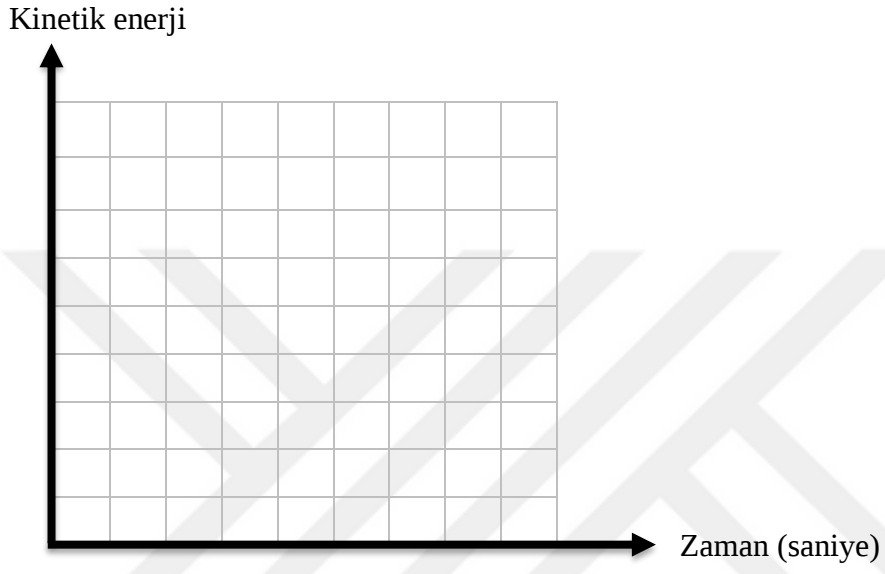
.....

.....

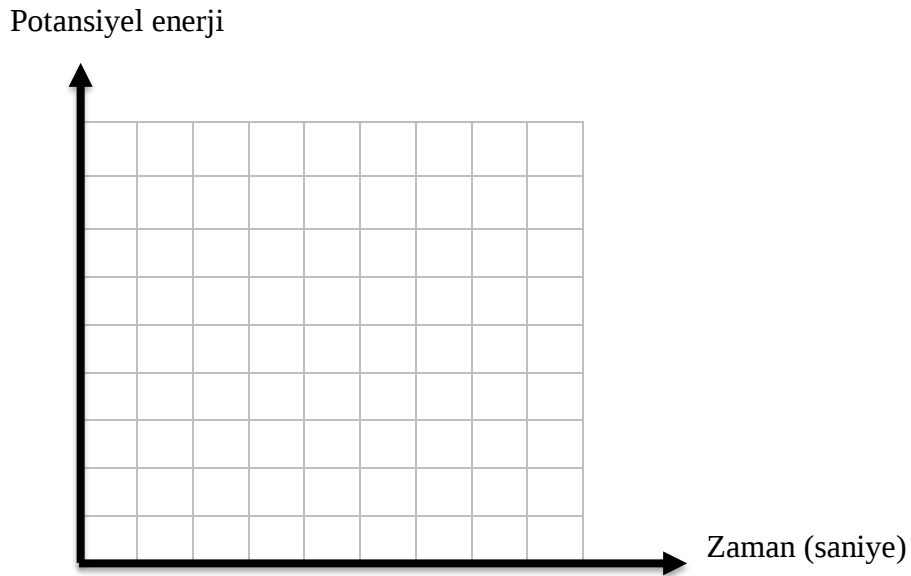
Ek-c: Çalışma Yaprığı-2

Kinetik ve Potansiyel Enerji Dönüşümleri

1) Kinetik enerji-Zaman Grafiği: Gözlemlerinize göre teleferik yük taşıma platformunun kinetik enerji-zaman grafiğini oluşturunuz.



2) Potansiyel enerji-Zaman Grafiği: Gözlemlerinize göre teleferik yük taşıma platformunun potansiyel enerji-zaman grafiğini oluşturunuz.



Ek-d: Çalışma Yapağı-3

Ad-Soyad:

Sınıf:

Etkinliğe Yönelik Değerlendirme Soruları

1)Ağırlığı serbest bıraktığımızda araba harekete başladı. Sizce bunun nedeni nedir? Açıklayınız.

.....

.....

.....

2)Arabanın hareketinde meydana gelen enerji dönüşümlerini bir grafik çizerek gösteriniz.



4) Günlük yaşantımızda potansiyel enerjinin kinetik enerjiye dönüşümüne ilişkin 5 örnek yazınız.



Ek-12: Kontrol Grubu Yıllık Planı

2021- 2022 EĞİTİM-ÖĞRETİM YILI [REDACTED] ORTAOKULU 7. SINIF BİLİM UYGULAMALARI DERSİ ÜNİTELENDİRİLMİŞ YILLIK PLANI					
AY	HAFTA	SAAT	KAZANIMLAR	ÖRNEK ETKİNLİKLER	ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME
EYLÜL	1.HAFTA 06-10 EYLÜL	2	SBU.4.1. Bilimsel bilginin gelişiminin her aşamasında hayal gücü ve üretkenliğin öneminin farkına varır.	Uzaya Yolculuk 1. Uzay yolculuğu ile ilgili araştırmalarda yaşanan önemli gelişmeleri açıklama. - İnsanlı ve insansız uzay yolculuğu üzerinde durulur. 2. Uzay yolculuklarının gerçekleştirilme nedenlerini açıklama. - Askeri, ticari ve bilimsel nedenlerle yapılan uzay yolculukları üzerinde durulur. 3. Astronotların uzay yolculuğu sırasında gündelik yaşamlarını nasıl sürdürdükleri hakkında tartışma. 4. Uzayda yaşamsal faaliyetlere yönelik bir problem belirleme ve çözüm üretme. 5. Yer çekimsiz ortamın insan sağlığına olan etkilerini açıklama. 6. Bir roket modeli tasarlayarak yapma.	
	2. HAFTA 13-17 EYLÜL	2	SBU.7.2. Farklı toplum ve kültürlerin bilimsel bilginin gelişimine olan katkısını tartışır.		
	3.HAFTA 20-24 EYLÜL	2	SBU.7.3. Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik arasındaki ilişkiyi açıklar.		
	4.HAFTA 27-30 EYLÜL	2	SBU.7.8. Disiplinlerarası ilişkileri kullanır. SBU.10.1. Ürün oluşturmada “mühendislik tasarım ve girişimcilik sürecini” uygular.		
EKİM	5.HAFTA 4-8 EKİM	2	SBU.7.2. Farklı toplum ve kültürlerin bilimsel bilginin gelişimine olan katkısını tartışır.	Takımyıldızı 1. Takımyıldızlarının Dünya’dan bakıldığı şekliyle görülen yıldız gruplarının isimlendirilmesi olduğunu bilme. - Mobil uygulamaları kullanarak takım yıldızları gözlemlenir. 2. Bildiği takımyıldızlara örnek verme. 3. Geçmişten günümüze bu isimlerin nasıl verildiği hakkında araştırmalar yapma. 4. Bildiği bir takımyıldızının maketini yapma.	1.DÖNEM 1.YAZILI
	6.HAFTA 11-15 EKİM	2	SBU.8.1. Bilimde modellerden sıklıkla yararlandığını açıklar. SBU.8.2. Üç boyutlu model tasarlayarak yapar. SBU.1.9. Bilimsel bilginin oluşturulmasında karşılaştırma ve sınıflandırmanın önemini açıklar.		
	7. HAFTA 18-22 EKİM	2	SBU.1.1. Bilimsel bilginin elde edilmesinde deneysel, matematiksel veya mantıksal çıkarımların rolünü açıklar.	Genetik Şifre 1. Özütlü çıkarılan bir bitkinin DNA’sını elde etme. - Soğan, kivi, muz, çilek vb; kolonya, tuzlu su, sabun kullanılabilir. 2. DNA elde etmede kolonyanın, sabunun ve tuzlu suyun rolünü karşılaştırarak açıklama.	
	8.HAFTA 25-29 EKİM	2	SBU.2.1. Bilimsel bilginin oluşturulmasında farklı bilimsel yöntemlerden yararlandığının farkına varır. SBU.2.2. Araştırma sorusuna/problemine uygun hipotezi tanımlar.		

KASIM	9.HAFTA 1-5 KASIM	2	SBU.2.3. Araştırma sorusuna/problemine uygun yöntem belirler. SBU.2.4. Araştırmasını (bazen iş birliği içinde, bazen de bireysel) planlar ve planı uygular. SBU.2.5. Araştırmasındaki bağımlı ve bağımsız değişkenleri değiştirir ve kontrol eder. SBU.2.9. Elde ettiği bilgiyi değerlendirerek rapor hazırlar ve sunar.	- Öğrencinin araştırmasında kontrollü deneyler yapması beklenmektedir. 3. Hayvan hücresine ait DNA elde edilip edilemeyeceğini araştırarak bir deney tasarlama. 4. DNA parmak izini inceleme. - Kömür tozu, grafit, toner tozu gibi malzemelerden faydalanır. 5. DNA parmak izinden hangi alanlardan faydalandığını tartışma. 6. DNA hakkındaki bilimsel bilgilere katkı sağlayan bilim insanlarının araştırmalarını tartışma. - Örneğin; Aziz Sancar, James Watson, Francis Crick, Rosalind Elsie Franklin'ın bu alanlara katkıları üzerinde durulur.	
	10.HAFTA 8-12 KASIM	2	SBU.7.3. Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik arasındaki ilişkiyi açıklar. SBU.7.5. Bilim ve sanat arasındaki ilişkiyi açıklar.	Bilimin Sanatla Dansı 1. Bilimin sanattaki uygulama örneklerini araştırma. - Bilim, sanat ve teknoloji arasındaki ortak yönleri açıklar.	
	1.Dönem Ara Tatil (15-19 Kasım 2021)				
	11.HAFTA 22-26 KASIM	2	SBU.7.8. Disiplinlerarası ilişkileri kullanır.	- Bilim, sanat ve teknolojinin; ilgi, merak ve üretkenlik gerektirdiğine vurgu yapılır.	
	12.HAFTA 29 KASIM-3 ARALIK	2	SBU.7.6. Sosyo-bilimsel konularda mantıksal muhakeme yaparak karar verir. SBU.7.7. İletişimi etkili kullanarak bilginin yayılımını sağlar.	Enerji 1. Yakın çevresindeki kişilerle nükleer enerji hakkında görüşme yapma. - Öncelikle aile bireylerinden görüş alması beklenmektedir. - Görüşmelerde etik ilkelere uyması beklenir.	

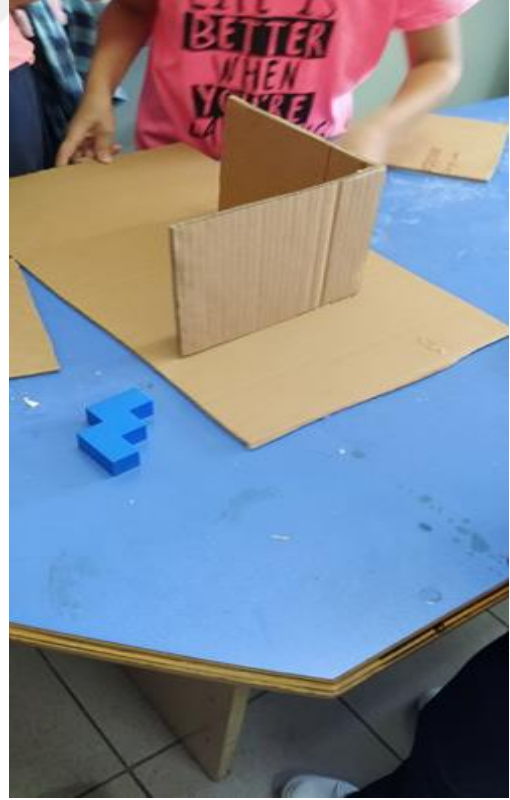
Ek-13: Araştırmacının Aldığı Kurslar



Ek-14: Pilot Çalışmaya Ait Örnek Fotoğraflar

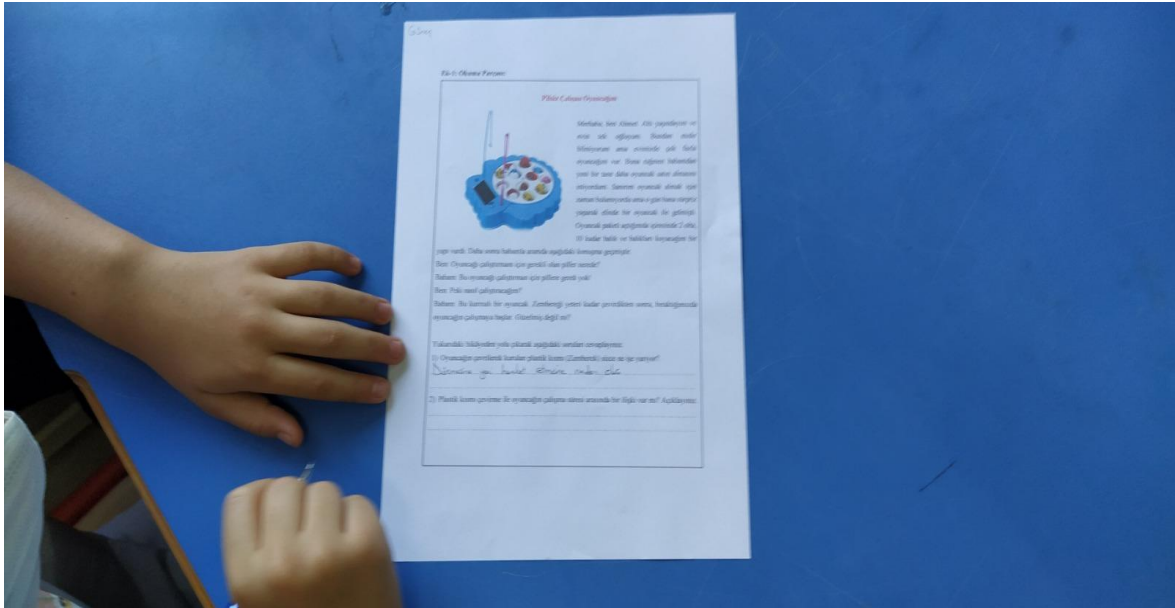
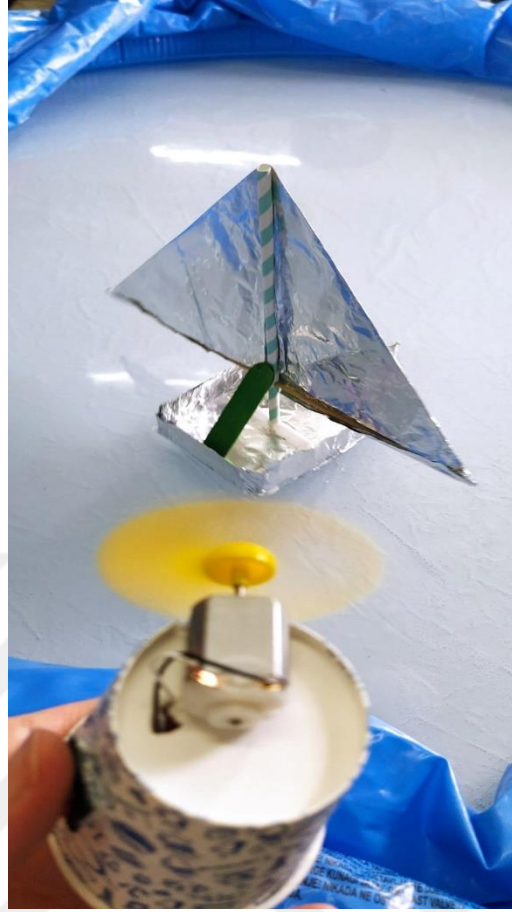


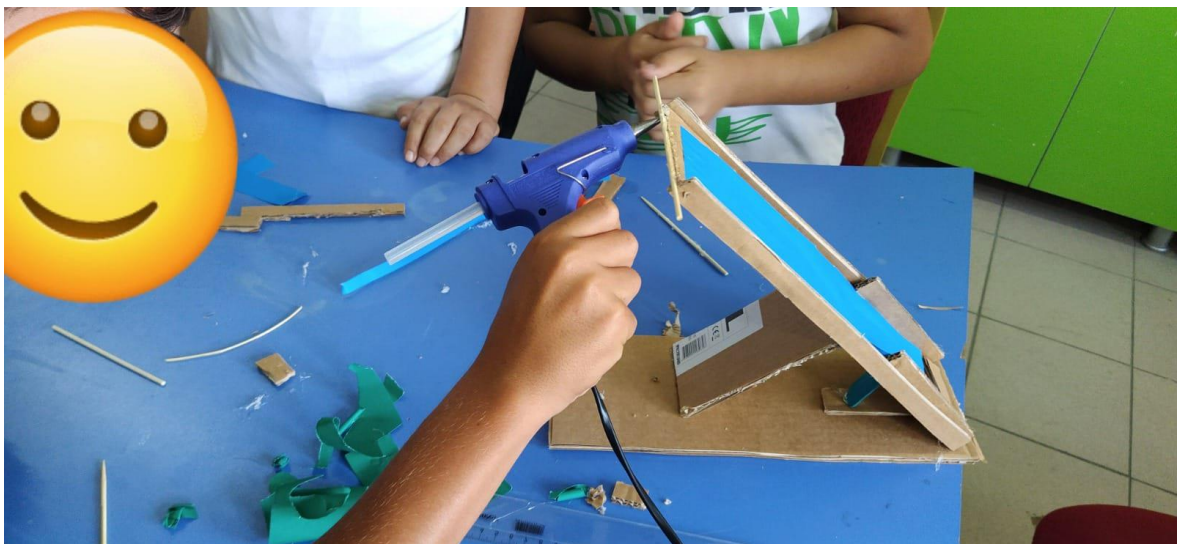
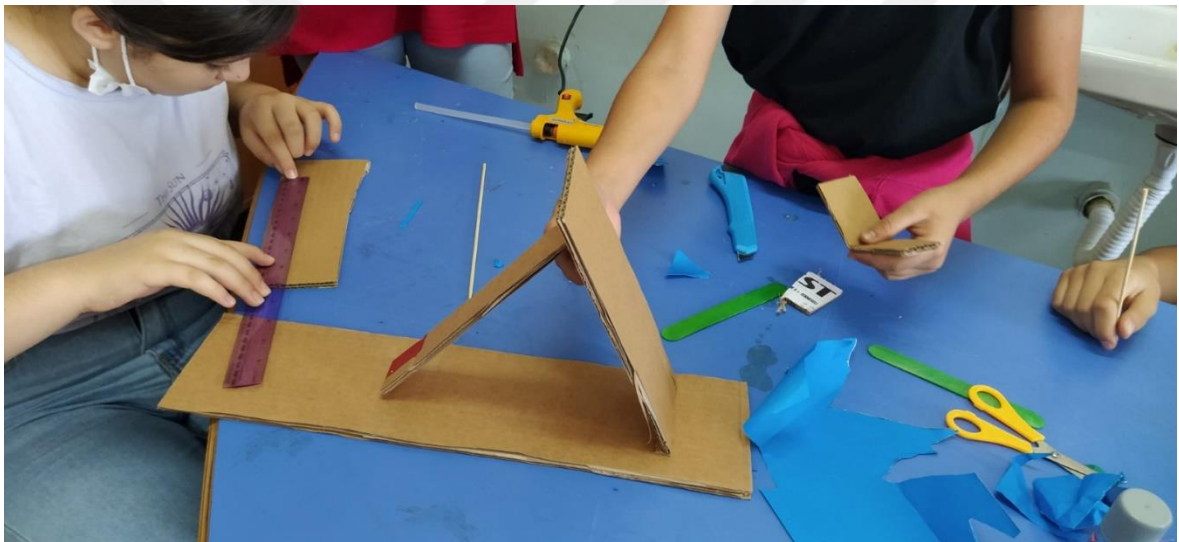
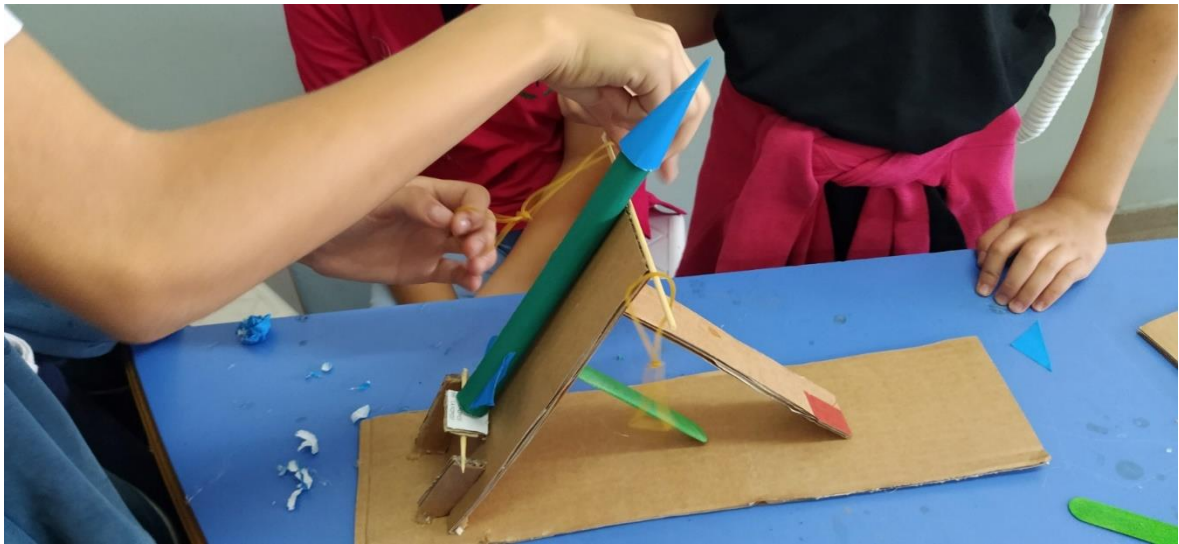
Ek-15: Deney-I Grubuna Ait Örnek Fotoğraflar

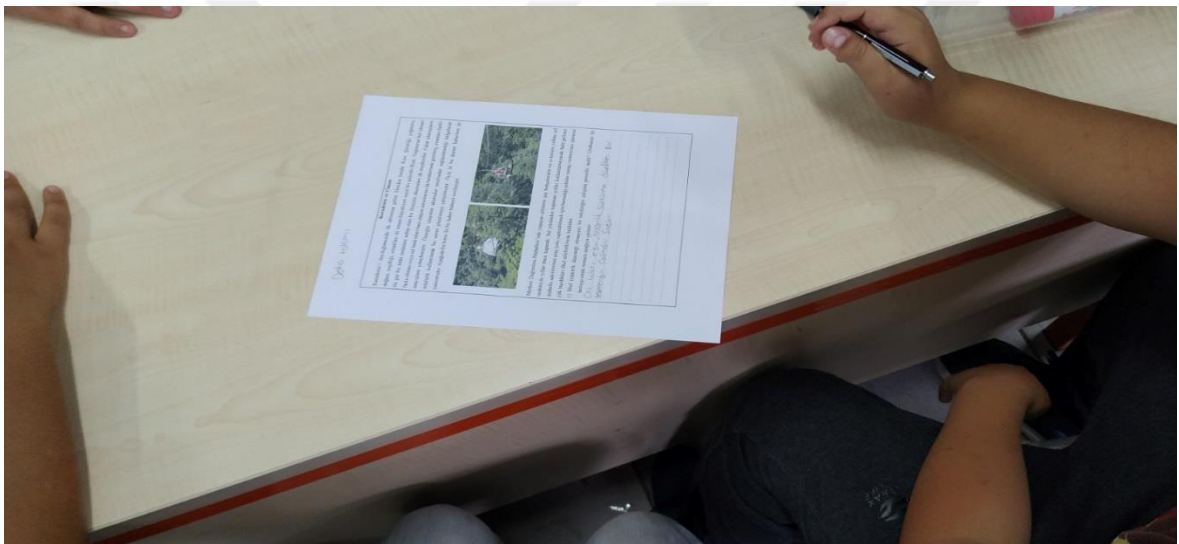


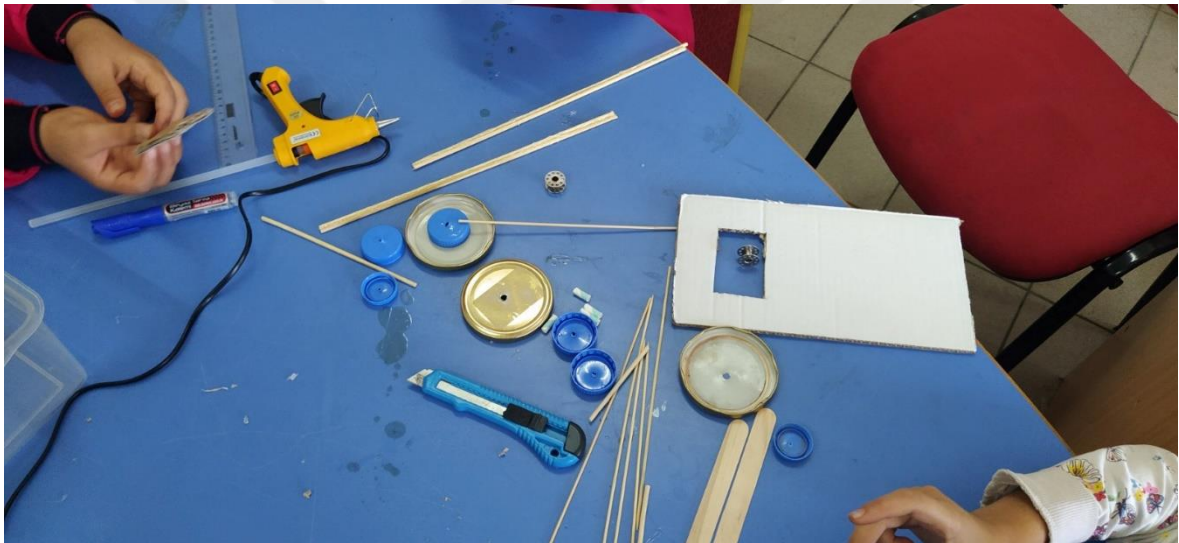
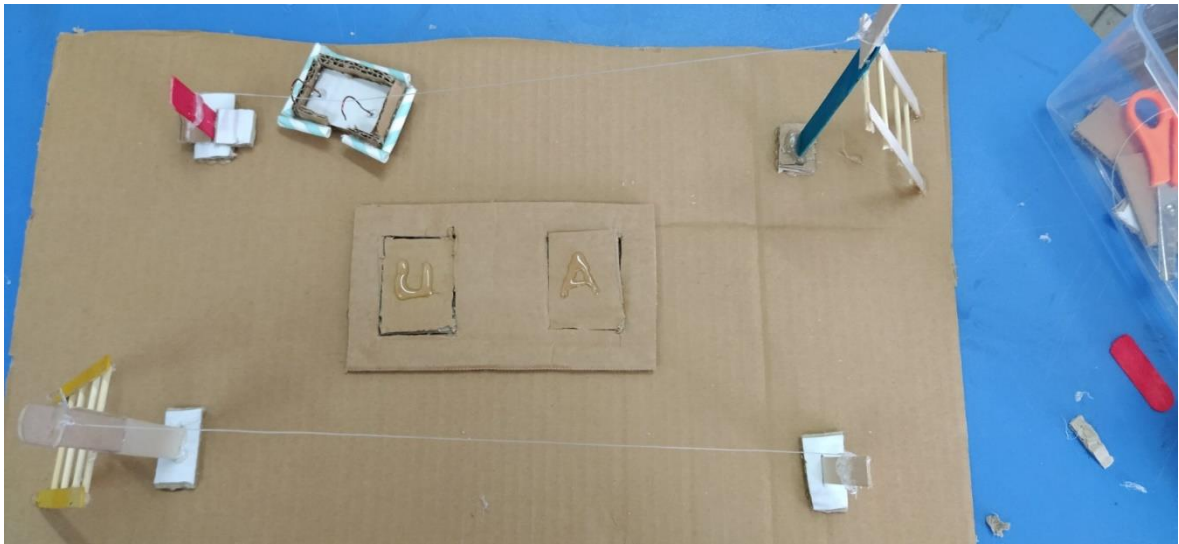


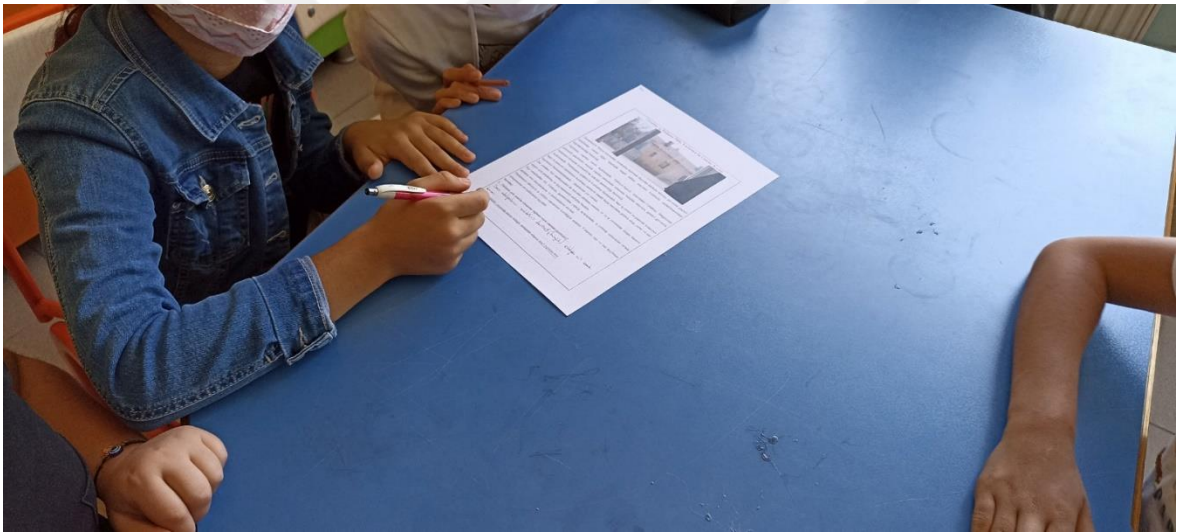
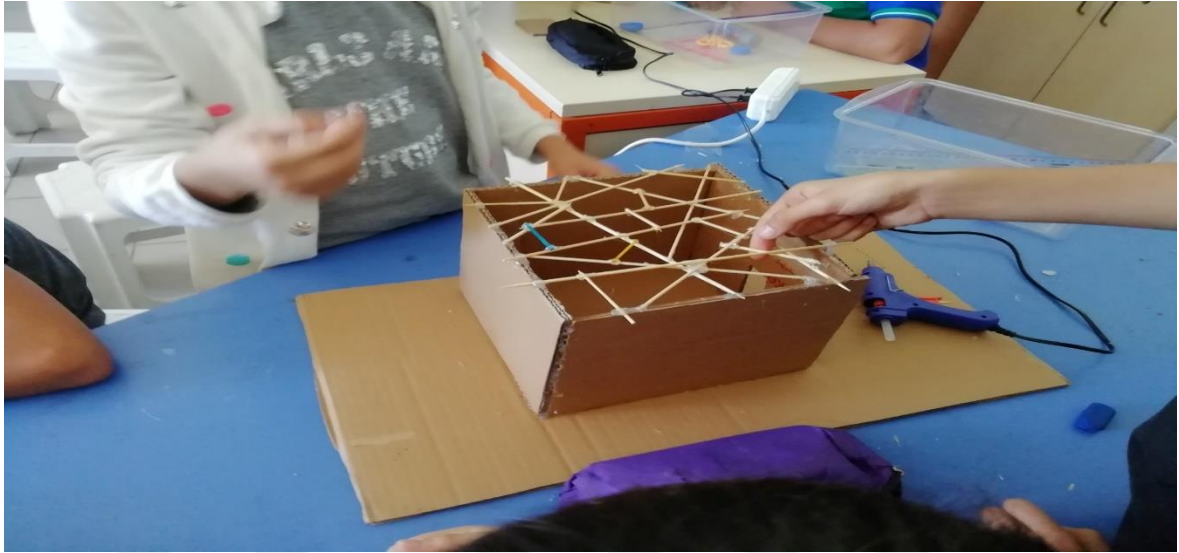
	<u>Zaman</u>	<u>50 gram için Zaman</u>
Yasemin	5.05	7.02
Güneş	4.77	6.34
Kasifler	4.94	7.84
Uzay araştırmacıları	4.33	7.22
Deha takımı	3.52	Battı

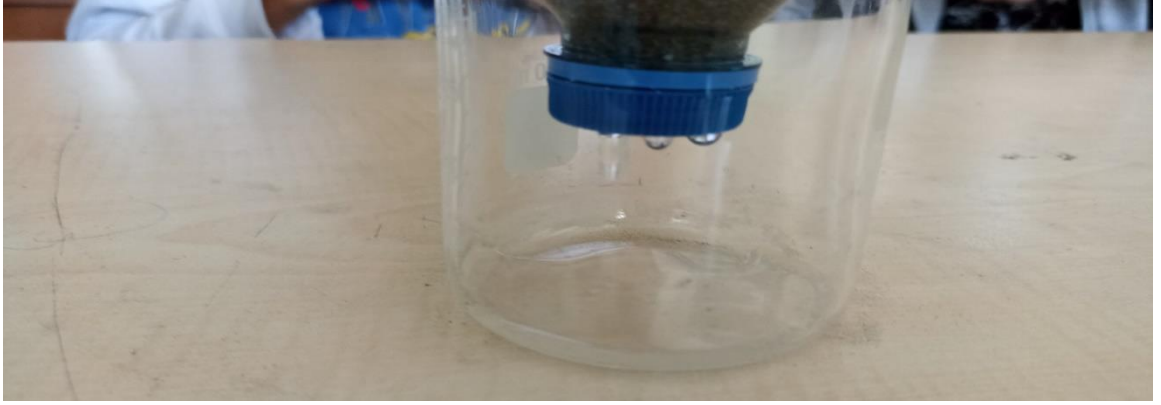






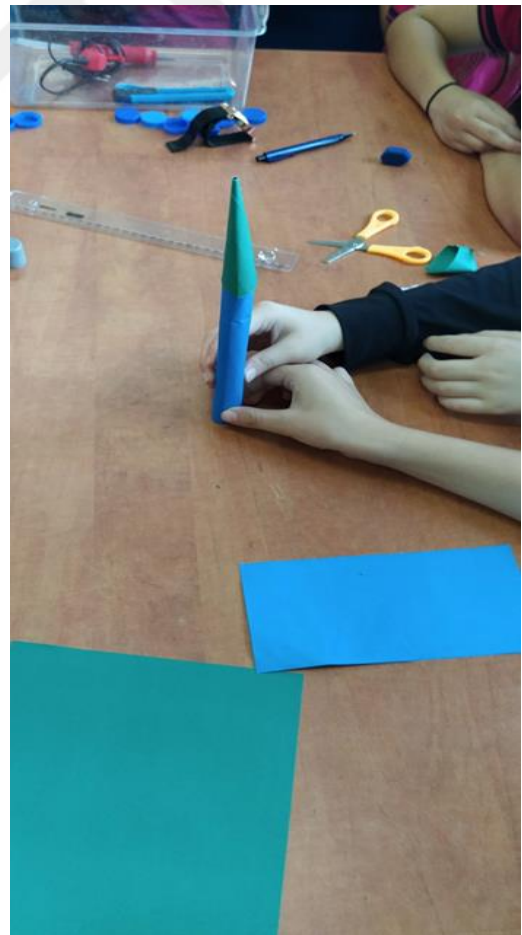
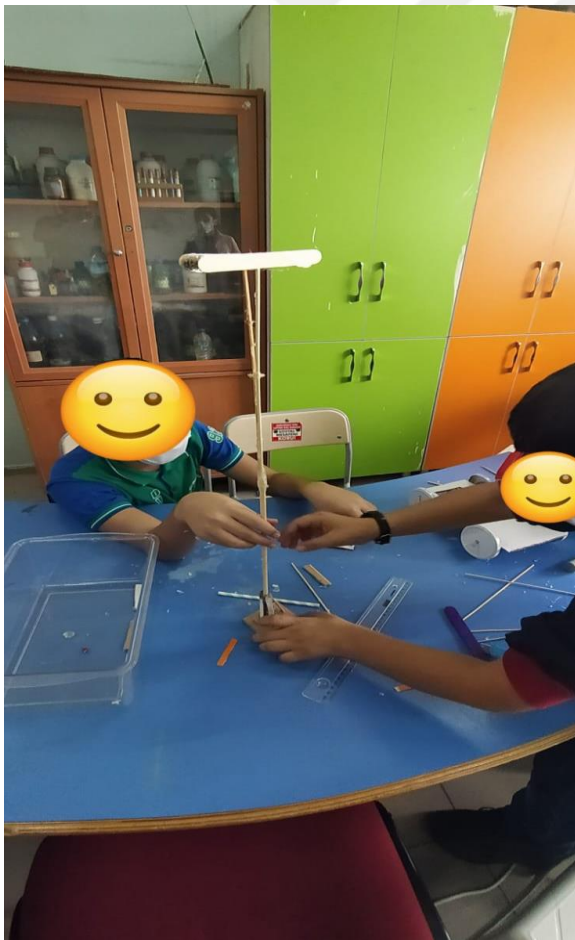
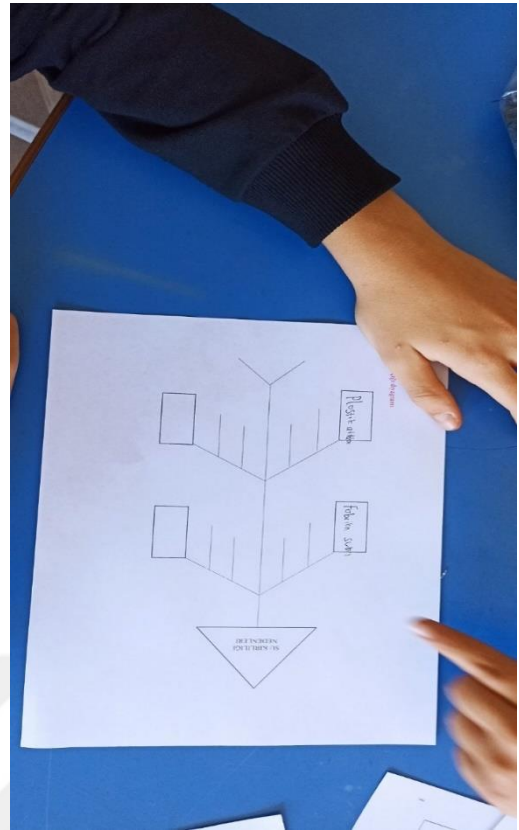


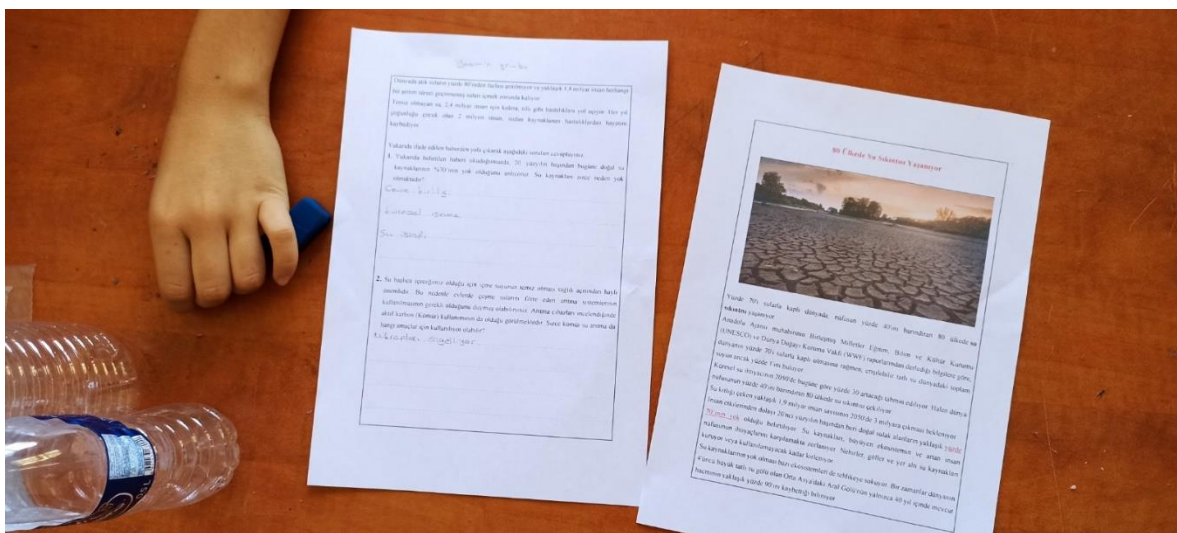
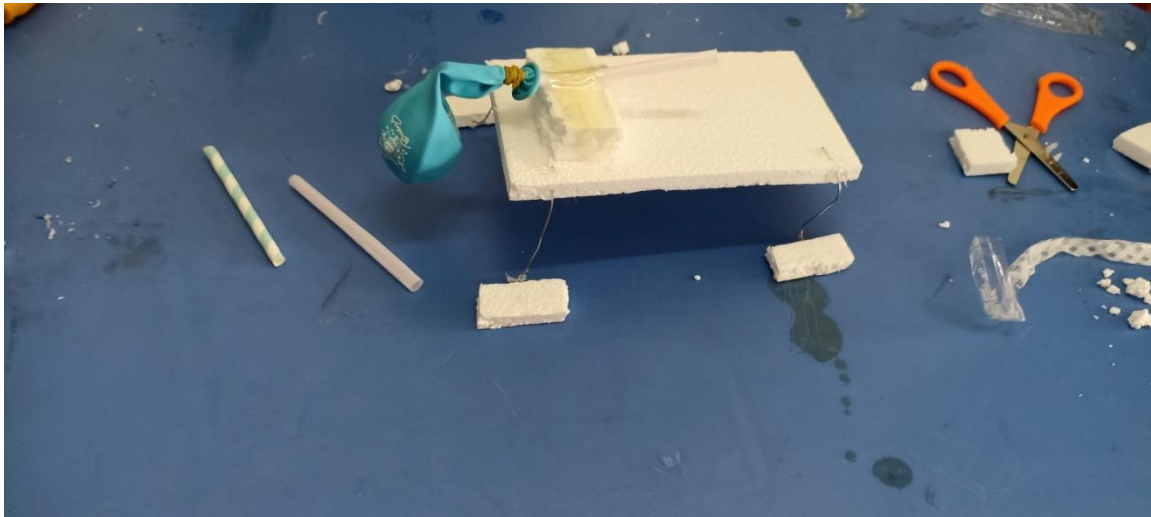




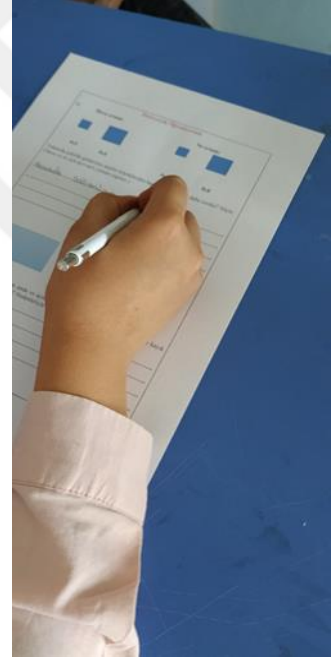
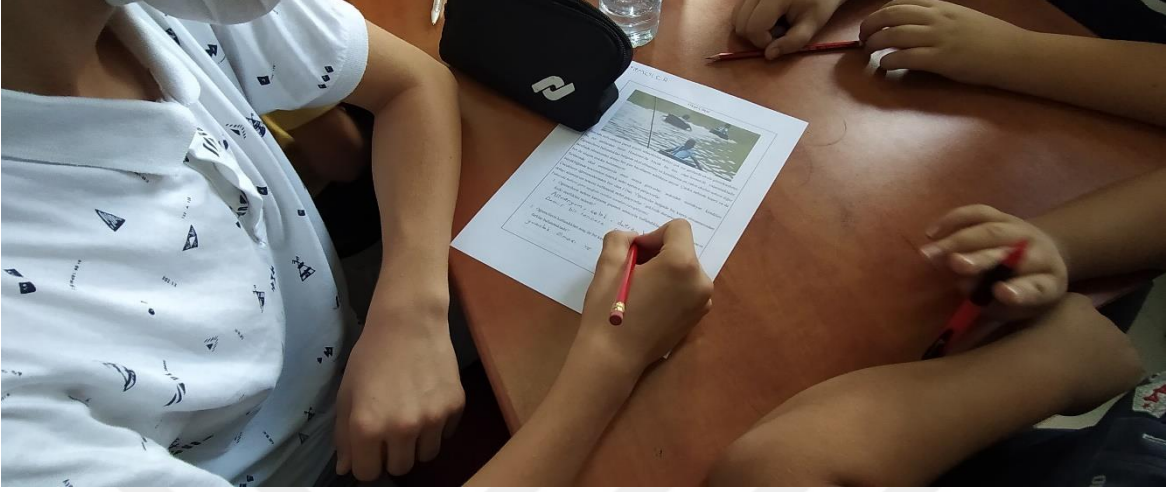
10 üzerinden

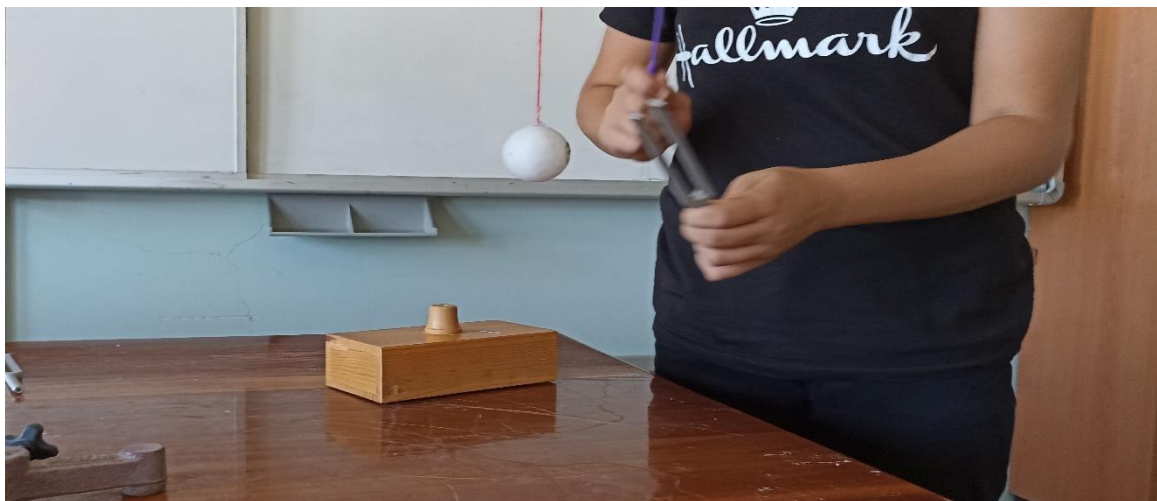
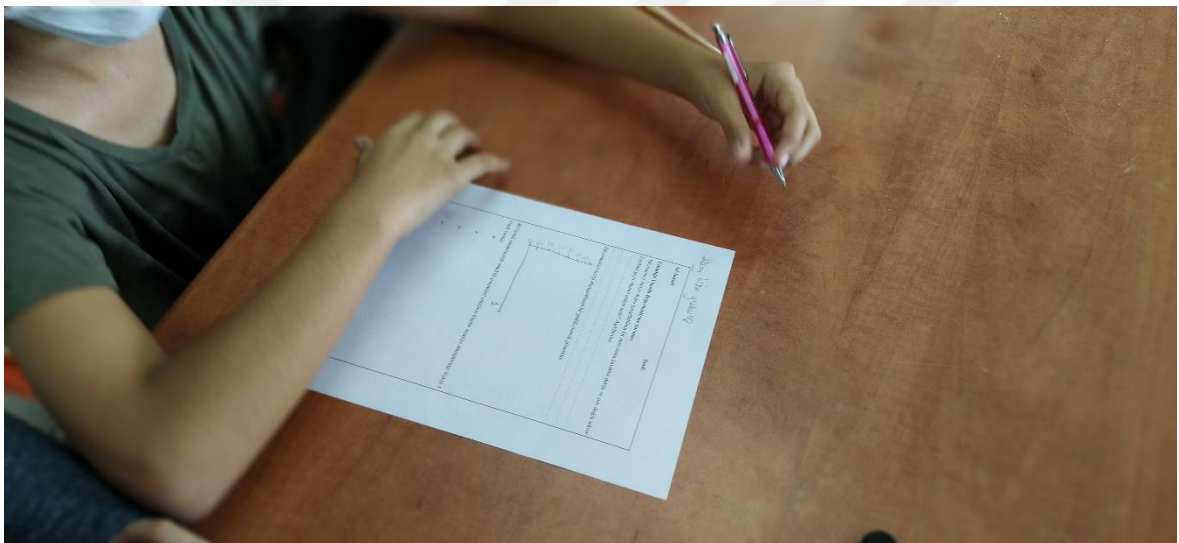
Gruplar	Renk	Koku	iletkenlik	icilebilirlik	Toplam
Deha	9	8	10	8	35
Uzay araştırmacıları	7	7	10	8	32
Kazifler	10	7	10	9	36
Güneş	10	7	10	9	36
Yasemin	10	9	10	9	39

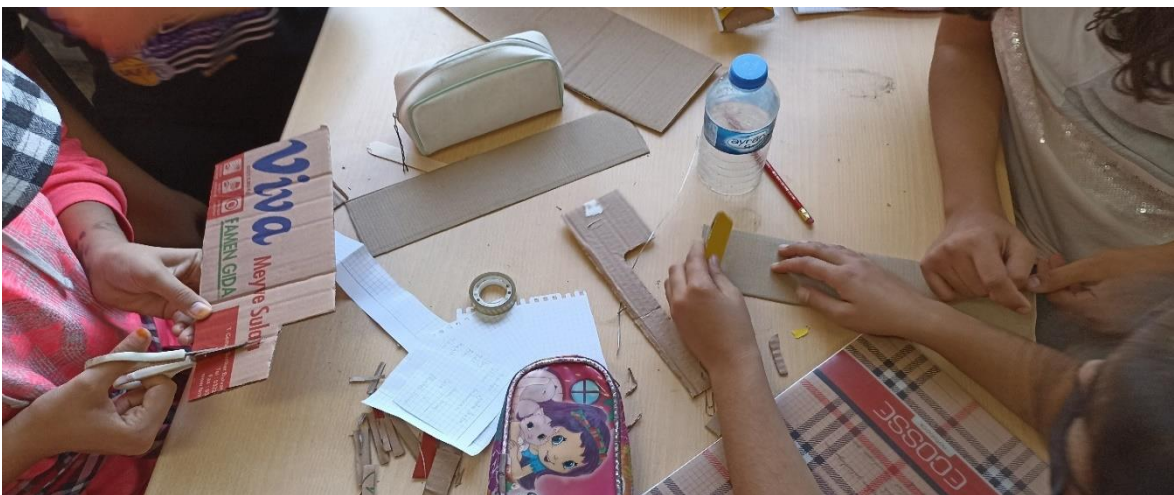
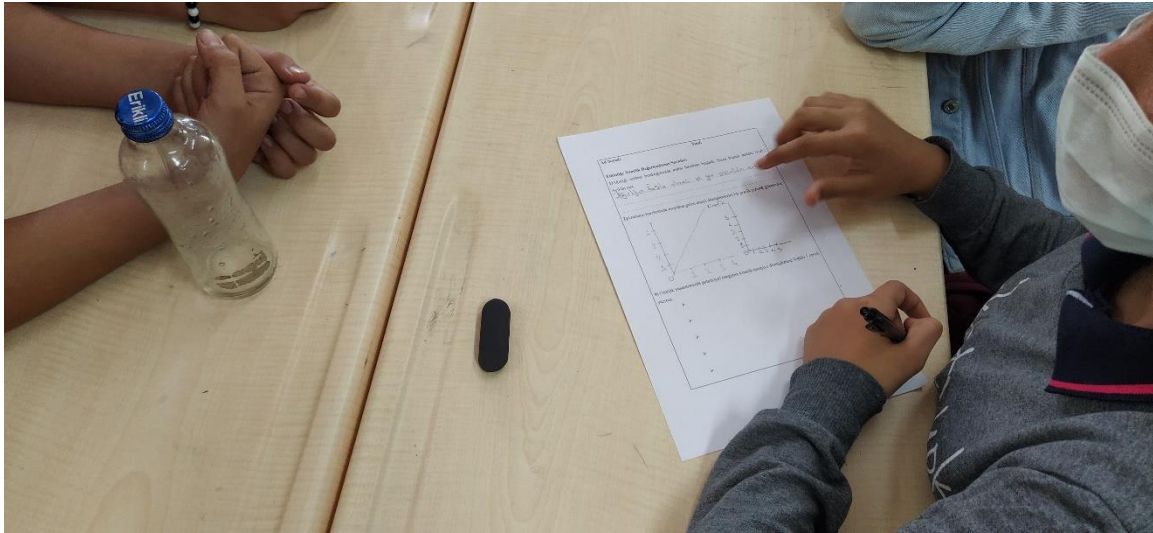




Ek-16: Deney-II Grubuna Ait Örnek Fotoğraflar

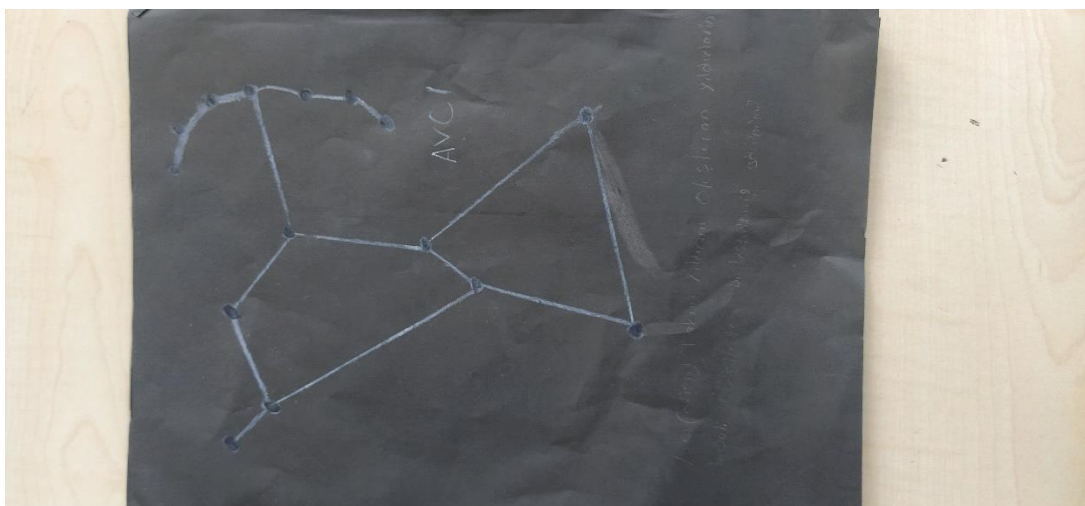
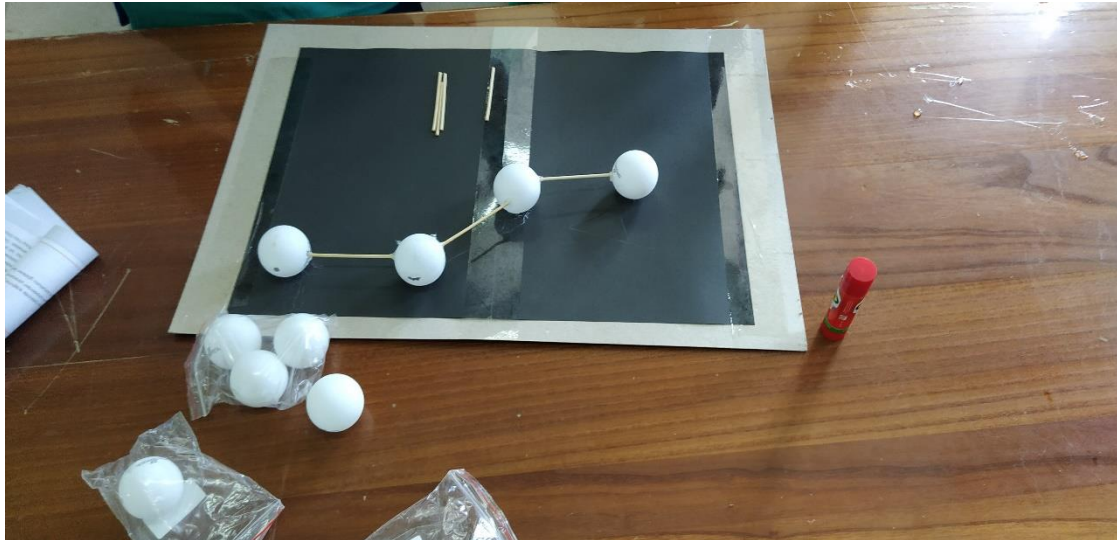






Ek-17: Kontrol Grubunda Yapılan Etkinliklere Ait Örnek Fotoğraflar





Ek-18: Ölçeklerin Kullanım İzinleri

18.04.2020

Gmail - Ölçek kullanım izni hk.



faruk simsek

Ölçek kullanım izni hk.

1 mesaj

faruk simsek

18 Nisan 2020 21:20

Alıcı:

Sayın hocam merhaba,
Gazi Üniversitesi fen bilgisi eğitiminde doktora öğrencisiyim. İzin vermeniz halinde uyarladığınız " Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği Adaptasyon Çalışması" çalışmadaki bilimsel okuryazarlık ölçeğini doktora tezimde kullanmak istiyorum.
Saygılarımla.

Faruk ŞİMŞEK

18.04.2020

Gmail - Fwd: Ölçek kullanım izni



faruk simsek

Fwd: Ölçek kullanım izni

1 mesaj

Alıcı:

18 Nisan 2020 22:03

Merhaba hocam,
Öncelikle çalışmanızda kolaylıklar dilerim. Ölçeğin son halini ve cevap anahtarını ekte iletiyorum. Ölçeğin geçerlik ve güvenirlik analizlerine ilişkin bilgiler makalemizde yer alıyor. İyi çalışmalar dilerim



Faruk Şimşek

permission

2 ileti

Faruk Şimşek

12 Ağustos 2021 02:47

Dear

I am a PhD student at Gazi University in Turkey. I want to use the scale you developed for STEM motivation, which is the dependent variable of my doctoral thesis (Development and application of a scale to measure students' STEM continuing motivation). I would be very happy if you let me. Best regards.

Faruk ŞİMŞEK



Virüs bulunmuyor.

Alıcı: Faruk Şimşek

12 Ağustos 2021 10:49

Dear Faruk ŞİMŞEK,

It's my pleasure to share the scale with you. I hope the scale is helpful for your doctoral thesis! If you have any questions about it, please write

Best regards,

Ek-19: Özgeçmiş**Özgeçmiş****Kişisel bilgiler**

Aid, Soyadı	Faruk ŞİMŞEK
Uyruğu	T.C.

İş Deneyimi

Yıl	Görevi	Çalıştığı yer
2009-2010	MEB-Öğretmen	Seyhan/ADANA
2010-2014	MEB-Öğretmen	Merkez/ŞANLIURFA
2014-	MEB-Öğretmen	Düziçi/OSMANİYE

Yabancı Dil

Yabancı dil	İngilizce
-------------	-----------

Eğitim Bilgileri

Eğitim derecesi	Okul/Program	Mezuniyet tarihi
Lisans	Karadeniz Teknik Üniversitesi/İlköğretim/ Fen Bilgisi Öğretmenliği	2009
Yüksek lisans	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi/ Fen Bilimleri Enstitüsü/Fen Bilgisi Eğitimi	2016
Doktora	Gazi Üniversitesi/Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi/ Fen Bilgisi Eğitimi	2022

Yayınlar

Ulusal/Uluslararası dergilerde yayınlanan makaleler

1. Şimşek, F. (2017). Fen bilimleri dersinde animasyon ve simülasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarıları ve bilgilerin kalıcılığı üzerine etkisi. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 3(3), 112-124.
2. Şimşek, F. (2019). FeTeMM etkinliklerinin öğrencilerin fen tutum, ilgi, bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi ve öğrenci görüşleri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 10(3), 654-679. <https://dergipark.org.tr/en/pub/turkbilmat/issue/50604/470261> sayfasından erişilmiştir.
3. Şimşek, F., & Hamzaoğlu, E. (2020). Modellerle zenginleştirilmiş fen öğretiminin akademik başarı, kalıcılık ve tutum üzerine etkisi. *Kastamonu Education Journal*, 28(3), 1333-1344. DOI: 10.24106/kefdergi.3899
4. Şimşek, F., & Hamzaoğlu, E. (2020). Ders dışı uygulama ile gerçekleştirilen proje tabanlı öğrenmenin ortaokul öğrencileri üzerine etkileri. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(Armağan Sayısı), 395-404. DOI: 10.18026/cbayarsos.689423
5. Şimşek, F, Bekereci, Ü., & Hamzaoğlu, E. (2020). Zihin haritası tekniğinin öğrencilerin akademik başarı ve fen tutumları üzerine etkisi: Mayoz ve mitoz. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 14(2), 921-940. DOI: 10.17522/balikesirnef.682778
6. Bekereci, Ü, Şimşek, F, Hamzaoğlu, E., & Yazıcı, M. (2020). Fen bilimleri dersinde istasyon tekniği kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve fen tutumlarına etkisi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(6), 1779-1786. DOI: 10.18506/anemon.761630

Bildiriler

Ulusal/Uluslararası Bildiriler

1. Şimşek, F. (2018). Vücudumuzdaki sistemler ünitesine yönelik geçerliği ve güvenilirliği sağlanmış bir başarı testi geliştirme çalışması. *International Congress on New Horizons in Education and Social Sciences*, 253.
2. Şimşek, F. (2018). Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine ilişkin tutumlarının incelenmesi. *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 190-195. (Tam metin)
3. Şimşek, F., & Hamzaoglu, E. (2019). Middle school students' opinions about science course homework. *7. International Congress On Curriculum And Instruction*, 381-382. (Tam metin)
4. Şimsek F., Piner Benli P., & Bedir, G. (2016). Kuantum öğrenme modelinin ve geleneksel öğretim yönteminin 8. sınıf öğrencilerin temel eğitimden ortaöğretime geçiş sınav başarısı üzerine etkisi. *25. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*, 384-385



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..