

T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ



TÜBİTAK 4004 – DOĞA EĞİTİMİ VE BİLİM OKULLARI
DESTEKLEME PROGRAMI PROJELERİNİN ÇEŞİTLİ
DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ VE PAYDAŞ
GÖRÜŞLERİNİN BELİRLENMESİ

CİHAN GÜLGÜN

DOKTORA TEZİ

PROF. DR. ATILA ÇAĞLAR

TEMMUZ - 2020

KASTAMONU

TEZ ONAYI

Cihan GÜLGÜN tarafından hazırlanan “**TÜBİTAK 4004 – Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları Destekleme Programı Projelerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi ve Paydaş Görüşlerinin Belirlenmesi**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı **28.07.2020** tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **İlköğretim Ana Bilim Dalı Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir

Danışman	Prof. Dr. Atila ÇAĞLAR Kastamonu Üniversitesi	
Eş Danışman	Prof. Dr. Mehmet Altan KURNAZ Kastamonu Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Prof. Dr. Ümit ŞİMŞEK Atatürk Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi Seda OKUMUŞ Atatürk Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi Hafife BOZDEMİR YÜZBAŞIOĞLU Kastamonu Üniversitesi	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş olan bu tez Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca onanmıştır.

Enstitüsü Müdürü Prof. Dr. İzzet ŞENER

TAAHHÜTNAME

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu; ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını, bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini bildirir ve taahhüt ederim.

CİHAN GÜLGÜN



ÖZET

DOKTORA TEZİ

TÜBİTAK 4004 – DOĞA EĞİTİMİ VE BİLİM OKULLARI DESTEKLEME PROGRAMI PROJELERİNİN ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ VE PAYDAŞ GÖRÜŞLERİNİN BELİRLENMESİ

CİHAN GÜLGÜN

KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ

DANIŞMAN: PROF. DR. ATİLA ÇAĞLAR

EŞ DANIŞMAN: PROF. DR. MEHMET ALTAN KURNAZ

Bu araştırmada TÜBİTAK 4004-Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları destekleme programı kapsamında yapılan projelerin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi ve paydaş görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca araştırma kapsamında STEM temelli etkinlikler ile hazırlanan proje uygulamalarının, öğrencilerin astronomiye yönelik ilgilerine, bilimsel süreç becerilerine, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerine, robotik tutumlarına, STEM tutumlarına ve STEM uygulamalarına yönelik kalite standartları düşüncelerine etkisi ve paydaş görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma, 2018 ve 2019 proje çağrı dönemlerinde desteklenmeye hak kazanmış iki adet proje sürecini kapsamaktadır. Araştırmaya Kastamonu ili ve ilçelerinde 7. ve 8. sınıflarda öğrenim gören toplam 90 öğrenci katılım sağlamıştır. Araştırmada nitel ve nicel yaklaşımlar bir arada kullanılmıştır. Nicel yaklaşımlardan deneysel yöntem olan yarı deneysel tek grup ön test-son test uygulamaları ile tarama yöntemi bir arada kullanılmıştır. Nitel yaklaşımlardan ise durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada nicel veri toplama aracı olarak daha önce alan yazında geçerliği ve güvenilirliği bulunan birçok ölçek ile araştırmacı tarafından geliştirilen ölçekler kullanılmıştır. Nitel veri toplama araçları olarak, yarı yapılandırılmış görüşme, grupla çalışma gözlem formu, saha notları, günlükler ve kelime ilişkilendirme formu kullanılmıştır. Araştırma sonuçları analiz edildiğinde, TÜBİTAK 4004 projelerinin öğrencilerin, astronomiye yönelik ilgilerine, bilimsel süreç becerilerine, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerine, robotik tutumlarına, STEM tutumlarına ve STEM uygulamalarına yönelik kalite standartları düşüncelerine olumlu yönde etki yaptığı belirlenmiştir. Paydaş görüşlerinin analizinde ise bu projelerin sorunları ve çözüm önerilerine yönelik çeşitli görüşler bulunmuştur.

ANAHTAR KELİMELEER:TÜBİTAK 4004, STEM temelli etkinlikler, proje, fen eğitimi

Temmuz 2020, Sayfa, 230

Bilim Dalı: 101

ABSTRACT

PH.D THESIS

EXAMINING TUBITAK 4004-NATURE AND SCIENCE SCHOOLS PROGRAM PROJECTS IN VARIOUS VARIABLES AND DETERMINING STAKEHOLDER VIEWS

CİHAN GÜLGÜN

KASTAMONU UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE

DEPARTMENT OF PRIMARY EDUCATION

SCİENCE EDUCATION

SUPERVISOR: PROF. DR. ATİLA ÇAĞLAR

CO-SUPERVISOR: PROF. DR. MEHMET ALTAN KURNAZ

In this study, it is aimed to examine the projects carried out within the scope of TÜBİTAK 4004-Nature Education and Science Schools support program in terms of various variables and to determine stakeholder views. In addition, the aim of this study is to examine the effects of project practices prepared with STEM-based activities on students' interest in astronomy, scientific process skills, critical thinking and problem solving skills, robotic attitudes, STEM attitudes and quality standards thoughts for STEM practices. The research covers two project processes that are entitled to be supported in 2018 and 2019 project calls. A total of 90 students attending at the 7th and 8th grades participated in the study in Kastamonu province and its districts. Qualitative and quantitative approaches were used together in the research. One of the quantitative approaches, the experimental method, semi-experimental single group pre-test and post-test applications and survey method were used together. One of the qualitative approaches was the case study method. In the research, many scales with validity and reliability in the field literature and scales developed by the researcher were used as quantitative data collection tools. As qualitative data collection tools, semi-structured interview, group work observation form, field notes, diaries and word association form were used. When the results of the research were analyzed, it was determined that TÜBİTAK 4004 projects had a positive effect on students' interest in astronomy, scientific process skills, critical thinking and problem solving skills, robotic attitudes, STEM attitudes and quality standards thoughts on STEM applications. In the analysis of the stakeholder views, various opinions regarding the problems of these projects and solution suggestions were found.

KEYWORDS:TÜBİTAK 4004, STEM based activities, project, science education

July 2020, Page, 230

Science Code:101

TEŞEKKÜR

Örgün eğitim öğretim hayatımın son aşaması olan doktora eğitimim ve tez yazım sürecimin ilk gününden son gününe kadar benden desteğini hiçbir zaman esirgemeyen değerli danışmanlarım ve Sayın Hocalarım Prof. Dr. Atila ÇAĞLAR ve Prof. Dr. Mehmet Altan KURNAZ'a sonsuz teşekkürlerimi ve şükranlarımı sunmayı bir borç bilirim.

Tezimin başlangıç aşamasından itibaren değerli bilgi ve tecrübeleriyle araştırmamın tamamlanması için büyük katkıları bulunan tez izleme komitesindeki Değerli Hocalarım Prof. Dr. Zekeriya YERLİKAYA ve Dr. Öğr. Üyesi Hafife BOZDEMİR YÜZBAŞIOĞLU'na şükranlarımı sunarım.

Projelerimizi gerçekleştirilmeye layık gören ve destekleyen TÜBİTAK Bilim ve Toplum Daire Başkanlığına ve Kastamonu İl Milli Eğitim Müdürlüğüne, ayrıca projemizin gerçekleştirilebilmesi için gerekli protokolleri yaptığımız ve her türlü desteğini esirgemeyen Kastamonu Üniversitesi Rektörlüğüne, Kastamonu Belediyesine ve Sancaktepe Bilim ve Deney Merkezine şükranlarımı sunarım.

Projelerimizin tüm aşamalarında beraber çalıştığımız Kamil DOĞANAY, Çağrı AVAN, Murat ÇETİNKAYA, Engin KARAKETHÜDAOĞLU ve Mustafa Kemal YÜZBAŞIOĞLU'na, bana her türlü desteği sunan Değerli mesai arkadaşlarım Vedat AKBAŞ, Ramazan UYSAL, Seher ŞİRİN ve Nurdan ŞİMŞEK'e şükranlarımı sunarım.

Tezimin savunma sürecinde ve şekillenmesinde emeği geçen değerli jüri üyeleri sayın Prof. Dr. Ümit ŞİMŞEK ve Dr. Öğr. Üyesi Seda OKUMUŞ hocalarıma şükranlarımı sunarım.

Bu tezin oluşturulması sırasında gerek veri toplama araçlarının hazırlanmasında gerekse analiz ve değerlendirmelerin yapılmasında bana sürekli olarak desteğini gösteren değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Adem YILMAZ'a teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan annem Emine GÜLGÜN'e, babam Muzaffer GÜLGÜN'e, dayılarım Hasan SARI ve Hüseyin SARI'ya, hayatımın şekillenmesinde ve eğitim yaşantımın bu noktaya kadar gelmesinde maddi ve manevi desteğini benden hiçbir zaman esirgemeyen Kıymetli Eşim Merve GÜLGÜN'e ve üzerimde emeği olan herkese sonsuz teşekkür ederim.

Bu tezimi, oğullarım Alperen GÜLGÜN ve Metehan GÜLGÜN'e, ülkemizin aydınlık geleceğini şekillendirecek öğrencilerime ve vatani için canını feda eden aziz şehitlerimize adıyorum.

Cihan GÜLGÜN

Kastamonu, 2020

İÇİNDEKİLER

Sayfa

TEZ ONAYI	ii
TAAHHÜTNAME	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
TABLolar DİZİNİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Araştırmanın Amacı.....	7
1.2 Araştırmanın Önemi	7
1.3 Problem Durumu	8
1.3.1 Alt Problemler	8
1.4 Sayıtlılar.....	9
1.5 Sınırlılıklar.....	9
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE	10
2.1 Eğitim	10
2.1.1 Fen Bilimleri Eğitimi.....	12
2.2 STEM Eğitimi.....	15
2.3 21. Yüzyıl Becerileri.....	18
2.4 Proje Tabanlı Öğrenme (PTÖ).....	23
2.4.1 PTÖ Yönteminin Tarihçesi.....	23
2.4.2 PTÖ'nün Dayandığı Temeller	25
2.4.3 PTÖ Nedir? Proje Türleri Nelerdir?	26
2.4.4 PTÖ Yönteminin Aşamaları ve Karakteristik Özellikleri	27
2.4.5 PTÖ'de Öğrenme Ortamı	31
2.4.6 PTÖ Yönteminde Değerlendirme	32
2.4.7 PTÖ Yönteminin Avantajları (Olumlu Yönleri)	33
2.4.8 PTÖ Yönteminin Dezavantajları (Sınırlılıkları)	34
2.4.9 PTÖ Yönteminin Geliştirebileceği Beceriler	35
2.4.10 PTÖ Yöntemi ve STEM (FeTeMM) Yöntemi.....	36
2.5 TÜBİTAK Projeleri ve Kapsamı	38
2.5.1 TÜBİTAK 4004-Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları Programı.....	39
2.5.2 TÜBİTAK 4005-Yenilikçi Eğitim Uygulamaları.....	41
2.5.3 TÜBİTAK 4006-Bilim Fuarları	42
2.5.4 TÜBİTAK 4007-Bilim Şenlikleri.....	43
2.6 İlgili Alan Yazın Çalışmaları.....	45
3. YÖNTEM.....	52
3.1 Araştırmanın Yöntemi	53
3.2 Çalışma Grubu	54
3.3 Veri Toplama Araçları.....	56
3.3.1 Nicel Veri Toplama Araçları	56
3.3.1.1 Astronomiye Yönelik İlgi Ölçeği (AYİÖ).....	56

3.3.1.2 Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ)	57
3.3.1.3 Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (EDEÖ).....	57
3.3.1.4 Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği (PÇBYAÖ).....	57
3.3.1.5 Robotik Tutum Ölçeği (RTÖ).....	58
3.3.1.6 Organizasyon Değerlendirme Ölçeği (ODÖ)	58
3.3.1.7 Yaygın Etki Belirleme Ölçeği (YEBÖ)	59
3.3.1.8 Etkinlik Değerlendirme Ölçeği (EDÖ)	59
3.3.1.9 STEM Tutum Ölçeği (STÖ)	60
3.3.1.10 STEM Kalite Standartları Ölçeği (SKSÖ)	63
3.3.2 Nitel Veri Toplama Araçları.....	66
3.3.2.1 Beklenti Anketi (BA).....	66
3.3.2.2 Kelime İlişkilendirme Formu.....	66
3.3.2.3 Günlükler	67
3.3.2.4 Gözlem ve Saha Notları	67
3.3.2.5 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları.....	67
3.4 Verilerin Toplanması ve Uygulama Süreci	68
3.4.1 2018-2019 Eğitim Öğretim Yılına Ait TÜBİTAK 4004 Projesi-1... 68	
3.4.2 2019-2020 Eğitim Öğretim Yılına Ait TÜBİTAK 4004 Projesi-2... 71	
3.5 Verilerin Analizi ve Değerlendirilmesi	75
3.6 Güvenirlilik ve Geçerlik Uygulamaları	75
3.6.1 Geçerlik Uygulamaları	75
3.6.2 Güvenirlilik Uygulamaları	76
4. BULGULAR	77
4.1 Birinci Problem Durumuna Ait Bulgular	78
4.2 İkinci Problem Durumuna Ait Bulgular	79
4.3 Üçüncü Problem Durumuna Ait Bulgular	80
4.4 Dördüncü Problem Durumuna Ait Bulgular.....	81
4.5 Beşinci Problem Durumuna Ait Bulgular.....	82
4.6 Altıncı Problem Durumuna Ait Bulgular	82
4.7 Yedinci Problem Durumuna Ait Bulgular	83
4.8 Sekizinci Problem Durumuna Ait Bulgular.....	84
4.9 Dokuzuncu Problem Durumuna Ait Bulgular	86
4.10 Onuncu Problem Durumuna Ait Bulgular	89
4.11 On Birinci Problem Durumuna Ait Bulgular	90
4.12 On İkinci Problem Durumuna Ait Bulgular	106
4.13 On Üçüncü Problem Durumuna Ait Bulgular.....	109
5. TARTIŞMA	111
5.1 Birinci Problem Durumuna Ait Tartışma	111
5.2 İkinci Problem Durumuna Ait Tartışma	113
5.3 Üçüncü Problem Durumuna Ait Tartışma	115
5.4 Dördüncü Problem Durumuna Ait Tartışma	117
5.5 Beşinci Problem Durumuna Ait Tartışma	119
5.6 Altıncı ve Yedinci Problem Durumuna Ait Tartışma.....	120
5.7 Sekizinci Problem Durumuna Ait Tartışma	121
5.8 Dokuzuncu Problem Durumuna Ait Tartışma.....	122
5.9 Onuncu Problem Durumuna Ait Tartışma.....	123
5.10 On Birinci Problem Durumuna Ait Tartışma	125
5.11 On İkinci Problem Durumuna Ait Tartışma.....	125
5.12 On Üçüncü Problem Durumuna Ait Tartışma.....	126

6. SONUÇ	127
7. ÖNERİLER.....	133
KAYNAKLAR	139
EKLER.....	174
EK-1. Astronomiye Yönelik İlgi Ölçeği (AYİÖ).....	174
EK-2. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ)	175
EK-3. Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (EDEÖ).....	179
EK-4. Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği (PÇBYAÖ)	180
EK-5. Robotik Tutum Ölçeği (RTÖ)	181
EK-6. Organizasyon Değerlendirme Ölçeği (ODÖ)	182
EK-7. Yaygın Etki Belirleme Ölçeği (YEBÖ)	182
EK-8. Etkinlik Değerlendirme Ölçeği (EDÖ)	183
EK-9. STEM Tutum Ölçeği (STÖ)	184
EK-10. STEM Kalite Standartları Ölçeği (SKSÖ).....	185
EK-11. Kelime İlişkilendirme Formu	186
EK-12. Grup Çalışması Gözlem Formu	188
EK-13. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları.....	189
EK-14. Araştırma kapsamında yürütülen TÜBİTAK projelerinde karşılaşılan zorluklar nelerdir?	190
EK-15. 2018-2019 TÜBİTAK 4004 Projesi Etkinlik Listesi	199
EK-16. 2019-2020 TÜBİTAK 4004 Projesi Etkinlik Listesi	200
EK-17. Uygulama Resimleri	201
EK-18. Etik Kurul, Uygulama ve Veri Toplama Araçları İzinleri	208
ÖZGEÇMİŞ.....	225

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1 Entegre FeTeMM eğitimi	16
Şekil 2.2 21. yüzyıl becerileri	18
Şekil 2.3 P21-21. yüzyıl öğrenme çerçevesi	19
Şekil 2.4 TÜBİTAK bilim ve toplum destek programları	38
Şekil 2.5 TÜBİTAK 4004 programı özellikleri (URL-1, 2019)	39
Şekil 2.6 TÜBİTAK 4004 Programı başvuru özellikleri (URL-1, 2019)	40
Şekil 2.7 TÜBİTAK 4005 Programı Özellikleri (URL-2, 2019)	41
Şekil 2.8 TÜBİTAK 4006 Programı Özellikleri (URL-3, 2019)	42
Şekil 2.9 TÜBİTAK 4007 Programı Özellikleri (URL-4, 2019)	43
Şekil 2.10 TÜBİTAK 4007 Programı başvuru özellikleri (URL-4, 2019)	44
Şekil 3.1 Araştırma akış şeması	52
Şekil 3.2 Nicel ve nitel uygulama süreci.....	54
Şekil 3.3 STÖ-Yol diyagramı	62
Şekil 3.4 SKSÖ-Yol diyagramı.....	65
Şekil 3.5 2018-2019 TÜBİTAK 4004 projesi örnek etkinlik resimleri	70
Şekil 3.6 2019-2020 TÜBİTAK 4004 projesi örnek etkinlik resimleri	74
Şekil 3.7 Veri analizine yönelik yapılan uygulamalar	75
Şekil 4.1 2018-2019 yılı 1.proje grupla çalışma gözlem sonuçları.....	85
Şekil 4.2 2019-2020 yılı 2.proje grupla çalışma gözlem sonuçları.....	85
Şekil 4.3 Kelime ilişkilendirme 1.gün sonuçları	86
Şekil 4.4 Kelime ilişkilendirme 2.gün sonuçları	87
Şekil 4.5 Kelime ilişkilendirme 3.gün sonuçları	87
Şekil 4.6 Kelime ilişkilendirme 4.gün sonuçları	88
Şekil 4.7 Kelime ilişkilendirme 5.gün sonuçları	88

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 2.1 21.yüzyıl becerilerinin farklı kuruluşlara ait sınıflandırılması	21
Tablo 2.2 PTÖ yönteminin aşamaları	29
Tablo 2.3 PTÖ yönteminin aşamalarının karşılaştırmalı olarak sunumu.....	30
Tablo 2.4 PTÖ yöntemi ile FBÖP'nin karşılaştırılması.....	35
Tablo 3.1 Katılımcılara yönelik demografik özellikler.....	55
Tablo 3.2 KMO ve Bartlett testi sonuçları-STÖ	60
Tablo 3.3 Alt faktör grupları ve madde faktör yükleri-STÖ	61
Tablo 3.4 Uyum indeksi sonuçları-STÖ	63
Tablo 3.5 KMO ve Bartlett testi sonuçları-SKSÖ	63
Tablo 3.6 Alt faktör grupları ve madde faktör yükleri-SKSÖ	64
Tablo 3.7 Uyum indeksi sonuçları-SKSÖ.....	66
Tablo 3.8 Etkinlik programı (2018-2019).....	68
Tablo 3.9 Etkinlik programı (2019-2020).....	72
Tablo 4.1 Uygulamalara yönelik normallik testi sonuçları.....	77
Tablo 4.2 AYİÖ ön test son test uygulama sonuçları	78
Tablo 4.3 BSBÖ ön test son test uygulama sonuçları.....	79
Tablo 4.4 EDEÖ ön test son test uygulama sonuçları.....	80
Tablo 4.5 PÇBYAÖ ön test son test uygulama sonuçları	81
Tablo 4.6 RTÖ ön test son test uygulama sonuçları	82
Tablo 4.7 STÖ ön test son test uygulama sonuçları.....	83
Tablo 4.8 SKSÖ ön test son test uygulama sonuçları	84
Tablo 4.9 2018-2019 dönemi öğrenci bilim kampı beklenti sonuçları	89
Tablo 4.10 2019-2020 dönemi öğrenci bilim kampı beklenti sonuçları	90
Tablo 4.11 Model roket tasarımı etkinliği değerlendirme sonuçları.....	91
Tablo 4.12 Doğalgaz alarmı geliştirme etkinliği değerlendirme sonuçları.....	92
Tablo 4.13 Kendi robotumu yapıyorum etkinliği değerlendirme sonuçları.....	93
Tablo 4.14 Takımyıldızı dürbünü etkinliği değerlendirme sonuçları	94
Tablo 4.15 Temiz hava etkinliği değerlendirme sonuçları.....	95
Tablo 4.16 Sanal gerçeklik gözlüğü etkinliği değerlendirme sonuçları.....	96
Tablo 4.17 Tasarımdan üretime/3D yazıcılar etkinliği sonuçları.....	97
Tablo 4.18 Gece gökyüzü gözlemi etkinliği değerlendirme sonuçları	98
Tablo 4.19 Sürdürülebilir gelecek etkinliği değerlendirme sonuçları.....	99
Tablo 4.20 Böcekleri tanıyalım etkinliği değerlendirme sonuçları.....	100
Tablo 4.21 Statik elektrik etkinliği değerlendirme sonuçları.....	101
Tablo 4.22 Kaleydoskop etkinliği değerlendirme sonuçları	102
Tablo 4.23 Işık kirliliği etkinliği değerlendirme sonuçları	103
Tablo 4.24 Isının gücü etkinliği değerlendirme sonuçları	104
Tablo 4.25 Idea ile robotik kodlama etkinliği değerlendirme sonuçları	105
Tablo 4.26 Öğrenci günlüklerine yönelik tema ve kodlama sonuçları	106
Tablo 4.27 Öğrencilerin yaygın etki eğilim sonuçları	109
Tablo 4.28 Öğrencilerin organizasyona yönelik görüşlerine ait sonuçlar	110

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

3D	: Three Dimensional
f	: Frekans Değeri
n	: Katılımcı Sayısı
p	: Anlamlılık Düzeyi
Sd	: Serbestlik Derecesi
Ss	: Standart Sapma
t	: T-Değeri
$\bar{X}$	: Aritmetik Ortalama
X²	: Ki-Kare Değeri
%	: Yüzdelik Değeri

Kısaltmalar

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AFA	: Açımlayıcı Faktör Analizi
ATC21S	: Assessment and Teaching of 21st Century Skills
AYİÖ	: Astronomiye Yönelik İlgi Ölçeği
BA	: Beklenti Anketi
BSBÖ	: Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği
DFA	: Doğrulayıcı Faktör Analizi
EDEÖ	: Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği
EDÖ	: Etkinlik Değerlendirme Ölçeği
FBÖP	: Fen Bilimleri Öğretim Programı
FeTeMM	: Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik
GÇGF	: Grup Çalışması Gözlem Formu
ITEA	: International Technology Education Association
İHO	: İmam-Hatip Okulu
KMO	: Kaiser-Meyer-Olkin Katsayısı
LISREL	: Linear Structural Relations – Yapısal Eşitlik Modellemesi
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
NAE	: National Academy of Engineering
NRC	: National Research Council
ODÖ	: Organizasyon Değerlendirme Ölçeği
OECD	: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
PÇBYAÖ	: Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği
P21	: Partnership for 21st Century Skills
PTÖ	: Proje Tabanlı Öğrenme
RTÖ	: Robotik Tutum Ölçeği
SKSÖ	: STEM Kalite Standartları Ölçeği

SPSS	: Sosyal Bilimler İçin İstatistiksel Paket Programı
STEM	: Science, Technology, Engineering & Math
STÖ	: STEM Tutum Ölçeği
TKO	: Taşınmalı Köy Okulu
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TYÇ	: Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi
YBÖ	: Yatılı Bölge Okulu
YEBÖ	: Yaygın Etki Belirleme Ölçeği



1. GİRİŞ

İçinde bulunduğumuz 21. yüzyılda, bilim ve teknoloji akıl almaz bir hızla ilerleme göstermektedir. Bu ilerlemeye bağlı olarak bireylerin ihtiyaçları da değişmektedir. Dünyanın birçok ülkesi, çağın gerisinde kalmamak ve bireylerin ihtiyaçlarına yeterli düzeyde cevap verebilmek için çaba göstermektedir (Çepni & Ormancı, 2017). Bilim ve teknoloji alanında ilerlemiş ve gelişmiş dünya ülkeleri (Japonya, Çin, ABD, Rusya, Fransa) olarak bilinen devletler incelendiğinde, bu başarılarının temelinde eğitim sistemlerine ve yetişmiş nitelikli bireylere sahip oldukları görülmektedir (Çoban, 2014). Ülkeler, küresel düzeyde söz sahibi olabilmek, rekabet edebilmek, bilim ve teknolojiye ilerleyebilmek ve vatandaşlarını huzur ve refah içerisinde yaşatabilmek adına birçok girişimde bulunmaktadır (Ercan, 2014). Bu girişimler içerisinde en çok dikkat çeken ise “nitelikli birey ve nitelikli işgücü” konusudur. Nitelikli bireyler yetiştirebilmek için insanların yalnızca zihinsel becerileri değil, duyuşsal ve devinişsel özellikleri de geliştirilmelidir (Akarca, 2019).

İnsanlar, hayata birtakım duyuşsal özellikler ile gelirler. Merak duygusu ve öğrenme güdüsü bunlardan bazılarıdır. İnsanoğlu her zaman merak etmiş ve ilk insandan günümüze kadar bu durum sürüp gelmiştir. Bilgi edinme ve merak duygusunun sınırı ve sonu yoktur. İnsan her zaman daha fazlasını öğrenme ve araştırma eylemi içerisinde (Dugger, 2010). Araştırmacılar insanların merak duygusu ve bilgi edinme çabası üzerinde çok sayıda çalışma yapmıştır ve halen de bu konular en çok ilgi gösterilen alanlar içerisinde yer almaktadır (Akınoğlu ve Tandoğan, 2007). Bireylerin eğitim ve öğretim yaşantıları üzerinde yapılan çalışmalar incelendiğinde ağırlıklı olarak fen bilimleri eğitimi üzerine çalışmalar yapıldığı görülmektedir (Strong, 2013; Siew, Amir & Chong, 2015). Fen bilimlerinin temelinde, muhakeme/çıkarım yapma, araştırma-sorgulama, eleştiri yapma, bilimsel çalışmalar yürütme, analiz ve değerlendirme yapma gibi merak duygusunu ve öğrenme isteğini destekleyen davranışlar bulunmaktadır (Çavaş, Bulut, Holbrook & Rannikmae, 2013). Birçok gelişmiş ülke eğitim sistemlerini ve dolaylı olarak fen bilimleri eğitimlerini bu davranışları kazandırabilmek üzerine inşa etmektedir (Şahin, Ayar & Adıgüzel, 2014).

Küresel düzeyde söz hakkına sahip olan ülkeler incelendiğinde; özellikle bilimsel ve teknik alanda yetkin ve nitelikli işgücüne sahip ülkeler olduğu görülmektedir (Al Salami, Makela & Miranda, 2017). Bu özelliklere sahip bireyler ise, ancak iyi şekillendirilmiş, çağımıza uygun ve problem çözme becerilerini temele alan fen bilimleri eğitimi ile mümkün olmaktadır. Fen bilimleri eğitiminin temel amacı; bireyleri yaşadıkları çevreye uyumlu olmalarını sağlamak ve doğa olaylarını anlamalarına yardımcı olmaktır (Christenson, 2011). 21.yüzyıl bu amacı biraz şekillendirmekte ve birtakım ek beceri ve davranışlarında kazanılmasını zorunlu hale getirmektedir (Smith, Rayfield & McKim, 2015). 21.yüzyılda artık bilgi yığın şeklinde öğrenilmektedir (Bell, 2016). Akıllı telefonlar ve internet yardımıyla istediğimiz her bilgiye çok rahat ulaşabilmekte ve hatta bunu birçok sosyal platformda paylaşabilmekteyiz. Bir diğer konu ise mevcut bilgileri sunan ve yönlendirme görevi üstlenen öğretmenlerin rolüdür.

Günümüzde öğretmenler artık bilgiyi sunan ve tek taraflı bilgi aktarımı yapan kişiler değildir (Biçer, 2018; Yılmaz, 2018). Bireyler ve öğrenciler aktif olarak eğitim sürecine katılmakta ve öğretim süreci birlikte yapılandırılmaktadır (Dizman, 2018). Bu durum öğrencilerinde bir öğretmen gibi davranmalarına ve kendi öğrenmelerinden sorumlu olmalarına neden olmaktadır. Öğrencilerin rollerinde meydana gelen bu değişimler, 21. yüzyıl becerileri olarak adlandırılan yeni becerilerin gelişmesine imkân tanımaktadır (Mullet, 2016). Bu beceriler; bilimsel bilgiye erişim, bilimsel süreç becerilerini kullanma, doğa, evren, dünya ve astronomi konularında bilgi sahibi olma, problem çözme becerisine sahip olma, analitik, bütüncül ve eleştirel düşünebilme, yaratıcı ve yansıtıcı düşünebilme, grupla çalışma, disiplinlerarası çalışma yapabilme olarak ifade edilebilir (Sarıcan, 2017; Murat, 2018). Bu beceriler nitelikli bireylerin yetiştirilmesinde önemli bir rol üstlenmekte ve ciddi yatırımlar yapılmasına ön ayak olmaktadır.

Nitelikli bireylerin yetiştirilebilmesi için ülkeler birçok farklı yatırımlar yapmaktadır. Günlük düzeyde kullanılan basit teknolojilerden, uzay sistemlerini içeren karmaşık teknolojilere kadar çok sayıda yatırım bulunmaktadır (Erdem, 2018; Karcı, 2018). Ancak bu yatırımlardan daha önemli olan bir yatırım türü bulunmaktadır. Bu da insanlara yönelik yapılan yatırımlardır. İnsanlara yönelik yapılan yatırımlar

incelendiğinde, bunun en somut örnekleri eğitim ve öğretim sistemlerinde karşımıza çıkmaktadır (Herreid, 2004; Yılmaz, 2018). Günümüzde, artık eğitim sistemlerine her yıl milyarlarca bütçe ayrılmakta ve çağın ihtiyaçları karşılanmaya çalışılmaktadır.

Çağın gereksinimlerini karşılayabilmek, küresel düzeyde gelişmeleri takip edebilmek ve teknolojiyi bu sürece dâhil edebilmek amacıyla, hükümetler eğitim ve öğretim sistemlerini sürekli olarak revize etmektedir (Karim, Lemaignan & Mondada, 2015). Yapılan çalışmalar neticesinde teknoloji öğretim programlarına ve eğitim sistemlerine entegre edilmektedir. Bu değişimler, nitelikli bireylerin yetiştirilmesi ve kendi kendine aktif bir şekilde öğrenebilen bir neslin yetiştirilmesi için gerekli süreçlerdir (Mladenovic, Krpan & Mladenovic, 2016; Kasalak, 2017).

Ülkemiz de, diğer dünya devletleri gibi çağımızın ihtiyaçlarına cevap verebilmek ve küresel düzeyde söz sahibi olabilmek adına eğitim sistemlerine büyük yatırımlar yapmaktadır (Murat, 2018). Ülkemizin hemen hemen tüm okullarında artık teknolojik alt yapı bulunmakta ve teknolojik uygulamalar hayata geçirilmektedir. Nitelikli bireylerin yetiştirilmesi için birçok farklı alanda eğitimler verilmektedir (Numanoğlu & Keser, 2017). Türkçe eğitimi, matematik eğitimi, sosyal bilgiler eğitimi, resim ve müzik eğitimi, beden eğitimi, fen eğitimi vb. bunlardan bazılarıdır. Bu eğitim türleri arasında fen bilimleri eğitiminin ayrı bir yeri bulunmaktadır.

Fen bilimleri eğitimi, bireylerin yaşadığı çevreyi anlaması, anlamlandırması ve keşfetmesi konusunda sürekli yardımcı olmaktadır (Öztekin, 2013). Fizik, kimya ve biyoloji gibi alt dallarının bulunması, doğa eğitimi ve bilimin birçok farklı alt dalı ile uyumlu ve işbirliği içerisinde olması, teknoloji entegrasyonunun yüksek düzeyde ve başarılı bir şekilde sağlanabiliyor olması bu bilim dalının gün geçtikçe önemini daha da arttırmaktadır (Sarıcan, 2017).

Teknolojinin gelişmesi ve farklı gereksinimlerin ortaya çıkması sonucu fen bilimleri eğitimi programı da bu değişimden nasibini almıştır. Son yirmi yıl incelendiğinde 2005 yılında değişiklik 2000, 2013 ve 2018 yıllarında ise programda revizyonlar yapılmış ve son olarak “Türkiye 2023 Eğitim Vizyonu” ile birlikte son gelişmelere uyumlu olacak şekilde kendisini yenilemiştir. 2000’li yıllarda teknoloji büyük ilerleme

göstermiştir. Ancak bu dönemde, bireylerin teknolojiyi kullanma düzeyleri ise halen sınırlı olarak gerçekleşmektedir. İnternet kullanımının ve alt yapısının yaygın olmaması, bilgisayar teknolojisine yeni yeni geçilmiş olması, aktif olarak teknoloji kullanan bireylerin oranlarının düşük olması bu dönüşümün eğitim sistemlerine entegre edilmesini sınırlandıran faktörlerdendir (Serin, 2006; Schneider & Gersting, 2016). Teknoloji entegrasyonu 2010’lu yıllardan sonra hızla ilerlemeye başlamıştır.

Özellikle internet alt yapısının güçlendirilmesi, evlerde hızlı internet erişiminin başlaması, sosyal medya ortamlarının gün geçtikçe popüler hale gelmesi bireylerin daha çok dijital ortama ilgi göstermesine neden olmuştur (Avinal, 2019; Aydın, 2019). Günümüzde akıllı cihazlar, uygulamalar, akıllı telefonlar bütün sınırları kaldırmış ve teknolojinin hayatımızın tüm alanına dâhil olmasını sağlamıştır (Chen & Chang, 2018; Çetinkaya, 2019; Delal, 2019; Eraytaç, 2019). İçerisinde bulunduğumuz yüzyılda, teknoloji ve internet artık hayatımızın vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir (Brookhart, 2010; Eryılmaz & Uluyol, 2015). Tabi ki, bu durum eğitim sistemlerini ve öğretim programlarını da oldukça etkilemiştir. 2018 yılında yapılan değişiklik ile fen bilimleri öğretim programına yeni beceriler ve uygulama alanları eklenmiştir. Fen okuryazarlığı becerisine ek olarak, dijital okuryazarlık, teknoloji okuryazarlığı gibi alternatif okuryazarlıklarda eklenmiştir (Göksün & Kurt, 2017). Bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri, mühendislik ve tasarım becerileri de kazanılması beklenen diğer beceri türlerini oluşturmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı-MEB, 2018).

Eğitim sistemleri ile bireylere birçok farklı becerilerin (bilimsel süreç becerileri, eleştirel düşünme, problem çözme vb.) kazandırılması hedeflenmektedir. Öğretmen merkezli eğitimin yerini öğrenci merkezli eğitime bırakması ve öğrencilerin merkeze alındığı bir eğitim sisteminin inşa edilmesi, doğal olarak eğitimcilerin beklentilerini arttırmakta ve öğrenciler tarafından ek becerilerin kazanılmasını gerektirmektedir (Lai & Viering, 2012; Soland, Hamilton & Stecher, 2013). Artık öğrencilerden araştıran, sorgulayan, problem çözebilen, eleştiri yapabilen, bilimsel bilgiye erişebilen, teknolojiyi aktif bir şekilde kullanabilen, bilimsel süreç becerilerine sahip ve kendi öğrenmesinden sorumlu olan bireyler olmaları beklenmektedir (DiCerbo, 2014). 21. yüzyıl becerileri olarak adlandırılan bu beceriler, eğitim sistemlerini ve öğretim programlarını değişime ve yenilenmeye zorlamaktadır (Kylonen, 2012).

21. yüzyıl becerilerinin öğrencilerde kazandırılması amacıyla birçok yeni yaklaşım ve uygulamalar ortaya çıkmıştır (MacFarlane, 2016). STEM yaklaşımı ve uygulamaları, robotik, kodlama, yazılım tabanlı uygulamalar, teknolojik tabanlı projeler, özel kuruluşlar ve devlet destekli uygulamalar, teknofest yarışmaları, özellikle ülkemizde TÜBİTAK tarafından desteklenen projeler bunlara en iyi örnekleri oluşturmaktadır (Doğanay, 2018; Ertuğrul-Akyol, 2020). Bu beceriler, görüldüğü üzere karmaşık yapıların, maliyetli süreçlerin ve güçlü pedagojik teknik alt yapıların sağlanması ile mümkün olabilmektedir. Ancak okullarımızda öğretmenlerimizin mevcut imkânlarla ve yalnızca fen bilimleri öğretmenleri tarafından yerine getirilmesi oldukça zordur. Aynı zamanda bu becerilerin hepsinin sınıf ortamında ya da okullarda kazandırılması pek fazla mümkün olmamaktadır (Avan, Gülgün, Yılmaz & Doğanay, 2019). Bu noktada, bu becerilerin sağlanabilmesi amacıyla bazı projeler ön plana çıkmaktadır.

“TÜBİTAK 4004-Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları” projeleri bu amaç doğrultusunda önemli katkılar sunmaktadır. Çünkü bu projeler ile öğrenciler, bir hafta süreyle okul dışı bir öğrenme ortamı olan bilim kamplarına katılmakta ve alanında uzman akademisyen ve öğretmenlerle yoğunlaştırılmış bir eğitim programına dâhil edilmektedir. Doğa eğitimi ve bilim okulları projeleri ile birçok farklı disiplin sürece dâhil edilebilmektedir. Ayrıca yetkin öğreticilerin bulunması, uygulama ağırlıklı bir içeriğin olması, öğrencilerin aktif olarak etkinliklere katılması, bireysel ve grup çalışmalarının yapılması, öğrenme sürecinin yerinde ve doğrudan etkileşim sağlanarak yapılması ve disiplinlerarası öğrenmeyi sağlayan STEM uygulamalarına yer verilmesi bu becerilerin kazanılmasında hayati öneme sahiptir. Yapılan bütün bu uygulamalar 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasında oldukça önemlidir.

21. yüzyıl becerileri, STEM uygulamaları, fen bilimleri eğitimi ve TÜBİTAK 4004-Doğa Eğitimi üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde genel olarak çalışmaların; eğitsel lego/robotik uygulamaları (Mauch, 2001; Alimisis, 2013; Kılıç, 2014; Barak & Assal, 2016; Akçay, 2018; Akarca, 2019; Akkoyun, 2019; Akman Selçuk, 2019; Dinçer, 2019), bilimsel süreç becerileri (Knox, Moynihan & Markowitz, 2003; Sullivan, 2008), problem tabanlı öğrenme (Arslan, 2001; Akınoğlu & Tandoğan, 2007; Alıcı, 2018), STEM eğitimi (Tsai, 2007; Roberts, 2012; Yılmaz, Gülgün & Çağlar, 2017; Altaş, 2018; Biçer, 2018; Chen & Chang, 2018), mühendislik uygulamaları

(Apedoe, Reynolds, Ellefson & Schunn, 2008; Bybee, 2011), eğitimde üç boyutlu yazıcı kullanımı (Paul, Michelle, Colin & Justin, 2014; Ventola, 2014; Simon & Tim, 2019; Avinal, 2019), bilim şenlikleri (Doğanay, 2018), 21. yüzyıl becerileri (Crane, Wilson, Maurizio, Bealkowski, Bruett & Couch, 2003; Erdoğan, 2019), robotik ve eleştirel düşünme (Çelik, 2019; Koç, 2019), bilgi işlemsel düşünme (Çetinkaya, 2019; Ertuğrul-Akyol, 2020), STEM projeleri (Mentzer, 2011; Çorlu & Aydın, 2016), okul dışı öğrenme ortamları ve bilim kampı (Birinci-Konur, Şeyihoğlu, Sezen & Tekbıyık, 2011; Çelik, 2012; Tuncel, 2012; Akay, 2013; Tekbıyık, Seyihoğlu, Sezen-Vekli & Birinci-Konur, 2013; Antink-Meyer, Bartos, Lederman & Lederman, 2016; Abik, 2017; Avan, Çetinkaya & Yılmaz, 2019; Avan, Gülgün, Yılmaz & Doğanay, 2019), kodlama ve yazılım (Mladenovic, Krpan & Mladenovic, 2016; Kasalak, 2017; Dizman, 2018; Şahin, 2019), bilim kampı ve astronomi uygulamaları (Fields, 2009) konularında yapıldığı ve birçok çalışmanın yüksek lisans düzeyinde gerçekleştirildiği görülmektedir. Doktora düzeyinde yapılan çalışmalar ise oldukça az sayıdadır.

Öğrencilerin, 21.yüzyıl becerilerine sahip olabilmesi adına birçok farklı uygulama yapılmaktadır (Yılmaz, Gülgün & Çağlar, 2017). 2018 yılında yapılan değişiklikler ile fen bilimleri eğitimi programına mühendislik ve tasarım becerilerini içeren uygulamalar dâhil edilmiştir (MEB, 2018). Ayrıca dünya genelinde STEM (Science, Technology, Engineering ve Math)/(Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) adı verilen ve birçok disiplinin bir arada kullanılmasını gerektiren yaklaşımlar ortaya çıkmıştır.

Ülkemizde öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine sahip olabilmesi adına birçok farklı projede hayata geçirilmiştir. “STEM Laboratuvarları, Uygulama ve Araştırma Merkezleri”, birçok ilimizde açılan “Bilim Merkezleri” ve ulusal düzeyde desteklenen TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu) projeleri (TÜBİTAK 4004-4006-4007) bunlardan bazılarıdır. 21. yüzyıl becerileri, öğrencilerin aktif olarak sahada çalışmalarını ve öğrenme süreçlerini öğretmenler ile birlikte yapılandırmalarını gerekli kılmaktadır (Eroğlu & Bektaş, 2016). Yaparak yaşayarak öğrenme, yapılandırmacı öğrenme, problem tabanlı öğrenme, proje tabanlı öğrenme ve daha birçok öğrenme türü bu becerilerin kazanılmasına imkân sağlamaktadır (Çepni & Ormancı, 2017).

TÜBİTAK 4004-Doğa eğitimi projeleri, 21.yüzyıl becerileri olarak bilenen birtakım becerilerin geliştirilmesinde araştırmacılara ve eğitimcilere büyük katkı sağlayabilmektedir. Bu beceriler incelendiğinde birtakım ortak yönlerinin olduğu görülmektedir. Bu yönlerden ilki, hemen hemen tüm bilim dallarında bulunması gereken beceriler olmasıdır. Bilimsel süreç becerileri, eleştirel düşünebilme ve problem çözebilme bu becerilere örnek olarak verilebilir. Bir diğer ortak nokta ise fen bilimleri öğretimi kapsamında daha özel becerilerin geliştirilmesine katkı sağlamasıdır. Bunlar; astronomiye yönelik ilgi, STEM uygulamalarına yönelik tutum ve kalite standartları, robotik uygulamalara yönelik ilgi ve tutum olarak ifade edilebilir. TÜBİTAK 4004 projelerinde yukarıda belirtilen bazı beceriler üzerinde yoğunlaşmıştır. Çünkü alan yazında yapılan çalışmalar incelendiğinde, genel olarak sınırlı sayıda becerilerin incelendiği, doktora eğitimi düzeyinde benzer çalışmaların yeterli sayıda olmaması ya da çalışmaların kapsamının oldukça sınırlı tutulduğu görülmektedir. Ayrıca söz konusu çalışmalara ve ilgili alana katkı sağlanması, fen bilimleri öğretim programında bulunan birçok becerinin aktif olarak geliştirilmesinin bu projelerle mümkün olması, bütçe ve finans konularında TÜBİTAK tarafından destek verilmiş olması ve alanında yetkin birçok uzman, eğitmen ve akademisyene ulaşabilme imkânı bulunması nedeniyle bu çalışmanın yapılmasına karar verilmiştir.

1.1 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı; “TÜBİTAK 4004-Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları” destekleme programı projelerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi ve paydaş (ortaokul öğrencileri, rehberler, eğitmenler, öğretmenler ve akademisyenler) görüşlerinin belirlenmesidir.

1.2 Araştırmanın Önemi

TÜBİTAK 4004-Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları kapsamında yapılan projelerin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi ve paydaş görüşlerinin belirlenmesinin ilgili alan yazına büyük katkı sağlayacağı ve bu alandaki önemli bir boşluğu dolduracağı düşünülmektedir. Bunlara ek olarak yapılan bu çalışma ile alan yazına ve araştırmacılara şu alt konularda da katkı sağlanacağı düşünülmektedir:

1. Araştırma projelerine katılım ve motivasyonun arttırılması,
2. Bu süreçte karşılaşılan güçlüklerin (projeye başvuru ve hazırlık, uygulama, organizasyon vb.) belirlenmesi,
3. Öğrencilerin bu tarz projelere katılımının ve verimliliğinin artırılması,
4. STEM eğitiminin araştırma projelerine katkısını,
5. Proje hazırlama sürecinde kurum ve kuruluşlarla işbirliği yapılmasını,
6. Projelere yönelik öneriler boyutlarının, atölye liderleri (alan uzmanları), atölye rehberleri, öğretmen ve öğrencilerin bakış açılarıyla ve araştırma projelerinin kalitesinin uzman görüşleriyle incelenmesini,
7. Atölyelere katılan öğrencilerin problem çözme becerisine ilişkin algılarını, STEM eğitime yönelik tutumlarını, eleştirel düşünme eğilimlerini, bilimsel süreç becerilerini, astronomiye yönelik ilgilerini, yapılan etkinliklere yönelik düşüncelerini, robotik ve kodlama eğitime yönelik düşüncelerini, kelime ilişkilendirme ve buna yönelik tasarım yapma becerilerinin belirlenmesi,
8. Ayrıca atölye liderleri (eğitmenler), atölye rehberleri ve öğrencilerin organizasyon hakkındaki eleştiri ve düşüncelerinin belirlenmesi, bu projelerde bulunması gereken yetkinliklerin tespit edilmesi ve ileride yapılması düşünülen araştırma projelerine ışık tutulabilmesi.

1.3 Problem Durumu

Bu araştırmanın problem cümlesi; “TÜBİTAK 4004–Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları” destekleme programı projelerinin ortaokul öğrencilerinin düşüncelerine çeşitli değişkenler açısından etkileri nelerdir? Bu konu hakkında paydaş görüşleri nelerdir?” şeklindedir.

1.3.1 Alt Problemler

Problem cümlesine bağlı olarak bu çalışmada birtakım alt problemlere de yanıt aranmıştır. TÜBİTAK 4004-Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları projesi kapsamında yapılan uygulamaların ortaokul öğrencilerinin;

1. Astronomiye yönelik ilgilerine etkisi var mıdır?
2. Bilimsel süreç becerilerine etkisi var mıdır?
3. Eleştirel düşünme becerilerine etkisi var mıdır?
4. Problem çözme becerilerine etkisi var mıdır?
5. Robotik uygulamalara yönelik tutumlarına etkisi var mıdır?
6. STEM eğitimine yönelik tutumlarına etkisi var mıdır?
7. STEM eğitiminde bulunması gereken kalite standartlarına yönelik görüşlerine etkisi var mıdır?
8. Grup çalışmasına yönelik becerilerine etkisi var mıdır?
9. Kelime ilişkilendirme ve kavramlar arasında bağ kurabilme becerilerine etkisi var mıdır?
10. Bilim kamplarından beklentileri nelerdir?
11. Etkinliklere yönelik görüşleri nelerdir?
12. Öğrenciler tarafından hazırlanan günlükler dikkate alındığında projenin yapısı ve yapılan uygulamalara yönelik görüşleri nelerdir?
13. Organizasyona yönelik görüşleri ve yaygın etki eğilimleri nelerdir?

1.4 Sayıtlar

Bu çalışmaya yönelik varsayımlar aşağıda liste halinde sunulmuştur:

1. Araştırma süresince katılımcıların yapılan testlere ve görüşmelere samimi bir dille cevap verdikleri, gönüllü katılım sağladıkları, birbirlerini etkilemedikleri,
2. Araştırmacının uygulamanın tamamında objektif ve yansız bir şekilde süreci yansıttığı varsayılmıştır.

1.5 Sınırlılıklar

Bu çalışma;

1. 2018 ve 2019 yılında gerçekleştirilen iki adet TÜBİTAK 4004-Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları Projesiyle,
2. STEM yaklaşımını temele alan etkinlikler ile fen bilimleri eğitimini içeren etkinlik ve uygulamalarla,
3. Uygulama süresi her yıl 1 hafta olmak üzere toplamda 2 hafta süreyle sınırlıdır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1 Eğitim

Eğitim kavramı konusunda alan yazında çeşitli tanımlar bulunmaktadır. Ancak bunlardan birkaçı yaygın olarak bilinen tanımlardır. MEB'e (2004, s.5) göre; "Eğitim, geçmişin bilgi ve birikimlerini seviyeli bir biçimde her kuşaktan gelen bireylere aktarma/kazandırma sürecidir". Diğer bir tanıma göre eğitim; çeşitlilik gösteren bireysel ihtiyaçların kişisel çabalarla giderilebilme durumudur (Titiz, 2000). Ertürk'e (1972) göre eğitim, bireyin davranışlarında kendi yaşantıları ile kasıtlı olarak davranış değişikliği yapma süreci olarak ifade edilmektedir. Bu açıklamalar doğrultusunda eğitimin insanı yetiştirme ve kişilik kazanma süreci olarak tanımlanması doğru olacaktır. Bu durum 21. yüzyıl olarak ifade edilen günümüzde daha da ön plana çıkmış durumdadır.

Günümüzde teknoloji insan beyninin sınırlarını zorlamakta ve akıl almaz bir hızla ilerlemektedir. Dünyanın birçok ülkesi özellikle nitelikli bireyler yetiştirebilmek ve teknolojiyi yöneten bir ülke olmak için çaba sarfetmektedir (MEB, 2007). Teknolojiyi aktif bir şekilde kullanan ve küresel boyutlarda öncü olan ülkeler incelendiğinde, eğitime çok önem verdikleri ve teknoloji entegrasyonunu başarılı bir şekilde sağladıkları sonucu ortaya çıkmaktadır (Can, 2003; MEB, 2011). Eğitim konusu insanların her zaman ilgi gösterdiği ve büyük yatırımlar yaptığı bir alandır. Çünkü herşeyin temelinde insan faktörü, insanın temelinde ise merak ve öğrenme duygusu bulunmaktadır (Yıldız, 2010).

İnsanlar eğitimi sadece öğrenmek ve keşfetmek için kullanmazlar. Nesillerinin devamı, bilgi birikimlerinin yeni kuşaklara aktarımı ve rahat bir yaşam için eğitim süreçlerini kullanırlar. Eğitim hem durağan hem de dinamik bir yapıya sahiptir (Cansüngü & Bal, 2002). 21. yüzyıldan önce teknoloji ve bilgisayarların insan hayatında bu denli yerleşmediği zamanlarda, bilimsel bilgiye ulaşmak pek de kolay değildi. Yani eğitim belirli düzeyde durağan ve sabit bir hızla ilerlemekteydi. İnsanlar belirli bir çevreye yönelik olarak bilgi edinebilir ve öğrenme yaşantılarını gerçekleştirebilirlerdi (Kaya, 2009). Ancak günümüzde kitlesel haberleşme araçları,

İnternet ve sosyal medya uygulamaları sayesinde dünyanın öbür ucunda meydana gelen bir olaydan, dakikalar içerisinde öğrenebilmekte haberdar olunmaktadır (Balanskat & Engelhardt, 2014). Merak edilen bir konuya, hem görsel olarak video, uygulama, şekil ve grafiklerle hem de yazılı olarak anında erişebilmekte ya da erişmek için talepte bulunmaktadır (Childers, 2003; Howland & Good, 2015).

Eğitimin, artık teknolojiden bağımsız bir unsur olarak düşünülmesi mümkün değildir (Minuto, Pittarello & Nijholt, 2015). Çünkü hayatın her alanında teknolojik bir uygulama ya da teknolojinin sağladığı bir kolaylık kullanmak zorundadır. Bunlara; kullandığımız cep telefonları, arabalar, ev aletleri, bilgisayarlar, internet uygulamaları ve daha birçok şeyi örnek olarak verebiliriz. Teknoloji kullanımı konusunda yaş seviyeleri o kadar çok düştü ki, daha konuşamayan çocuklar bile tabletleri kullanmakta, oyun oynamakta ve videolar izleyebilmektedir (Fessakis, Gouli & Mavroudi, 2013). Bu durum teknolojiyi eğitim sistemlerinin en alt basamaklarından itibaren dikkate almamızı gerektirmektedir (Aydınlı & Avan, 2017).

21. yüzyılda bireylerin yaşam davranışları ve eğitim hayatlarından beklentileri de değişiklik göstermeye başlamıştır (Resnick, 2013). Temel bilimler ve beşeri bilimlerin yanı sıra teknoloji okuryazarlığı, bilgisayar okuryazarlığı gibi yeni beceriler ortaya çıkmış ve bunlar eğitim programları arasında da yerini almaya başlamıştır (Sifoğlu, 2007). Ülkemizde öğrencilerin teknoloji ile bağlarının kurulduğu ve bu süreçte teknoloji entegrasyonunun en rahat sağlanabildiği derslerden biri fen bilimleri dersi (Atalay, 2015). Çünkü fen bilimleri dersi fizik, kimya, biyoloji gibi alt dallara ayrılmakta ve birçok teknolojik uygulamanın alt yapısını oluşturmaktadır. Laboratuvarlar, akıllı tahtalar, simülasyon ortamları, yazılım, kodlama ve robotik teknolojileri, üç boyutlu yazıcılar vb. birçok uygulama bu dersin uygulama alanı içerisine girmektedir (Birişçi & Karal, 2011).

Nitelikli bir nesil ve teknolojiye hükmeden bir ülke olmak için, yetiştirilen bireylerin çağın ihtiyacı olan özellikler ile donatılması gerekmektedir (Ekici & Ekici, 2011). Bu kapsamda eleştiren, sorgulayan, araştıran, bilimsel bilgiye ulaşan ve bilimsel süreçleri kullanabilen, problem çözme becerilerine sahip olan ve edindiği bilgileri yeni durumlara aktarabilen bireyler yetiştirilmesi hedeflenmektedir. Bu beceriler içerisinde

iyi yapılandırılmış, teknoloji entegrasyonu sağlanmış, çağın ihtiyaçlarına cevap verebilecek uygulamalara sahip bir fen bilimleri eğitimi verilmesi gerekmektedir (Arnold, Padilla & Tunhikorn, 2009).

2.1.1 Fen Bilimleri Eğitimi

Tüm toplumlar, bireylerini nitelikli bir şekilde yetiştirmek ve hayata hazırlamak istemektedir. Bunun içinde birçok farklı öğretim yöntemi kullanılmaktadır (Allchin, 2013). Ülkemizde farklı disiplinlerde ve birbirinden farklı alanlara hitap eden eğitimler verildiği bilinmektedir. Matematik eğitimi, Türkçe eğitimi, fen bilimleri eğitimi gibi. Ancak bu eğitim türleri arasında, özellikle çağımızın şartlarına uyum sağlama ve teknolojik gelişmeleri yakından takip edebilmek için fen bilimleri eğitimi biraz daha ön plana çıkmaktadır (Akgün, Çinici, Yıldırım & Köprübaşı, 2015).

Ülkemizde fen bilimleri eğitimi, ilkokudan başlayarak yükseköğretim kademeleri de dâhil olmak üzere uzun bir süreçte verilmektedir (Anagün & Yaşar, 2009). Fen bilimleri eğitimi, teknolojik gelişmeler ve çağımızın ihtiyaçları doğrultusunda sürekli güncellenmekte ve revizyona uğramaktadır. 2000 yılından bu yana 2005, 2013, 2017 ve son olarak 2018 yılında değişiklikler yapılmıştır (Aslan & Erden, 2018). Bu değişiklikler yapılırken yalnızca kullanılan yöntem ve yaklaşımlar değil, fen bilimleri eğitiminin amaçları da değişime uğramıştır (Canpolat & Ayyıldız, 2019).

Fen bilimleri eğitiminin amacı, bilgiyi öğrencilere ezberletmek ve tek taraflı bir şekilde aktarmak değildir (Coştu, Ünal & Ayas, 2007; Doğan, Çakıroğlu, Bilican & Çavuş-Güngören, 2014). Fen bilimleri temelde, bireyi topluma hazırlamak ve yaşadığı çevreyi anlamlandırmasına yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Bu süreçte; eleştiren, sorgulayan, problem çözebilen ve karşılaştığı sorunlarla baş edebilen, bilimsel süreç becerilerine haiz bir birey yetiştirilmesi temel prensip olarak benimsenmiştir (Erten & Taşçı, 2016). 2018 yılında yapılan değişiklikler ile fen bilimleri eğitiminin genel amaçları şu şekilde belirlenmiştir (MEB, 2018, s.8);

1. “Astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmak,

2. Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
3. Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek; toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,
4. Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmede fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
5. Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci ve girişimcilik becerilerini geliştirmek,
6. Bilim insanlarıncı bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,
7. Doğada ve yakın çevresinde meydana gelen olaylara ilişkin ilgi ve merak uyandırmak, tutum geliştirmek,
8. Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirerek güvenli çalışma bilinci oluşturmak,
9. Sosyo-bilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek,
10. Evrensel ahlak değerleri, millî ve kültürel değerler ile bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlamak” şeklindedir.

Fen bilimleri eğitiminin amaçlarının yanı sıra bazı yeni yaklaşımlarda programa dâhil edilmiştir. Bunlar içerisinde en çok dikkat çeken, STEM adı verilen fen ve mühendislik uygulamalarıdır (Güldal, 2018). Bu uygulamalar ile öğrencilere disiplinler arası bir eğitim verilmesi ve çok yönlü becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır (Şimşek, 2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı çağımızın yetkinlikleri dikkate alınarak da yenilenmiştir. Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi (TYÇ) kapsamında sekiz anahtar yetkinlik programa dâhil edilmiştir. Bu yetkinlikler (MEB, 2018, s.4-5); “Anadilde iletişim, yabancı dillerde iletişim, bilim/teknolojide temel yetkinlikler, dijital yetkinlik, öğrenmeyi öğrenme, sosyal ve vatandaşlıkla ilgili yetkinlikler, inisiyatif alma ve girişimcilik, kültürel farkındalık ve ifade” yetkinlikleridir.

Görüldüğü üzere dijital yetkinlik ve teknolojik yetkinlik, tüm öğrencilerin sahip olması gereken temel yetkinlikler içerisinde yerini almıştır. 21. yüzyıl birçok yetkinliği ve beraberinde ortaya çıkan yeni becerileri de zorunlu hale getirmiştir. Nitelikli bir fen bilimleri eğitimi sonucunda öğrencilerde; bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri (analitik düşünme, karar verme, yaratıcı düşünme, girişimcilik, iletişim, takım çalışması) ve mühendislik/tasarım becerilerinin kazanılmış olması gerekmektedir (MEB, 2018). Ülkemizde eğitim alanında yenilenme çalışmaları ara verilmeksizin devam etmektedir. Bu kapsamda “Eğitim 2023 Vizyonu” açıklanmış ve birçok bilim dalında köklü değişimler ve yenilenme hareketleri başlamıştır (Dağtekin & Zorluoğlu, 2019). Fen bilimleri eğitimi de bu yeniliklere kayıtsız kalmamıştır. Özellikle teknolojik yenilenme ve dijital dönüşüm başlıkları altında fen bilimleri dersinin önemi sıklıkla vurgulanmıştır. Bu yeniliklerle birlikte, robotik, kodlama, yazılım ve teknoloji tabanlı daha birçok uygulama okullarımızda kademeli olarak devreye alınmaya başlamıştır. Ertuğrul Akyol (2020), 2023 eğitim vizyonu kapsamında fen bilimleri eğitiminin amaçlarını şöyle vurgulamıştır;

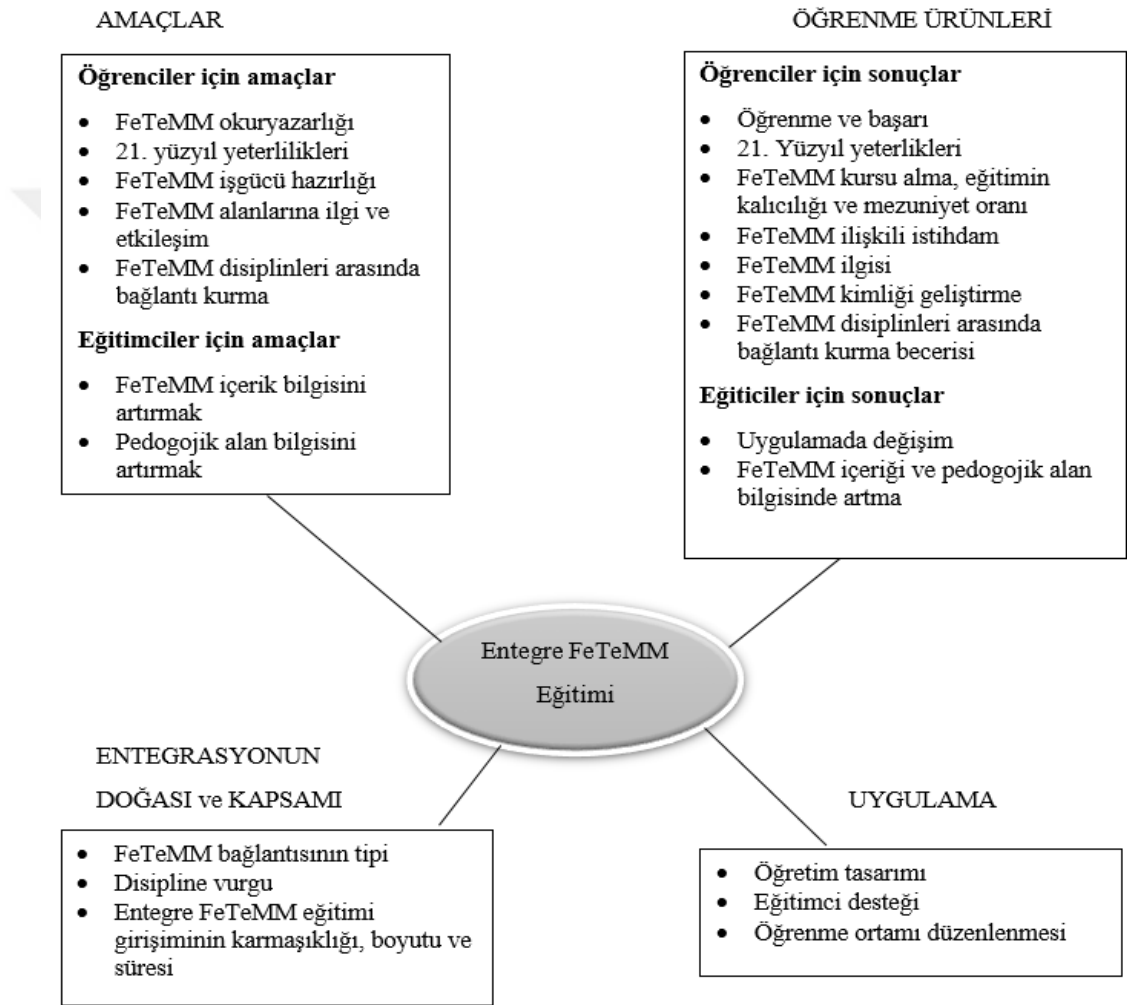
1. Merak duygusu fen bilimleri dersine karşı her zaman canlı tutulmalı ve etkinlikler günlük hayat ile ilişkilendirilmeli,
2. Toplumun sürekli olarak bilinlendirilmesi ve teknolojik gelişmişliğin önemi üzerinde sıklıkla durulmalı,
3. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyleri artırılmalı, araştırma, inceleme ve uygulamalar ile muhakeme becerileri geliştirilmeli,
4. Bilimsel bilgiye yalnızca ezberlemek amacıyla ulaşılmamalı, öğrencilerin tasarım yapmalarına ve özgün projeler üretmelerine imkân verilmeli,
5. Düzenli ve planlı çalışma becerileri kazandırılmalı,
6. Öğrenciler doğayı tanımalı ve bilinçli bir vatandaş olarak yetiştirilmeli,
7. Toplumun bireysel olarak değil hep birlikte kalkınabileceği bilinci oluşturulmalı,
8. Öğrencilerin yaşantıları süresince birçok problemle karşılaşabileceği, bu problemlerin çözümünde bilimsel süreç becerilerini kullanabilme, eleştirel ve analitik düşünebilme, teknolojiyi aktif bir şekilde kullanabilme, bilimsel bilgiye erişebilme, problem çözebilme ve olaylara farklı açılardan yaklaşabilme gibi becerilere sahip olması gerekmektedir.

2.2 STEM Eğitimi

Dijital çağın dönüm noktası olarak kabul edilen 21.yüzyılda, bilim ve teknolojiye muazzam bir büyüme ve buna bağlı olarak ortaya çıkan bir bilgi patlaması görülmektedir. Küreselleşmenin ve teknoloji yarışının ön plana çıktığı günümüzde artık nitelikli bireyler ve teknolojiye hükmetme durumları büyük önem kazanmaktadır (Sarı, 2018). Ülkeler dijital çağın getirdiği yenilikleri ve bu yenilikleri kullanabilen bireyleri yetiştirmek için alternatif yöntemler geliştirmeye başlamıştır. Son yıllarda oldukça popüler olan ve ilk olarak Amerika Birleşik Devletlerinde (ABD) uygulanmaya başlanan STEM eğitimi, en çok dikkat çeken eğitim türlerinden biridir (Dugger, 2010). STEM eğitimi şu anda okul öncesi döneminden başlayarak yükseköğretime kadar tüm kademelerde kullanılabilen bir eğitim türüdür. Ülkemizde bu durum 2018 yılında yenilenen fen bilimleri eğitimi programında “Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları” olarak yerini almıştır (MEB, 2018).

STEM kavramı; fen, teknoloji, mühendislik ve matematik kelimelerinin İngilizce baş harflerinin kısaltılması ile oluşturulmuş, disiplinlerarası bir eğitim türüdür. Ülkemizde ise sıklıkla FeTeMM olarak ifade edilmektedir (Çorlu, Adıgüzel, Ayar, Çorlu & Özel, 2012). STEM eğitiminin temel amacı; rekabet edebilme gücünü arttırabilmek için eğitimli işgücü ve yüksek donanımlı bireyleri yetiştirmektir. Bu eğitim türü ilk olarak sanayi ve mühendislik alanlarında kullanılmış ve başarılı sonuçların alınmasına takiben diğer disiplinlerde de kullanılmaya başlanmıştır (Bybee, 2010). STEM eğitiminin ülkemizdeki ders içerikleri kapsamında en çok uyum sağladığı branş fen bilimleri eğitimi olmuştur. Çünkü fen bilimleri eğitimi de STEM eğitimi gibi disiplinlerarası bir yapıya sahiptir. Ayrıca, mühendislik, tasarım ve teknoloji uygulamaları bir bakıma fen bilimlerini tamamlayan disiplinlerdir. STEM eğitimi yapısı gereği birçok disiplini aktif olarak kullanmayı gerektirmektedir (Basham & Marino, 2013). Bu da doğal olarak öğrencilerde yeni ve farklı becerilerin oluşmasına ve disiplinlerarası çalışma yapmalarına fırsat tanımaktadır. Tabi ki, bu uygulamanın popüler olması ve öğrencilerin ilgisini çekmesi, birçok farklı STEM uygulamalarının ve hatta birçok yanlış algılamaların oluşmasına da sebep olmaktadır (Akgündüz, Aydeniz, Çakmakçı, Çavaş, Çorlu, Öner & Özdemir, 2015). Yalnızca yazılım, kodlama, robotik vb. işlemleri yaparak oluşturulan eğitim setlerinin STEM eğitimi

olarak sunulması en çok karşılaşılan hatalardan birisidir. Bu nedenle eğitim sürecine STEM uygulamalarının entegrasyonunun yapılabilmesi için belirli bileşenlere ve özelliklere sahip olunması gerekmektedir. “Natioanal Academy of Engineering (2014) and National Research Council (2012)” tarafından oluşturulan ve Sarı (2018, s.290) tarafından Türkçeleştirilen Entegre STEM eğitiminin özellikleri ve alt bileşenleri Şekil 2.1’de sunulmaktadır.



Şekil 2.1 Entegre FeTeMM eğitimi

Görüldüğü üzere STEM diğer adıyla FeTeMM eğitimi dört ana faktörden oluşmaktadır. Bunlar; amaçlar, öğrenme ürünleri, entegrasyon doğası ve kapsamı ve son olarak uygulama bölümüdür. Görüldüğü üzere STEM eğitimi farklı becerilerin ve birden çok disiplinin bir arada kullanıldığı, karmaşık bir yapıya sahiptir. Bunun yanında STEM eğitimi, 21. yüzyıl becerileri olarak adlandırılan beceri ve yetkinlikler üzerine kurulmuştur. STEM eğitiminin, fen derslerine entegrasyonu ve uyumlu bir

şekilde kullanılabilmesi ciddi bir hazırlık sürecini gerektirmektedir. Daha önce tek bir disipline yönelik plan ve program hazırlanırken, şimdi birden fazla disipline hitap eden karmaşık bir program hazırlanması gerekmektedir. STEM eğitimi, eğitimcilere yalnızca kolaylık sağlamamaktadır. Aynı zamanda birçok ekstra beceri ve ders hazırlama yükünü de beraberinde getirmektedir. Bu noktada eğitimcilerin birtakım yeni yetkinliklere sahip olması (robotik, kodlama, yazılım, teknolojik uygulamalar, çevrimiçi kurslar vb.) ve bunları derslerinde aktif bir şekilde kullanması gerekmektedir. Bu noktada daha önce yaşanan deneyimlerden hareketle STEM eğitiminin fen bilimleri derslerine entegrasyonunda (Johnson, Peters-Burton & Moore, 2016; Sarı, 2018) kişiler tarafından aktarılan ve aşağıda belirtilen noktalara dikkat edilmesi, eğitimcilerin ve yöneticilerin faydasına olacaktır:

1. Gerçek hayatta karşılaştığımız problemler, genellikle tek bir disipline ait sorunlar değildir. Daha çok karmaşık ve birden çok disiplini bir arada bulunduran sorunlardır. Bu nedenle derslerin yapılandırılmasında disiplinler arası geçişlerin yapılması ve bağlamsal ilişkilerin kurulması gerekmektedir.
2. STEM eğitiminin anlamlı kılınabilmesi için öncelikle ders içeriklerinin öğrencilerin ilgisini çekecek ve onları motive edecek tarzda hazırlanması gerekmektedir.
3. Mühendislik uygulamaları, öğrencilere deneme ve yanılma fırsatı sunmaktadır. Bu durum sahip oldukları fen ve matematik bilgilerini hayata geçirmelerine ve aktif bir durum üzerinde kullanmalarına fırsat tanımaktadır. Bu nedenle sınıf içi ve sınıf dışı ortamlarda belirli düzeyde mühendislik uygulamalarının yapılmasına imkân tanınmalıdır.
4. Yapılacak uygulamalar, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanabileceği bir program dâhilinde sunulmalıdır. Öğrenciler, sistematik bir şekilde uygulamaları yapmalı ve daha sonrasında sürecin tamamını eleştirebilme, sorgulayabilme ve ortaya çıkan ürünleri değerlendirebilmelidir.
5. STEM uygulamaları, 21. yüzyıl becerilerinin birçoğunu kapsamalıdır. Yalnızca belirli davranışlara yönelik değil, tüm becerilerin kullanılabileceği ortamlar hazırlanmalıdır.

6. STEM eğitimi entegrasyonu sağlanırken, öğrencilere derinlemesine öğrenme sağlayabilmeleri için fırsatlar tanınmalıdır. Birtakım uygulamalar mühendislik becerilerini ortaya çıkarmalı ve onları belirli düzeyde zorlamalıdır. Bu süreçte meydana gelecek başarılar ve başarısızlıklar, onların düşünmesine, muhakeme etmesine ve olaylara eleştirel bakış açısıyla yaklaşmalarına olanak sağlamalıdır.

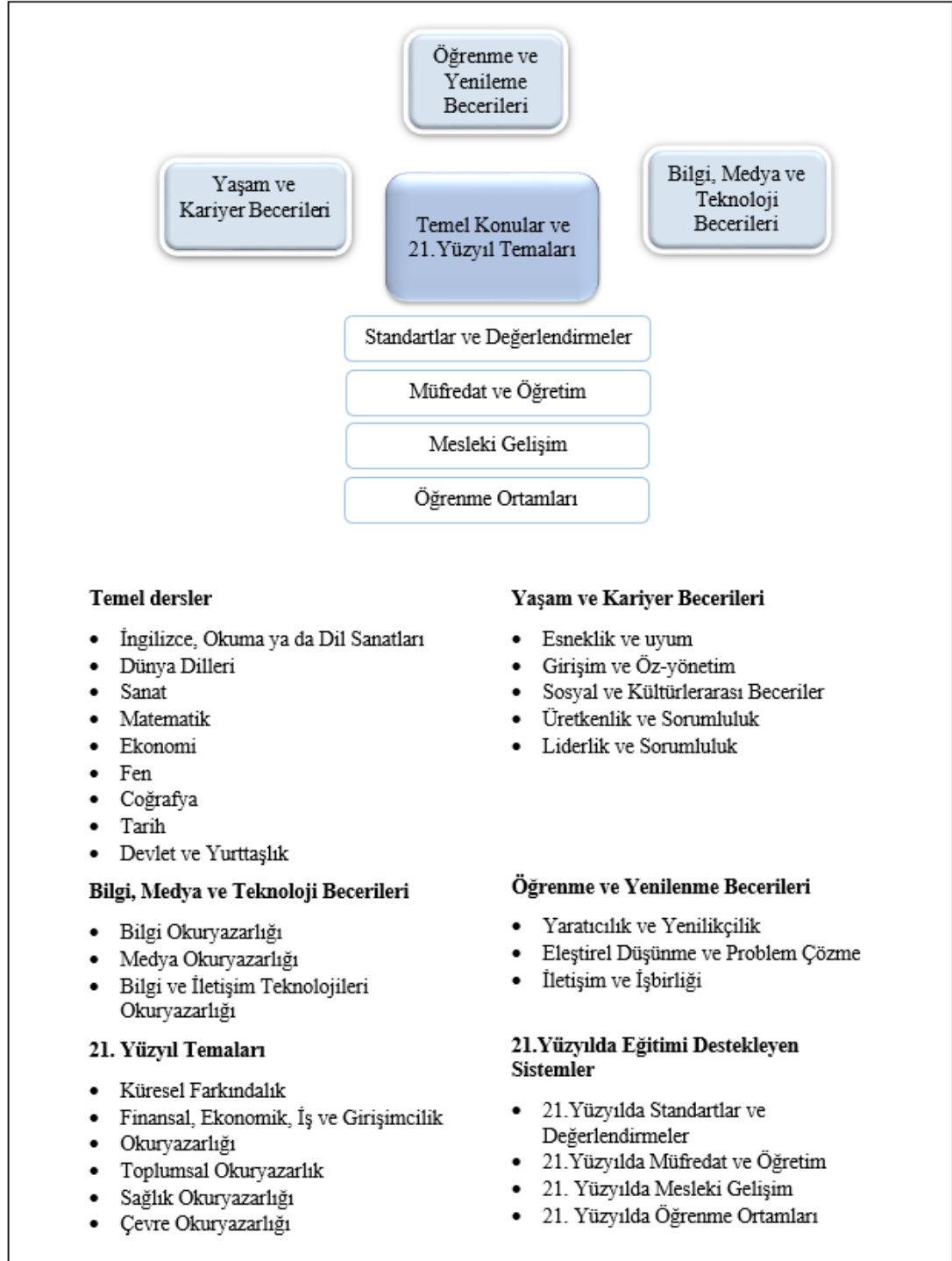
2.3 21. Yüzyıl Becerileri

Dijital çağın dönüm noktası olarak kabul edilen 21.yüzyılda, bilim ve teknolojiye muazzam bir büyüme ve buna bağlı olarak ortaya çıkan bir bilgi patlaması görülmektedir. Küreselleşmenin 21.yüzyıl becerileri özellikle 2000’li yıllardan sonra ön plana çıkan ve teknolojinin hayatımızdaki yerinin artmasına bağlı olarak gün geçtikçe daha da önemli halen gelen becerilerdir. Bu beceriler Karamustafaoğlu (2018, s.3) tarafından Şekil 2. 2’de belirtilmiştir. Bu beceriler, öğrencilere özellikle teknolojik gelişmelere bağlı olarak öğrenmeyi hem bireysel hem de grupla yapılabilme fırsatı sunmaktadır. Eğitim, günümüzde yalnızca okullarda verilmemektedir. İnternet ve sosyal medya ortamları birçok konuda hazırlanmış ve zengin içeriklere sahip birer okul gibi görev yapmaktadır (Hastürk, 2017).



Şekil 2.2 21. yüzyıl becerileri

21. yüzyıl becerileri konusunda birçok sınıflandırma ve tanımlamalar yapılmaktadır. Bunlar içerisinde kullanışlılık ve geniş bir çerçeve çizmesi bakımından en yaygın olanı “Partnership for 21st Century Skills (P21)” tarafından hazırlanan 21. yüzyıl öğrenme çerçevesidir. Şekil 2.3’de Topçu ve Çiftçi (2018, s.98) tarafından bu tablonun Türkçe’ye çevrilmiş hali sunulmuştur.



Şekil 2.3 P21-21. yüzyıl öğrenme çerçevesi

P21 tarafından hazırlanan 21. yüzyıl becerileri çerçevesi incelendiğinde üç farklı beceri sınıflandırması olduğu görülmektedir. Bu beceriler; yaşam ve kariyer becerileri, öğrenme ve yenilenme becerileri, bilgi, medya ve teknoloji becerileri olarak sınıflandırılmıştır. Özellikle bilgi ve medya okuryazarlığı, bilimsel bilgiye erişim sürecinde oldukça önemlidir. Öğrenme ve yenilenme becerileri, bireylerin daha çok eleştiren, sorgulayan, yaratıcı ve yenilikçi davranışlar kazanması üzerine odaklanmış becerilerdir. Yaşam ve kariyer becerileri, toplum içerisindeki sosyal statünün korunması, girişimciliğin sağlanması, bireysel ve grup liderliği gibi konularda öne çıkan beceri türlerini oluşturmaktadır (Eguchi, 2014; Çepni & Ormancı, 2017). 21. yüzyıl becerilerinin kazanılma sürecinde farklı temalar ve bu süreci destekleyen sistemlerde bulunmaktadır. Özellikle küresel farkındalık ve toplumsal okuryazarlık, bireylerin topluma faydalı nitelikli kişiler olmasında ve gerek dünyada gerekse de yaşam çevrelerinde meydana gelen olaylara kayıtsız kalmamaları konusunda önemli rol oynamaktadır (Yalçın, 2018). Günümüzde birçok ülkede STEM eğitimi destekleyen sistemler bulunmaktadır. 21.yüzyıl standartlarının oluşturulması, ülkelerin eğitim politikalarında 21.yüzyıl becerilerine yer vermesi, yeni iş alanlarının oluşturulması, buna bağlı olarak 21.yüzyıl meslekleri ve kariyer planlama alanlarının ortaya çıkması bu becerilerin kazanılmasında büyük rol oynamaktadır (Lai & Viering, 2012).

Ülkemizde 2018 yılında yenilenen fen bilimleri eğitimi programları da bu becerilere benzer nitelikleri taşımaktadır. 21.yüzyıl becerileri konusunda çalışma yapan tek kuruluş P21 değildir. Bu kuruluşa ek olarak, “OECD (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü), EnGauge 21.yüzyıl becerileri, ATC21S (Assessment and Teaching of 21st Century Skills), MEB ve Dünya Ekonomi Formu” da çalışmalar yapmıştır. Tüm 21.yüzyıl beceri sınıflandırmaları incelendiğinde; aslında bu becerilerin yalnızca eğitim süreciyle ilgili olmadığı ya da yalnızca bilim ve teknoloji ile ilgili olmadığı görülmektedir. Bu beceriler, bireylerin hayatını topyekün bir şekilde etkilemektedir. Yani disiplinlerarası bir süreç söz konusudur. Bireyler, hem eğitim hem sosyal yaşantı hem teknolojik gelişme hem de merak duygularını birlikte sürece dâhil etmek zorundadır. Tablo 2.1’de Çepni ve Ormancı (2017, s.9) tarafından tüm bu 21. yüzyıl becerilerinin sınıflandırılması görülmektedir.

Tablo 2.1 21.yüzyıl becerilerinin farklı kuruluşlara ait sınıflandırılması

P21 çerçevesi	enGauge	ATC21S	OECD	MEB	Dünya Ekonomi Formu
1.Temel dersler ve 21.yüzyıl temaları -Küresel bilinç -Finans, ekonomi, işletmecilik ve girişimcilik okuryazarlığı -Yurttaşlık okuryazarlığı -Sağlık okuryazarlığı -Çevre okuryazarlığı 2.Öğrenme ve yenilenme becerileri -Yaratıcılık ve inovasyon -Eleştirel düşünme ve problem çözme -İletişim ve iş birliği 3.Bilgi, medya ve teknoloji becerileri -Bilgi okur-yazarlığı -Medya okur-yazarlığı -Bilgi ve iletişim teknolojileri (ict) okuryazarlığı 4.Yaşam ve kariyer becerileri -Esneklik ve adaptasyon -Girişimcilik ve özyönelim -Sosyal ve kültürlerarası beceriler -Üretkenlik ve sorumluluk -Liderlik ve sorumluluk	1.Dijital çağ okuryazarlığı -Temel, bilimsel, ekonomik ve teknoloji okuryazarlığı -Görsel ve bilgi okuryazarlığı -Çok kültürlülük okuryazarlığı ve küresel farkındalık 2.Yaratıcı düşünme -Uyumluluk, karmaşıklık yönetimi ve özyönetim -Merak, yaratıcılık ve risk alma -Üst düzey düşünme ve akıl yürütme 3.Etkili iletişim -Takım oluşturma, işbirliği ve kişilerarası beceriler -Kişisel, sosyal ve sivil sorumluluk -İnteraktif iletişim 4.Yüksek üretkenlik -Öncelik verme, planlama ve sonuçları yönetme -Günlük yaşam araçlarının etkili kullanımı -Üretimle ilgili yetenek, yüksek kaliteli ürün	1.Düşünme yolları -Yaratıcılık ve yenilik -Eleştirel düşünme, problem çözme -Öğrenmeyi öğrenme, üst biliş 2.Çalışma yolları -İletişim -İşbirliği (takım çalışması) 3.Çalışma araçları -Bilgi okuryazarlığı -Bilgi ve iletişim teknolojileri (ict) okuryazarlığı 4.Dünyada yaşam -Vatandaşlık (yerel ve küresel) -Yaşam ve kariyer -Bireysel ve sosyal sorumluluk 5.Öğrenme yolları 6.Öğretme yolları	1.Araçların interaktif kullanımı -Dilin, sembollerin ve yazının interaktif kullanımı -Bilgi ve bilimin interaktif kullanımı -Teknolojinin interaktif kullanımı 2.Heterojen gruplarla etkileşimi -Başkalarıyla iyi ilişkiler kurma -İşbirliği yapma -Çatışma çözme ve yönetme 3.Özerk davranma -“Büyük resim” içinde hareket etme -Yaşam planları ve kişisel projeler oluşturma ve yönetme -Haklarını, çıkarlarını, sınırlarını ve ihtiyaçlarını savunma	1.Düşünme yolları -Yaratıcılık ve yenilikçi düşünme ve bunlara açık olma -Eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme -Öğrenme stratejilerini kullanma/öğrenmeyi öğrenme ve üst bilişsel beceriler kendini değerlendirme 2.Çalışma yolları -İletişim becerileri/Türkçeyi doğru kullanma ve bir yabancı dili temel düzeyde kullanma -Takım çalışması 3.Çalışma araçları -Bilgi okuryazarlığı -Bilgi iletişim teknolojileri okuryazarlığı 4.Dünyaya entegrasyon -Yerel ve evrensel vatandaşlık bilinci -Yaşam ve kariyer ile ilgili bilinç ve beceriler -Kültürel farkındalıkları ve yeterlilikleri kapsayacak şekilde kişisel ve sosyal sorumluluk bilinci	1.Temel okuryazarlık -Okuma yazma -Sayısal -Bilimsel okuryazarlık -Bit okuryazarlığı -Finansal okuryazarlık 2.Yeterlilikler -Kritik düşünme/problem çözme -Yaratıcılık -İletişim -İşbirliği 3.Karakter özellikleri -Merak -Girişim -Kararlılık/dayanıklılık -Adaptasyon -Liderlik -Toplumsal ve kültürel farkındalık

MEB, dünyada meydana gelen değişimlere ayak uydurmak ve 21. yüzyıl becerilerini aktif bir şekilde eğitim sistemine entegre edebilmek amacıyla 2011 yılında bir çalışma yapmış ve bunun sonucunda bir rapor hazırlamıştır. Bu raporun sonuçları incelendiğinde, 21.yüzyıl özelliklerine sahip bir öğrencinin (MEB, 2011; Topçu & Çiftçi, 2018, s.102);

1. Aktif ve yapıcı bir yapısının bulunması,
2. Sabırlı ve uzun soluklu projelere katılabilme yetisinin olması,
3. Öğrenme sürecinden öncelikle kendisinin sorumlu olması,
4. Mücadeleci, rekabeti seven bir yapıda olması,
5. Meraklı, üretken ve girişimci bir karakterinin bulunması,
6. Hoşgörölü ve çevresine karşı duyarlı olması,
7. Yaratıcı ve yeniliğe açık olması,
8. Eleştirel, sorgulamacı ve sosyal yönleri bulunan bir karaktere sahip olması gerektiği belirtilmiştir.

MEB'in yanı sıra 21. yüzyıl öğrencilerine yönelik birçok yayın yapılmakta, kitaplar yazılmakta ve araştırmalar yapılmaktadır. Bu noktada dikkat çeken bir sonuç ise bütün bu uygulamaların eğitim sürecine nasıl entegre edilmesi gerektiğidir. STEM eğitiminde olduğu 21. yüzyıl becerilerini sağlayabilecek ortamların kurulabilmesi için (Beers, 2011, s.2-3) tarafından aşağıda belirtilen hususlara dikkat edilmesi faydalı olacaktır:

1. Öğrencilere problem durumları sunulmalı ve bu problem durumları hayali değil, doğrudan günlük hayatları ile iç içe olmalıdır.
2. Öğrenciler, problem durumlarına karşı zaman zaman grupla çalışma yapmak zorunda kalmalıdır. Bu, onların hem bireysel hemde grupla çalışabilme becerilerini geliştirecektir.
3. Öğrencilerin, değerlendirme yetenekleri bir düzeye kadar gelişmiştir. Bu konuda öğretmenler, rehber konumunda bulunup onlara elde ettikleri sonuçları sınıflandırma ve anlamlandırma da yardımcı olmalıdır.

4. Öğrencilere, aktiviteler yapılırken yaşam ve kariyer becerileri konusunda da bilgilendirme yapılmalıdır. Bu bilgilendirmeler, öğrencilerin ileride tercih edecekleri meslekler için fikir sahibi olmalarına yardımcı olacaktır.
 5. Öğrencilerin, üst düzey düşünme becerilerini açığa çıkaran senaryolar oluşturulmalıdır.
 6. Öğrencilerin, sorumluluk alma, grup üyelerini yönetme ve yönlendirme gibi liderlik özelliklerinin gelişimine yardımcı olunmalıdır.
21. yüzyıl becerilerini ön plana çıkartan ve öğrencilerin rahat bir ortamda öğrenim görmesini sağlayan yöntemlerden birisi hiç şüphesiz Proje Tabanlı Öğrenme (PTÖ) yöntemidir.

2.4 Proje Tabanlı Öğrenme (PTÖ)

Bu bölümde “Proje Tabanlı Öğrenme (PTÖ)” yöntemine ilişkin birçok farklı açıdan bilgi verilmiştir.

2.4.1 PTÖ Yönteminin Tarihçesi

Proje yaklaşımı doğrudan eğitim bilimleri alanında ortaya çıkmış bir sonuç değildir. İlk olarak 18.yüzyılda sanayi ve teknik okullarda ortaya çıkmıştır (Knoll, 1997). Proje uygulamalarının başarılı sonuçlar vermesi, bu uygulamanın üniversitelerde de kullanılmasının yolunu açmıştır (Deniş Çeliker & Balım, 2019). Özellikle tarım alanlarında, alternatif üretim ve kolaylık sağlanması proje yaklaşımını cazip hale getirmiştir. İlerleyen yıllarda proje yaklaşım fen bilimleri ve el sanatları öğretmenleri tarafından sıklıkla kullanılmaya başlanan bir yöntem olmuştur. Çünkü fen bilimlerinin temelinde deneysel etkinlikler ve laboratuvar aktiviteleri bulunmaktadır. Şüphesiz bu süreçlerde genellikle proje ya da hayal ürünlerinin hayata geçirilmesi ile söz konusu olmaktadır (McMahon, 2008). Proje tabanlı öğrenme uzun yıllar sonra Avrupa’da hızla ilerleme yaşamış ve gelişimini beş evrede tamamlamıştır (Demirhan, 2002; Deniş Çeliker & Balım, 2019, s.138);

1. Evre: 1590-1765: Mimarlık okullarında proje uygulamalarının yapılması.
2. Evre: 1765-1880: Öğretim yöntemi olarak projenin kullanılması ve Amerika’ya transferi.

3. Evre: 1880-1915: Genel halk oyunları ve elişî uygulamalarında projelerle çalışma yapılması.
4. Evre: 1915-1965: Proje yöntemine yeni bir bakış açısı kazandırılması ve Avrupa'ya tranfer edilmesi.
5. Evre: 1965-2001: Projenin küresel boyutta yayılması ve proje fikrinin tekrar keşfedilmesi.

Proje yöntemi ağırlıklı olarak, öğretim yöntemlerinin öğrenci merkezli olmaya başladığı yıllarda popüler hale gelmiştir. Özellikle çocukların gelişimleri için yaptıkları somut ürünlerin (projelerin) ön plana çıkması ve üreten bireylerin yetiştirilmesi düşüncesi, bu yöntemin eğitim sistemlerinde kök salmasına ve aktif olarak kullanılmasına neden olmuştur (Kemertaş, 1999; Katz & Chard, 2000; Akdeniz, 2006). John Dewey tarafından savunulan yeni öğretim programlarında, öğrencilerin hayata karşı farklı problemlerle karşı karşıya bırakılması ve bu problemleri çözerken projelerden yararlanması düşüncesi ağır basmaktadır. Bu noktadan hareketle Hesapçıoğlu (1998) John Dewey'in proje sistemine ait düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir;

1. Çocukların yaşantısı ve yapmış oldukları deneyler birbirinden bağımsız düşünülemez. Çünkü bu bileşenler, ayrılmaz özelliklere sahiptir.
2. Okul ortamı yapay bir ortam değildir. Çocukları hayata hazırlayan bir ön aşama olarak görülmemelidir. Okul, gerçek yaşam problemlerinin çözüme kavuşturulduğu bir ortam olarak kabul edilmelidir.
3. Okul, hayatın arka bahçesi değil tamamen kendisidir.

PTÖ yöntemine yönelik olarak ülkemizde yapılan çalışmalar incelendiğinde ilk olarak 1953 yılında Milli Eğitim tarafından “Proje Usulü ile Uygulanmış Ünite Örnekleri” kitabının basıldığı görülmektedir. Bu süreci ülkemiz tarafından yurtdışında bulunan akademisyenlerin davet edilmesi ve proje yöntemine ilişkin uygulamalar yapılması takip etmektedir. İlerleyen yıllarda TÜBİTAK'ın aktif olarak devreye girmesi ve birçok alanda projeler oluşturulmasına destek sağlaması ile artık projeler eğitim sistemimizin daimi bir üyesi haline gelmiştir (Coşkun, 2004). Bugün her yıl devletimizin kamu kurumları, TÜBİTAK ve özel kuruluşlar tarafından binlerce proje

üretilmekte, desteklenmekte ve ülkemizin gelişmesi için hayata geçirilmektedir (Akyüz, 2003; Balkı Girgin, 2003; Deniz Çeliker & Balım, 2019).

2.4.2 PTÖ'nün Dayandığı Temeller

PTÖ yaklaşımının kuramsal temelleri John Dewey'in fikirlerine ve düşüncelerine dayandığı ifade edilmektedir. Bunun yanında William H. Kilpatrick proje temelli öğretim yaklaşımının şekillenmesinde etkili olmuştur. Her ne kadar John Dewey'in fikirlerinin gerisinde kalsa da Kilpatrick, proje yönteminin kullanılması anlamında pedagojik birçok değişikliğin yapılmasına ön ayak olmuştur (Öztürk & Bozkurt Altan, 2018). PTÖ yaklaşımı temel olarak ilerlemecilik kuramını benimsemektedir (Aktan, 2016). İlerlemecilik kuramı ile PTÖ yaklaşımı sürekli keşfetmeyi, projeler üreterek sorgulayıcı bir öğrenci profili oluşturmayı hedeflemiştir. Ayrıca Bruner'in buluş yoluyla öğrenme ve Thelen'in grup araştırma modelleri de PTÖ'nün gelişmesine yardımcı olmuştur (Korkmaz & Kaptan, 2001). Proje yönteminin temel felsefesi, etkili bir öğretim yöntemi nasıl oluşturulur sorusuna cevap aramaktır. Öğrencinin merkeze alındığı ve bu süreçte aktif olduğu modeller incelendiğinde, PTÖ yöntemi birçok soruya yanıt veren bir çıkış noktası olmuştur (Demirel, 2012). PTÖ'nün, eğitim bilimlerinde kullanılmaya başlanılmasından sonra birçok farklı şekillerde ifade edildiği görülmektedir. Bunlar (Yavuz, 2006; Öztürk & Bozkurt Altan, 2018, s.155);

- Proje Tabanlı Öğrenme (Project-Based Learning)
- Proje Tabanlı Öğretim (Project-Based Instruction),
- Proje Tabanlı Öğrenme Modeli (Project-Based Learning Model),
- Proje Yaklaşımı (Project Approach).

PTÖ konusunda çok çeşitli düşünce ve fikirler ortaya atılmasına rağmen, birçok farklı formda kabul edildiği görülmektedir. Bazen yaklaşım, bazen yöntem bazende teknik olarak kabul edilebilmektedir. Birbirinden farklı gibi görünsede aslında tüm ifadeler aynı noktayı işaret etmektedir. Bu nokta, öğrencinin merkezde bulunduğu, yaşayarak öğrendiği ve süreç sonucunda ortaya bir ürün koyduğu bir öğretim serüvenini anlatmaktadır (Moursund, 2002; Akdeniz, 2015).

2.4.3 PTÖ Nedir? Proje Türleri Nelerdir?

Son yıllarda bilim ve teknolojiadaki gelişmeler, eğitimcileri alternatif ortamlara ve öğrenen ile öğretmenin daha fazla aktif olduğu, etkileşimin yüksek ve süreç odaklı değerlendirme yerine ürün+süreç odaklı değerlendirmenin bulunduğu yeni sistemlere yöneltmektedir. Bu kapsamda en çok ilgi gören ve özellikle disiplinlerarası çalışmaya imkân tanıyan proje yöntemi ön plana çıkmaktadır. PTÖ yöntemi en genel tanımı; öğrencilerin fen konularını öğrenirken aktif olmasını sağlayan, onlara disiplinlerarası etkileşim ve öğrenme fırsatı sunan alternatif bir öğretim yaklaşımı ya da öğretim yöntemidir (Korkmaz & Kaptan, 2001; Karaer, Karademir & Tezel, 2017). Bir başka tanımda proje; araştırma, problem çözme ve öğrendiklerini uygulayarak üst düzey düşünme becerilerini kullanma süreci olarak tanımlanmaktadır (Açıkgöz, 2009). Görüldüğü üzere proje uygulamaları çok yönlü ve çok çeşitli şekillerde ifade edilebilmektedir. Bu durum uygulama aşamasında da farklılık göstermektedir (Deniş Çeliker & Balım, 2019). Proje türleri incelendiğinde, Korkmaz ve Kaptan'ın (2001) projeleri üç farklı gruba ayırdığı görülmektedir;

1. Tasarım projeleri
2. Deneysel/araştırma/ölçme projeleri
3. Araştırma ve keşif projeleridir.

Aynı sınıflandırmayı Çepni (2005) ise beş farklı kategoride gerçekleştirmiştir;

1. Araç-gereç yapım projeleri
2. Öğrenme projeleri
3. Entelektüel ya da problem projeleri
4. Estetik nitelikli projeler
5. Çalışma projeleridir.

Çalışma projeleri de Binbaşıoğlu (1988) tarafından genel kapsamda dört farklı kategoride sınıflandırılmıştır;

1. Nesnel projeler
2. Estetik projeler

3. Sorun projeleri
4. Beceri projeleridir.

Ülkemizde, proje türlerine yönelik birçok sınıflandırma ve tanımlamalar yapılmasına ek olarak yurtdışında da birtakım sınıflandırmalar yapılmıştır. Forgarty (1997) proje türlerini şu şekilde sınıflandırmıştır;

1. Yapılı projeler
2. Konu bağlantılı projeler
3. Ucu açık projeler
4. Şablon projelerdir.

2.4.4 PTÖ Yönteminin Aşamaları ve Karakteristik Özellikleri

PTÖ yönteminin daha detaylı anlatılabilmesi ve uygulama aşamalarının daha net kavranabilmesi amacıyla karakteristik özelliklerinin ve uygulama aşamalarının anlatılması uygun olacaktır. İlk olarak karakteristik özellikleri incelenmiştir. Bu özellikler şunlardır (Korkmaz & Kaptan, 2001; Akdeniz, 2015; Öztürk & Bozkurt Altan, 2018);

1. PTÖ yöntemi çoğunlukla öğrencilerin aktif olduğu bir süreçtir. Öğretmenler ise genelde rehber konumundadır.
2. PTÖ uygulamalarında öğrenciler bireysel ve grup şeklinde çalışabilirler. Grupla çalışmalar yapıldığında işbirlikli çalışma uygulamaları gerçekleştirilmektedir.
3. PTÖ yönteminde süreç ilk olarak bir soru ya da günlük hayatta karşılaşılan bir problem durumu ile başlamaktadır.
4. PTÖ yöntemi, yalnızca projelerin tasarlandığı ve fikir üretildiği bir yapı değildir. PTÖ uygulamaları sonucunda ortaya bir ürün çıkarılmaktadır.
5. PTÖ ile yapılan uygulamalar, iyi bir geri dönüş sağlama aracıdır. Öğrencilere ortaya koydukları ürünler hakkında geri dönüş yapılması gerekmektedir. Bu durum öğrencilerin, kendi öğrenme süreçlerini yapılandırmalarına ve eksikliklerini görmelerine yardımcı olmaktadır.

PTÖ yönteminin karakteristik özellikleri incelendiğinde; öğrencinin merkeze alındığı ve bu süreçte aktif bir şekilde rol oynadığı görülmektedir. Ayrıca öğretim sonucunda ortaya bir ürün konulması ve öğrencilere geri dönüt verilmesi de bu yöntemin en belirgin karakteristik özelliğidir. PTÖ yöntemi, öğrenci ve öğretmenler için yoğun bir hazırlanma sürecini içeren karmaşık bir yapıya sahiptir. Bu nedenle PTÖ'nün daha iyi anlaşılabilmesi için aşamalarının iyi bilinmesi gerekmektedir. Krajcik & Blumenfeld (2006) PTÖ'nün aşamalarını şu şekilde ifade etmiştir;

1. İlk olarak gerçek yaşamla bağlantısı bulunan bir soru veya bir problem durumu öğrencilere sunulmalıdır.
2. Öğrencilere, belirli bir zaman dilimi verilmelidir. Bu zaman diliminde öğrenciler, küçük gruplar oluşturarak problemin çözümü için planlar yapmalı ve araştırma sürecini şekillendirmelidir.
3. Öğrencilerin bilgi toplamaları ve uygulamalar yaparak ortaya bir ürün koymaları sağlanmalıdır.
4. Öğretmenlerin rehber konumunda bulunarak, süreçte aktif bir şekilde yönlendirmeler yapması gerekmektedir. Bu sayede öğrencilerin topladıkları verileri yorumlamalarına ve bilimsel düzeyde tartışma yapmalarına imkân verilmelidir.
5. Öğrencilerin gruplar şeklinde, ürünlerini sunmaları ve sınıf içerisinde tartışmaları sağlanmalıdır.
6. Sunumu yapılan projeler hakkında öğretmen ve sınıf arkadaşları tarafından dönütler verilmelidir. Mevcut ürünler bu dönütler ışığında yeniden düzenlenmelidir.
7. Son olarak, ürünlere son şekli verilmeli ve sınıf ortamında yeniden sunumu yapılarak, tartışma gerçekleştirilmelidir.

PTÖ yönteminin uygulama aşamaları birçok araştırmacı tarafından ele alınmış ve sürekli olarak güncellenmeye çalışılmıştır. Katz & Chard (2000) PTÖ'nün aşamalarını daha geniş düzeyde ele almakta ve üç aşamadan meydana geldiğini ifade etmektedirler. Bu aşamalar; başlangıç, geliştirme ve sonuç olarak adlandırılmıştır. Öte yandan Akdeniz (2006) PTÖ yönteminin aşamalarını Tablo 2.2'de şu şekilde ifade etmiştir:

Tablo 2.2 PTÖ yönteminin aşamaları

Planlama Aşaması	-Proje konusu öğrencilerin günlük hayatta karşılaşabileceği durumlardan ve ihtiyaçlarına cevap verebileceği konulardan seçilmeli, -Seçilen konu bilim, toplum, teknoloji ve çevre ile ilişkilendirebilmeli, -Seçilen konu ile ilgili bilimsel ilke, kavram ve ilkeler araştırılmalı, -Konu sınıfta uygulanabilir olmalı.
Geliştirme Aşaması	-Konunun seçilme gerekçesi bilimsel olarak açıklanmalı, -Projenin geliştirilme amacı açık ve net olarak ortaya konmalı, -Projenin geliştirilmesinde faydalanılacak yöntem gerekçesiyle birlikte belirtilmeli, -Belirtilen yöntem ve kullanılacak yöntemlerin uygulama aşamaları ayrıntılı olarak açıklanmalı, -Elde edilen bulguların değerlendirme yöntemi belirtilmeli.
Yürütme Aşaması	-Sunulan proje önerisine uygun olarak çalışma uygulanıp veriler elde edilmeli, -Elde edilen veriler proje tabanlı öğrenme yönteminde sunulan yöntemle analiz edilmeli, -Geliştirilen proje uygun tekniklerle sınıfta sunulup tartışılmalı.
Rapor Aşaması	-Sınıfta sunulup tartışılarak sonuçları belirlenen proje konu, gerekçe, amaç, yöntem, bulgular, sonuç, öneriler ve kaynaklar bölümlerinden oluşacak şekilde düzenlenmeli, -Geliştirilen çalışma sınıfta yeniden tanıtılmalı.

PTÖ yönteminin uygulama aşamaları konusunda bir diğer sınıflandırma yapan araştırmacı ise Saban (2002) olmuştur. Saban'a (2002) göre PTÖ'nün aşamaları ise şunlardır;

1. Proje amacının belirlenmesi
2. Projede uygulanmak istenen amacın soru şekline getirilmesi
3. Öğrenciler için araştırma kaynaklarının belirlenmesi
4. Öğrencilerin proje süresince hangi aşamalardan geçeceklerinin belirlenmesi
5. Projenin konusuna yönelik olarak önemli fikirlerin ve anahtar kavramların belirlenmesi
6. Hazırlanacak projeler için bir zaman takviminin oluşturulması
7. Proje ve ürünlerin tanıtım/sunumunun yapılması
8. Projelerin değerlendirilmesi ve sonuçlandırılması.

Görüldüğü üzere PTÖ'nün uygulama aşamaları benzerlik ve farklılıklar içermektedir. Bu noktada farklı bakış açılarını değerlendirmek için yapılan genel bir karşılaştırma tablosu, Tablo 2.3'de sunulmuştur (Öztürk & Bozkurt Altan, 2018, s.158).

Tablo 2.3 PTÖ yönteminin aşamalarının karşılaştırmalı olarak sunumu

Moursund (2002)	Korkmaz & Kaptan (2001)	Akdeniz (2015)	Krajcik &Blumenfeld (2006)	Matyar (2012)
1. Hedeflerin belirlenmesi	1. Konuların ve alt	1. Planlama aşaması	1. Öğretmenin gerçek	1. Proje konusunun
2. Problemin belirlenip	konuların belirlenmesi,	2. Geliştirme aşaması	yaşamla ilişkili	seçilmesi ve amacın
tanımlanması	grupların organize	3. Yürütme aşaması	yönlendirici soruyu ya	belirlenmesi
3. Sonuç raporunun	edilmesi	4. Rapor aşaması	da problemi sunması	2. Proje aşamalarının
özelliklerinin ve sunuş	2. Grupların proje planlarını		2. Öğrencilerin küçük	planlanması
biçiminin belirlenmesi	oluşturması		gruplarla sorunun	3. Uygulama
4. Değerlendirme ölçeğinin	3. Projenin uygulanması		çözümüne yönelik	4. Proje sunumunun
belirlenmesi	4. Sununun planlanması		araştırma süreci	gerçekleştirilmesi
5. Takımların oluşturulması	5. Sununun yapılması		planlamaları	
6. Ayrıntılı soruların	6. Değerlendirme		3. Öğrencilerin ürünleri	
belirlenmesi			oluşturarak, bilgi	
7. Çalışma takviminin			toplamaları	
yapılması			4. Öğretmen ve	
8. Kontrol noktalarının			öğrencilerin verileri	
belirlenmesi			yorumlaması ve	
9. Bilgilerin toplanması			bilimsel tartışma	
10. Bilgilerin örgütlenmesi			5. Öğrencilerin	
11. Projenin sunulması			ürünlerini, bilimsel	
			tartışmalarını	
			sunmaları	
			6. Öğrencilerin revize	
			yapması	
			7. Öğrenci sunumlarının	
			yeniden gerçekleşmesi	
			ve sınıf tartışması	

2.4.5 PTÖ'de Öğrenme Ortamı

PTÖ uygulamalarının amacına uygun olarak yapılabilmesi için yalnızca aşamaları takip etmek yeterli olmamaktadır. Aynı zamanda PTÖ uygulamalarının yapıldığı öğrenme ortamlarının da birtakım yeterliliklere sahip olması gerekmektedir. Erdem (2005) sınıf içerisinde uygun öğrenme ortamının oluşturulabilmesi için gereken nitelikleri şu şekilde ifade etmektedir;

1. İlk olarak problem durumu belirlenmeli ve problemin tek bir çözüm yolu olmamasına dikkat edilmelidir. Mümkünse, birden fazla çözüm yolunu içeren problem durumları belirlenmelidir.
2. Konu alanı kapsamlı olmalıdır. Disiplinlerarası çalışmaya imkân verecek şekilde belirlenmelidir.
3. PTÖ'nün amaçlarına yönelik hedefler belirlenmelidir. Problem çözebilme, grupta çalışabilme, araştırma yapabilme ve sonucunda ortaya bir ürün koyabilme gibi.
4. Uygulama içeriği dikkatli seçilmelidir. Özellikle öğrencilerin yoğunlaşabileceği ve derin bir şekilde araştırma yapabileceği konular seçilmelidir.
5. Çalışma süreci yalnızca ürüne odaklanmamalıdır. Farklı kaynakların kullanıldığı, araştırma yapılmasına imkân verecek ve sonucunda hem ürün hem de süreç değerlendirilmesinin yapılması sağlanmalıdır.
6. Karmaşık bir organizasyon süreci bulunmalıdır. Sınıf içerisinde öğrenci ve öğretmen birlikte öğrenmelidir. Yalnızca öğrencilere yönelik bir ortam değil, tüm öğrenenlere hitap edecek bir ortam hazırlanmalıdır.
7. Öğretmenler, genel olarak rehber ve yönlendiren konumunda bulunmalıdır.
8. Öğrenciler, araştırma yapan, sorgulayan, grupta çalışan ve bu süreçte aktif olarak öğrenen konumunda bulunmalıdır.
9. Değerlendirme aşamasında bireysel ve grupta yapılan çalışmalara puanlar verilmeli ve yalnızca ürüne odaklanılmamalıdır. Unutulmamalı ki, PTÖ sürecinde ürün ve süreç birlikte değerlendirilmektedir.

PTÖ'nün uygulama sürecinde öğrencilerin yaratıcı fikirlerini harekete geçirecek uygulamalara yer verilmelidir. Problem durumları karşısında öğrencilerin fikirleri yargılanmamalı ve katı bir şekilde eleştirilmemelidir (Fırat, 2008). Öğrenciler, özgün bir ortamda rahatça fikirlerini ifade edebilmeli, yaratıcı ve yansıtıcı düşünme becerilerini kullanabilmelidir. Öğretmenler, öğrencilerin çözüm yolu bulmalarına yardımcı olmalı ve zaman zaman ipuçları ve alternatif fikirler sunarak sürecin sağlıklı bir şekilde yürütülmesine katkı sağlamalıdır (Solomon, 2003).

2.4.6 PTÖ Yönteminde Değerlendirme

PTÖ sürecinin temelinde disiplinler arası bir eğitim anlayışı bulunmaktadır. Bu durum doğal olarak değerlendirme sürecinin de disiplinler arası olmasını gerektirmektedir. PTÖ yöntemi, öğrencileri birçok farklı beceri ve davranışları kazanmaya yöneltmektedir (Thomas, 2000). Öğrenciler, PTÖ ile karmaşık süreçleri kontrol edebilmekte ve daha anlamlı hale getirebilmektedir. Daha geniş bir bakış açısıyla duruma yaklaşılabilecek olursa, PTÖ yöntemi ile kazanılmış becerileri tek bir ölçme değerlendirme aracı ile değerlendirmek pek de mümkün görünmemektedir (Clark, 2017). Değerlendirme aşamasında, yalnızca ürün odaklı değerlendirme türleri kullanılması büyük bir yanlış da beraberinde getirecektir. Çünkü öğrenciler, PTÖ ile bir araştırma sürecine girmekte ve sonunda bir ürün ortaya koymaktadır. Bu nedenle ürün ve süreç birlikte değerlendirilmelidir. Bu değerlendirmelere ek olarak; sınıf ortamı, araştırma kaynaklarına erişim, aile faktörü, dış paydaşlar, grupla çalışma gibi birçok faktörde göz ardı edilmeden sürece dâhil edilmelidir (Koç, 2011). İlgili alan yazın incelendiğinde PTÖ yönteminin değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler şu şekilde ifade edilmektedir;

1. Portfolyo (ürün dosyası)
2. Rubrikler
3. Akran değerlendirme
4. Öz değerlendirme

PTÖ uygulamaları, öğrencilerin tüm aşamalarda dikkatle izlenilmesi ve değerlendirilmesini gerektiren bir yapıya sahiptir. Bu nedenle alternatif değerlendirme yaklaşımlarının kullanılması uygun olacaktır.

2.4.7 PTÖ Yönteminin Avantajları (Olumlu Yönleri)

PTÖ yönteminin eğitim sürecine yönelik olumlu yönleri birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Bu olumlu yönler aşağıda maddeler halinde ifade edilmiştir (Erkin, Özcan & Balcı, 2005; Çakallıoğlu, 2008; Gültekin, 2008; Sert-Çıbık, 2009; Deniz Çeliker & Balım, 2019);

1. PTÖ yöntemi, öğrenme becerilerini geliştirmekte ve zenginleştirmektedir.
2. Öğrenciler yaşam boyu öğrenme alışkanlıkları kazanmasına yardımcı olmaktadır.
3. Bireysel ve toplumsal konulara duyarlılığı arttırmaktadır.
4. Bireysel, grupta çalışma ve işbirlikli öğrenme becerileri kazanılmasına katkı sağlamaktadır.
5. Öğrencilerde, yansıtıcı düşünme ve yenilikçi düşünme becerilerini ön plana çıkartmaktadır.
6. Birçok farklı zekâ boyutunun kullanılmasına ve geliştirilmesine yardımcı olmaktadır.
7. Öğrencilerin başarısı ve performans gelişimleri hakkında gerek aileye gerekse öğretmenlere detaylı bilgiler sunabilmektedir.
8. Fen derslerine karşı motivasyonu arttırmakta ve öğrencilerde yeni ilgi alanlarının oluşmasına katkı sunmaktadır.
9. PTÖ yöntemi ile işlenen dersler, öğrencilerin gerçek yaşamda karşılaşılabilecekleri durumlar karşısında daha gerçekçi çözümler bulmasına yardımcı olmaktadır.
10. PTÖ süreci sonucunda, projeyi başarıyla tamamlayan öğrencilerde başarı duygusunu tatma ve özgün araştırma yapmaya yönelik düşüncelerin pekiştirilmesini sağlamaktadır.
11. Öğrencilere birçok 21.yüzyıl becerilerini kazanma fırsatı tanımaktadır. Bu beceriler arasında; bilimsel süreç becerilerini kullanma, yaratıcı ve yansıtıcı düşünebilme, eleştirel düşünebilme örnek olarak verilebilir.
12. Öğrencilerin derslere karşı ilgi düzeylerini arttırmakta ve aktif katılımları sonucunda kavramlar arasında ilişki kurabilme becerilerini geliştirebilmektedir.

13. Öğrencilerin inisiyatif kullanma ve bireysel kararlar alabilme gibi öz yeterlik becerilerinin gelişmesine katkı sağlamaktadır.
14. Öğrenenlere ve öğretenlere, çok yönlü ve disiplinler arası çalışabilme alışkanlığı kazandırılmaktadır.
15. PTÖ problem çözme, bilimsel bilgiye ulaşma, analiz yapma ve değerlendirme gibi üst bilişsel becerilerin kazanılmasında aktif olarak öğrencilere katkı sağlamaktadır.

2.4.8 PTÖ Yönteminin Dezavantajları (Sınırlılıkları)

PTÖ yöntemi araştırmacılara, öğretmenlere ve öğrencilere birçok katkı ve fayda sağlamaktadır. Ancak birçok yöntemde olduğu gibi PTÖ yönteminin de birtakım sınırlılıklar bulunmaktadır (Deniş Çeliker & Balım, 2019). Bu sınırlılıklar;

1. Proje sınırlarının belirlenmesi ve ilgi çekici proje konularının tasarlanması. Öğretmenlerin PTÖ yöntemine uygun ortamlar hazırlaması ve kalabalık sınıflarda uygulama aşamalarını titizlikle kontrol etmesi oldukça güç bir durumdur (Saban, 2002).
2. Araştırma takvimi ve projelerin uygulanma aşamaları titizlikle hazırlanmış olsa da zaman zaman öğrenciler ve elde olmayan bazı sebeplerden dolayı projeler zamanında bitirilemeyebilir. Araştırma kaynaklarına erişimde zorlanma, grupla çalışma yapma ve süreci koordine etme gibi faktörler dikkate alındığında, öğrenciler projeleri zamanında yapamaması olağan bir durum olarak karşımıza çıkabilmektedir (Grant, 2002).
3. Proje araştırma konuları genel çerçevede yapılmamalıdır. Özellikle sınırları iyi çizilmiş ve net bir şekilde belirlenmiş konular üzerinde uygulamalar yapılmalıdır. Eğer uygulama sınırları iyi çizilmez ise, konulardan sapma ve araştırmanın amacı dışına çıkma gibi durumlar meydana gelebilir (Korkmaz & Kaptan, 2001).
4. PTÖ uygulamaları öğrencileri birçok açıdan geliştirecek nitelikte olmalıdır. Ancak öğrenciler zamanlarının büyük birçoğunu fiziksel uğraşlarla harcamamalıdır. Çünkü PTÖ uygulamaları yalnızca materyal geliştirme ya da ürün oluşturma sürecinden ibaret bulunmamaktadır. Bu noktada öğrenme

aktivitelerinin geliştirilmesi ve projeler üzerinde düşünülmesi için zaman yönetimi çok dikkatli yapılmalıdır (Keser, 2008).

5. Proje uygulamaları, öğrencilerin birtakım bireysel davranışlarını tetikleyen ortamlara dönüşebilmektedir. Bazı öğrenciler projeye katılmamakta bazıları ise liderlik gibi rollere bürünerek tüm projeyi sırtlamaya çalışabilmektedir. Bu noktada tüm öğrencilere eşit roller verilmeli ve grup içerisindeki dinamikler kontrol altında tutulmaya çalışılmalıdır (Sezgin, Çalışkan, Çallıca & Erol, 2002).

2.4.9 PTÖ Yönteminin Geliştirebileceği Beceriler

PTÖ yönteminin, disiplinler arası öğrenmeye yatkın olması ve öğrencileri çok yönlü geliştirebilme durumunun bulunması birçok becerinin de gelişmesine katkı sağlamaktadır. PTÖ yöntemi ile kazanılabilecek beceriler 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ile de örtüşmektedir. Tablo 2.4'te PTÖ yöntemi ile Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında bulunan becerilerin ortak durumları gösterilmiştir.

Tablo 2.4 PTÖ yöntemi ile FBÖP'nın karşılaştırılması

Beceriler	Alt Beceriler
Bilimsel Süreç Becerileri	• Gözlem yapma • Ölçme • Sınıflama • Verileri kaydetme • Hipotez kurma • Verileri kullanma • Model oluşturma • Değişkenleri belirleme • Hipotezleri Çözümleme • Değerlendirme yapma
Yaşam Becerileri	• Analitik düşünme • Eleştirel düşünme • Yaratıcı düşünme • İletişim kurma • Takımla/Grup çalışması • Karar verme • Girişimcilik
Mühendislik ve Tasarım Becerileri	• Yenilikçi düşünme • İnovatif düşünme • Kısa ve uzun vadeli projeler üretme • 21. yüzyıl mühendislik becerileri

Tablo 2.4 incelendiğinde, PTÖ yönteminin gerek Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ile gereksede 21.yüzyıl becerileri ile yakından ilişkisi bulunduğu ve benzer nitelikte becerilerin gelişmesine katkı sağladığı görülmektedir. PTÖ yöntemi, öğrencilerin bilimsel bir süreç içerisinde yaparak yaşayarak uygulamalar gerçekleştirmesini ve öğrenme ortamına doğrudan temas etmesini amaçlamaktadır (Capobianco, Diefes-Dux, Mena & Weller, 2011). Bu özelliği sayesinde öğrenciler, problem durumlarını yaşamakta, çözüm üretmek için bilimsel araştırma, sorgulama ve değerlendirme işlemleri yapmaktadır. Bu süreç sonunda ortaya bir ürün konulmakta ve bilimsel bir tartışma ortamında sunumlar yapılarak, geri dönütler alınmaktadır (Hall, Dickerson, Batts, Kauffmann & Bosse, 2011). Yapılan tüm bu işlemler, öğrencilerin hem ürün hem de süreç bakımından kendilerini sorgulamalarına ve öğrenme yaşantılarını düzenlemelerine yardımcı olmaktadır.

PTÖ yönteminin geliştirebileceği beceriler üzerine yapılan araştırmalar incelendiğinde; grupla ve takımla çalışma yapabilme becerisi (Korkmaz & Kaptan, 2001), mühendislik becerileri (Tal, Krajcik & Blumenfeld, 2006; Song, Shin & Lee, 2010), bilimsel süreç becerileri (Yılmaz, 2015; Bozlar, 2017), eleştirel düşünebilme (Eşsizoğlu, 2013), analitik ve yaratıcı düşünme becerilerini (Matyar, 2012) geliştirdiği ifade edilmektedir. Diğer bir bakış açısıyla yaklaşıldığında, alan yazındaki birçok çalışma PTÖ yöntemi ile STEM uygulamalarının birleştirilmesi gerektiğini (Özdoğru, 2013; Hammack, Ivey, Utley & High, 2015; Kızılay, 2016; Yılmaz, Gülgün & Çağlar, 2017; Yıldırım & Türk, 2018) ve bu durumun öğrenme ortamını daha da zenginleştirebileceği ifade edilmektedir. Sonuç olarak, PTÖ yöntemi öğrencileri birçok açıdan geliştiren ve disiplinlerarası etkileşimleri sonucunda becerilerinin gelişimine katkı sağlayan bir yöntem olarak ifade edilebilir.

2.4.10 PTÖ Yöntemi ve STEM (FeTeMM) Yöntemi

21. yüzyıl eğitim sistemlerinde, geleneksel eğitim artık yerini modern eğitim sistemlerine bırakmıştır. Öğrencilere yalnızca bilgi aktarmak ve onlara bilgiyi ezberletmek yerine bu bilgilere öğrencilerin kendilerinin ulaşması ve yaşantı süreçleri sonucunda yeni beceriler kazanmaları hedeflenmektedir (Yıldırım & Altun, 2015). STEM eğitimi, 21.yüzyıl becerilerini destekleyen, yaşantı temelli bir eğitim sistemidir

(Matyar, 2012; Yıldırım & Altun, 2015). Bu eğitim ile öğrencilere disiplinlerarası uygulamalar yaptırmak ve onlara çok yönlü bakış açıları kazandırmak temel prensiptir (Saracaloğlu, Akamca-Özyılmaz & Yeşildere, 2006). Ancak STEM eğitiminin verimini arttırmak ve daha çok beceri kazandırabilmek amacıyla birtakım yöntemler birleştirilebilmektedir. Probleme dayalı öğrenme, işbirlikli öğrenme, takım çalışması ve proje temelli öğrenme bunlardan bazılarıdır (Bell, 2010; Capraro, Capraro & Morgan, 2013; Kılıç & Özel, 2015). STEM uygulamalarının belirli bir süreç içermesi ve yoğun olarak proje tabanlı uygulamalar yapılıyor olması bu eğitim türünün PTÖ yöntemi ile sıklıkla kullanılmasına yol açmıştır (Sanders, 2009; Zorbaz & Çeçen, 2009; Harrel, 2010). Çünkü PTÖ yöntemi, öğrencilerin derinlemesine çalışma yapma imkânı tanımaktadır. Bunun yanı sıra 21.yüzyıl becerileri adı verilen birçok beceri türünde kazanılmasına fırsat tanımaktadır (Chiu, Price & Ovrhim, 2015). Uluslararası Teknoloji ve Mühendislik Derneği-ITEA-(2009) tarafından oluşturulan ve STEM eğitimi ile PTÖ yaklaşımı eğitimi alan çocukların sahip olabileceği nitelikler ve fırsatlar şu şekilde ifade edilmektedir;

1. Öğretim programını ve eğitim sürecini harekete geçiren, dinamik bir enerjiye sahip olunması,
2. Öğretmen ve öğrenciler için araştırma yapma fırsatının sunulması ve çevremizde gelişen olayların daha kolay anlamlandırılmasının sağlanması,
3. Öğrencilerin bireysel ve grupta çalışabilme becerileri kazanması,
4. İlgi, motivasyon ve isteklilik gibi hazır bulunuşluk durumlarının gelişmesine zemin hazırlanması,
5. Dijital okuryazarlık ve teknoloji okuryazarlığı becerilerinin gelişiminin sağlanması,
6. Öğrencilerin sınıf ortamı ve okul dışı öğrenme ortamlarına karşı olumlu tutum geliştirmelerine yardımcı olması,
7. Problem çözme becerileri ile bilimsel süreç becerilerinin aktif olarak kullanılmasının sağlanması, PTÖ ve STEM eğitimi alan öğrencilerin kazandığı en önemli beceriler olarak ifade edilebilir.

STEM eğitimi ile PTÖ yaklaşımının kullanılmasına imkan tanıyan alanlardan biri de ülkemizde düzenli olarak gerçekleştirilen ve çeşitli paydaşlara hitap eden TÜBİTAK projeleridir.

2.5 T B TAK Projeleri ve Kapsamı

Ülkemizde bilim insanı yetiştirme ve eēitim sürecine katkı saēlanması amacıyla T B TAK tarafından birçok destek programı ve projeler yapılmaktadır. Bunlar içerisinde; akademik, sanayi, kamu iřbirliēi, girişimcilik, bilimsel etkinlik ve bilim ve toplum grupları bulunmaktadır. T B TAK projeleri içerisinde özellikle okullarda yapılabilen ve  ēretmenler ile akademisyenlerin birlikte görev alabildiēi birtakım programlar ön plana çıkmaktadır. Bilim ve toplum programları adı verilen bu programlar şekil 2.4'te sunulmuştur (T B TAK, 2017).



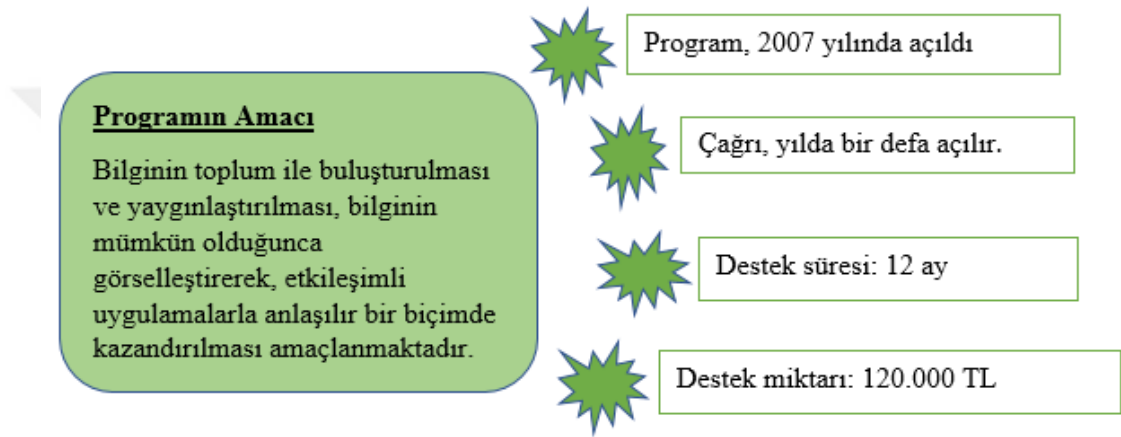
şekil 2.4 T B TAK bilim ve toplum destek programları

Bilim ve toplum programları şekil 2.4'te g r ld ē  üzere kendi içerisinde dört farklı alt gruba ayrılmaktadır. Bu programlar içerisinde 4004, 4005 ve 4007 numaralı programlar bütçe olarak birbirine yakın olmakla birlikte 100.000 TL ve üzerindeki b t celere sahip programlardır (T B TAK, 2017). 4006 programı ise genellikle  ēretmenlerin bireysel olarak yaptıkları ve daha düşük b t celi (yaklaşık 6.000 TL) olan programlardır.

T B TAK bilim ve toplum programların hepsi birtakım konu alanlarına, eleme kriterlerine ve kabul edilebilme şartlarına baēlı olarak desteklenmekte ve her yıl T B TAK'ın resmi internet sitesinde ilan edilmektedir. Tez kapsamında 4004 programı ele alınmış olsa da araştırmacılara ve eēitim bilimleri alanında çalışan kişilere yol göstermek amacıyla diēer programlara da deēinilmiřtir.

2.5.1 TÜBİTAK 4004-Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları Programı

TÜBİTAK 4004 programı ilk olarak 2007 yılında uygulamaya geçirilmiştir. Bu programa yılda bir defa çağrı açılmaktadır. Programın destek süresi 12 ay'la sınırlandırılmış olup, toplam destek miktarı 120.000 TL ile sınırlı tutulmaktadır. Bu programın amacı; bilginin toplum ile ilişkilendirilmesi ve yaygınlaştırılmasını sağlamaktır. 4004 programına yönelik bilgi grafiği Şekil 2.5 ve Şekil 2.6'da sunulmuştur.



Hedef Kitle	Çağrı Alanları
. Okul Öncesi Dönemi Çocukları	. Doğa Bilimleri
. İlkokul Öğrencileri	. Mühendislik ve Teknoloji Alanları
. Ortaokul Öğrencileri	. Tıbbi Bilimleri
. Lise ve Dengi Okul Öğrencileri	. Tarımsal Bilimler
. Ön Lisans Öğrencileri	. Sosyal ve Beşeri Bilimler
. Lisans Öğrencileri	
. Lisansüstü Öğrenciler	
. Öğretmenler	
. Bilim Merkezi Çalışanları	

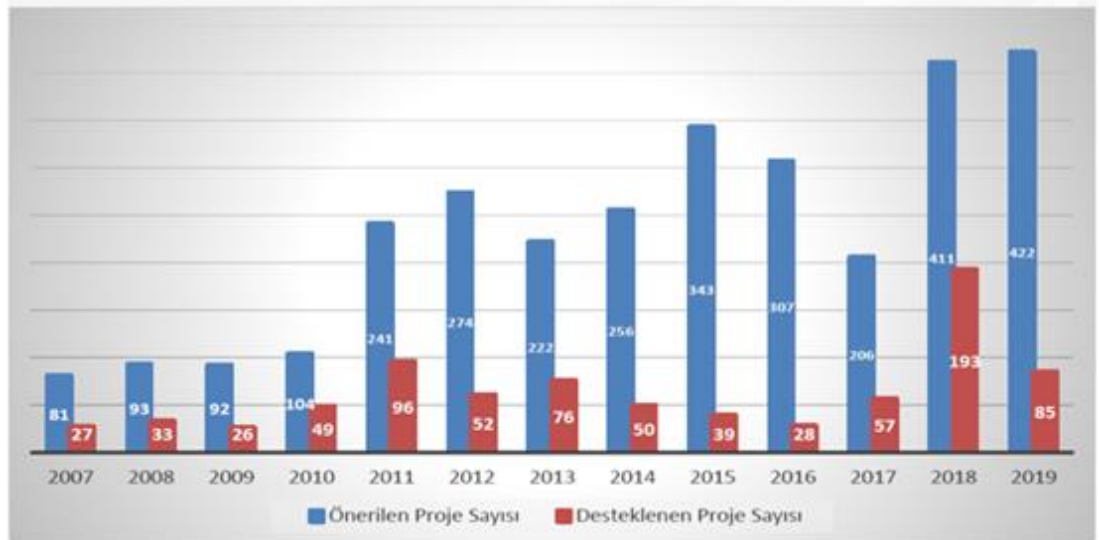
Desteklenebilecek Etkinlik Türleri	
Artırılmış gerçeklik uygulamaları	DeneySEL uygulamalar
E-öğrenme uygulamaları	Gözlem
Hesaplamalı bilim uygulamaları	İçeriği oyunlar yoluyla kazandırılan etkinlikler
İçeriği sanatsal faaliyetlerle kazandırılan etkinlikler	İşbirlikli grup çalışmaları
Mobil uygulamalar	Oyun tabanlı uygulamalar
Ölçme ve değerlendirme etkinlikleri	Saha çalışmaları
Spor etkinlikleri	

Şekil 2.5 TÜBİTAK 4004 programı özellikleri (URL-1, 2019)

2017 – 2019 yılları arasında desteklenen projelerle
9 farklı hedef grubundan 10200 katılımcıya ulaşılmıştır.



2007-2019 yılları arasında önerilmiş olan 3052
projeden 820'si desteklenmiştir.

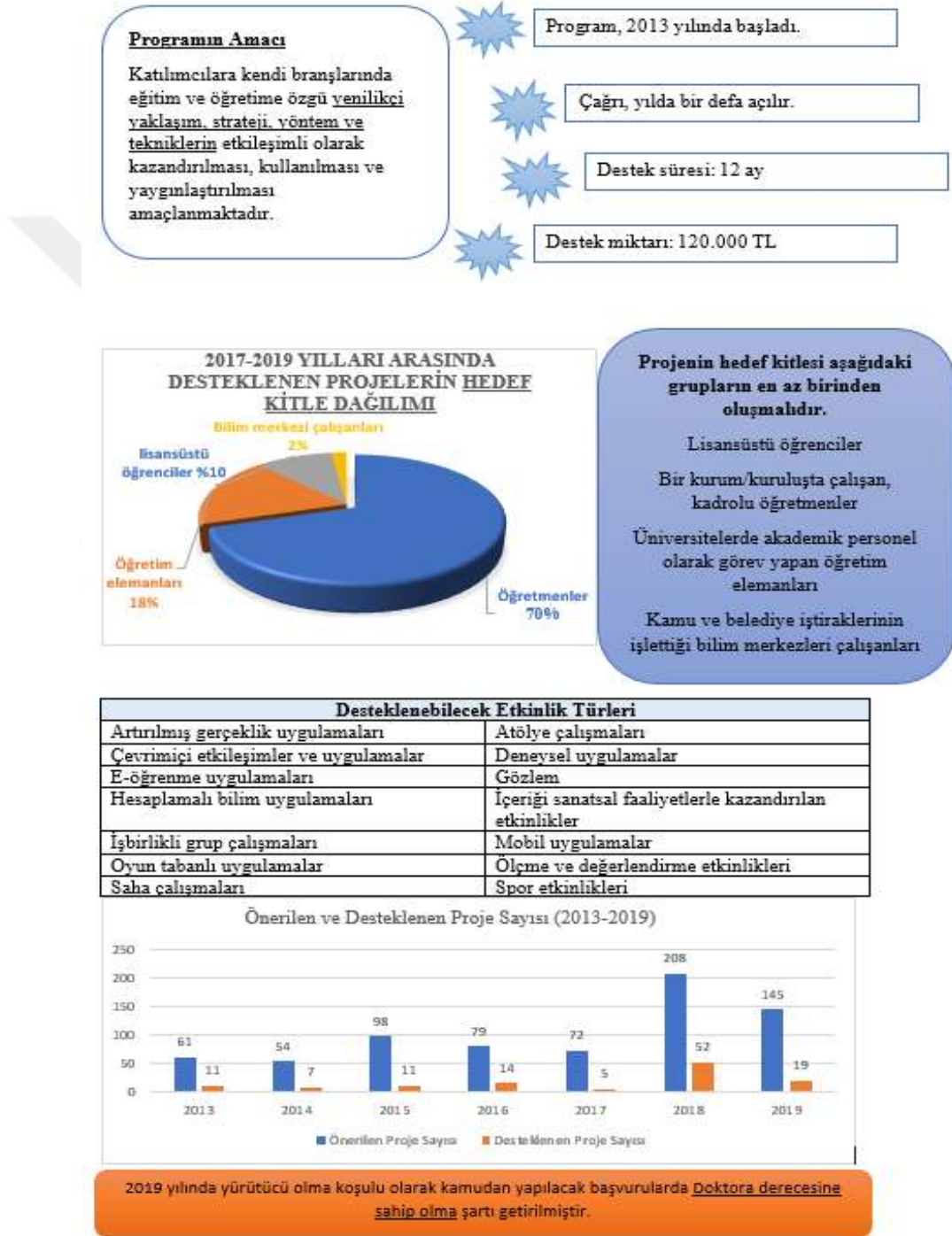


Şekil 2.6 TÜBİTAK 4004 Programı başvuru özellikleri (URL-1, 2019)

Şekil 2.5 ve Şekil 2.6 incelendiğinde, 4004 programına ağırlıklı olarak ortaokul öğrencilerinin katılım sağladığı ve her yıl bu projeye ilginin kademeli olarak artış gösterdiği söylenebilir. TÜBİTAK 4004 programları birçok hedef kitleye ve kendi içerisinde çok çeşitli etkinliklere hitap etmektedir. Bu etkinliklerin birçoğu öğrencilerde 21.yüzyıl becerilerini destekleyecek nitelikte olan etkinliklerden oluşmaktadır. 4005, 4006 ve 4007 programlarına yönelik olarak bilgilendirme grafikleri hazırlanmış olup, bu programlarının tanıtımı da bu şekilde yapılmıştır.

2.5.2 TUBİTAK 4005-Yenilikçi Eğitim Uygulamaları

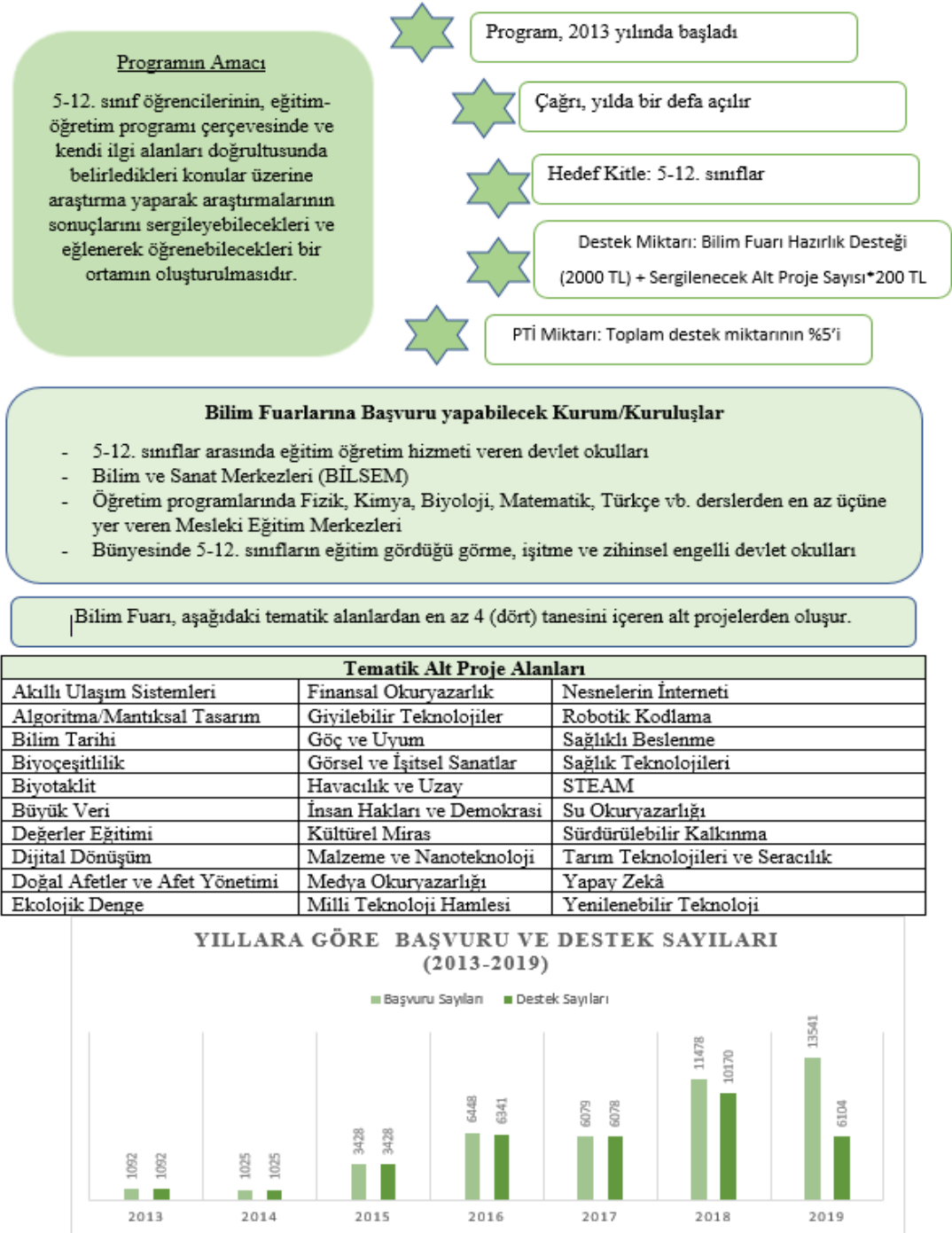
TUBİTAK 4005 programı, 4004 programına nazaran teknolojik uygulamaların biraz daha yoğun olarak ele alındığı programlardır. 4005 programına yönelik bilgi grafiği Şekil 2.7’de sunulmuştur.



Şekil 2.7 TUBİTAK 4005 Programı Özellikleri (URL-2, 2019)

2.5.3 TÜBİTAK 4006-Bilim Fuarları

TÜBİTAK 4006 programı, ağırlıklı olarak öğretmenlerin katılım sağladığı ve diğer destekleme programlarına göre daha düşük bütçeli olan programlardır. 4006 programına yönelik bilgi grafiği Şekil 2.8’de sunulmuştur.



Şekil 2.8 TÜBİTAK 4006 Programı Özellikleri (URL-3, 2019)

2.5.4 TÜBİTAK 4007-Bilim Şenlikleri

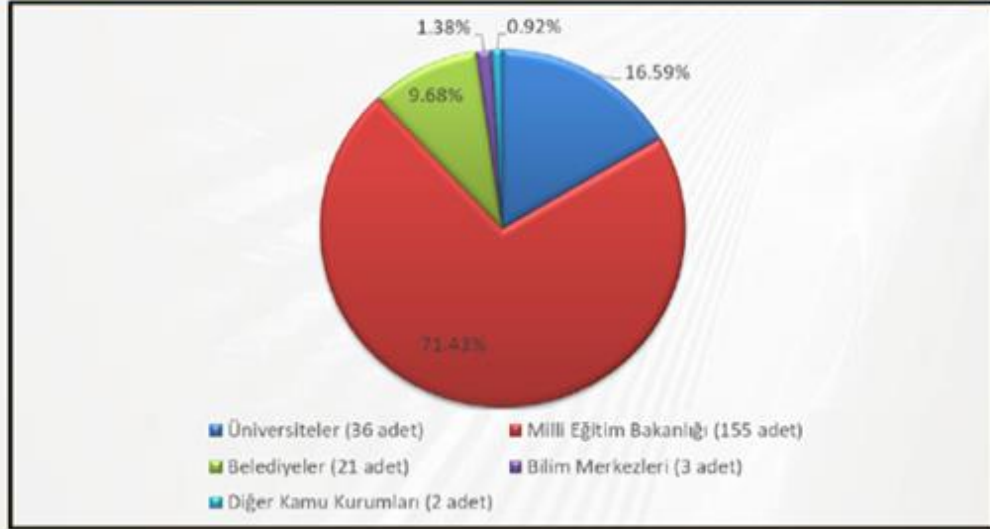
TÜBİTAK 4007 programı, bilim ve toplum destekleme programları içerisinde çitayı biraz daha yükselten ve akademik desteğin en belirgin şekilde ortaya çıktığı programlardır. 4007 programına yönelik bilgi grafiğı Şekil 2.9 ve Şekil 2.10'da sunulmuştur.



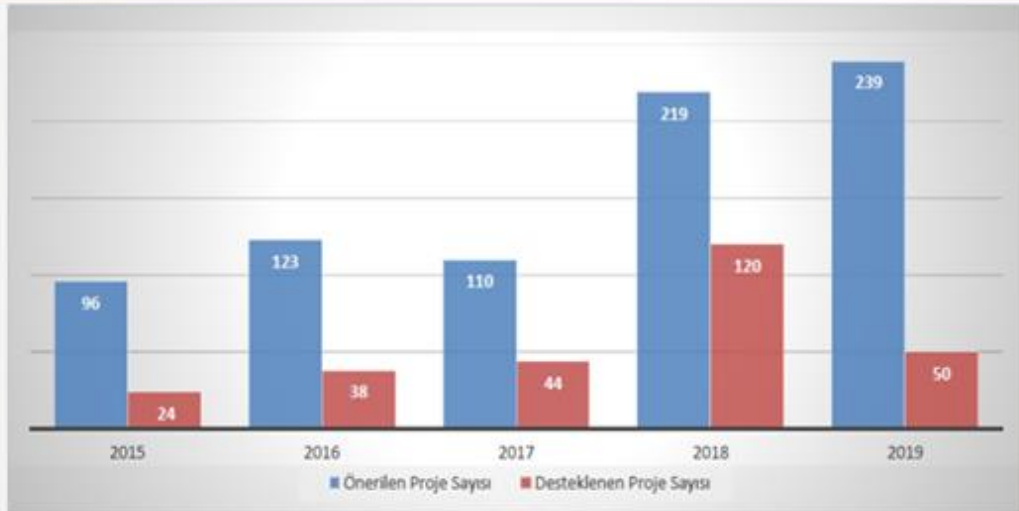
Desteklenecek Etkinlik Türleri	
Artırılmış gerçeklik uygulamaları	Atölye çalışmaları
Çevrimiçi etkileşimler/uygulamalar	Deneysel uygulamalar
E-öğrenme uygulama	Etkileşimli uygulamalar
Gözlem	Bilgi işlemsel düşünme uygulamaları
İçeriğı oyunlar yoluyla kazandırılan etkinlikler (örneğin doğa, bilim oyunları)	Sanat etkinlikleri
İşbirlikli grup çalışmaları	Mobil uygulamalar
Oyun tabanlı uygulamalar	Ölçme ve değerlendirme etkinlikleri
Saha çalışmaları	Sergi ve gösteriler
Söyleşi, seminer, panel vb.	Spor etkinlikleri/Bilimsel içerikli yarışmalar

Şekil 2.9 TÜBİTAK 4007 Programı Özellikleri (URL-4, 2019)

2017-2019 yılları arasında desteklenen projelerin
yürütücü kurumların türüne göre dağılımı



Önerilen ve Desteklenen Proje Sayısı (2015-2019)



Şekil 2.10 TÜBİTAK 4007 Programı başvuru özellikleri (URL-4, 2019)

TÜBİTAK tarafından desteklenen 4004, 4005, 4006 ve 4007 programları genel olarak incelendiğinde, tüm programlara olan ilginin zamanla artış gösterdiği, katılımcı sayılarının gün geçtikçe çoğaldığı ve özellikle projelerin eğitim süreci ile bağlantısının güçlendiği görülmektedir. Bu projeler, tüm paydaşlara ciddi bir finans desteği sağlamakta ve gerek öğrencileri gerek öğretmenleri gereksede araştırmacıları üretken bir yapıya bürünmeye teşvik etmektedir. 21.yüzyıl becerilerinin kazandırılmasının hedeflendiği günümüzde bu tarz proje ve desteklerin sayısının artması eğitim öğretim hizmetlerinde olumlu yönde ivme kazandıracaktır (Çolakoğlu, 2019).

2.6 İlgili Alan Yazın Çalışmaları

TÜBİTAK 4004 destek programı 2007 yılından bu yana her yıl düzenli olarak yapılan bir uygulamadır. Bu kapsamda alanyazında farklı türden araştırmalar yapıldığı görülmektedir. Yapılan bu çalışmalar geçmişten günümüze bir sıra izlenerek sunulmuştur. TÜBİTAK 4004 doğa eğitimi ve bilim okulları destek programı, ulusal düzeyde bir program olduğundan bu konuda yapılan çalışmaların büyük bir çoğunluğu ulusal alanyazından alınmıştır. Uluslararası alanyazında ise benzer projeler araştırılmış ve uygulama kapsamına giren bazı çalışmalara yer verilmiştir. Alan yazındaki çalışmaların detaylı incelemesi sonunda, yapılan tüm çalışmalar özet niteliğinde ifade edilmiştir.

Yardımcı (2009) tarafından yapılan çalışmada, etkinlik temelli doğa eğitimlerinin ilköğretim öğrencilerinin doğa algılarına yönelik etkisi araştırılmıştır. Araştırma kapsamında TÜBİTAK 4004 destek programı tarafından destek sağlanmış ve araştırma süreci Bolu ilinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya ilköğretim 4. ve 5. sınıflarda öğrenim gören toplam 24 öğrenci katılım sağlamıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak, yarı yapılandırılmış görüşme soruları ve araştırmacılar tarafından geliştirilen bir anket kullanılmıştır. Anket ve yarı yapılandırılmış görüşmeler yardımıyla toplanan veriler, titizlikle incelenmiş, transkript edilmiş ve içerik analizine tabi tutulmuştur. Araştırma verilerinin analizi sonucunda etkinlik temelli doğa eğitimlerinin ilköğretim düzeyinde bulunan öğrencilerinin doğa algılarına yönelik olumlu düzeyde katkı sağladığı belirlenmiştir.

Metin (2009) yapmış olduğu çalışmasında, yönlendirilmiş araştırma ve bilimin doğasına yönelik oluşturulan etkinliklerin ilköğretim 6 ve 7. sınıflarında okuyan öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki düşüncelerine etkisini araştırmıştır. Araştırma Bolu şehir merkezinde bulunan on farklı ilköğretim okulundaki toplam 24 gönüllü öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Nitel araştırma yaklaşımlarının kullanıldığı çalışmada, yarı yapılandırılmış görüşme ve anket uygulamalarıyla veriler toplanmıştır. Araştırma sonucunda yaz bilim kampında gerçekleştirilen etkinlik ve uygulamaların öğrencilerin bilimin doğasına yönelik altı özelliğini tanımakta etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Feyzioğlu, Özenoğlu-Kiremit, Öztürk-Samur & Aladağ (2012) tarafından yapılan çalışmada, doğa eğitimi merkeze alınarak geliştirilen uygulama ve etkinliklerinin tanıtımı yapılmıştır. Çalışmaya fen bilgisi öğretmen adayları, öğretmenler ve veliler katılım sağlamıştır. Çalışma sonucunda proje içeriği ve araştırmacıların deneyimlerinin aktarılmasının, bu tarz projelerin yaygınlaşması ve toplum nezdinde bilinç kazandırılması açısından etkili olabileceği savunulmuştur.

Tuncel (2012) yaptığı çalışmada, bilimsel araştırma hakkında çocukların görüşlerinin yaz bilim kampı uygulamaları ile değişip değişmediğini araştırmıştır. Bu kapsamda TÜBİTAK tarafından desteklenen ve 1 hafta süreyle uygulanan yaz bilim kampında etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Bolu ilinde gerçekleştirilen yaz bilim kampına 6. ve 7. sınıflarda bulunan 23 öğrenci katılım sağlamıştır. Öğrenciler kamp süresi boyunca dörder kişilik gruplara ayrılmış ve bilim danışmanları ile birlikte etkinlikleri gerçekleştirmiştir. Araştırma süresince veriler öğrenciler tarafından bizzat toplanmış ve daha sonra grup halinde yorum ve tartışmalar yapılarak anlamlı hale getirilmeye çalışılmıştır. Uygulama sonucunda, yaz bilim kampı uygulamalarının, öğrencilerin bilimsel araştırma sürecine yönelik davranışlarını ve düşüncelerini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

Birinci (2013) çalışmada, ilköğretim 3.sınıf hayat bilgisi dersi kapsamında hazırlanan doğa eğitimi etkinliklerinin, öğrencilerin doğa algılarına yönelik etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma Rize ilinde gerçekleştirilmiş olup, ilköğretim 3.sınıfa giden toplam 34 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmada veri toplama aracı olarak mülakatlar, zihin haritaları ve günlükler kullanılmıştır. Uygulama sonucunda doğa eğitimi etkinliklerinin öğrencilerin doğa algılarına yönelik olumlu etkiler yaptığı ve doğayı keşfetmeleri konusunda onları meraklandırdığı belirlenmiştir.

Kekeçoğlu, Göç-Ragele, Akıllı & Kambur (2014) yaptıkları çalışmada sürdürülebilir çevre için farkındalık yaratılmasını amaçlamıştır. Bu kapsamda dört farklı gruptan oluşan 80 kişilik bir katılımcı grubu ile araştırma yürütülmüştür. Katılımcı gruplarına duyuşsal, bilişsel becerilerinin geliştirilmesi ile ekosentrik ve antroposentrik bakış açısı kazandırılabilmesi için çeşitli eğitimler verilmiştir. Deneysel türde yürütülen çalışmada veri toplama araçları uygulama öncesinde ön test olarak, uygulama

sonrasında ise son test uygulamaları olarak yapılmıştır. Araştırma verilerinin analizi sonucunda katılımcıların bilişsel farkındalıklarında önemli düzeyde artış olduğunun belirlendiği ifade edilmiştir.

Ok (2016) tarafından yapılan çalışmada, doğa eğitimine yönelik olarak yapılan etkinliklerin ilköğretim düzeyinde bulunan öğrencilerin çevreye ilişkin bilgi düzeyleri ve tutumlarına olan etkisi araştırılmıştır. Araştırma ilköğretim 7. sınıf düzeyinde bulunan 56 öğrenci ile İzmir ilinin Tire ilçesinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak, araştırmacı tarafından geliştirilen tutum ölçeği ve çevre bilgisi testi kullanılmıştır. Deneysel desen kullanılan çalışmada, deney ve kontrol grupları oluşturulmuş, ön test ve son test uygulamaları yapılmıştır. Araştırma sonucunda doğa eğitimine yönelik olarak geliştirilen etkinliklerin deney grubu lehine anlamlı düzeyde farklılık oluşturduğu belirlenmiştir.

Çabuk & Uçar-Çabuk (2017) tarafından yapılan çalışmada, kimyasal ürünlerin çevre ve insan sağlığına zararları konusunda biliçlendirme ve önleyici yöntemleri tanıtmak kapsamında TÜBİTAK 4004 projesi yapılmıştır. Çalışmanın örneklem grubunu 5-6 yaş aralığında bulunan çocuklar oluşturmuştur. Deneysel desenin kullanıldığı çalışmada, 35 deney, 34 kontrol grubu olmak üzere toplam 69 okulöncesi öğrencisi katılım sağlamıştır. Uygulamalar sekiz gün sürmüştür. Bu sürede yeşil kimya uygulamalarını içeren etkinlikler yapılmıştır. Araştırma kapsamında öğrencilere ön, son ve izleme testlerinden oluşan bir değerlendirme sistemi uygulanmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde okulöncesi dönemde bulunan öğrencilerin çevreye yönelik bilgi düzeylerinde olumlu yönde bir artış olduğunun belirlendiği ifade edilmiştir.

Abik (2017) çalışmasında, öğrencilerin bilimsel araştırmanın doğasına yönelik görüşlerini, yaz bilim kampında geliştirmeyi amaçlamıştır. Araştırma TÜBİTAK 4004 destek programı tarafından desteklenmiştir. Uygulama 2013 yılında Bolu ilinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya 6. ve 7. sınıfı bitiren 24 öğrenci katılım sağlamıştır. Araştırma kapsamında dört farklı uygulama gerçekleştirilmiştir. Uygulama sürecinde veri toplama aracı olarak anket ve açık uçlu sorular kullanılmıştır. Veri toplama araçları uygulamanın başında ön test olarak, uygulamaların sonunda ise son test olarak uygulanmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde; kamp etkinliklerinin bilimsel

araştırmaların birden fazla yöntemle yapılabileceği düşüncesinin gelişmesine ve yaz bilim kampı uygulamaları ile öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşlerinde anlamlı değişimlere neden olduğu belirlenmiştir.

Ayaydın, Ün, Acar-Şeşen, Usta-Gezer & Camcı-Erdoğan (2018) tarafından yapılan çalışmada, özel yetenekli öğrencilere yönelik TÜBİTAK 4004 programı uygulanmış ve öğrencilerin çevresel farkındalıkları ve duyarlılıklarının geliştirmesi amaçlanmıştır. Araştırma kapsamında Tekirdağ, Aydın ve İstanbul illerinde öğrenim gören 50 öğrenci çalışmaya katılım sağlamıştır. Nitel yaklaşımların tercih edildiği araştırmada, öğrencilere yedi adet açık uçlu sorudan iki farklı anket kullanılmıştır. Araştırma verileri nitel analiz yöntemlerinden betimsel analiz ile değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda doğa eğitimi uygulamalarının öğrencilerin çevresel farkındalıkları ve duyarlılıklarını olumlu yönde arttırdığı belirlenmiştir.

Çiftçi (2019) tarafından yapılan çalışmada, okul öncesi dönemde bulunan öğrencilerin yapılan doğa eğitimleri ile sosyal becerilerinin gelişimi incelenmiştir. Uygulama 2017-2018 eğitim öğretim yılında Bolu ilinde bulunan 33 anaokulu öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma deneysel desen kullanılarak yürütülmüş, deney grubunda (13) ve kontrol grubunda (20) öğrenci ile uygulanmıştır. Araştırma sürecinde veri toplama aracı olarak beceri değerlendirme ölçeği ve gelişim gözlem formu kullanılmıştır. Araştırma verilerinin analizi sonucunda, doğa eğitimi uygulamalarının öğrencilerin sosyal beceri davranışlarını olumlu yönde geliştirdiği, arkadaşlık, duyguları yönetme ve akademik destek gibi davranışları da desteklediği belirlenmiştir.

Sefalı (2019) tarafından yapılan çalışmada, doğa eğitimine yönelik uygulamaların fen bilgisi bölümünde okuyan öğretmen adaylarının biyofili seviyelerine etkisi araştırılmıştır. Araştırma sürecinde açımlayıcı sıralı desen kullanılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak, gözlem, görüşme formları, ve biyofili ölçeği kullanılmıştır. Uygulamalar fen bilgisi öğretmenliğinde okuyan toplam 62 kişilik bir katılımcı grubu ile yürütülmüştür. Araştırma sonuçları incelendiğinde; doğa eğitimine yönelik olarak hazırlanan uygulamaların, fen bilgisi öğretmen adaylarının biyofili düzeylerini deney grubu lehine anlamlı olarak etkilediği belirlenmiştir.

TÜBİTAK 4004 destek programı konusunda yapılan çalışmaların tamamı tez çalışmalarından oluşmamaktadır. Bu çalışmaların yanı sıra makale ve süreli yayın olarak yapılan çalışmalarda bulunmaktadır. Bu çalışmalar konu alanlarına göre incelendiğinde;

- Yaratıcı drama ve yapılandırmacı yaklaşım temelli bilim eğitimi (Akgül, Atalan-Ergin & Altındağ, 2018)
- Üstün yetenekli çocuklara yönelik etkinlikler (Hırça, 2013; Demirhan, 2018; Öztürk-Akar & Ayvaz, 2018; Coşkun, Erten & Erdönmez, 2019; Kutlu-Abu, 2019)
- Fen motivasyonları, STEM başarıları ve üstbilişsel farkındalık (Çevik & Abdioğlu, 2018; Avan, Gülgün, Yılmaz & Doğanay, 2019)
- Çevreye yönelik duyuşsal özellikler, tutum, farkındalık ve çevre bilinci uygulamaları (Emmons, 1997; Kuhlemeier, Huub & Nijs, 1999; Dori & Tal, 2000; Fisman, 2005; Falk & Heimlich, 2009; Benton, 2013; Buldur, Bursal, Yücel & Yalçın-Erik, 2018; Ceger & Erten, 2018; Özgel, Aydoğdu & Güven-Yıldırım, 2018; Keçeci, Kırbağ-Zengin & Alan, 2019)
- Okul öncesi doğa temelli uygulamalar (Öztürk-Samur, Koçyiğit, İnci, Aydoğan & Başara-Baydilek, 2013; Köseoğlu, Gökbulut, Pehlivanoğlu & Mercan, 2019; Temiz & Karaarslan-Semiz, 2019)
- Bilim fuarları ve fizik eğitime yönelik öğrenci tutumları (Kızılcık, Çağan & Ünlü-Yavaş, 2018; Gülgün, Yılmaz, Avan, Ertuğrul-Akyol & Doğanay, 2019)
- Çocuklarda görsel ve plastik dil gelişimi (Sebik, 2018)
- Korunmaya muhtaç çocuklara yönelik doğa eğitimi uygulamaları (Kınık-Topaslan, Türk & Güler, 2019)
- Okul dışı öğrenme ortamları (Palmerg & Kuru, 2000; Ash, 2003; Braund & Reiss, 2004; Chin, 2004; Bamberger & Tal, 2008; Burek, 2012; Carrier, Thomson, Tugurian & Stevenson, 2014; Göloğlu-Demir & Yılmaz, 2018; Öztürk & Bozkurt-Altan, 2019)
- Bilim ve robotik uygulamaları (Acıslı & Kumandas-Öztürk, 2019)
- Özel yetenekli çocuklara yönelik uygulamalar (Su, 2019)
- Fen-matematik temalı bilim kampı uygulamaları (Abdioğlu, Yılmaz & Çevik, 2020)

- Sorgulama temelli bilim uygulamaları (Sezen-Vekli, 2019; Sezen-Vekli, Çilsalar-Sağnak & Yaman, 2020)
- Sosyobilimsel konu içerikli uygulamalar (Albe, 2008; Topçu & Atabey, 2016; Yavuz-Topaloğlu, 2016; Topçu & Atabey, 2017; Yavuz-Topaloğlu & Balkan-Kıyıcı, 2018; Öztürk & Türköz, 2019)
- Toprağı tanıma ve toprağa yönelik etkinlikler (Gülay-Ogelman, 2013; Gülay-Ogelman, Önder, Durkan & Erol, 2015),
- Kültürel varlıklar ve aktif öğrenme temelli uygulamalar (Chin, 1995; Anderson & Piscitelli, 2002; Griffin, 2004; Kisiel, 2006); Tekbıyık, Şeyihoğlu, Sezen-Vekli & Birinci-Konur, 2013; Yoloğlu & Uçar, 2015)
- Doğa eğitimine yönelik öğretmen görüşleri (Davidson, Passmore & Anderson, 2010; Sönmez, 2018)
- Öğrencilerin liderlik becerilerine yönelik uygulamalar (Çelebi, 2002; Turan-Tanesen, 2008; İlhan, 2018;)
- Doğa eğitiminde planlama sürecinin rolü (Kırıkoğlu, 2004)
- Mühendislik bilimlerine yönelik uygulamalar (Yalçın, Ateş-Sönmezoğlu, Akın & Sönmezoğlu, 2014)
- Ekoloji çalışmaları ve ekosistemde siber güvenlik temalı uygulamalar (Meydan, Bozyiğit & Karakurt, 2012; Köse, 2019)
- Mekânsal algı becerilerine yönelik uygulamalar (Seyhan, 2019)
- Deniz, deniz hayatı ve deniz canlılarının korunması yönelik uygulamalar (Avcı, Özenir, Kurt & Atik, 2015)
- Öğretmen adaylarının destek projelerine yönelik proje hazırlama ve oluşturma becerilerine yönelik uygulamalar (Pitman, 2004; Sözer, 2017; Metin-Peten, Yaman, Sezen-Vekli & Çavuş, 2019)
- İklimsel değişime yönelik uygulamalar (Ateş & Tuna, 2019)
- Yaparak-yaşayarak öğrenme temelli uygulamalar (Akay, 2013)
- Engelli üniversite öğrencilerine yönelik uygulamalar (Sınacı-Özfındık, Hovardaoğlu & Çalışır-Hovardaoğlu, 2020)
- Sınıf öğretmenlerinin yaratıcı yazma çalışmalarına yönelik uygulamalar (Göçen, 2018)

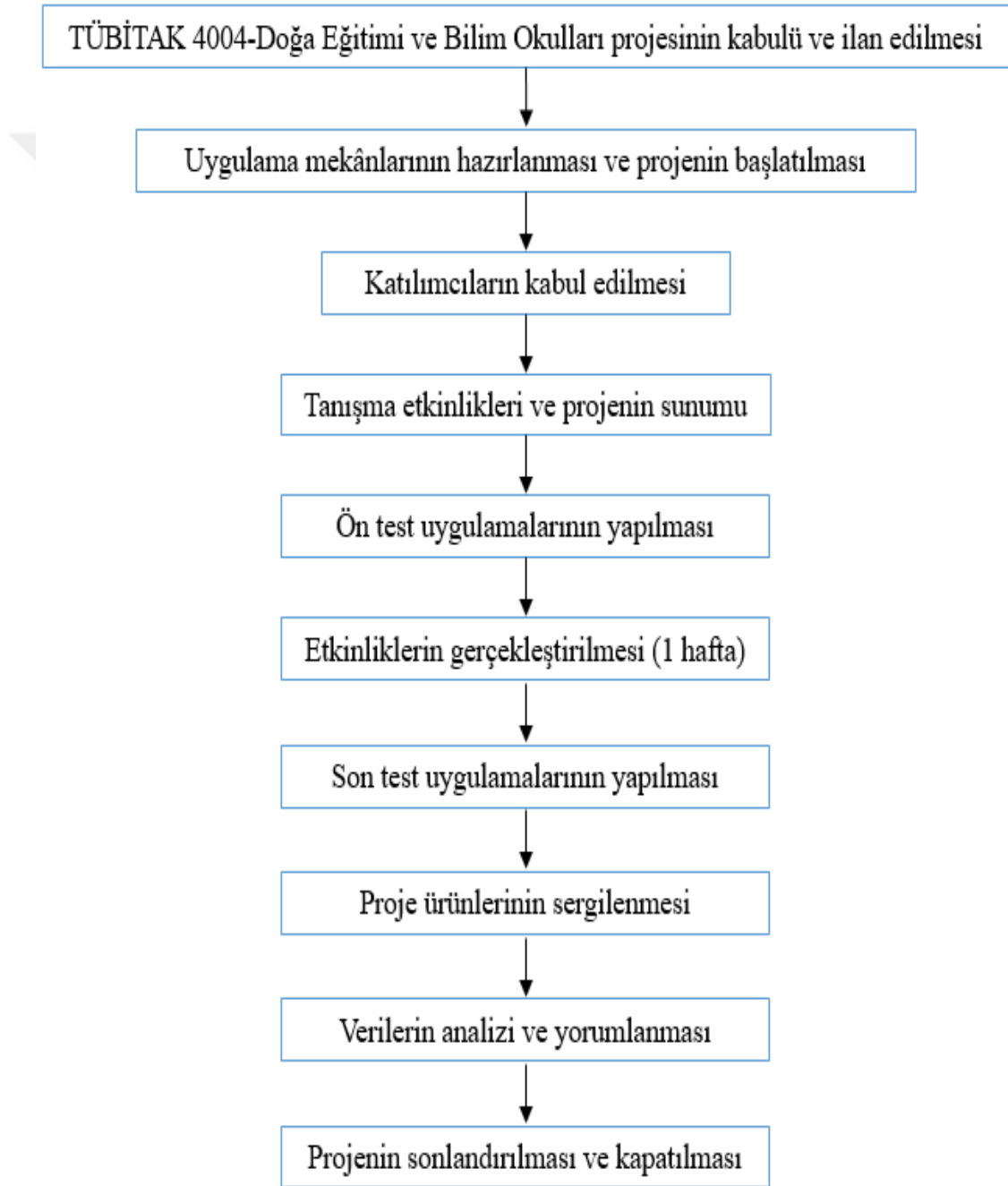
- İnfomal öğrenme ortamlarına yönelik uygulamalar (Dierking, Falk, Rennie, Anderson & Ellenbogen, 2003; Falk & Adelman, 2003; Dierking & Falk, 2004; Eshach, 2007; Holmes, 2011; Okur, 2012; Altıntaş, 2014)
- Ekopedagoji temelli çevre eğitimi uygulamaları (Okur-Berberoğlu, 2015)
- Astronomi içerikli projelerin eğitsel ve bilimsel değeri ve Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına etkilerine ilişkin uygulamalar (Taner, Manap & Yetkiner, 2017; Taner, 2018)
- Öğretmen adaylarının çevre okuryazarlık düzeylerine yönelik uygulamalar (Balkan-Kıyıcı, Atabek-Yiğit & Darçın, 2014)
- Öğrencilerin araştırma projesi başarılarının üniversite tercihlerine etkisine yönelik uygulamalar (Avcı, Su-Özenir & Yücel, 2013)
- TÜBİTAK ve MEB proje yarışmalarının karşılaştırılmasına ilişkin çalışma örnekleri (Çeken, 2017)
- Doğa eğitimine yönelik araştırmaların meta-analizine ilişkin uygulamalar (Kahyaoğlu, 2016)
- Doğa eğitimi ve gezilere yönelik uygulamalar (Farmer, Knapp & Benton, 2007) olduğu görülmektedir.

Alan yazında TÜBİTAK 4004-Doğa eğitimi destek programına yönelik olarak yapılan çalışmalar incelendiğinde,

- Araştırmaların büyük bir çoğunluğunun sınırlı değişkenleri ölçmeye eğilim gösterdiği belirlenmiştir. Bu konuda bir ya da bazen iki farklı değişkenin (tutum, eleştirel düşünme, farkındalık vb.) ele alındığı görülmektedir.
- TÜBİTAK 4004 projelerine yönelik doktora düzeyinde hazırlanan tez çalışmaları oldukça az, yüksek lisans düzeyinde ise yıllara göre değişiklik gösterebilmektedir.
- Yapılan çalışmalarda öğrenci sayıları 20 ile 35 arasında değişmekte ve büyük örneklemelerle yapılan çalışmalar sınırlı sayıda bulunmaktadır.
- Bu noktalar dikkate alındığından yapılan bu tez çalışmasının alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

3. YÖNTEM

Bu bölümde gerçekleştirilen uygulamaya yönelik yöntem, örneklem, veri toplama araçları, uygulama süreci ve verilerin analizi konularında bilgi verilmiştir. Uygulama sürecine bütüncül bir yaklaşım sağlanması amacıyla, Şekil 3.1’de araştırma akış şeması sunulmuştur.



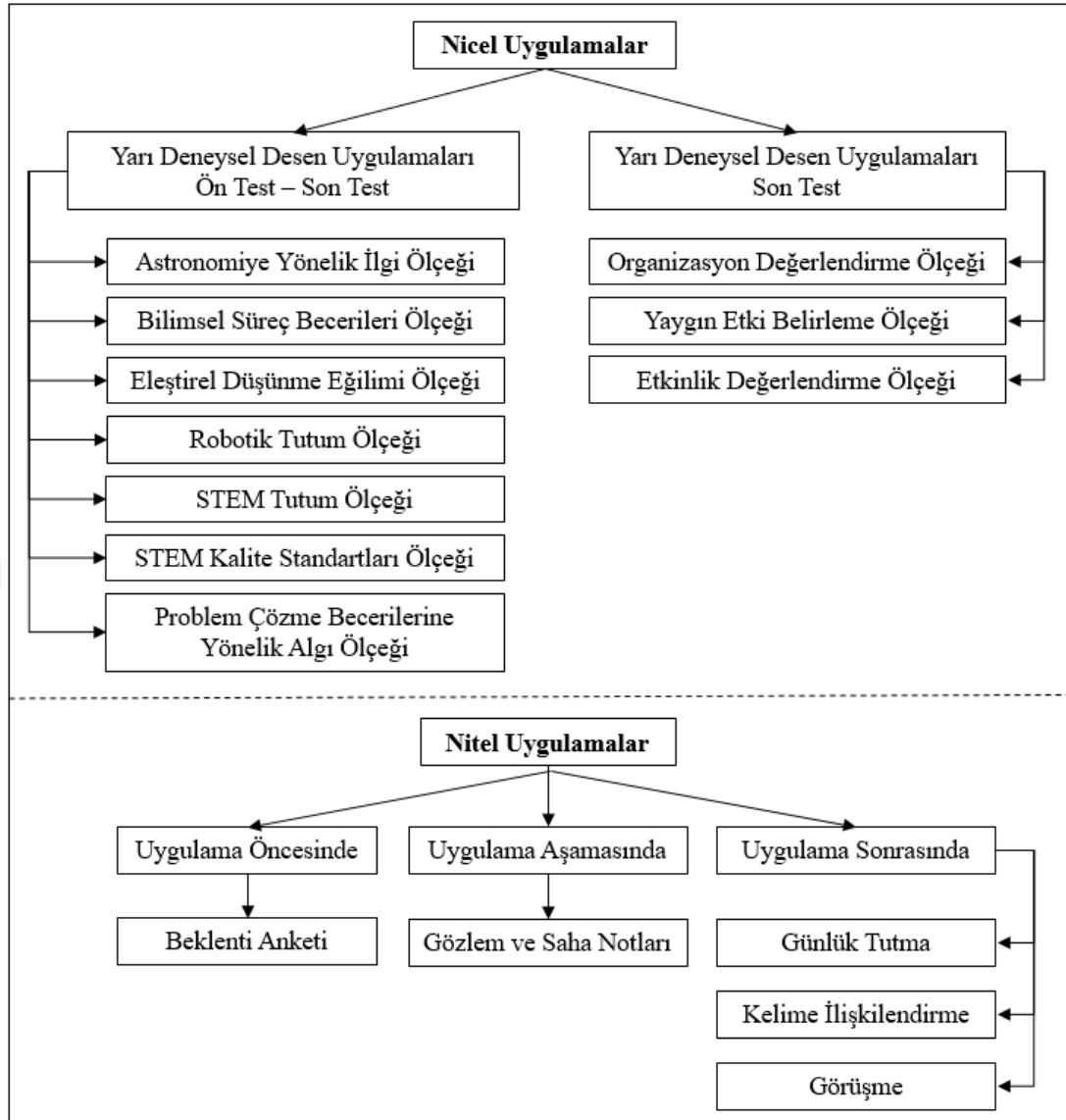
Şekil 3.1 Araştırma akış şeması

3.1 Araştırmanın Yöntemi

“TÜBİTAK 4004–Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları” destekleme programı projelerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi ve paydaş görüşlerinin belirlenmesinin amaçlandığı bu çalışmada nitel ve nicel yaklaşımlar bir arada kullanılmış ve deneysel desenle yürütülmüştür. Bu nedenle nitel ve nicel yaklaşımlara yönelik olarak yapılan işlemler, tüm bölümlerde ayrı ayrı ele alınmıştır. İlk olarak nicel yaklaşımlar hakkında bilgi verilmiştir. Araştırmanın nicel uygulamalarında deneysel yöntemlerden yarı deneysel tek grup ön test-son test deseni tercih edilmiştir. Yarı deneysel tek grup ön test-son test deseni, kontrol grubunun bulunmadığı çalışmalarda sıklıkla tercih edilen bir yöntemdir (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2008). Bu yöntem ile tek bir katılımcı grubunun olduğu durumlarda uygulanan yöntem ya da etkinliklerin bağımlı değişkenler üzerindeki etkisinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Yarı deneysel desenler ölçek ve anket uygulamalarının kullanıldığı durumlarda sıklıkla tercih edilen bir yöntemdir (Karasar, 2009). Bu desenler araştırmacıya zaman, maliyet ve emek konusunda oldukça kolaylık sağlayabilmektedir (McMillan & Schumacher, 2006). Genel olarak özetleyecek olursak; nicel yaklaşımların kullanıldığı aşamalarda yarı deneysel desen kullanıldığı söylenebilir.

Nicel yaklaşımlar, araştırmacılara birçok kolaylık sağlıyor olsa da çoğu zaman istatistik ile desteklenmiş ve genellenebilirliği bu şekilde kanıtlanmış veriler ortaya koymaktadır. Ancak bu durum ilgili alanyazında sebep-sonuç ilişkileri kurulması açısından yeterli kabul edilmemektedir. Çoğu zaman eleştirilere tabi olan bu konu, son yıllarda nicel uygulamaların nitel uygulamalarla desteklenmesi ve nitel uygulamaların çalışmaların genellebilirliğini ve sebep-sonuç ilişkilerini arttırması ile aşılmaya çalışılmaktadır (Miles, Huberman & Saldana, 2014).

Araştırma sürecinde de öğrenci görüşlerinin ve bunlara bağlı olarak yapılacak sebep-sonuç ilişkilerinin daha nitelikli olması amacıyla durum çalışmasına da yer verilmiştir. Bu kapsamda, öğrencilere günlükler tutturulmuş, araştırmacı tarafından saha notları alınmış, bireysel ve grupla çalışmalarına yönelik gözlemler yapılmıştır. Şekil 3.2’de araştırma sürecinde kullanılan yöntemler ve uygulamalara yönelik bilgiler verilmiştir.



Şekil 3.2 Nicel ve nitel uygulama süreci

3.2 Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubu, Kastamonu ilinde bulunan ve 2018, 2019 yıllarında ortaokul düzeyinde öğrenim gören 7. ve 8. sınıf düzeyindeki toplam 90 kişilik 7. ve 8. sınıf öğrencileridir. Çalışma grubu belirlenirken, olasılığa dayalı olmayan örnekleme yöntemlerinden amaçlı örnekleme ve amaçlı örnekleme türlerindende ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Ölçüt örnekleme yöntemi, araştırmacıların daha önce belirlendiği kriter ve ölçütlere göre seçim yaptıkları bir örnekleme türüdür (Canbazoglu Bilici, 2019). Çalışma grubu belirlenirken dikkate alınan ölçütler şunlardır;

- Kastamonu İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı okullarda öğrenim görüyor olması,
- 2018-2019 ve 2019-2020 eğitim öğretim yılında 7. ve 8. sınıflara geçecek durumda olması,
- Proje amacı gereği Yatılı Bölge Okulu (YBO), Taşınalı Köy Okulları (TKO) ve sevgi evlerinde kalan dezavantajlı öğrencilere öncelik verilmesi,
- Başvuran katılımcıların TÜBİTAK tarafından desteklenen herhangi bir eğitim veya etkinliğe katılmamış olması,
- Hedef kitlenin yaş ve cinsiyet oranının dengeli bir şekilde dağılması,
- Projeye katılan öğrencilerin proje ekibinin aktaracağı bilgileri almak için temel bilgilere sahip olup olmadığı (bu durumun belirlenebilmesi amacıyla öğrencilerin yılsonu not ortalaması ve ilgili yıla ait fen bilimleri dersi not ortalaması dikkate alınmıştır) belirlenen seçim ölçütleridir.

Belirlenen ölçütler dikkate alınarak oluşturulan çalışma gruplarına yönelik demografik özellikler Tablo 3.1'de sunulmuştur.

Tablo 3.1 Katılımcılara yönelik demografik özellikler

	Okul Türü	Erkek		Kız		7. Sınıf		8. Sınıf		Puan Ortalaması
		n	%	n	%	n	%	n	%	
2018-2019	Merkez	9	20.0	9	20.0	8	17.8	10	22.2	92.4
	TKO	7	15.6	5	11.1	4	8.9	8	17.8	90.8
	YBO	6	13.3	9	20.0	10	22.2	5	11.1	93.6
	Toplam	22	48.9	23	51.1	22	48.9	23	51.1	92.2
	Okul Türü	Erkek		Kız		7. Sınıf		8. Sınıf		Puan Ortalaması
		n	%	n	%	n	%	n	%	
2019-2020	Merkez	9	20.0	9	20.0	7	15.5	11	24.4	97.00
	TKO	2	4.5	8	17.8	2	4.5	8	17.8	93.79
	YBO	5	11.2	7	15.5	2	4.5	10	22.2	89.42
	IHO	4	8.8	1	2.2	2	4.5	3	6.6	98.87
	Toplam	20	44.5	25	55.5	13	29.0	32	71.0	94.52

TKO: Taşınalı Köy Ortaokulu, YBO: Yatılı Bölge Ortaokulu, IHO: İmam-Hatip Ortaokulu

2018-2019 eğitim döneminde yapılan projeye katılan öğrencilerin demografik özellikleri incelendiğinde 45 öğrencinin 15'i yatılı bölge okullarından, 12'si taşıma merkezli okullardan, 6'sı aile ve sosyal politikalar bakanlığına bağlı evlerde kalan öğrencilerden ve 12'si il merkezindeki okullardan seçilen öğrenciler olduğu görülmektedir. Ayrıca eğitime katılan öğrencilerin %48.9'u erkek, %51.1'i kız olup, %48.9'u 7.sınıf, %51.1'i ise 8.sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. 2019-2020 eğitim döneminde yapılan proje katılan öğrencilerin demografik özellikleri incelendiğinde 45 öğrencinin 15'i yatılı bölge okullarından, 12'si taşıma merkezli okullardan, 6'sı aile ve sosyal politikalar bakanlığına bağlı evlerde kalan öğrencilerden ve 12'si il merkezindeki okullardan seçilen öğrenciler olduğu görülmektedir. Ayrıca eğitime katılan öğrencilerin %44.5'i erkek, %55.5'i kız olup, %29'u 7.sınıf, %71'i ise 8.sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır.

3.3 Veri Toplama Araçları

Araştırma sürecinde nicel ve nitel veri toplama araçlarından yararlanılmıştır. Bu nedenle veri toplama araçları ayrı ayrı ele alınmıştır.

3.3.1 Nicel Veri Toplama Araçları

3.3.1.1 Astronomiye Yönelik İlgi Ölçeği (AYİÖ)

Ortaokul öğrencilerinin astronomiye yönelik ilgilerinde meydana gelen değişimleri inceleyebilmek amacıyla, alanyazında bulunan geçerliği ve güvenilirliği sağlanmış bir ölçek kullanılmıştır. Bu kapsamda Ertaş-Kılıç & Keleş (2017) tarafından geliştirilmiş üç faktörlü ve 31 maddeden oluşan “Astronomiye Yönelik İlgi Ölçeği-AYİÖ” kullanılmıştır. AYİÖ 458 öğrencinin katılım sağladığı bir uygulama ile hazırlanmıştır. Ölçeğin geliştirilme sürecinde “Açımlayıcı Faktör Analizi-AFA” ve “Doğrulayıcı Faktör Analizi-DFA” kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda açıklanan toplam varyans değerinin %56.15 olduğu, faktör yüklerinin .50-.73 arasında değişim gösterdiği, madde toplam korelasyon değerlerinin .51-.79 arasında bulunduğu, Cronbach Alpha güvenirlik katsayısının ise .96 olarak bulunduğu belirlenmiştir. Uygulamalar sonucunda AYİÖ ölçeğinin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı .90 olarak bulunmuştur. AYİÖ Ek-1’de sunulmuştur.

3.3.1.2 Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ)

Proje kapsamında öğrencilerin bilimsel süreç becerilerindeki değişimleri inceleyebilmek amacıyla, alan yazında bulunan geçerliği ve güvenirliği sağlanmış bir ölçek kullanılmıştır. Bu kapsamda Aydoğdu, Tatar, Yıldız & Buldur (2012) tarafından geliştirilmiş 27 maddeden oluşan “Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği-BSBÖ” kullanılmıştır. BSBÖ 345 öğrencinin katılım sağladığı bir uygulama ile hazırlanmıştır. Ölçeğin geliştirilme sürecinde madde güçlük, madde ayırtedicilik ve %27’lik alt grup üs grup ortalamalarının karşılaştırma analizleri kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda ölçeğin ortalama güçlük düzeyi .54 olarak bulunmuş ve grup ortalamaları anlamlı düzeyde farklılık göstermiştir. Ayrıca güvenirlik katsayısı KR-20 değeri ise .84 olarak belirlenmiştir. Uygulamalar sonucunda BSBÖ ölçeğinin KR-20 değeri .81 olarak bulunmuştur. BSBÖ Ek-2’de sunulmuştur.

3.3.1.3 Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (EDEÖ)

Öğrencilerin 21.yüzyıl becerilerinden birisi olan eleştirel düşünme eğilimlerini inceleyebilmek amacıyla, alan yazında bulunan geçerliği ve güvenirliği sağlanmış bir ölçek kullanılmıştır. Bu kapsamda Ertaş-Kılıç & Şen (2014) tarafından Türkçe’ye uyarlanan üç faktörlü ve 25 maddeden oluşan “UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği-EDEÖ” kullanılmıştır. EDEÖ 342 öğrencinin katılım sağladığı bir uygulama ile hazırlanmıştır. Ölçeğin uyarlanması sürecinde DFA analizleri kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda ölçeğin üç faktörlü ve 25 maddeden oluşan yapısının tutarlı olduğu belirlenmiş, Cronbach Alpha güvenirlik katsayısının ise .91 olarak bulunduğu ifade edilmiştir. Uygulamalar sonucunda EDEÖ ölçeğinin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı .86 olarak bulunmuştur. EDEÖ Ek-3’te sunulmuştur.

3.3.1.4 Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği (PÇBYAÖ)

TÜBİTAK 4004 destek programı kapsamında STEM eğitimi temelli etkinliklerin öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algılarına etkisinin belirlenmesi amacıyla, alanyazında bulunan geçerliği ve güvenirliği sağlanmış bir ölçek kullanılmıştır. Bu kapsamda Ekici & Balım (2013) tarafından geliştirilmiş iki faktörlü ve 22 maddeden oluşan “Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği-

PÇBYAÖ” kullanılmıştır. PÇBYAÖ 850 öğrencinin katılım sağladığı bir uygulama ile hazırlanmıştır. Ölçeğin geliştirilme sürecinde AFA ve DFA analizleri kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda açıklanan toplam varyans değerinin %40.21 olduğu, faktör yüklerinin .55-.69 arasında değişim gösterdiği, madde toplam korelasyon değerlerinin .43-.63 arasında bulunduğu, Cronbach Alpha güvenirlik katsayısının ise .88 olarak bulunduğu belirlenmiştir. Uygulamalar sonucunda PÇBYAÖ ölçeğinin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı .87 olarak bulunmuştur. PÇBYAÖ Ek-4’te sunulmuştur.

3.3.1.5 Robotik Tutum Ölçeği (RTÖ)

STEM etkinlikleri ve robotik uygulamaları son yıllarda yoğun ilgi gösterilen alanlar içerisinde yer almaktadır. Bu amaçla ortaokul öğrencilerinin robotik uygulamalara yönelik ilgilerinde meydana gelen değişimleri inceleyebilmek amacıyla, alanyazında bulunan geçerliği ve güvenirliği sağlanmış bir ölçek kullanılmıştır. Bunun için Şişman & Küçük (2018) tarafından geliştirilmiş dört faktörlü ve 24 maddeden oluşan “Robotik Tutum Ölçeği-RTÖ” kullanılmıştır. RTÖ 480 öğrencinin katılım sağladığı bir uygulama ile hazırlanmıştır. Ölçeğin geliştirilme sürecinde AFA analizi kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda açıklanan toplam varyans değerinin %61.74 olduğu, faktör yüklerinin .53-.91 arasında değişim gösterdiği, Cronbach Alpha güvenirlik katsayısının ise .93 olarak bulunduğu belirlenmiştir. Uygulamalar sonucunda RTÖ ölçeğinin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı .86 olarak bulunmuştur. RTÖ Ek-5’te sunulmuştur.

3.3.1.6 Organizasyon Değerlendirme Ölçeği (ODÖ)

“Organizasyon Değerlendirme Ölçeği-ODÖ” TÜBİTAK 4004-Doğa Eğitimi Destek Programı kapsamında yapılan projenin nitelikli bir değerlendirmesinin yapılabilmesi amacıyla araştırmacınının dâhil olduğu proje ekibi tarafından TÜBİTAK destek programı kriterleri dikkate alınarak hazırlanan tek faktörlü ve 7 maddeden oluşan bir ölçektir. Bu ölçeğin geliştirilmesi aşamasında ilk olarak 12 maddelik bir madde havuzu oluşturulmuş ve uzman görüşüne sunulmuştur. Alınan uzman görüşleri sonucunda pilot uygulama gerçekleştirilmiş ve 55 kişilik bir öğrenci grubuna uygulama

yapılmıştır. Yapılan uygulamalar neticesinde madde faktör yükü ve madde toplam korelasyon değerleri düşük olan maddeler ölçekten çıkarılmış ve yeniden uzman görüşü alınarak ölçeğe son hali verilmiştir. Ölçeğin son hali 7 maddeden oluşmakta ve güvenirlik katsayısı olan Cronbach Alpha değeri .86 olarak belirlenmiştir. ODÖ Ek-6'da sunulmuştur.

3.3.1.7 Yaygın Etki Belirleme Ölçeği (YEBÖ)

TÜBİTAK destek programlarının önemli bir amacı da yaygın etkinin sağlanması ve araştırmacıların proje üretmelerine teşvik edilme durumlarıdır. Bu kapsamda araştırmacının da dâhil olduğu proje ekibi tarafından TÜBİTAK destek programı kriterleri dikkate alınarak tek faktörlü ve 5 maddeden oluşan bir “Yaygın Etki Belirleme Ölçeği-YEBÖ” geliştirilmiştir. Bu ölçeğin geliştirilmesi aşamasında ilk olarak 14 maddelik bir madde havuzu oluşturulmuş ve uzman görüşüne sunulmuştur. Alınan uzman görüşleri sonucunda pilot uygulama gerçekleştirilmiş ve 62 kişilik bir öğrenci grubuna uygulama yapılmıştır. Yapılan uygulamalar neticesinde madde faktör yükü ve madde toplam korelasyon değerleri düşük olan maddeler ölçekten çıkarılmış ve yeniden uzman görüşü alınarak ölçeğe son hali verilmiştir. Ölçeğin son hali 5 maddeden oluşmakta ve güvenirlik katsayısı olan Cronbach Alpha değeri .83 olarak belirlenmiştir. ODÖ Ek-7'de sunulmuştur.

3.3.1.8 Etkinlik Değerlendirme Ölçeği (EDÖ)

Araştırma kapsamında birçok anket ve ölçek uygulaması yapılmıştır. Ancak bunlar içerisinde öğrencilerin yaptığı etkinlikler hakkındaki düşünceleri yansıtabilecek bir veri toplama aracı bulunmadığından araştırmacının da dâhil olduğu proje ekibi tarafından TÜBİTAK destek programı kriterleri dikkate alınarak tek faktörlü ve 12 maddeden oluşan bir “Etkinlik Değerlendirme Ölçeği-EDÖ” geliştirilmiştir. Bu ölçeğin geliştirilmesi aşamasında ilk olarak 20 maddelik bir madde havuzu oluşturulmuş ve uzman görüşüne sunulmuştur. Alınan uzman görüşleri sonucunda pilot uygulama gerçekleştirilmiş ve 98 kişilik bir öğrenci grubuna uygulama yapılmıştır. Yapılan uygulamalar neticesinde madde faktör yükü ve madde toplam korelasyon değerleri düşük olan maddeler ölçekten çıkarılmış ve yeniden uzman

görüşü alınarak ölçeğe son hali verilmiştir. Ölçeğin son hali 12 maddeden oluşmakta ve güvenirlik katsayısı olan Cronbach Alpha değeri .89 olarak belirlenmiştir. EDÖ Ek-8’de sunulmuştur.

3.3.1.9 STEM Tutum Ölçeği (STÖ)

Öğrencilerin STEM eğitimi temele alınarak yapılan uygulamalara yönelik tutumlarının belirlenmesi amacıyla araştırmacı ve proje ekibi tarafından geliştirilen dört faktörlü ve 30 maddeden oluşan “STEM Uygulamalarına Yönelik Tutum Ölçeği-STÖ” bir ölçek kullanılmıştır. Ölçeğin geliştirilme aşamasında izlenen basamaklar şunlardır;

1. Madde havuzunun oluşturulması ve pilot uygulamaların yapılması,
2. AFA ve DFA analizlerinin gerçekleştirilmesi,
3. Ölçeğe son halinin verilmesi, geçerlik ve güvenirlik uygulamaları.

Ölçeğin geliştirilmesi amacıyla ilk olarak 50 maddelik bir madde havuzu oluşturulmuştur. Hazırlanan madde havuzu Lawshe (1975) tekniği kullanılarak uzman görüşüne sunulmuş ve alınan uzman görüşleri sonucunda 8 madde benzer nitelikler göstermesi ve amaca hizmet etmemesi nedeniyle çıkarılmıştır. Mevcut 42 maddelik taslak ölçek ilk olarak 400 kişilik bir gruba uygulanmış ve açımlayıcı faktör analizlerine tabi tutulmuştur. Tablo 3.2’de KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) ve Bartlett testi sonuçları sunulmuştur.

Tablo 3.2 KMO ve Bartlett testi sonuçları-STÖ

KMO katsayısı	.88
Ki-kare değeri	9042.18
Bartlett Küresellik Testi	
Sd	399
p (p<0.05)	0.00

Tablo 3.2 incelendiğinde KMO değerinin 0.88 olduğu ve Bartlett testi sonuçlarının anlamlı olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar, uygulama örnekleminin yeterli olduğunu ve faktörleşebilen bir yapısının bulunduğunu ifade etmektedir. Sosyal bilimlerde

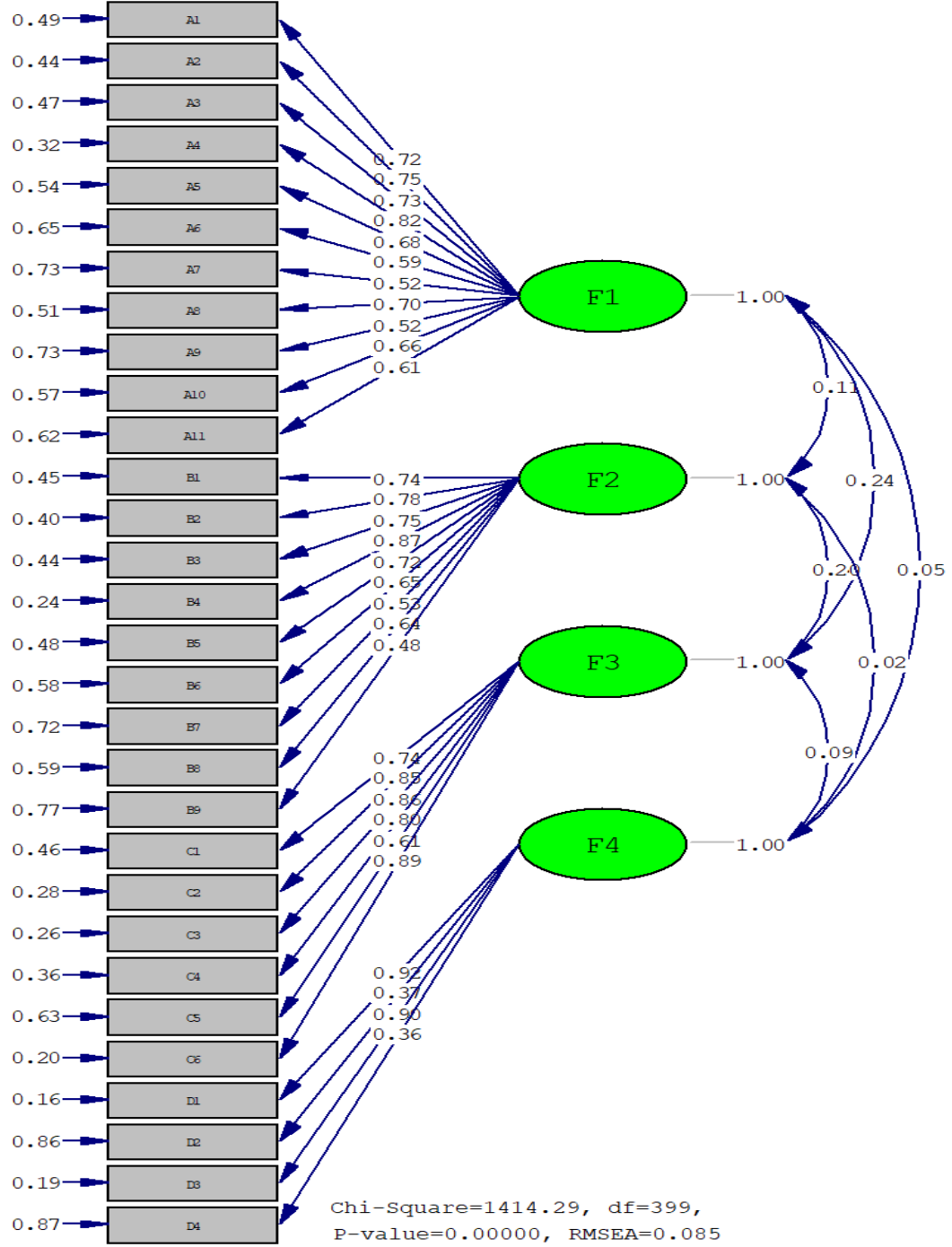
yapılan çalışmalarda KMO değerinin 0.50 ve üzerinde olmasının uygun değer aralıklarında olduğu belirtilmektedir (Creswell, 2014). Bu analizden sonra açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Tablo 3.3'te madde faktör yükleri ve alt faktörlere yönelik bilgiler sunulmuştur.

Tablo 3.3 Alt faktör grupları ve madde faktör yükleri-STÖ

Faktör	Madde No	Açıklanan Varyans %	Alt Faktörler				Cronbach's Alpha
			1	2	3	4	
İlgi ve İsteklilik	S1	28.89	0.756				0.840
	S2		0.705				
	S3		0.687				
	S4		0.667				
	S5		0.602				
	S6		0.597				
	S7		0.559				
	S8		0.540				
	S9		0.531				
	S10		0.498				
	S11		0.472				
Başarı ve Motivasyon	S1	14.03		0.845			0.876
	S2			0.816			
	S3			0.784			
	S4			0.772			
	S5			0.732			
	S6			0.689			
	S7			0.641			
	S8			0.596			
	S9			0.554			
	Beceri		S1	9.13			
S2					0.680		
S3					0.649		
S4					0.562		
S5					0.487		
S6					0.462		
Kariyer	S1	5.12				0.855	0.904
	S2					0.812	
	S3					0.741	
	S4					0.726	
Genel Cronbach's Alpha							0.912

Tablo 3.3 incelendiğinde madde faktör yüklerinin 0.462 ile 0.855 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Madde faktör yüklerinin 0.30 ve üzerinde olması kabul edilebilir aralıklar olarak ifade edilmektedir (Fraenkel, Wallen & Hyun, 2011). Bu bakımdan ölçek maddelerinin yeterli düzeyde olduğu ifade edilebilir. Ayrıca ölçeğin

güvenirlilik katsayısı ise 0.912 olarak bulunmuştur. Ölçeğin ilgi ve isteklilik, başarı ve motivasyon, beceri ve kariyer olmak üzere dört faktörü bulunmakta ve açıklanan toplam varyans değeri %53.17 olarak belirlenmiştir. Şekil 3.3'te doğrulayıcı faktör analizine yönelik yol diyagramı, Tablo 3.4'te ise uyum indeksi değerleri bulunmaktadır.



Şekil 3.3 STÖ-Yol diyagramı

Tablo 3.4 Uyum indeksi sonuçları-STÖ

Uyum İndeks Değeri	Bulunan değerler	Değer Durumu
X^2	1414.29	Uygun değer aralıkları
Sd	399	
X^2/sd	3.54	Kabul edilebilir aralık
p	0.00	0.05 düzeyinde anlamsız
RMSEA	0.08	Uygun değer aralıkları
NFI	0.92	
NNFI	0.95	
CFI	0.91	
RMR	0.05	
SRMR	0.05	
AGFI	0.90	
GFI	0.91	

Tablo 3.4 incelendiğinde uyum indeksi değerlerinin uygun değer aralıklarında bulunduğu ve ölçeğin yapı geçerliliğinin sağladığı görülmektedir. STÖ Ek-9'da sunulmuştur.

3.3.1.10 STEM Kalite Standartları Ölçeği (SKSÖ)

STEM eğitimi ile hazırlanan uygulamaların sahip olması gereken kalite standartları hakkında öğrencilerin ve öğretmenlerin görüşlerinin belirlenmesi amacıyla araştırmacı ve proje ekibi tarafından geliştirilen dört faktörlü ve 30 maddeden oluşan “STEM Kalite Standartları Ölçeği-SKSÖ” bir ölçek kullanılmıştır. Ölçeğin geliştirilme aşaması STEM tutum ölçeğinde izlenen adımlarla benzer şekilde yürütülmüştür. İlk olarak 60 maddelik bir madde havuzu oluşturulmuştur. Hazırlanan madde havuzu Lawshe (1975) tekniği kullanılarak uzman görüşüne sunulmuş ve alınan uzman görüşleri sonucunda 13 madde benzer nitelikler göstermesi ve amaca hizmet etmemesi nedeniyle çıkarılmıştır. Mevcut 47 maddelik taslak ölçek ilk olarak 400 kişilik bir gruba uygulanmış ve açımlayıcı faktör analizlerine tabi tutulmuştur. Tablo 3.5’te KMO ve Bartlett testi sonuçları sunulmuştur.

Tablo 3.5 KMO ve Bartlett testi sonuçları-SKSÖ

KMO katsayısı		.92
Bartlett Küresellik Testi	Ki-kare değeri	11075.16
	Sd	399
	p (p<0.05)	0.00

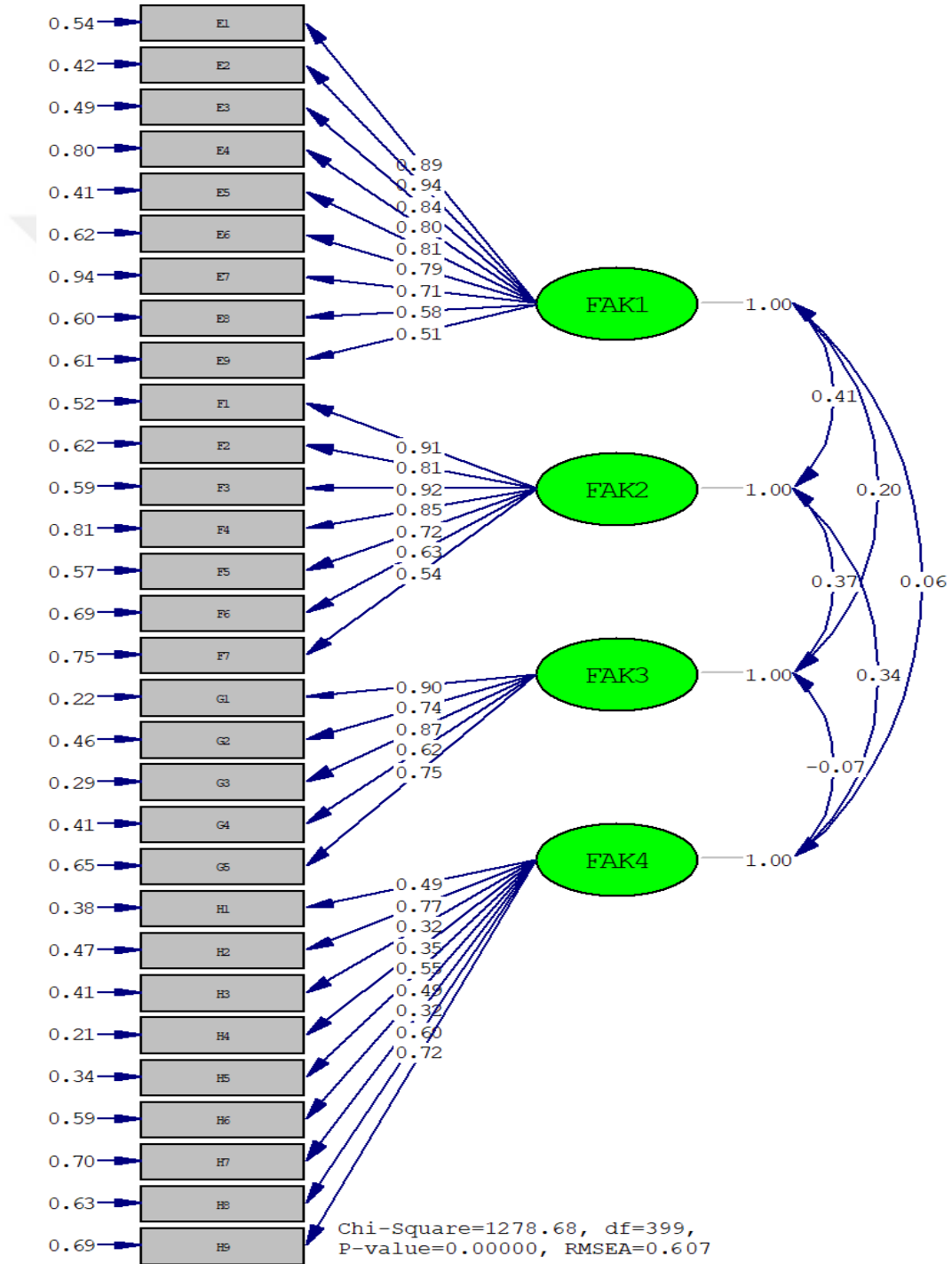
Tablo 3.5 incelendiğinde KMO değerinin 0.92 olduğu ve Bartlett testi sonuçlarının anlamlı olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar, uygulama örnekleminin yeterli olduğunu ve faktörleşebilen bir yapısının bulunduğunu ifade etmektedir. Bu analizden sonra açıklayıcı faktör analizi yapılmıştır. Tablo 3.6’da madde faktör yükleri ve alt faktörlere yönelik bilgiler sunulmuştur.

Tablo 3.6 Alt faktör grupları ve madde faktör yükleri-SKSÖ

			Alt Faktörler				
Faktör	Madde No	Açıklanan Varyans %	1	2	3	4	Cronbach's Alpha
Tasarım ve Hazırlık	S1	32.09	0.756				0.871
	S2		0.741				
	S3		0.692				
	S4		0.620				
	S5		0.574				
	S6		0.552				
	S7		0.490				
	S8		0.456				
	S9		0.390				
Uygulanabilirlik	S1	17.49		0.652			0.920
	S2			0.637			
	S3			0.612			
	S4			0.571			
	S5			0.562			
	S6			0.505			
	S7			0.467			
	S8			0.429			
	S9			0.385			
Beceri	S1	8.41			0.623		0.817
	S2				0.568		
	S3				0.511		
	S4				0.486		
	S5				0.461		
	S6				0.414		
	S7				0.359		
Üretkenlik	S1	3.22				0.784	0.889
	S2					0.715	
	S3					0.695	
	S4					0.662	
	S5					0.627	
Genel Cronbach's Alpha							0.903

Tablo 3.6 incelendiğinde madde faktör yüklerinin 0.359 ile 0.784 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Madde faktör yüklerinin 0.30 ve üzerinde olması kabul edilebilir aralıklar olarak ifade edilmektedir. Bu bakımdan ölçek maddelerinin yeterli

düzeyde olduğu ifade edilebilir. Ayrıca ölçeğin güvenirlik katsayısı ise 0.903 olarak bulunmuştur. Ölçeğin tasarım ve hazırlık, uygulanabilirlik, beceri ve üretkenlik olmak üzere dört faktörü bulunmakta ve açıklanan toplam varyans değeri %61.21 olarak belirlenmiştir. Şekil 3.4'te doğrulayıcı faktör analizine yönelik yol diyagramı, Tablo 3.7'de ise uyum indeksi değerleri bulunmaktadır.



Şekil 3.4 SKSÖ-Yol diyagramı

Tablo 3.7 Uyum indeksi sonuçları-SKSÖ

Uyum İndeks Değeri	Bulunan değerler	Değer Durumu
X^2	1278.68	Uygun değer aralıkları
Sd	399	
X^2/sd	3.20	Kabul edilebilir aralık
p	0.00	0.05 düzeyinde anlamsız
RMSEA	0.06	Uygun değer aralıkları
NFI	0.93	
NNFI	0.94	
CFI	0.92	
RMR	0.04	
SRMR	0.04	
AGFI	0.92	
GFI	0.90	

Tablo 3.7 incelendiğinde uyum indeksi değerlerinin uygun değer aralıklarında bulunduğu ve ölçeğin yapı geçerliliğinin sağladığı görülmektedir. SKSÖ Ek-10’da sunulmuştur.

3.3.2 Nitel Veri Toplama Araçları

3.3.2.1 Beklenti Anketi (BA)

Nitel veri toplama araçlarından olan “Beklenti Anketi-BA” öğrencilerin proje hakkındaki düşüncelerini belirlemek ve projenin işleyiş biçimlerini revize etmek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan bir adet açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Beklenti anketi genel olarak öğrencilerin düşüncelerini rahat bir şekilde ve kendi cümleleriyle ifade edebilmeleri açısından oldukça kullanışlı bir veri toplama aracıdır.

3.3.2.2 Kelime İlişkilendirme Formu

Kelime ilişkilendirme, özellikle öğrencilerin kavramsal bağlantıları kurması ve temel kavramları özümsemesi konusunda araştırmacılara büyük katkı sağlamaktadır. Kelime ilişkilendirme formunda uygulama etkinliklerini yansıtan temel kavramlar bulunmaktadır. Bu temel kavramlar aracılığıyla alt kavramların belirlenmesi ve bilişsel yapıların kurulması hedeflenmiştir. Araştırmacı tarafından geliştirilen kelime ilişkilendirme formu Ek-11’de sunulmuştur.

3.3.2.3 Günlükler

Nitel uygulamaların yapıldığı çalışmalarda ve bilim kampı, bilim okulları gibi projelerde sıklıkla tercih edilen ve öğrenci görüşlerini doğrudan kaynağından tespit etmeye yarayan bir diğer veri toplama aracı da günlüklerdir. Günlükler, öğrencilerin uygulama yaptıkları gün sonunda, genel değerlendirme yaptıkları ve kısaca günün özetini ifade ettikleri uygulamalar olarak da bilinmektedir. Bu kapsamda araştırmanın nitel boyutunu güçlendirmesi ve öğrenci görüşlerini daha derinden belirleyebilmek amacıyla projeye katılan öğrencilere günlük tutturulmuş ve daha sonra bu günlükler içerik analizine tabi tutulmuştur.

3.3.2.4 Gözlem ve Saha Notları

Araştırma sürecinde öğrenciler zaman zaman bireysel uygulamalar zaman zamanda grup çalışmasını gerektiren etkinlikler gerçekleştirmiştir. Öğrencilerin bu süreçte gösterdikleri performansı ve ürünlerini ortaya koyarken gösterdikleri çabayı tespit edebilmek amacıyla, araştırmacı tarafından düzenli olarak saha notları tutulmuş ve bu notlar daha sonra sınıflandırılmak suretiyle içerik analizine tabi tutulmuştur.

Öğrencilerin grup çalışmasına yönelik olarak yaptığı etkinlikler ise alan yazında bulunan ve daha önce geçerliği ve güvenilirliği sağlanmış bir gözlem formu ile belirlenmiştir. Bu amaçla Doğanay (2018) tarafından hazırlanan “Grup Çalışması Gözlem Formu-GÇGF” kullanılmıştır. GÇGF Ek-12’de sunulmuştur.

3.3.2.5 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

Araştırma kapsamında, TÜBİTAK projelerinde karşılaşılan zorlukların tespit edilebilmesi amacıyla proje yürütücüsü, uzman, atölye lideri (eğitmen) ve rehberlerin görüşlerinin belirlenmesi amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme soruları hazırlanmıştır. Bu kapsamda ilk olarak 18 maddelik bir madde havuzu oluşturulmuş ve uzman görüşleri (1 Profesör, 2 Doçent ve 2 Dr. Öğr. Üyesi) sonucunda 12 maddelik bir görüşme formu hazırlanmıştır. İlgili görüşme formu Ek-13’te, araştırma kapsamında yürütülen TÜBİTAK projelerinde karşılaşılan zorluklar ise Ek-14’te sunulmuştur.

3.4 Verilerin Toplanması ve Uygulama Süreci

Araştırma sürecinde 2018 ve 2019 yılında gerçekleştirilen TÜBİTAK 4004 projeleri ayrı ayrı incelenmiştir. Her proje kendi içerisinde toplamda 1 hafta sürmüştür. Projelerde gerçekleştirilen etkinlikler Ek-15 ve Ek-16’da, uygulama resimleri ise Ek-17’de sunulmuştur.

3.4.1 2018-2019 Eğitim Öğretim Yılına Ait TÜBİTAK 4004 Projesi-1

“TÜBİTAK 4004-Geleceğin Mühendisleri İş Başında” projesi kapsamında her gün yapılan etkinlikler ve bu etkinliklere yönelik resimler sırasıyla sunulmuştur. Tablo 3.8’de etkinlik programı, Şekil 3.5’te ise örnek etkinlik resimleri sunulmuştur.

Tablo 3.8 Etkinlik programı (2018-2019)

Etkinlik Adı / Faaliyet	Etkinlik Tarihi	Başlama Saati	Bitiş Saati
Tanışma	01.07.2018	15:00	18:00
Akşam Yemeği		18:00	19:00
Proje Bilgilendirme Toplantısı		19:30	20:45
Konaklama		21:00	08:00
Kahvaltı	02.07.2018	08:00	09:00
Açılış		09:30	10:30
Ölçme ve Değerlendirme		10:40	11:00
Dünden Bugüne Mühendislik		11:15	12:15
Öğle Yemeği		12:30	13:30
Statik Elektrik		14:00	15:00
Ara Öğün		15:15	15:45
Sanal Gerçeklik Gözlüğü		16:00	18:00
Akşam Yemeği		18:30	19:30
Kahoot ile Günü Değerlendiriyorum		20:00	21:00
Konaklama		21:30	08:00
Kahvaltı	03.07.2018	08:00	09:00
Robota Merhaba: Idea ile Robotik		09:30	12:15
Okuryazarlık		12:30	13:30
Öğle Yemeği		14:00	15:30
Işık Kirliliği		15:30	16:00
Ara Öğün		16:30	18:00
Takım Yıldızı Dürbünü/Projektörü		18:30	19:30
Atölyesi		20:00	22:30
Akşam Yemeği		22:30	08:00
Gece Gökyüzü Gözlemi			
Konaklama			

Tablo 3.8'in devamı

Etkinlik Adı / Faaliyet	Etkinlik Tarihi	Başlama Saati	Bitiş Saati
Kahvaltı	04.07.2018	08:00	09:00
Tasarımdan Üretime: 3D Yazıcılar		09:30	12:15
Öğle Yemeği		12:30	13:30
Doğalgaz Kaçak Alarmı için Araç Geliştirme		14:00	16:00
Ara Öğün		16:00	16:30
Böcekleri Tanıyalım		16:30	18:00
Akşam Yemeği		18:30	19:30
Kahoot ile Günü Değerlendiriyorum		20:00	21:00
Konaklama		21:30	08:00
Kahvaltı	05.07.2018	08:00	09:00
Temiz Hava		09:30	11:00
Model Roket Tasarımı ve Yapımı		11:15	12:15
Öğle Yemeği		12:30	13:30
Dünya ve Evrenin Resimsel İfade Dili ile Anlamlandırılması		14:00	15:30
Ara Öğün		15:30	16:00
Isının Gücü Tekno Bot		16:00	18:00
Akşam Yemeği		18:30	19:30
Kahoot ile Günü Değerlendiriyorum		20:00	21:00
Konaklama		21:30	08:00
Kahvaltı	06.07.2018	08:00	09:00
Kendi Mobil Uygulamamı Yapıyorum		09:30	11:15
Kaleydoskop Atölyesi		11:30	12:30
Öğle Yemeği		12:30	13:30
Kendi Robotumu Yapıyorum		14:00	16:00
Kastamonu İli Şehir Turu		16:00	18:00
Akşam Yemeği		18:30	19:30
Sürdürülebilir Gelecek Girişimciliği		20:00	21:00
Konaklama		21:30	08:00
Kahvaltı	07.07.2018	08:00	09:00
Ölçme ve Değerlendirme		09:30	10:00
Kapanış ve Ürünlerin Sergilenmesi		10:15	12:30
Öğle Yemeği		12:30	13:30
Projenin Sonlandırılması		13:30	17:30



Şekil 3.5 2018-2019 TÜBİTAK 4004 projesi örnek etkinlik resimleri

Araştırma kapsamında uygulama ve veri toplama süreci aşağıda basamaklar halinde sunulmuştur;

1. İlk olarak öğrencilerle tanışma gerçekleştirilmiş ve konaklama yapılacak olan ortamda öğrencilerin kabulü sağlanmıştır.
2. Tanışma, bilgilendirme toplantısı ve açılış etkinlikleri gerçekleştirilmiştir.
3. Öğrencilere proje süresince uyması gereken kurallar ve acil durumlarda yapılacak müdahaleler hakkında bilgi verilmiştir.
4. Araştırmada ön test olarak uygulanacak veri toplama araçları hazırlanmış ve öğrencilere uygulanmıştır.
5. Öğrencilerle proje programına bağlı olarak etkinlikler gerçekleştirilmiş ve her etkinlik sonunda o etkinliğe yönelik değerlendirme yapılmıştır.
6. Öğrencilere yoğun bir eğitim programının yanı sıra sosyal aktiviteleri içeren etkinliklerde yaptırılmıştır.
7. Öğrencilerden her akşam uyumadan önce, gün içerisinde yaptıkları etkinlikleri günlük tutmak suretiyle kısaca özetlemeleri ve bunu proje süresince her gün yapmaları istenilmiştir.
8. Proje sorumlusu, atölye liderleri, uzmanlar ve rehberler tarafından sürekli gözlemler yapılmış, saha notları tutulmuş ve öğrencilere sık sık rehberlik edilmiştir.
9. Araştırmada son test olarak uygulanacak veri toplama araçları hazırlanmış ve öğrencilere uygulanmıştır.
10. Öğrencilerin proje sürecine yönelik görüşleri alınmış, tekrar benzer projelere katılmayı düşünüp düşünmedikleri hakkında konuşmalar gerçekleştirilmiştir.
11. Proje kapsamında gerçekleştirilen etkinlikler sonucunda ortaya çıkan ürünler sergilenmiş, katılım sertifikaları dağıtılmış ve kapanış yapılmıştır.

3.4.2 2019-2020 Eğitim Öğretim Yılına Ait TÜBİTAK 4004 Projesi-2

“TÜBİTAK 4004-Geleceğin Mühendisleri İş Başında-2” projesi kapsamında her gün yapılan etkinlikler ve bu etkinlikler yönelik resimler sırasıyla sunulmuştur. Tablo 3.9’da etkinlik programı sunulmuştur.

Tablo 3.9 Etkinlik programı (2019-2020)

Etkinlik Adı / Faaliyet	Etkinlik Tarihi	Başlama Saati	Bitiş Saati
Akşam Yemeği	23.06.2019	18:00	19:00
Proje Bilgilendirme Toplantısı		19:00	20:00
Tanışma		20:15	21:30
Konaklama		21:45	08:00
Kahvaltı	24.06.2019	08:00	09:00
Açılış		09:00	10:00
Ölçme ve Değerlendirme		10:00	10:30
Dünden Bugüne Mühendislik		11:00	12:30
Öğle Yemeği		12:30	13:30
Statik Elektrik		14:00	15:30
Ara Öğün		15:45	16:30
Sanal Gerçeklik Gözlüğü		16:30	18:00
Akşam Yemeği		18:30	19:30
Kahoot ile Günü Değerlendiriyorum		20:00	21:30
Konaklama		22:00	08:00
Kahvaltı		08:00	09:00
Robota Merhaba: Idea ile Robotik Okuryazarlık		09:30	12:30
Öğle Yemeği		12:30	13:30
Ardunio ile Doğalgaz Kaçak Alarmı Geliştirme	25.06.2019	14:00	16:00
Ara Öğün		16:00	16:30
Işık Kirliliği		16:30	18:00
Akşam Yemeği		18:30	19:30
Sürdürülebilir Gelecek Girişimciliği	26.06.2019	19:30	21:30
Konaklama		22:00	08:00
Kahvaltı		08:00	09:00
Tasarımdan Üretime: 3D Yazıcılar		09:30	12:30
Öğle Yemeği		12:30	13:30
Model Roket Tasarımı ve Yapımı		14:00	17:00
Kaleydoskop Atölyesi		17:15	18:00
Akşam Yemeği		18:30	19:30
Takım Yıldızı Dürbünü/Projektörü Atölyesi		20:00	21:00
Kahoot ile Günü Değerlendiriyorum		21:00	21:30
Konaklama		22:00	08:00

Tablo 3.9'un devamı

Etkinlik Adı / Faaliyet	Etkinlik Tarihi	Başlama Saati	Bitiş Saati
Kahvaltı		08:00	09:00
Kendi Robotumu Yapıyorum		09:30	12:30
Öğle Yemeği		12:30	13:30
Kendi Mobil Uygulamamı Yapıyorum		14:00	17:00
Teknobot ile Bilim Turu	27.06.2019	17:15	18:30
Akşam Yemeği		19:00	20:00
Galileoskop Yapıyorum		20:30	21:30
Gece Gökyüzü Gözlemi		21:30	22:30
Konaklama		22:50	08:00
Kahvaltı		08:00	09:00
Dünya ve Evrenin Resimsel İfade Dili ile Anlamlandırılması		09:30	12:30
Öğle Yemeği		12:30	13:30
Böcekleri Tanıyalım		14:00	15:30
Ara Öğün	28.06.2019	15:30	16:00
Kastamonu İli Şehir Gezisi ve Merkezi Araştırma Laboratuvarı Gezisi		16:00	19:00
Akşam Yemeği		19:30	20:30
Gece Gökyüzü Gözlemi		20:30	22:30
Konaklama		22:50	08:00
Kahvaltı		08:00	09:00
Ölçme ve Değerlendirme		09:30	10:30
Kapanış ve Ürünlerin Sergilenmesi	29.06.2019	11:00	12:30
Öğle Yemeği		12:30	13:30
Projenin Sonlandırılması		13:30	17:30

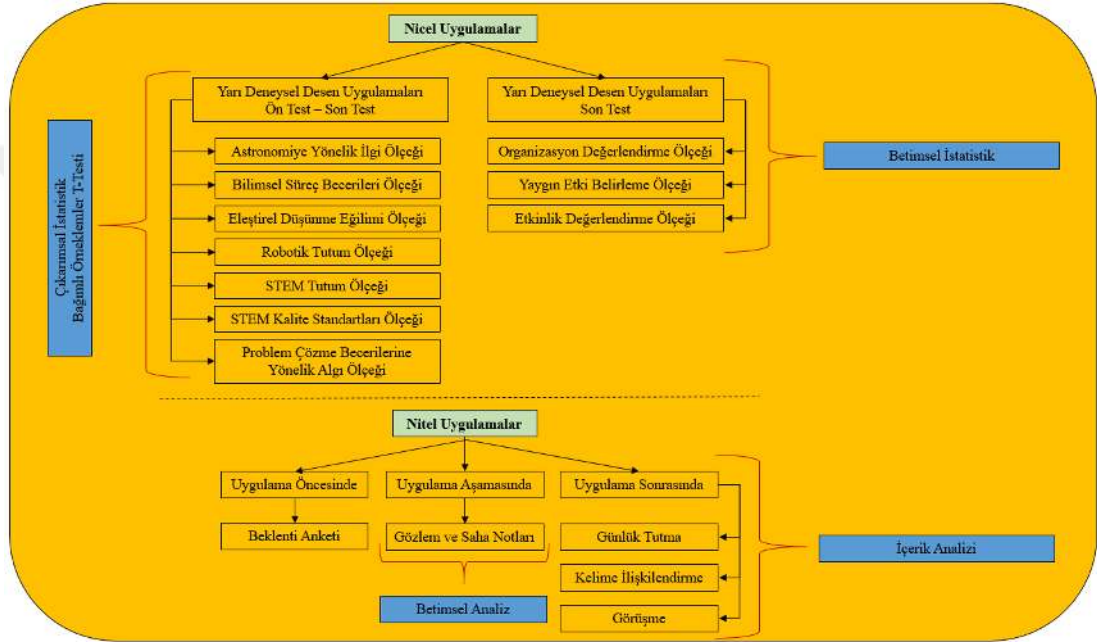
“TÜBİTAK 4004-Geleceğin Mühendisleri İş Başında-2” projesine yönelik olarak uygulama ve veri toplama süreci birinci projede olduğu gibi benzer basamaklar takip edilerek yürütülmüştür. Her iki proje arasında bazı etkinliklerde ve uygulamalarda değişiklikler yapılmış olmakla birlikte genel olarak benzer süreçler yürütülmüştür. Şekil 3.6’da ise örnek etkinlik resimleri sunulmuştur.



Şekil 3.6 2019-2020 TÜBİTAK 4004 projesi örnek etkinlik resimleri

3.5 Verilerin Analizi ve Değerlendirilmesi

Araştırma sürecinde nitel ve nicel veri toplama araçlarından yararlanıldığı için analiz aşamasında da hem nicel hem de nitel veri analizi yapılmıştır. Nicel veriler SPSS ve LISREL programları yardımıyla betimsel ve çıkarımsal istatistiğe tabi tutulmuştur. Nitel verilerin analizinde ise betimsel ve içerik analizi kullanılmıştır. Şekil 3.7’de veri analizine yönelik uygulamalar görülmektedir.



Şekil 3.7 Veri analizine yönelik yapılan uygulamalar

3.6 Güvenirlilik ve Geçerlik Uygulamaları

3.6.1 Geçerlik Uygulamaları

Araştırmanın geçerliğinin sağlanabilmesi amacıyla birtakım tedbirler alınmış olup, bunlar aşağıda maddeler halinde sunulmuştur. Buna göre;

1. Çalışmanın kapsam ve geçerliğinin sağlanabilmesi için tüm aşamalarda uzman görüşüne başvurulmuştur.
2. Kullanılan veri toplama araçlarının alan yazında bulunan ve daha önce geçerliği sağlanmış olan veri toplama araçları olmasına özen gösterilmiştir.

3. Verilerin toplanması ve işlenmesi sürecine dikkat edilmiş ve detaylı bilgilendirmeler yapılmıştır.
4. Araştırmacı tarafından geliştirilen veri toplama araçlarının kapsam ve yapı geçerliğinin sağlanabilmesi için istatistiksel yöntemler kullanılmasına dikkat edilmiştir.

İç geçerliğin sağlanması konusunda Yıldırım & Şimşek (2011) tarafından ifade edildiği üzere, elde edilen nitel verilerden zaman zaman doğrudan alıntılar yapılarak katılımcı görüşleri yansız bir şekilde ifade edilmiştir. Dış geçerliğin sağlanabilmesi için elde edilen verilerin genellenebilir nitelikte olması gerektiğinden, çalışma sürecine ait tüm detaylar şeffaf ve net bir şekilde sunulmuştur.

3.6.2 Güvenirlik Uygulamaları

Güvenirlik uygulamaları birçok açıdan geçerlik uygulamaları ile paralellik gösteriyor olsa da Gül ve Sözbilir (2015) tarafından belirtilen ve aşağıda maddeler halinde belirtilen tedbirlerin alınmasına da dikkat edilmiştir. Buna göre;

1. Geçerlik aşamasında olduğu gibi güvenirlik aşamasında da sıklıkla uzman görüşüne başvurulmuştur.
2. Kullanılan veri toplama araçlarının güvenirliği sağlanmış ve alan yazında kabul görmüş olmasına rağmen, her uygulamadan önce pilot uygulamalar yapılmış ve güvenirlik sonuçları incelenmiştir.
3. Araştırmanın nitel bulguları, nicel bulgulara göre daha hassas bir özelliğe sahiptir. Çünkü neden ve sonuç ilişkilerinin iyi kurulması ve örtük değişkenlerin dikkatli bir şekilde analiz edilmesi gerekmektedir. Bu noktada nitel veri toplama araçları ile elde edilen verilerin gerçeği yansıtması ve güvenirliğinin sağlanabilmesi için doğrudan alıntılara yer verilmiş ve yer yer tema ve kategorilere bölünerek ifade edilmesi sağlanmıştır.
4. Araştırma verilerinin dış güvenirliğine yönelik tehditleri engelleyebilmek için detaylı açıklamalara ve karşılaştırmalara yer verilmiştir.

4. BULGULAR

Araştırma kapsamında elde edilen veriler, problem durumları dikkate alınarak sırasıyla tablo ve grafikler yardımıyla ifade edilmiştir. Araştırma soruları analiz edilmeden önce ilk olarak verilerin normal dağılım gösterip göstermediği kontrol edilmiştir. Bu kapsamda Kolmogorov-Smirnov testi ile Shapiro-Wilk testi sonuçları ile basıklık ve çarpıklık katsayıları incelenmiştir. Tablo 4.1’de yapılan uygulamalara normallik testi sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.1 Uygulamalara yönelik normallik testi sonuçları

Ölçek	Yıl	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk			Basıklık	Çarpıklık
		İstatistik	Sd	P	İstatistik	Sd	P		
AYİÖ	2018	0.854	45	0.102	0.327	45	0.110	0.302	0.546
	2019	0.547	45	0.096	0.426	45	0.099	0.874	0.093
BSBÖ	2018	0.632	45	0.128	0.524	45	0.067	0.108	0.773
	2019	0.201	45	0.068	0.113	45	0.139	0.206	-0.780
EDEÖ	2018	0.196	45	0.239	0.741	45	0.268	0.392	0.432
	2019	0.298	45	0.412	0.453	45	0.117	0.435	0.804
PÇBYAÖ	2018	0.352	45	0.320	0.207	45	0.088	0.059	0.994
	2019	0.193	45	0.111	0.109	45	0.073	0.138	0.109
RTÖ	2018	0.171	45	0.079	0.147	45	0.091	0.723	0.439
	2019	0.217	45	0.311	0.133	45	0.148	0.853	0.637
STÖ	2018	0.489	45	0.058	0.187	45	0.129	0.237	-0.578
	2019	0.403	45	0.147	0.190	45	0.105	0.208	0.463
SKSÖ	2018	0.689	45	0.179	0.178	45	0.091	-0.439	0.852
	2019	0.189	45	0.231	0.238	45	0.137	0.338	0.467

Tablo 4.1 incelendiğinde Kolmogorov-Smirnov testi ile Shapiro-Wilk testi sonuçlarının 0.05 düzeyinde anlamsız bulunduğu belirlenmiştir. Alan yazında örneklem büyüklüğünün 30 ve üzeri olduğu durumlarda Kolmogorov-Smirnov testinin

dikkate alınması gerektiği ifade edilmektedir (Can, 2016). Bu kapsamda test sonuçlarının anlamlı farklılık oluşturmaması verilerin normal dağılım gösterdiğini belirtmektedir. Ayrıca basıklık ve çarpıklık değerleri incelendiğinde; tüm sonuçların -1 ile +1 değer aralığında bulunduğu görülmektedir. Bu sonuçlarda verilerin normal dağılım gösterdiğini ifade etmektedir (George & Mallery, 2010).

4.1 Birinci Problem Durumuna Ait Bulgular

Araştırmanın birinci problem durumu, “TÜBİTAK 4004-Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları projesi kapsamında yapılan uygulamaların ortaokul öğrencilerinin astronomiye yönelik ilgilerine etkisi var mıdır?” şeklindedir. Bu uygulama hem 2018 hem de 2019 yılında gerçekleştirilmiştir. Uygulama verilerinin normal dağılım göstermesi nedeniyle yapılan çıkarımsal istatistiklerde parametrik testler kullanılmıştır. Ön test son test şeklinde uygulanan bu etkinliğin analizi için bağımlı örneklem t-testi kullanılmıştır. Tablo 4.2’de AYİÖ ön test son test sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.2 AYİÖ ön test son test uygulama sonuçları

Dönem	Test Türü	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	p
2018-2019	Ön Test	45	132.20	18.60	44	-2.108	0.04*
	Son Test	45	139.35	13.28			
2019-2020	Ön Test	45	135.95	17.96	44	5.075	0.00*
	Son Test	45	137.22	13.32			

*p<.05

2018-2019 dönemi astronomiye yönelik ilgi ölçeği ön test-son test bağımlı örneklem t-testi sonuçları incelendiğinde; ön test ($X=132.20$) ile son test ($X=139.35$) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($t_{(44)}=-2.108$, $p=0.04$). Bu sonuçlara göre son test sonuçlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. 2019-2020 dönemi astronomiye yönelik ilgi ölçeği ön test-son test bağımlı örneklem t-testi sonuçları incelendiğinde; ön test ($X=135.95$) ile son test ($X=137.22$) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($t_{(44)}=5.075$,

$p=0.00$). Bu sonuçlara göre son test sonuçlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca etki büyüklüğü değerleri 2018 yılı için 0.31, 2019 yılı için 0.76 olarak bulunmuştur.

4.2 İkinci Problem Durumuna Ait Bulgular

Araştırmanın ikinci problem durumu, “TÜBİTAK 4004-Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları projesi kapsamında yapılan uygulamaların ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine yönelik ilgilerine etkisi var mıdır?” şeklindedir. Bu uygulama hem 2018 hem de 2019 yılında gerçekleştirilmiştir. Uygulama verilerinin normal dağılım göstermesi nedeniyle yapılan çıkarımsal istatistiklerde parametrik testler kullanılmıştır. Ön test son test şeklinde uygulanan bu etkinliğin analizi için bağımlı örneklem t-testi kullanılmıştır. Tablo 4.3’te BSBÖ ön test son test sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.3 BSBÖ ön test son test uygulama sonuçları

Dönem	Test Türü	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	p
2018-2019	Ön Test	45	58.93	18.43	44	-1.792	0.00*
	Son Test	45	87.41	5.82			
2019-2020	Ön Test	45	92.80	4.35	44	2.857	0.00*
	Son Test	45	96.75	4.16			

* $p<.05$

2018-2019 dönemi bilimsel süreç becerileri ölçeği ön test-son test bağımlı örneklem t-testi sonuçları incelendiğinde; ön test ($X=58.93$) ile son test ($X=87.41$) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($t_{(44)}=-1.792$, $p=0.00$). Bu sonuçlara göre son test sonuçlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Özellikle 21. yüzyıl becerileri ile ilgili tutumlara ait cevapların puanlarının daha iyi olduğu görülmüştür. 2019-2020 dönemi bilimsel süreç becerileri ölçeği ön test-son test bağımlı örneklem t-testi sonuçları incelendiğinde; ön test ($X=92.80$) ile son test ($X=96.75$) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu

belirlenmiştir ($t_{(44)}=2.857$, $p=0.00$). Bu sonuçlara göre son test sonuçlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca etki büyüklüğü değerleri 2018 yılı için 0.27, 2019 yılı için 0.43 olarak bulunmuştur.

4.3 Üçüncü Problem Durumuna Ait Bulgular

Araştırmanın üçüncü problem durumu, “TÜBİTAK 4004-Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları projesi kapsamında yapılan uygulamaların ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine yönelik ilgilerine etkisi var mıdır?” şeklindedir. Bu uygulama hem 2018 hem de 2019 yılında gerçekleştirilmiştir. Uygulama verilerinin normal dağılım göstermesi nedeniyle yapılan çıkarımsal istatistiklerde parametrik testler kullanılmıştır. Ön test son test şeklinde uygulanan bu etkinliğin analizi için bağımlı örneklem t-testi kullanılmıştır. Tablo 4.4’te EDEÖ ön test son test sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.4 EDEÖ ön test son test uygulama sonuçları

Dönem	Test Türü	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	p
2018-2019	Ön Test	45	102.30	18.83	44	-2.995	0.03*
	Son Test	45	112.01	11.79			
2019-2020	Ön Test	45	107.88	10.97	44	6.592	0.00*
	Son Test	45	111.53	11.16			

* $p<0.05$

2018-2019 dönemi eleştirel düşünme eğilimi ölçeği ön test-son test bağımlı örneklem t-testi sonuçları incelendiğinde; ön test ($X=102.30$) ile son test ($X=112.01$) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($t_{(44)}=-2.995$, $p=0.03$). Bu sonuçlara göre son test sonuçlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. 2019-2020 dönemi eleştirel düşünme eğilimi ölçeği ön test-son test bağımlı örneklem t-testi sonuçları incelendiğinde; ön test ($X=107.88$) ile son test ($X=111.53$) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($t_{(44)}=6.592$, $p=0.00$). Bu sonuçlara göre son test sonuçlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca etki büyüklüğü değerleri 2018 yılı için 0.45, 2019 yılı için 0.98 olarak bulunmuştur.

4.4 Dördüncü Problem Durumuna Ait Bulgular

Araştırmanın dördüncü problem durumu, “TÜBİTAK 4004-Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları projesi kapsamında yapılan uygulamaların ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerine yönelik ilgilerine etkisi var mıdır?” şeklindedir. Bu uygulama hem 2018 hem de 2019 yılında gerçekleştirilmiştir. Uygulama verilerinin normal dağılım göstermesi nedeniyle yapılan çıkarımsal istatistiklerde parametrik testler kullanılmıştır. Ön test son test şeklinde uygulanan bu etkinliğin analizi için bağımlı örneklem t-testi kullanılmıştır. Tablo 4.5’te PÇBYAÖ ön test son test sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.5 PÇBYAÖ ön test son test uygulama sonuçları

Dönem	Test Türü	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	p
2018-2019	Ön Test	45	76.55	11.70	44	-3.381	0.01*
	Son Test	45	85.81	13.72			
2019-2020	Ön Test	45	93.27	13.76	44	4.544	0.00*
	Son Test	45	96.58	9.72			

*p<.05

2018-2019 dönemi problem çözme becerileri algı ölçeği ön test-son test bağımlı örneklem t-testi sonuçları incelendiğinde; ön test ($X=76.55$) ile son test ($X=85.81$) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($t_{(44)} = -3.381$, $p=0.01$). Bu sonuçlara göre son test sonuçlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. 2019-2020 dönemi problem çözme becerileri algı ölçeği ön test-son test bağımlı örneklem t-testi sonuçları incelendiğinde; ön test ($X=93.27$) ile son test ($X=96.58$) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($t_{(44)}=4.544$, $p=.00$). Bu sonuçlara göre son test sonuçlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca etki büyüklüğü değerleri 2018 yılı için 0.50, 2019 yılı için 0.68 olarak bulunmuştur.

4.5 Beşinci Problem Durumuna Ait Bulgular

Araştırmanın beşinci problem durumu, “TÜBİTAK 4004-Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları projesi kapsamında yapılan uygulamaların ortaokul öğrencilerinin robotik uygulamalarına yönelik tutumlarına etkisi var mıdır?” şeklindedir. Bu uygulama hem 2018 hem de 2019 yılında gerçekleştirilmiştir. Uygulama verilerinin normal dağılım göstermesi nedeniyle yapılan çıkarımsal istatistiklerde parametrik testler kullanılmıştır. Ön test son test şeklinde uygulanan bu etkinliğin analizi için bağımlı örneklem t-testi kullanılmıştır. Tablo 4.6’da RTÖ ön test son test sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.6 RTÖ ön test son test uygulama sonuçları

Dönem	Test Türü	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	p
2018-2019	Ön Test	45	81.19	9.42	44	-4.118	0.00*
	Son Test	45	89.54	11.47			
2019-2020	Ön Test	45	92.41	14.65	44	5.117	0.02*
	Son Test	45	102.44	19.75			

*p<.05

2018-2019 dönemi robotik tutum ölçeği ön test-son test bağımlı örneklem t-testi sonuçları incelendiğinde; ön test ($X=81.19$) ile son test ($X=89.54$) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($t_{(44)} = -4.118$, $p=0.00$). Bu sonuçlara göre son test sonuçlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. 2019-2020 dönemi robotik tutum ölçeği ön test-son test bağımlı örneklem t-testi sonuçları incelendiğinde; ön test ($X=92.41$) ile son test ($X=102.44$) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($t_{(44)}=5.117$, $p=0.02$). Bu sonuçlara göre son test sonuçlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca etki büyüklüğü değerleri 2018 yılı için 0.62, 2019 yılı için 0.77 olarak bulunmuştur.

4.6 Altıncı Problem Durumuna Ait Bulgular

Araştırmanın altıncı problem durumu, “TÜBİTAK 4004-Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları projesi kapsamında yapılan uygulamaların ortaokul öğrencilerinin STEM

eğitimine yönelik tutumlarına etkisi var mıdır?” şeklindedir. Bu uygulama hem 2018 hem de 2019 yılında gerçekleştirilmiştir. Uygulama verilerinin normal dağılım göstermesi nedeniyle yapılan çıkarımsal istatistiklerde parametrik testler kullanılmıştır. Ön test son test şeklinde uygulanan bu etkinliğin analizi için bağımlı örneklem t-testi kullanılmıştır. Tablo 4.7’de STÖ ön test son test sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.7 STÖ ön test son test uygulama sonuçları

Dönem	Test Türü	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	p
2018-2019	Ön Test	45	117.72	26.80	44	3.882	0.00*
	Son Test	45	135.92	16.35			
2019-2020	Ön Test	45	130.37	11.59	44	7.687	0.04*
	Son Test	45	138.57	15.43			

*p<0.05

2018-2019 dönemi STEM tutum ölçeği ön test-son test bağımlı örneklem t-testi sonuçları incelendiğinde; ön test ($X=117.72$) ile son test ($X=135.92$) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($t_{(44)} = 3.882$, $p=0.00$). Bu sonuçlara göre son test sonuçlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Özellikle 21. yüzyıl becerileri ile ilgili tutumlara ait cevapların puanlarının daha iyi olduğu görülmüştür. 2019-2020 dönemi STEM tutum ölçeği ön test-son test bağımlı örneklem t-testi sonuçları incelendiğinde; ön test ($X=130.37$) ile son test ($X=138.57$) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($t_{(44)}=7.687$, $p=0.02$). Bu sonuçlara göre son test sonuçlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Özellikle 21. yüzyıl becerileri ile ilgili tutumlara ait cevapların puanlarının daha iyi olduğu görülmüştür. Ayrıca etki büyüklüğü değerleri 2018 yılı için 0.58, 2019 yılı için 1.15 olarak bulunmuştur.

4.7 Yedinci Problem Durumuna Ait Bulgular

Araştırmanın yedinci problem durumu, “TÜBİTAK 4004-Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları projesi kapsamında yapılan uygulamaların ortaokul öğrencilerinin STEM eğitiminde bulunması gereken kalite standartlarına yönelik görüşlerine etkisi var

mıdır?” şeklindedir. Bu uygulama hem 2018 hem de 2019 yılında gerçekleştirilmiştir. Uygulama verilerinin normal dağılım göstermesi nedeniyle yapılan çıkarımsal istatistiklerde parametrik testler kullanılmıştır. Ön test son test şeklinde uygulanan bu etkinliğin analizi için bağımlı örneklem t-testi kullanılmıştır. Tablo 4.8’de SKSÖ ön test son test sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.8 SKSÖ ön test son test uygulama sonuçları

Dönem	Test Türü	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	p
2018-2019	Ön Test	45	108.47	15.93	44	4.675	0.00*
	Son Test	45	116.89	21.17			
2019-2020	Ön Test	45	118.30	14.32	44	5.320	0.00*
	Son Test	45	129.74	21.98			

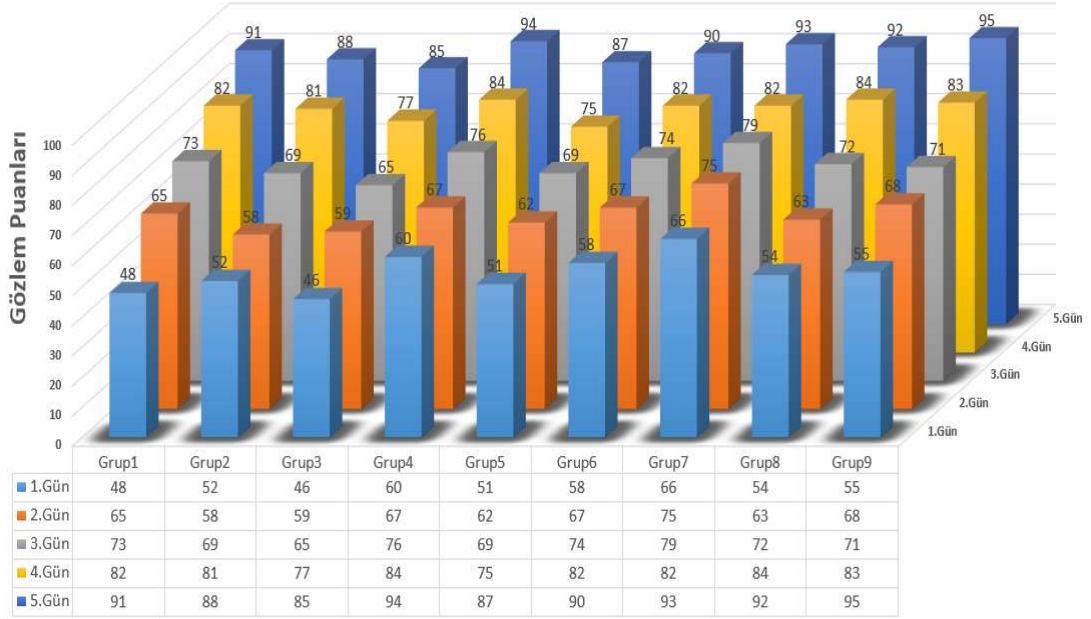
*p<0.05

2018-2019 dönemi STEM kalite standartları ölçeği ön test-son test bağımlı örneklem t-testi sonuçları incelendiğinde; ön test ($X=108.47$) ile son test ($X=116.89$) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($t_{(44)} = 4.675$, $p=0.00$). Bu sonuçlara göre son test sonuçlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. 2019-2020 dönemi STEM kalite standartları ölçeği ön test-son test bağımlı örneklem t-testi sonuçları incelendiğinde; ön test ($X=118.30$) ile son test ($X=129.74$) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($t_{(44)}=5.320$, $p=0.00$). Bu sonuçlara göre son test sonuçlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca etki büyüklüğü değerleri 2018 yılı için 0.70, 2019 yılı için 0.81 olarak bulunmuştur.

4.8 Sekizinci Problem Durumuna Ait Bulgular

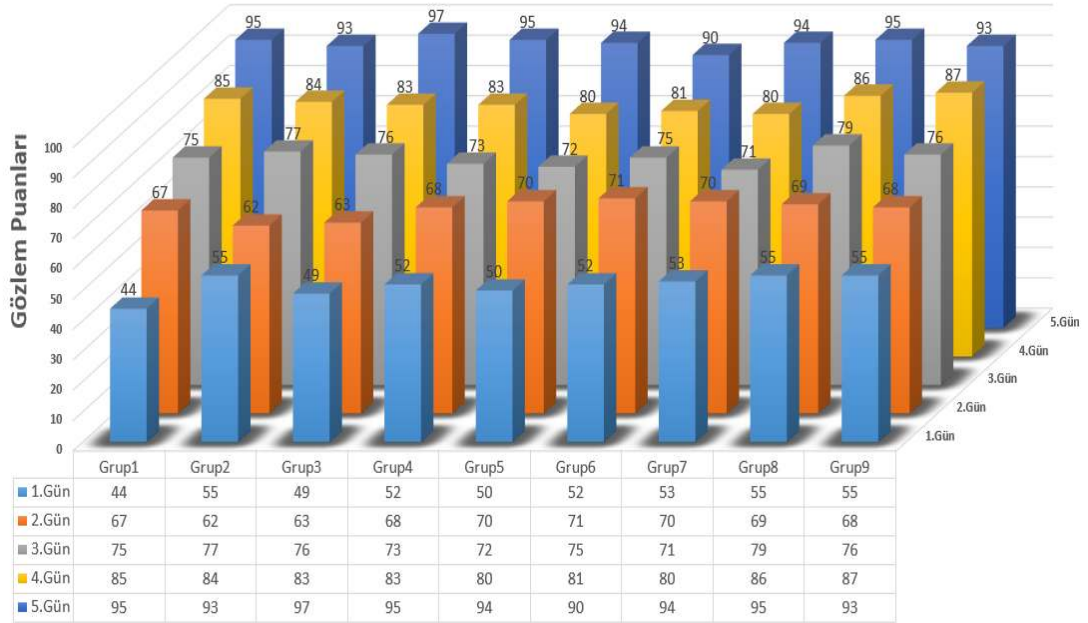
Araştırmanın sekizinci problem durumu, “TÜBİTAK 4004-Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları projesi kapsamında yapılan uygulamaların ortaokul öğrencilerinin grup çalışmasına yönelik becerilerine etkisi var mıdır?” şeklindedir. Öğrenciler ilk olarak beşer kişilik 9 gruba ayrılmış ve her grup düzenli olarak etkinliklerde gözlemlenmiştir. Bu uygulama hem 2018 hem de 2019 yılında gerçekleştirilmiştir. Uygulama verileri betimsel analiz yardımıyla incelenmiştir. Grup çalışması gözlem formu ile elde edilen bulgular şekil 4.1 ve şekil 4.2’de sunulmuştur.

2018-2019 TÜBİTAK 4004-Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları Projesi 1



Şekil 4.1 2018-2019 yılı 1.proje grupla çalışma gözlem sonuçları

2019-2020 TÜBİTAK 4004-Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları Projesi 2

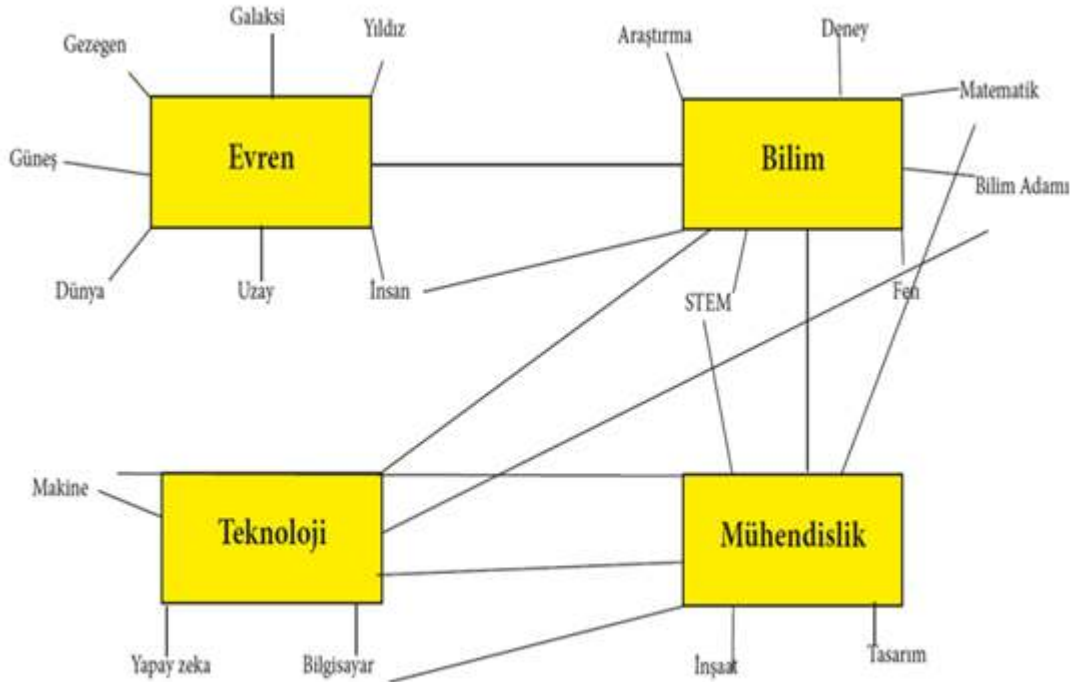


Şekil 4.2 2019-2020 yılı 2.proje grupla çalışma gözlem sonuçları

Şekil 4.1 ve şekil 4.2 incelendiğinde öğrencilerine yönelik grup puanlarının kademeli olarak gün aşırı artış gösterdiği belirlenmiştir. Öğrenciler birbirleriyle daha fazla zaman geçirip daha fazla etkinlikler yaptığında uyumlu çalışma oranları ve grup ortalamaları da artış göstermektedir.

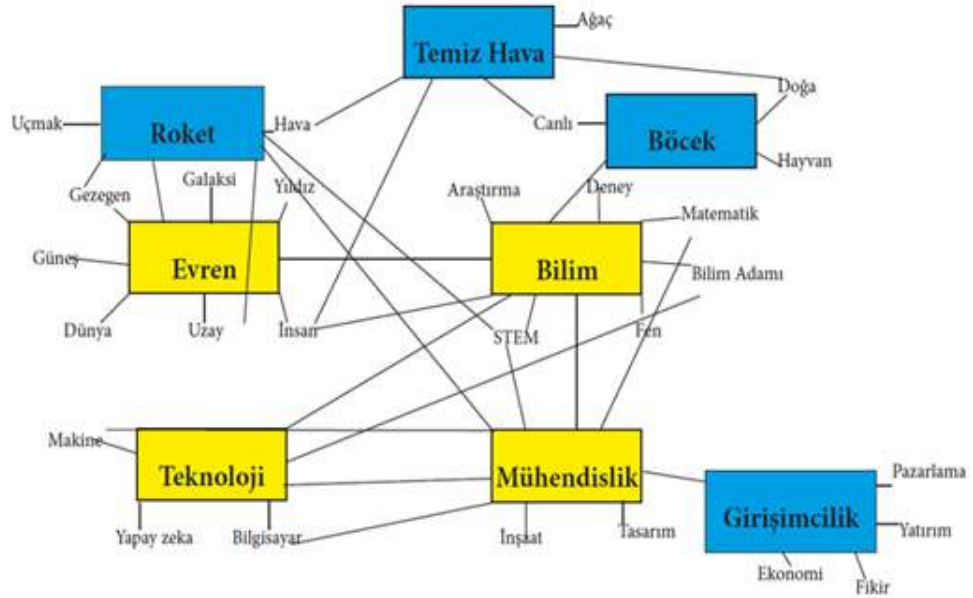
4.9 Dokuzuncu Problem Durumuna Ait Bulgular

Araştırmanın dokuzuncu problem durumu, “TÜBİTAK 4004-Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları projesi kapsamında yapılan uygulamaların ortaokul öğrencilerinin kelime ilişkilendirme ve kavramlar arasında bağ kurabilme becerilerine etkisi var mıdır?” şeklindedir. Bu uygulama yalnızca 2019 yılında gerçekleştirilmiştir. Uygulama kapsamında öğrencilere yapılan etkinliklerle ilgili 20 adet anahtar kelime verilmiş (ışık kirliliği, enerji tasarrufu, astronomi, gök cismi, kaleydoskop, robot, aurdinio, algoritma, evren, bilim, teknoloji, mühendislik, 3D yazıcı, sanal gerçeklik, statik, sürdürülebilirlik, girişimcilik, böcek, roket, temiz hava) ve bu kelimelerle ilgili çağrışım yapan kelimeleri ilişkilendirmeleri istenilmiştir. Yapılan uygulamalar sonucunda öğrencilerin her geçen gün daha yoğun kelime ilişkilendirme ağları oluşturduğu ve kavramlar arasında bağlantılar kurmaya başladığı belirlenmiştir. Şekil 4.3, 4.4, 4.5, 4.6 ve 4.7’de öğrencilerin gün gün yapmış oldukları kelime ilişkilendirme ağları bulunmaktadır.



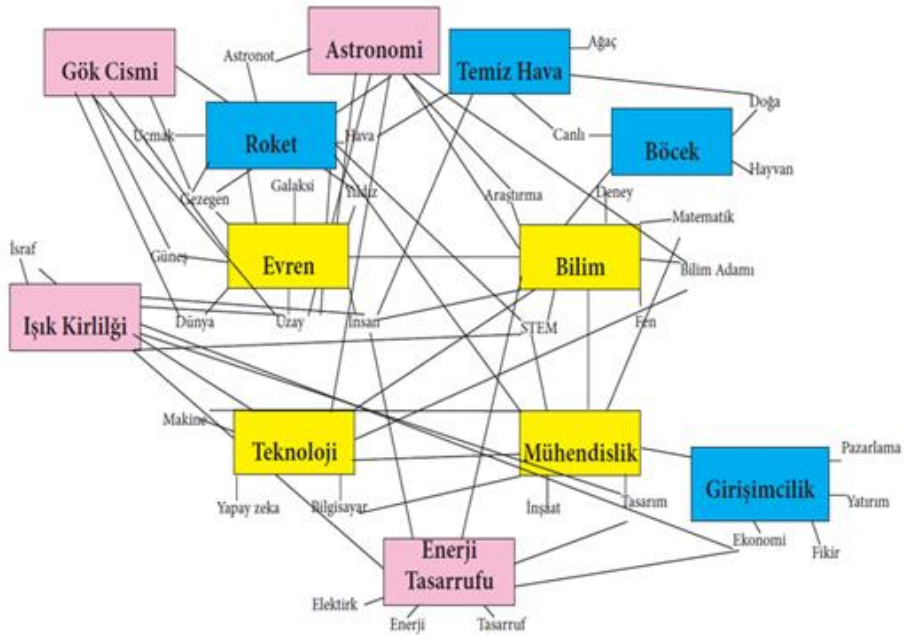
1. Gün; Evren, Bilim, Teknoloji ve Mühendislik Anahtar Kavramları

Şekil 4.3 Kelime ilişkilendirme 1.gün sonuçları



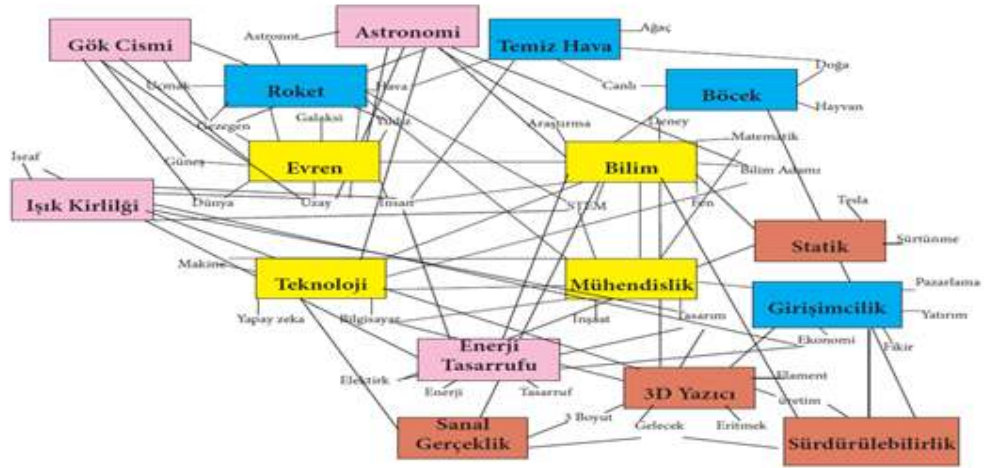
2. Gün; Evren, Bilim, Teknoloji ve Mühendislik Anahtar Kavramları ile Kümülatif olarak Roket, Temiz Hava, Böcek ve Girişimcilik Anahtar Kavramları

Şekil 4.4 Kelime ilişkilendirme 2.gün sonuçları



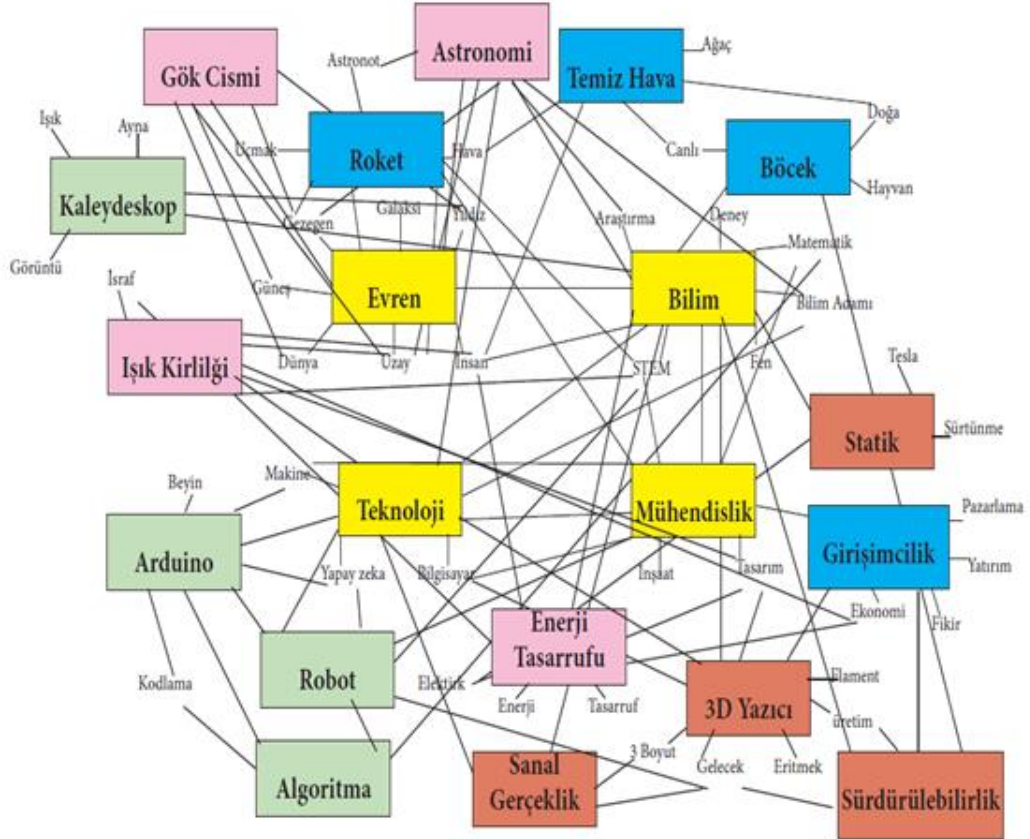
3. Gün Evren, Bilim, Teknoloji ve Mühendislik, Roket, Temiz Hava, Böcek ve Girişimcilik Anahtar Kavramları ile Kümülatif Olarak Gök Cismi, Astronomi, Işık Kirliliği ve Enerji Tasarrufu Anahtar Kavramları

Şekil 4.5 Kelime ilişkilendirme 3.gün sonuçları



4. Gün; Evren, Bilim, Teknoloji ve Mühendislik, Roket, Temiz Hava, Böcek ve Girişimcilik, Gök Cismi, Astronomi, Işık Kirliliği, Enerji Tasarrufu Anahtar Kavramları ile Kümülatif Olarak Statik, Sanal Gerçeklik, 3D Yazıcı ve Sürdürülebilirlik Anahtar Kavramları

Şekil 4.6 Kelime ilişkilendirme 4.gün sonuçları



5. Gün; Evren, Bilim, Teknoloji ve Mühendislik, Roket, Temiz Hava, Böcek, Girişimcilik, Gök Cismi, Astronomi, Işık Kirliliği, Enerji Tasarrufu, Statik, Sanal Gerçeklik, 3D Yazıcı ve Sürdürülebilirlik Anahtar Kavramları ile Kümülatif Olarak Arduino, Robot, Algoritma, Kaleideskop Anahtar Kavramları

Şekil 4.7 Kelime ilişkilendirme 5.gün sonuçları

4.10 Onuncu Problem Durumuna Ait Bulgular

Araştırmanın onuncu problem durumu, “TÜBİTAK 4004-Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları projesi kapsamında yapılan uygulamalara yönelik ortaokul öğrencilerinin bilim kampından beklentileri nelerdir?” şeklindedir. Bu uygulama hem 2018 yılında hem de 2019 yılında gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin bilim kampından beklentilerine yönelik olarak verdikleri cevaplar frekans ve yüzde tablosu şeklinde betimsel ve içerik analizi yardımıyla incelenmiştir. Tablo 4.9’da 2018-2019 proje dönemine ait öğrencilerin görüşleri bulunmaktadır.

Tablo 4.9 2018-2019 dönemi öğrenci bilim kampı beklenti sonuçları

Öğrencilerin Bilim Kampından Beklentileri	f	%
Bilimsel bilgi öğrenmek	18	20.9
Çözüm üretme yeteneği kazanmak	8	9.3
Ders başarısını arttırmak	3	3.5
Doğa eğitimi almak	4	4.7
Eğlenmek	7	8.1
Gelecekte hayatıma faydalı bilgiler edinmek	2	2.3
Günlük hayatı kolaylaştıracak bilgiler edinmek	2	2.3
Mühendislik ile ilgili bilgiler edinmek	15	17.4
Robot ve programlama hakkında bilgiler edinmek	8	9.3
Roketler konusunda bilgi edinmek	9	10.5
Uzay ve gökyüzünü tanımak	10	11.6
Yeni kişiler ile tanışmak	4	4.7
Toplam	90	100

Tablo 4.9 incelendiğinde bilim kampına katılan öğrencilerin toplamda 90 adet fikir sundukları, bunların ise 12 farklı grupta toplandığı tespit edilmiştir. En çok tekrar eden düşünce %20.9 ile bilimsel bilgi öğrenmek düşüncesidir. Bu durumu %17.4’lük oranıyla mühendislik ile ilgili bilgiler edinmek düşüncesi takip etmiştir. Tablo 4.10’da 2019-2020 proje dönemine ait öğrencilerin görüşleri bulunmaktadır.

Tablo 4.10 2019-2020 dönemi öğrenci bilim kampı beklenti sonuçları

Öğrencilerin Bilim Kampından Beklentileri	f	%
Bilimsel bilgi öğrenmek	18	22.2
Çözüm üretme yeteneği kazanmak	2	2.5
Ders başarısını arttırmak	6	7.4
Doğa eğitimi almak	1	1.2
Eğlenmek	10	12.4
Gelecekte hayatıma faydalı bilgiler edinmek	9	11.1
Günlük hayatı kolaylaştıracak bilgiler edinmek	6	7.4
Mühendislik ile ilgili bilgiler edinmek	16	19.8
Robot ve programlama hakkında bilgiler edinmek	3	3.7
Uzay ve gökyüzünü tanımak	1	1.2
Yeni kişiler ile tanışmak	9	11.1
Toplam	81	100

Tablo 4.10 incelendiğinde bilim kampına katılan öğrencilerin toplamda 81 adet fikir sundukları, bunların ise 11 farklı grupta toplandığı tespit edilmiştir. En çok tekrar eden düşünce %22.2 ile bilimsel bilgi öğrenmek düşüncesidir. Bu durumu %19.8’lik oranıyla mühendislik ile ilgili bilgiler edinmek düşüncesi takip etmiştir. Bu sonuçlara göre öğrencilerin beklentileri ile bilim kampının amaçlarının uyduğu söylenebilir.

4.11 On Birinci Problem Durumuna Ait Bulgular

Araştırmanın on birinci problem durumu, “TÜBİTAK 4004-Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları projesi kapsamında yapılan uygulamalara yönelik ortaokul öğrencilerinin etkinliklere yönelik görüşleri nelerdir?” şeklindedir. Bu uygulama yalnızca 2019 yılında gerçekleştirilmiştir. Uygulama verileri betimsel analiz yardımıyla incelenmiştir. Tablo 4.11’de model roket tasarımı ve yapımı etkinliğine yönelik sonuçlar sunulmuştur.

Tablo 4.11 Model roket tasarımı etkinliği değerlendirme sonuçları

Etkinlik Değerlendirme Sonuçları	Kesinlikle Katılmıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım		Katılıyorum		Kesinlikle Katılıyorum	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1 Etkinlikler ana temaya uygun şekildeydi.	-	-	-	-	-	-	3	6.67	42	93.3
2 Atölye çalışmaları her seviyeye hitap ediciydi.	-	-	-	-	-	-	4	8.89	41	91.1
3 Etkinlikler sonucunda yeni bilgiler edindim.	-	-	-	-	-	-	8	17.8	37	82.2
4 Etkinlikler eğlenceli ve öğreticiydi.	-	-	-	-	1	2.22	4	8.89	40	88.9
5 Etkinlik konuları anlaşılır değildi.	40	88.9	2	4.44	1	2.22	1	2.22	1	2.22
6 Etkinlikleri gerçekleştiren öğretmenler anlaşılır bir dil kullandı.	-	-	-	-	-	-	7	15.6	38	84.4
7 Atölye liderinin anlattığı konular günceldi.	-	-	-	-	-	-	2	4.44	43	95.6
8 Etkinler sırasında öğretmenlere sorular sordum	-	-	-	-	-	-	7	15.6	38	84.4
9 Eğitimcilerin sorulara verdiği cevaplar tatmin ediciydi.	-	-	-	-	-	-	5	11.1	40	88.9
1 Etkinliğin yapıldığı alan etkinlik için uygundu.	-	-	-	-	-	-	4	8.89	41	91.1
1 Atölye liderleri konusuna hâkimdir.	-	-	-	-	-	-	5	11.1	40	88.9
1 Etkinliklerde aktif görev aldım.	-	-	1	2.22	-	-	7	15.6	37	82.2

Model roket tasarımı ve yapımı etkinliği incelendiğinde, bu etkinliğin oldukça ilgi duyulan bir etkinlik olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlara göre etkinliğin verimli bir şekilde gerçekleştiği ve eğitmenin verimli olduğunu organizasyonun gerçekleşmesinde her hangi bir sorun olmadığı görülmektedir. Tablo 4.12’de doğalgaz kaçak alarmı geliştirme etkinliği sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.12 Doğalgaz alarmı geliştirme etkinliği değerlendirme sonuçları

Etkinlik Değerlendirme Sonuçları	Kesinlikle Katılmıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım		Katılıyorum		Kesinlikle Katılıyorum	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1 Etkinlikler ana temaya uygun şekildeydi.	-	-	-	-	-	-	7	15.6	38	84.4
2 Atölye çalışmaları her seviyeye hitap ediciydi.	-	-	-	-	-	-	14	31.1	31	68.9
3 Etkinlikler sonucunda yeni bilgiler edindim.	-	-	-	-	2	4.44	7	15.6	36	80
4 Etkinlikler eğlenceli ve öğreticiydi.	-	-	2	4.44	1	2.22	7	15.6	35	77.8
5 Etkinlik konuları anlaşılır değildi.	32	71.1	5	11.1	2	4.44	2	4.44	4	8.89
6 Etkinlikleri gerçekleştiren eğitmenler anlaşılır bir dil kullandı.	-	-	-	-	1	2.22	12	26.7	32	71.1
7 Atölye liderinin anlattığı konular günceldi.	-	-	-	-	3	6.67	9	20	33	73.3
8 Etkinler sırasında eğitmenlere sorular sordum	1	2.22	-	-	9	20	14	31.1	21	46.7
9 Eğitmenlerin sorulara verdiği cevaplar tatmin ediciydi.	-	-	-	-	1	2.22	19	42.2	25	55.6
10 Etkinliğin yapıldığı alan etkinlik için uygundu.	-	-	-	-	4	8.89	6	13.3	35	77.8
11 Atölye liderleri konusuna hâkimdir.	-	-	-	-	-	-	5	11.1	40	88.9
12 Etkinliklerde aktif görev aldım.	1	2.22	3	6.67	5	11.1	10	22.2	26	57.8

Doğalgaz kaçak alarmı geliştirme etkinliği sonuçları incelendiğinde, % 92 civarında bir memnuniyet düzeyinin olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre etkinliğin verimli bir şekilde gerçekleştiği ve eğitmenin verimli olduğunu, organizasyonun gerçekleşmesinde her hangi bir sorun olmadığı görülmektedir. Tablo 4.13’de kendi robotumu yapıyorum etkinliği sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.13 Kendi robotumu yapıyorum etkinliği değerlendirme sonuçları

Etkinlik Değerlendirme Sonuçları	Kesinlikle Katılmıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım		Katılıyorum		Kesinlikle Katılıyorum	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1 Etkinlikler ana temaya uygun şekildeydi.	-	-	-	-	-	-	3	6.67	42	93.3
2 Atölye çalışmaları her seviyeye hitap ediciydi.	-	-	-	-	-	-	5	11.1	40	88.9
3 Etkinlikler sonucunda yeni bilgiler edindim.	-	-	-	-	-	-	6	13.3	39	86.7
4 Etkinlikler eğlenceli ve öğreticiydi.	-	-	-	-	-	-	5	11.1	40	88.9
5 Etkinlik konuları anlaşılır değildi.	38	84.4	4	8.89	1	2.22	1	2.22	1	2.22
6 Etkinlikleri gerçekleştiren öğretmenler anlaşılır bir dil kullandı.	-	-	-	-	-	-	9	20	36	80
7 Atölye liderinin anlattığı konular günceldi.	-	-	-	-	-	-	6	13.3	39	86.7
8 Etkinler sırasında öğretmenlere sorular sordum	-	-	-	-	2	4.44	7	15.6	36	80
9 Eğitimcilerin sorulara verdiği cevaplar tatmin ediciydi.	-	-	-	-	1	2.22	5	11.1	39	86.7
10 Etkinliğin yapıldığı alan etkinlik için uygundu.	-	-	-	-	1	2.22	6	13.3	38	84.4
11 Atölye liderleri konusuna hâkimdir.	-	-	-	-	-	-	6	13.3	39	86.7
12 Etkinliklerde aktif görev aldım.	-	-	-	-	-	-	6	13.3	39	86.7

Kendi robotumu yapıyorum etkinliği sonuçları incelendiğinde, % 99 civarında memnuniyet düzeyinin olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre etkinliğin verimli bir şekilde gerçekleştiği ve eğitmenin verimli olduğunu organizasyonun gerçekleşmesinde herhangi bir sorun olmadığı görülmektedir. Tablo 4.14’te takımyıldızı dürbünü/projektörü etkinliği sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.14 Takımyıldızı dürbünü etkinliği değerlendirme sonuçları

Etkinlik Değerlendirme Sonuçları	Kesinlikle Katılmıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım		Katılıyorum		Kesinlikle Katılıyorum	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1 Etkinlikler ana temaya uygun şekildeydi.	-	-	-	-	-	-	3	6.67	42	93.3
2 Atölye çalışmaları her seviyeye hitap ediciydi.	-	-	-	-	-	-	4	8.89	41	91.1
3 Etkinlikler sonucunda yeni bilgiler edindim.	-	-	-	-	-	-	8	17.8	37	82.2
4 Etkinlikler eğlenceli ve öğreticiydi.	-	-	-	-	1	2.22	4	8.89	40	88.9
5 Etkinlik konuları anlaşılır değildi.	40	88.9	2	4.44	1	2.22	1	2.22	1	2.22
6 Etkinlikleri gerçekleştiren öğretmenler anlaşılır bir dil kullandı.	-	-	-	-	-	-	7	15.6	38	84.4
7 Atölye liderinin anlattığı konular günceldi.	-	-	-	-	-	-	2	4.44	43	95.6
8 Etkinler sırasında öğretmenlere sorular sordum	-	-	-	-	-	-	7	15.6	38	84.4
9 Eğitimcilerin sorulara verdiği cevaplar tatmin ediciydi.	-	-	-	-	-	-	5	11.1	40	88.9
10 Etkinliğin yapıldığı alan etkinlik için uygundu.	-	-	-	-	-	-	4	8.89	41	91.1
11 Atölye liderleri konusuna hâkimdir.	-	-	-	-	-	-	5	11.1	40	88.9
12 Etkinliklerde aktif görev aldım.	-	-	1	2.22	-	-	7	15.6	37	82.2

Takımyıldızı dürbünü/projektörü etkinliği sonuçları incelendiğinde, % 92 düzeyinde memnuniyet olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre etkinliğin verimli bir şekilde gerçekleştiği ve öğretmenlerin verimli olduğu söylenebilir. Tablo 4.15'te temiz hava etkinliği sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.15 Temiz hava etkinliği değerlendirme sonuçları

Etkinlik Değerlendirme Sonuçları	Kesinlikle Katılmıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım		Katılıyorum		Kesinlikle Katılıyorum	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1 Etkinlikler ana temaya uygun ekildeydi.	-	-	-	-	3	6.67	4	8.89	38	84.4
2 Atölye alışmaları her seviyeye hitap ediciydi.	-	-	2	4.44	-	-	7	15.6	36	80
3 Etkinlikler sonucunda yeni bilgiler edindim.	-	-	2	4.44	-	-	5	11.1	38	84.4
4 Etkinlikler eğlenceli ve öğreticiydi.	1	2.22	1	2.22	1	2.22	7	15.6	35	77.8
5 Etkinlik konuları anlaşılır değildi.	38	84.4	4	8.89	2	4.44	-	-	1	2.22
6 Etkinlikleri gerçekleştiren eğitmenler anlaşılır bir dil kullandı.	-	-	-	-	1	2.22	9	20	35	77.8
7 Atölye liderinin anlattığı konular günceldi.	-	-	-	-	1	2.22	8	17.8	36	80
8 Etkinler sırasında eğitmenlere sorular sordum	1	2.22	-	-	3	6.67	6	13.3	35	77.8
9 Eğitmenlerin sorulara verdiği cevaplar tatmin ediciydi.	1	2.22	-	-	1	2.22	8	17.8	35	77.8
10 Etkinliğin yapıldığı alan etkinlik için uygundu.	-	-	-	-	1	2.22	6	13.3	38	84.4
11 Atölye liderleri konusuna hâkimdir.	-	-	-	-	1	2.22	9	20	35	77.8
12 Etkinliklerde aktif görev aldım.	1	2.22	-	-	3	6.67	8	17.8	33	73.3

Temiz hava etkinliği sonuçları incelendiğinde, öğrenciler bu etkinliğin özellikle projenin ana teması ile uygun olduğunu belirtmişlerdir. Bu sonuçlara göre etkinliğin verimli bir şekilde gerçekleştiği ve eğitmenlerin verimli olduğu söylenebilir. Tablo 4.16’da sanal gerçeklik gözlüğü etkinliği sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.16 Sanal gerçeklik gözlüğü etkinliği değerlendirme sonuçları

Etkinlik Değerlendirme Sonuçları	Kesinlikle Katılmıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım		Katılıyorum		Kesinlikle Katılıyorum	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1 Etkinlikler ana temaya uygun şekildeydi.	-	-	-	-	3	6.67	3	6.67	39	86.7
2 Atölye çalışmaları her seviyeye hitap ediciydi.	-	-	-	-	2	4.44	13	28.9	30	66.7
3 Etkinlikler sonucunda yeni bilgiler edindim.	-	-	2	4.44	3	6.67	10	22.2	30	66.7
4 Etkinlikler eğlenceli ve öğreticiydi.	-	-	1	2.22	5	11.1	11	24.4	28	62.2
5 Etkinlik konuları anlaşılır değildi.	29	64.4	7	15.6	2	4.44	4	8.89	3	6.67
6 Etkinlikleri gerçekleştiren öğretmenler anlaşılır bir dil kullandı.	-	-	-	-	2	4.44	10	22.2	33	73.3
7 Atölye liderinin anlattığı konular günceldi.	-	-	-	-	3	6.67	5	11.1	37	82.2
8 Etkinler sırasında öğretmenlere sorular sordum	1	2.22	1	2.22	2	4.44	13	28.9	28	62.2
9 Eğitimcilerin sorulara verdiği cevaplar tatmin ediciydi.	1	2.22	2	4.44	3	6.67	15	33.3	24	53.3
10 Etkinliğin yapıldığı alan etkinlik için uygundu.	-	-	-	-	3	6.67	8	17.8	34	75.6
11 Atölye liderleri konusuna hâkimdir.	1	2.22	-	-	2	4.44	7	15.6	35	77.8
12 Etkinliklerde aktif görev aldım.	1	2.22	-	-	2	4.44	10	22.2	32	71.1

Sanal gerçeklik gözlüğü etkinliği sonuçları incelendiğinde, öğrencilerin uygulama aşamasında çok eğlenceli olduğunu belirttikleri görülmektedir. Bu sonuçlara göre etkinliğin verimli bir şekilde gerçekleştiği söylenebilir. Tablo 4.17’de tasarımdan üretime: 3D yazıcılar etkinliği sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.17 Tasarımdan üretime/3D yazıcılar etkinliği sonuçları

Etkinlik Değerlendirme Sonuçları	Kesinlikle Katılmıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım		Katılıyorum		Kesinlikle Katılıyorum	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1 Etkinlikler ana temaya uygun şekildeydi.	-	-	-	-	-	-	4	8.89	41	91.1
2 Atölye çalışmaları her seviyeye hitap ediciydi.	-	-	-	-	1	2.22	8	17.8	36	80
3 Etkinlikler sonucunda yeni bilgiler edindim.	-	-	-	-	2	4.44	7	15.6	36	80
4 Etkinlikler eğlenceli ve öğreticiydi.	-	-	-	-	2	4.44	5	11.1	38	84.4
5 Etkinlik konuları anlaşılır değildi.	34	75.6	5	11.1	2	4.44	2	4.44	2	4.44
6 Etkinlikleri gerçekleştiren eğitmenler anlaşılır bir dil kullandı.	1	2.22	-	-	-	-	5	11.1	39	86.7
7 Atölye liderinin anlattığı konular günceldi.	-	-	1	2.22	2	4.44	7	15.6	35	77.8
8 Etkinler sırasında eğitmenlere sorular sordum	1	2.22	1	2.22	7	15.6	5	11.1	31	68.9
9 Eğitmenlerin sorulara verdiği cevaplar tatmin ediciydi.	1	2.22	-	-	-	-	8	17.8	36	80
10 Etkinliğin yapıldığı alan etkinlik için uygundu.	-	-	2	4.44	3	6.67	6	13.3	34	75.6
11 Atölye liderleri konusuna hâkimdir.	1	2.22	-	-	-	-	4	8.89	40	88.9
12 Etkinliklerde aktif görev aldım.	1	2.22	-	-	2	4.44	10	22.2	32	71.1

Tasarımdan üretime: 3D yazıcılar etkinliği sonuçları incelendiğinde, % 95'in üzerinde bir memnuniyet olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre etkinliğin verimli bir şekilde gerçekleştiği söylenebilir. Tablo 4.18'de gece gökyüzü gözlemi etkinliği sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.18 Gece gökyüzü gözlemi etkinliği değerlendirme sonuçları

Etkinlik Değerlendirme Sonuçları	Kesinlikle Katılmıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım		Katılıyorum		Kesinlikle Katılıyorum	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1 Etkinlikler ana temaya uygun şekildeydi.	-	-	-	-	1	2.22	4	8.89	40	88.9
2 Atölye çalışmaları her seviyeye hitap ediciydi.	-	-	-	-	1	2.22	4	8.89	40	88.9
3 Etkinlikler sonucunda yeni bilgiler edindim.	-	-	-	-	1	2.22	4	8.89	40	88.9
4 Etkinlikler eğlenceli ve öğreticiydi.	-	-	-	-	1	2.22	6	13.3	38	84.4
5 Etkinlik konuları anlaşılır değildi.	38	84.4	4	8.89	1	2.22	1	2.22	1	2.22
6 Etkinlikleri gerçekleştiren öğretmenler anlaşılır bir dil kullandı.	-	-	-	-	1	2.22	8	17.8	36	80
7 Atölye liderinin anlattığı konular günceldi.	-	-	-	-	1	2.22	5	11.1	39	86.7
8 Etkinler sırasında öğretmenlere sorular sordum	-	-	-	-	2	4.44	7	15.6	36	80
9 Eğitimcilerin sorulara verdiği cevaplar tatmin ediciydi.	-	-	-	-	1	2.22	4	8.89	40	88.9
10 Etkinliğin yapıldığı alan etkinlik için uygundu.	-	-	-	-	1	2.22	5	11.1	39	86.7
11 Atölye liderleri konusuna hâkimdir.	-	-	-	-	1	2.22	6	13.3	38	84.4
12 Etkinliklerde aktif görev aldım.	-	-	1	2.22	2	4.44	9	20	33	73.3

Gece gökyüzü gözlemi etkinliği sonuçları incelendiğinde, % 96'nın üzerinde bir memnuniyet olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre etkinliğin verimli bir şekilde gerçekleştiği söylenebilir. Tablo 4.19'da sürdürülebilir gelecek girişimciliği etkinliği sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.19 Sürdürülebilir gelecek etkinliği değerlendirme sonuçları

Etkinlik Değerlendirme Sonuçları	Kesinlikle Katılmıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım		Katılıyorum		Kesinlikle Katılıyorum	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1 Etkinlikler ana temaya uygun şekildeydi.	-	-	-	-	-	-	4	8.9	41	91
2 Atölye çalışmaları her seviyeye hitap ediciydi.	-	-	-	-	-	-	7	16	38	84
3 Etkinlikler sonucunda yeni bilgiler edindim.	1	2.2	1	2.2	2	4.4	6	13	35	78
4 Etkinlikler eğlenceli ve öğreticiydi.	-	-	-	-	-	-	7	16	38	84
5 Etkinlik konuları anlaşılır değildi.	35	78	6	13	-	-	2	4.4	2	4.4
6 Etkinlikleri gerçekleştiren eğitmenler anlaşılır bir dil kullandı.	1	2.2	1	2.2	-	-	10	22	33	73
7 Atölye liderinin anlattığı konular günceldi.	-	-	-	-	1	2.2	7	16	37	82
8 Etkinler sırasında eğitmenlere sorular sordum	1	2.2	3	6.7	3	6.7	10	22	28	62
9 Eğitmenlerin sorulara verdiği cevaplar tatmin ediciydi.	-	-	1	2.2	2	4.4	11	24	31	69
10 Etkinliğin yapıldığı alan etkinlik için uygundu.	-	-	-	-	2	4.4	9	20	34	76
11 Atölye liderleri konusuna hâkimdir.	-	-	-	-	-	-	7	16	38	84
12 Etkinliklerde aktif görev aldım.	-	-	1	2.2	2	4.4	8	18	34	76

Sürdürülebilir gelecek girişimciliği etkinliği sonuçları incelendiğinde, % 90'nın üzerinde bir memnuniyet olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre etkinliğin verimli bir şekilde gerçekleştiği söylenebilir. Tablo 4.20'de böcekleri tanıyalım etkinliği sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.20 Böcekleri tanıyalım etkinliği değerlendirme sonuçları

Etkinlik Değerlendirme Sonuçları	Kesinlikle Katılmıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım		Katılıyorum		Kesinlikle Katılıyorum	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1 Etkinlikler ana temaya uygun şekildeydi.	1	2.2	-	-	-	-	7	16	37	82
2 Atölye çalışmaları her seviyeye hitap ediciydi.	1	2.2	-	-	-	-	13	29	31	69
3 Etkinlikler sonucunda yeni bilgiler edindim.	-	-	-	-	1	2.2	11	24	33	73
4 Etkinlikler eğlenceli ve öğreticiydi.	2	4.4	1	2.2	-	-	12	27	30	67
5 Etkinlik konuları anlaşılır değildi.	34	76	8	18	1	2.2	2	4.4	-	-
6 Etkinlikleri gerçekleştiren öğretmenler anlaşılır bir dil kullandı.	1	2.2	-	-	1	2.2	8	18	35	78
7 Atölye liderinin anlattığı konular günceldi.	1	2.2	-	-	1	2.2	11	24	32	71
8 Etkinler sırasında öğretmenlere sorular sordum	1	2.2	1	2.2	5	11	10	22	28	62
9 Eğitimcilerin sorulara verdiği cevaplar tatmin ediciydi.	1	2.2	-	-	1	2.2	10	22	33	73
10 Etkinliğin yapıldığı alan etkinlik için uygundu.	1	2.2	1	2.2	2	4.4	10	22	31	69
11 Atölye liderleri konusuna hâkimdir.	-	-	-	-	1	2.2	10	22	34	76
12 Etkinliklerde aktif görev aldım.	1	2.2	2	4.4	3	6.7	11	24	28	62

Böcekleri tanıyalım etkinliği sonuçları incelendiğinde, % 90'nın üzerinde bir memnuniyet olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre etkinliğin verimli bir şekilde gerçekleştiği söylenebilir. Tablo 4.21'de statik elektrik etkinliği sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.21 Statik elektrik etkinliği değerlendirme sonuçları

Etkinlik Değerlendirme Sonuçları	Kesinlikle Katılmıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım		Katılıyorum		Kesinlikle Katılıyorum	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1 Etkinlikler ana temaya uygun ekildehydi.	-	-	2	4.4	-	-	10	22	33	73
2 Atölye alışmaları her seviyeye hitap ediciydi.	2	4.4	2	4.4	1	2.2	17	38	23	51
3 Etkinlikler sonucunda yeni bilgiler edindim.	2	4.4	-	-	1	2.2	4	8.9	38	84
4 Etkinlikler eğlenceli ve öğreticiydi.	2	4.4	2	4.4	2	4.4	6	13	33	73
5 Etkinlik konuları anlaşılır değildi.	21	47	15	33	2	4.4	1	2.2	6	13
6 Etkinlikleri gerçekleştiren eğitmenler anlaşılır bir dil kullandı.	-	-	-	-	2	4.4	9	20	34	76
7 Atölye liderinin anlattığı konular günceldi.	1	2.2	-	-	7	16	11	24	26	58
8 Etkinler sırasında eğitmenlere sorular sordum	3	6.7	2	4.4	7	16	13	29	20	44
9 Eğitmenlerin sorulara verdiği cevaplar tatmin ediciydi.	3	6.7	-	-	3	6.7	16	36	23	51
10 Etkinliğin yapıldığı alan etkinlik için uygundu.	1	2.2	-	-	2	4.4	10	22	32	71
11 Atölye liderleri konusuna hâkimdir.	1	2.2	-	-	-	-	15	33	29	64
12 Etkinliklerde aktif görev aldım.	1	2.2	6	13	11	24	10	22	17	38

Statik elektrik etkinliği sonuçları incelendiğinde, % 91'in üzerinde bir memnuniyet olduğu görölmektedir. Bu sonuçlara göre etkinliğin verimli bir şekilde gerçekleştiği söylenebilir. Tablo 4.22'de kaleydoskop etkinliği sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.22 Kaleydoskop etkinliği değerlendirme sonuçları

Etkinlik Değerlendirme Sonuçları	Kesinlikle Katılmıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım		Katılıyorum		Kesinlikle Katılıyorum	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1 Etkinlikler ana temaya uygun şekildeydi.	-	-	-	-	1	2.22	4	8.89	40	88.9
2 Atölye çalışmaları her seviyeye hitap ediciydi.	-	-	-	-	1	2.22	4	8.89	40	88.9
3 Etkinlikler sonucunda yeni bilgiler edindim.	-	-	-	-	1	2.22	4	8.89	40	88.9
4 Etkinlikler eğlenceli ve öğreticiydi.	-	-	-	-	1	2.22	6	13.3	38	84.4
5 Etkinlik konuları anlaşılır değildi.	38	84.4	4	8.89	1	2.22	1	2.22	1	2.22
6 Etkinlikleri gerçekleştiren öğretmenler anlaşılır bir dil kullandı.	-	-	-	-	1	2.22	8	17.8	36	80
7 Atölye liderinin anlattığı konular günceldi.	-	-	-	-	1	2.22	5	11.1	39	86.7
8 Etkinler sırasında öğretmenlere sorular sordum	-	-	1	2.22	2	4.44	8	17.8	34	75.6
9 Eğitimcilerin sorulara verdiği cevaplar tatmin ediciydi.	-	-	-	-	1	2.22	4	8.89	40	88.9
10 Etkinliğin yapıldığı alan etkinlik için uygundu.	-	-	-	-	1	2.22	5	11.1	39	86.7
11 Atölye liderleri konusuna hâkimdir.	-	-	-	-	1	2.22	6	13.3	38	84.4
12 Etkinliklerde aktif görev aldım.	-	-	1	2.22	2	4.44	9	20	33	73.3

Kaleydoskop etkinliği sonuçları incelendiğinde, % 95'in üzerinde bir memnuniyet olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre etkinliğin verimli bir şekilde gerçekleştiği söylenebilir. Tablo 4.23'te ışıık kirliliği etkinliği sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.23 Işık kirliliği etkinliği değerlendirme sonuçları

Etkinlik Değerlendirme Sonuçları	Kesinlikle Katılmıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım		Katılıyorum		Kesinlikle Katılıyorum	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1 Etkinlikler ana temaya uygun şekildeydi.	-	-	-	-	-	-	3	6.67	42	93.3
2 Atölye çalışmaları her seviyeye hitap ediciydi.	-	-	-	-	-	-	4	8.89	41	91.1
3 Etkinlikler sonucunda yeni bilgiler edindim.	-	-	-	-	-	-	8	17.8	37	82.2
4 Etkinlikler eğlenceli ve öğreticiydi.	-	-	-	-	1	2.22	4	8.89	40	88.9
5 Etkinlik konuları anlaşılır değildi.	40	88.9	2	4.44	1	2.22	1	2.22	1	2.22
6 Etkinlikleri gerçekleştiren öğretmenler anlaşılır bir dil kullandı.	-	-	-	-	-	-	7	15.6	38	84.4
7 Atölye liderinin anlattığı konular günceldi.	-	-	-	-	-	-	2	4.44	43	95.6
8 Etkinler sırasında öğretmenlere sorular sordum	-	-	-	-	-	-	7	15.6	38	84.4
9 Eğitimcilerin sorulara verdiği cevaplar tatmin ediciydi.	-	-	-	-	-	-	5	11.1	40	88.9
10 Etkinliğin yapıldığı alan etkinlik için uygundu.	-	-	-	-	-	-	4	8.89	41	91.1
11 Atölye liderleri konusuna hâkimdir.	-	-	-	-	-	-	5	11.1	40	88.9
12 Etkinliklerde aktif görev aldım.	-	-	1	2.22	-	-	7	15.6	37	82.2

Işık kirliliği etkinliği sonuçları incelendiğinde, % 95'in üzerinde bir memnuniyet olduğu ve öğrencilerin bir hayli ilgisini çektiği görülmektedir. Bu sonuçlar ışığında etkinliğin verimli bir şekilde gerçekleştiği söylenebilir. Tablo 4.24'te ısının gücü etkinliği sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.24 Isının gücü etkinliği değerlendirme sonuçları

Etkinlik Değerlendirme Sonuçları	Kesinlikle Katılmıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım		Katılıyorum		Kesinlikle Katılıyorum	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1 Etkinlikler ana temaya uygun şekildeydi.	-	-	2	4.4	-	-	10	22	33	73
2 Atölye çalışmaları her seviyeye hitap ediciydi.	2	4.4	2	4.4	1	2.2	17	38	23	51
3 Etkinlikler sonucunda yeni bilgiler edindim.	2	4.4	-	-	1	2.2	4	8.9	38	84
4 Etkinlikler eğlenceli ve öğreticiydi.	2	4.4	2	4.4	2	4.4	6	13	33	73
5 Etkinlik konuları anlaşılır değildi.	21	47	15	33	2	4.4	1	2.2	6	13
6 Etkinlikleri gerçekleştiren öğretmenler anlaşılır bir dil kullandı.	-	-	-	-	2	4.4	9	20	34	76
7 Atölye liderinin anlattığı konular günceldi.	1	2.2	-	-	7	16	11	24	26	58
8 Etkinler sırasında öğretmenlere sorular sordum	3	6.7	2	4.4	7	16	13	29	20	44
9 Eğitimcilerin sorulara verdiği cevaplar tatmin ediciydi.	3	6.7	-	-	3	6.7	16	36	23	51
10 Etkinliğin yapıldığı alan etkinlik için uygundu.	1	2.2	-	-	2	4.4	10	22	32	71
11 Atölye liderleri konusuna hâkimdir.	1	2.2	-	-	-	-	15	33	29	64
12 Etkinliklerde aktif görev aldım.	1	2.2	6	13	11	24	10	22	17	38

Isının gücü etkinliği sonuçları incelendiğinde, % 85'in üzerinde bir memnuniyet olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre etkinliğin verimli bir şekilde gerçekleştiği söylenebilir. Tablo 4.25'te Idea ile robotik kodlama etkinliği sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.25 Idea ile robotik kodlama etkinliği değerlendirme sonuçları

Etkinlik Değerlendirme Sonuçları	Kesinlikle Katılmıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım		Katılıyorum		Kesinlikle Katılıyorum	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1 Etkinlikler ana temaya uygun şekildeydi.	-	-	-	-	1	2.22	4	8.89	40	88.9
2 Atölye çalışmaları her seviyeye hitap ediciydi.	-	-	-	-	1	2.22	4	8.89	40	88.9
3 Etkinlikler sonucunda yeni bilgiler edindim.	-	-	-	-	1	2.22	4	8.89	40	88.9
4 Etkinlikler eğlenceli ve öğreticiydi.	-	-	-	-	1	2.22	6	13.3	38	84.4
5 Etkinlik konuları anlaşılır değildi.	38	84.4	4	8.89	1	2.22	1	2.22	1	2.22
6 Etkinlikleri gerçekleştiren öğretmenler anlaşılır bir dil kullandı.	-	-	-	-	1	2.22	8	17.8	36	80
7 Atölye liderinin anlattığı konular günceldi.	-	-	-	-	1	2.22	5	11.1	39	86.7
8 Etkinler sırasında öğretmenlere sorular sordum	-	-	1	2.22	2	4.44	8	17.8	34	75.6
9 Eğitimcilerin sorulara verdiği cevaplar tatmin ediciydi.	-	-	-	-	1	2.22	4	8.89	40	88.9
10 Etkinliğin yapıldığı alan etkinlik için uygundu.	-	-	-	-	1	2.22	5	11.1	39	86.7
11 Atölye liderleri konusuna hâkimdir.	-	-	-	-	1	2.22	6	13.3	38	84.4
12 Etkinliklerde aktif görev aldım.	-	-	1	2.22	2	4.44	9	20	33	73.3

Robota merhaba: idea ile robotik kodlama etkinliği sonuçları incelendiğinde, % 97'in üzerinde bir memnuniyet olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre etkinliğin verimli bir şekilde gerçekleştiği söylenebilir.

4.12 On İkinci Problem Durumuna Ait Bulgular

Araştırmanın on ikinci problem durumu, “Öğrenciler tarafından hazırlanan günlükler dikkate alındığında projenin yapısı ve yapılan uygulamalara yönelik görüşleri nelerdir?” şeklindedir. Bu uygulama yalnızca 2019 yılında gerçekleştirilmiştir. Uygulama verileri betimsel ve içerik analizi yardımıyla incelenmiştir. Tablo 4.26’da öğrenci günlüklerine yönelik tema ve kodlamalar sunulmuştur.

Tablo 4.26 Öğrenci günlüklerine yönelik tema ve kodlama sonuçları

Tema	Kod	(f)
Okul Dışı Öğrenme Ortamları	Etkinliklerin doğada ve bahçede yapılmasına duyulan mutluluk	22
	Doğa ve çevre sorunlarına çözüm aranması	9
	Sınıf ortamının çok fazla kullanılmaması	7
	Etkinlik aralarında gezilerin yapılması	5
Robotik Uygulamalar	Robotik ve kodlama becerilerinin gelişmesi	11
	Robotik uygulamaların oldukça ilgi çekici nitelikte olması	9
	Yazılım ve algoritma konusunda yeni bilgiler edinilmesi	8
	Problemlerin çözümü konusunda alternatif fikirlerin oluşması	7
	Öğrencilerin 21.yüzyıl becerilerini desteklemesi	5
	Teknolojinin derslerde kullanılması	2
	Fen bilimlerine karşı olumlu tutum geliştirilmesi	1
Astronomi ve Gözlem Uygulamaları	Teleskop ile gökyüzü incelemesi yapma imkânı	19
	Astronomi konularında detaylı bilgiler edinilmesi	11
	Astronomi konularında bireysel materyal tasarlayabilme	8
	Gezegeler ve yıldızlar hakkında gözlem yapabilme	5
Tasarım ve Sanat Uygulamaları	Resim atölyesinde şövale kullanarak resim yapma	15
	Resim ve müzik eğitimi ile ilgili farklı bilgiler edinme	11
	Gelecekte yapmayı düşünülen meslekler hakkında fikir edinme	9
	Tasarım yapma ve materyal üretebilme	4
	Bilimsel süreçleri kullanarak alternatif çözümler tasarlama	4
Eğitmenlerin Yaklaşımı	Eğitmenlerin öğrencilere yardım ve rehberlik etmesi	10
	Problem durumlarının çözümünde alternatif önerilerde bulunulması	9
	Eğitmenlerin güler yüzlü ve iletişimlerinin yüksek olması	8
	Günün her saatinde öğrencilerle ilgilenilmesi	8
	Eğitmenlerin yetkin ve becerikli olması	8
Grupla Çalışma	Problemlere grup arkadaşları ile çözüm bulma	22
	Etkinliklerden sonra problemler hakkında sohbetler yapma	14
	Grupla çalışma alışkanlığı kazanma	4
	Farklı arkadaşlar edinme ve birlikte çalışma yapabilme	3

Öğrenci görüşlerini yansıtan günlükler kapsamında örnek düşünceler doğrudan alıntı yapılarak aşağıda verilmiştir;

- Ö7-“Daha önce sınıf dışında pek fazla etkinlik yapmamıştık. Şimdi birçok etkinliği dışarıda yaptık. Çok zevkli ve eğlenceliydi. Zaman çok hızlı geçti ve hiç sıkılmadım.”
- Ö2-“Yaşadığımız çevre sorunları hakkında öğretmenlerimizi bize bilgi verdi ve bazı sorunları çözmemizi istedi. Biz bu sorunları yakından görme fırsatı bulduk. Bence bu şekilde daha gerçek bir öğrenme oldu.”
- Ö14-“Sınıf ortamından sıkıldığımı anladım. Burada çoğu etkinliği doğada yapıyoruz ve bence bu çok güzel bir iş.”
- Ö17-“Robotik konuları denildiğinde benim aklıma robot oyuncaklar ve büyük insana benzeyen robotlar geliyordu. Ancak uygulamalar yaptıktan sonra robotların yalnızca oyuncaklardan ibaret olmadığını ve kullandığımız birçok şeyin aslında robotik uygulamalar olduğunu gördüm.”
- Ö1-“Robotik uygulamalar o kadar ilginç ki, bazılarını hayretler içinde izledim. Çok güzel şeyler öğrendiğimi düşünüyorum. İleride bu işleri yapan bir meslekte çalışmak istiyorum.”
- Ö8-“Hayatımızda karşılaştığımız birçok soruna daha önce hiç bu kadar yakından ilgi duymamıştım. Robotlar ve yazılımlar aslında bizim birçok soruna çözüm bulmamıza yarıyormuş.”
- Ö18-“Ben daha önce hiç teleskop görmemiştim. Gece gökyüzü gözlemi yaparken çok heyecanlandım. Gökyüzünde gezegenleri gördüm ve bu beni çok etkiledi.”
- Ö6-“Ben yıldızların hepsinin aynı olduğunu ve geceleri görebildiğimi düşünüyordum. Aslında birçok yıldız varmış ve güneşte bir yıldız türüymüş. Çok farklı bilgiler öğrendim.”
- Ö9-“Astronomi konuları benim çok korktuğum ve anlamadığım konulardan birisidir. Burada bize hem materyal yaptırdılar hem de bilgisayardan animasyonla eğitim verdiler. Materyalleri kendim yapınca daha iyi anladım sanki.”
- Ö3-“Gerçek bir resim atölyesi daha önce görmemiştim. Ressamların ve resim çizen kişilerin neler kullandığı, bu işlemleri nasıl yaptığı her zaman merak

ettiğim konulardan birisiydi. Resim bölümüne giderek, boyalarla resim yapmak beni çok mutlu etti.”

- *Ö4-“Müzik bölümünü gezerken, piyano ve keman çalan kişileri gördük. Bize de deneme şansı verdiler. Gerçek bir piyanoya dokunmak ve yeni bir şeyler öğrenmek çok güzeldi.”*
- *Ö10-“Biz laboratuvarlarımızda genelde belirli bir deneyi yaparız. Hocamız bize gösterir ve biz onun gösterdiklerini yaparız. Ama burada bizlere zaman zaman yeni şeyler yapabilme imkânı tanıldılar. Bize bu konuda çözüm bulmakta serbestsiniz, istediğiniz gibi çizim yapabilir, tasarım yapabilirsiniz dediler. Rahat ve not alma korkusu olmadan zevkle çalışabildim.”*
- *Ö26-“Etkinliklerde bize yardımcı olan eğitmenler çok iyiydi. Bizi hiç kırmadılar. Ne zaman yardım istesek hemen geldiler ve bize yardımcı oldular. Onları çok seviyorum.”*
- *Ö20-“Bazı etkinlikler çok tehlikeliydi. Bu nedenle her hocamız başımızda durdu ve bize adım adım yardım etti. Zarar görmememiz için bizleri sürekli uyardılar ve ilgilendiler.”*
- *Ö13-“Bazı arkadaşlarımız, öğretmenlerimizi dinlemiyordu ve çalışmamızı bozuyordu. Ancak öğretmenlerimiz bizleri sürekli izlediği ve not tuttuğu için bu arkadaşlarımızı hep uyardılar ve onlarla birlikte bazen bizlere eşlik ettiler.”*
- *Ö29-“Öğretmenlerimiz çok bilgiliydi. Bazı öğretmenlerimiz ise üniversiteden gelmişti. Onların yaptığı etkinlikler daha değişikti. Hepsini merakla izledim.”*
- *Ö5-“Bu projedeki en çok hoşuma giden durum, öğretmenlerimiz ile gece gündüz birlikte olabilmemizdi. Bazen etkinlikler sonrasında aklımda sorular oluyordu. Hocalarımız ile birlikte yemek yedikten sonra uyumadan önce onlara gidip sorabiliyor ve cevaplarını alabiliyordum.”*
- *Ö24-“Grupla çalışma yapmayı çok sevdim. Ben tek başıma bazı sorunları çözerken zorlanıyordum. Ancak arkadaşlarımla birlikte yapınca çok zevk aldım ve hemen çözümler bulabildim.”*
- *Ö16-“Burada çok farklı kişileri tanıma fırsatı buldum. Hem yeni öğretmenler tanıdım hem de yeni güzel arkadaşlarım oldu.”*
- *Ö19-“Bu tarz projelere artık her zaman katılmayı düşünüyorum. Umarım sürekli yapılır.”*

4.13 On Üçüncü Problem Durumuna Ait Bulgular

Araştırmanın on üçüncü problem durumu, “TÜBİTAK 4004-Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları projesi kapsamında yapılan uygulamalara yönelik ortaokul öğrencilerinin organizasyona yönelik görüşleri ve yaygın etki eğilimleri nelerdir?” şeklindedir. Bu uygulama hem 2018 hem de 2019 yılında gerçekleştirilmiştir. Tablo 4.27’de öğrencilerin yaygın etki eğilimleri sunulmuştur.

Tablo 4.27 Öğrencilerin yaygın etki eğilim sonuçları

	Yaygın Etki Ölçeği Maddeleri	Kesinlikle Katılmıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım		Katılıyorum		Kesinlikle Katılıyorum	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
2018-2019 TÜBİTAK Projesi 1	1 Eğitimlere tekrar katılmayı ister misiniz?	1	2	-	-	4	9	2	4	38	84
	2 Etkinlik içeriği güncel hayata uygun şekilde miydi?	-	-	-	-	1	2	15	33	29	64
	3 Yapılan etkinlikler bilime olan ilginizi arttırdı mı?	-	-	-	-	-	-	7	16	38	84
	4 Yapılan etkinlikler ana tema ile uyumlu muydu?	-	-	-	-	-	-	13	29	32	71
	5 Eğitim sonrası bilime ve bilim insanlarına yönelik fikirlerinizde olumlu yönde değişim/gelişim meydana geldi mi?	-	-	-	-	2	4	8	18	35	78
2019-2020 TÜBİTAK Projesi 2	1 Eğitimlere tekrar katılmayı ister misiniz?	-	-	-	-	1	2.2	8	17.8	36	80
	2 Etkinlik içeriği güncel hayata uygun şekilde miydi?	-	-	-	-	1	2.2	7	15.6	37	82.2
	3 Yapılan etkinlikler bilime olan ilginizi arttırdı mı?	-	-	-	-	1	2.2	4	8.9	40	88.9
	4 Yapılan etkinlikler ana tema ile uyumlu muydu?	-	-	-	-	3	6.6	3	6.7	39	86.7
	5 Eğitim sonrası bilime ve bilim insanlarına yönelik fikirlerinizde olumlu yönde değişim/gelişim meydana geldi mi?	-	-	-	-	2	4.4	5	11.1	38	84.4

Tablo 4.27 incelendiğinde yaygın etki oranlarının oldukça yüksek olduğu, öğrencilerin eğitime tekrar katılmak istedikleri, fen bilimlerine karşı olumlu tutum sahibi olmalarını desteklediği görülmektedir. Tablo 4.28’de öğrencilerin organizasyona yönelik görüşleri bulunmaktadır.

Tablo 4.28 Öğrencilerin organizasyona yönelik görüşlerine ait sonuçlar

	Organizasyon Değerlendirme	Kesinlikle Katılmıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım		Katılıyorum		Kesinlikle Katılıyorum	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
2018-2019 TÜBİTAK Projesi 1	1 Etkinliği gerçekleştiren ekipler sürekli eğitim alanındaydı.	-	-	-	-	3	7	12	27	30	67
	2 Program hakkında gerekli bilgiler verildi.	-	-	-	-	-	-	6	13	39	87
	3 Etkinlikler eğlenceli ve ilgi çekiciydi.	-	-	-	-	2	4	11	24	32	71
	4 Ulaşım kolay sağlandı.	-	-	-	-	2	4	19	42	24	53
	5 Güvenlik konusunda her türlü önlem alınmıştı.	-	-	1	2	2	4	6	13	36	80
	6 Sağlık hizmetleri konusunda her türlü önlem alınmıştı.	-	-	2	4	6	13	7	16	30	67
	7 Etkinlikler program saatlerine uygun şekilde gerçekleşti.	1	2	4	9	10	22	15	33	15	33
2019-2020 TÜBİTAK Projesi 2	1 Etkinliği gerçekleştiren ekipler sürekli eğitim alanındaydı.	-	-	-	-	1	2.2	19	42.2	25	55.6
	2 Program hakkında gerekli bilgiler verildi.	-	-	-	-	1	2.2	19	42.2	25	55.6
	3 Etkinlikler eğlenceli ve ilgi çekiciydi.	-	-	-	-	2	4.4	26	57.8	17	37.8
	4 Ulaşım kolay sağlandı.	-	-	-	-	1	2.2	8	17.8	36	80
	5 Güvenlik konusunda her türlü önlem alınmıştı.	-	-	-	-	1	2.2	6	13.3	38	84.4
	6 Sağlık hizmetleri konusunda her türlü önlem alınmıştı.	-	-	-	-	1	2.2	3	6.7	41	91.1
	7 Etkinlikler program saatlerine uygun şekilde gerçekleşti.	-	-	-	-	4	8.9	14	31.1	27	60

Tablo 4.28 incelendiğinde öğrencilerin organizasyona yönelik olumlu düzeyde görüşlerde belirttiği, görüşlerin ağırlıklı olarak katılıyorum ve kesinlikle katılıyorum kategorilerinde bulunduğu ve organizasyondan memnun ayrıldıkları belirlenmiştir.

5. TARTIŞMA

Bu bölümde araştırma sonucunda elde edilen sonuçların ilgili alan yazın ışığında tartışılması yapılmıştır. Her bir problem durumu ayrı ayrı ele alınmıştır.

5.1 Birinci Problem Durumuna Ait Tartışma

Araştırmanın birinci problem durumu, “TÜBİTAK 4004-Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları projesi kapsamında yapılan uygulamaların ortaokul öğrencilerinin astronomiye yönelik ilgilerine etkisi var mıdır?” şeklindedir. Uygulama sonuçları incelendiğinde; hem 2018-2019 hem de 2019-2020 döneminde yapılan etkinliklerde öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Astronomi konuları sınıf ortamında derinlemesine işlenilmesi zor olan konular arasında yer almaktadır.

Genellikle 21. yüzyıl imkânları doğrultusunda dijital ortamda görseller yardımıyla ya da üç boyutlu materyaller yardımıyla derslerin işlenilmesi gerçekleştirilmektedir. Ancak öğrenciler bu süreçte pek de aktif olarak yer alamamakta ya da materyal geliştirme konusunda yeterli bilgi ve beceriye sahip olmadıkları için yetersiz kalabilmektedir. Bozdemir, Ezberci Çevik, Altunoğlu & Kurnaz (2017) tarafından yapılan meta analiz çalışmasında, astronomi konularına yönelik olarak öğrencilerin sınıf dışı ortamlarda yapılan etkinliklerde ve yapılandırmacı yaklaşıma dayalı alternatif öğretim yöntemi kullanılarak ders işlenilmesinin akademik başarılarına ve tutumlarına olumlu yönde etkilediği belirtilmiştir. Bu çalışmada da sınıf dışı ortamlar tercih edilmiş ve alternatif öğretim yöntemleri yapılandırmacı yaklaşıma uygun bir şekilde kullanılmıştır. Bu durum öğrencilerin astronomi konularına yönelik tutumlarını benzer şekilde olumlu yönde etkilemiştir. Kurnaz & Değermenci (2011) yılında yapmış oldukları çalışmada, farklı seviyede bulunan öğrencilerin astronomi konularına yönelik algılamalarını incelemiş ve her seviyeden öğrencinin benzer yanılgılara sahip olduğunu ve sorunun temelinde öğrenme ortamlarının yetersiz olabileceğini ifade etmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar alan yazındaki bu sonuçları desteklemektedir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde, öğrencilerin sınıf ortamı yerine daha çok doğada etkinlik yapmayı istemeleri, astronomi konularında

öğrendiklerini uygulamalı bir şekilde hayata geçirmeleri, öğrenme ortamlarında çeşitlilik ve zenginlik sağlanması gibi konular öğrenme ortamlarının önemini bir kez daha ortaya koymaktadır.

Baltacı (2013) çalışmasında astronomi konularının öğretilmesinde çoklu yazma etkinlikleri ile yaparak yazarak bilim öğrenme metodunu kullanmıştır. Deneysel desen kullanılarak yapılan çalışma sonucunda öğrenme ortamlarının farklılaştırılmasının öğrenci başarısına ve tutumlarına olumlu yönde etki yaptığı ifade edilmiştir. Bu çalışmada da benzer sonuçlar bulunmasına rağmen alan yazından farklı olan bazı yönleri bulunmaktadır. Öncelikli olarak sınıf ortamının tamamen farklılaştırılarak doğaya taşınması, gözlemlerin profesyonel düzeyde cihazlar ve eğitmenler kullanılarak yapılması, materyal geliştirme etkinlikleri yapılırken teorik bilgilerin uygulamaya dönüştürülmesi bu farklılıkları oluşturan yönleridir.

Astronomi konularını temel alan çalışmalar incelendiğinde; kavram yanlışlarının tespit edilmesi (Göncü, 2013), akademik başarı ve tutum faktörlerinin incelenmesi (Gündoğdu, 2014; Babaoğlu, 2016), öğrenme ve öğretme ortamlarının etkililiği (Albayrak, 2016; Ertekin, 2017; Başakcı, 2018), farklı öğrenme ortamlarının kullanılması (Baltacı, 2013; Türk, 2015; Zurnacı, 2015; Demirci, 2017), alternatif öğretme yöntemlerinin kullanılması (Çekbaş, 2017) gibi konulara ağırlık verildiği görülmektedir. Yapılan bu çalışma ile birçok etkinliğin yapılması, farklı öğrenme ortamlarının kullanılması, tutum ve beceri değişkenlerinin incelenmesi, temel kavramlara yönelik uygulamalar yapılması alan yazındaki önemli bir boşluğu doldurmakla birlikte, kapsamlı bir çerçevesi bulunması ile de alan yazındaki çalışmaları desteklemektedir.

İlgili alan yazında astronomi konusu ve temel kavramlarına yönelik yapılan çalışmalarda benzer şekilde anlamlı farklılıklar bulunduğu belirlenmiştir (Trumper, 2000; Kikas, 2005; Kalkan & Kıroğlu, 2007; Emrahoğlu & Öztürk, 2009; Güneş, 2010; İyibil, Kurnaz & Sağlam Arslan, 2010; Kurnaz & Değermenci, 2011; Taşcan, 2013; Şahin, Bülbül & Durukan, 2013). Ancak bu projede yapılan etkinliklerin alanyazından farklı olarak öne çıkan birtakım yönleri bulunmaktadır. Bu yönler; profesyonel düzeyde teleskop kullanılması, astronot kıyafetli ve alanında uzman

astronomların öğrencilerin motivasyonunu artırıcı etkinlikler gerçekleştirmesi, üç boyutlu simülasyon gösterimlerinin yapılması, gece ve gündüz saatlerinde bilim sanat merkezlerinde görev yapan uzmanlar ve astronomlar ile birlikte gökyüzü gözlemlerinin gerçekleştirilmesi, maliyeti yüksek olan materyaller ile temel kavramlar hakkında derinlemesine bilgi edinilmesi olarak ifade edilebilir. Bu etkinlikler öğrencilerin not kaygısı taşımadıkları zevkli bir ortamda gerçekleştirilmiş ve onların motive edilmeleri sağlanmıştır. Öğrenciler sürece gönüllü olarak katılım sağladıkları için daha uzun süre derslere odaklanabilmiştir. Ayrıca etkinlikler yalnızca ders saatleri ile sınırlandırılmamış, günün her saatinde öğretmenler ile birlikte tartışma ortamları oluşturulmuştur. Bu kapsamda yapılan etkinliklerin öğrencilerin astronomi konularına yönelik ilgilerini arttırması ve anlamlı sonuçlar bulunması beklenen bir durumdur.

5.2 İkinci Problem Durumuna Ait Tartışma

Araştırmanın ikinci problem durumu, “TÜBİTAK 4004-Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları projesi kapsamında yapılan uygulamaların ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine yönelik ilgilerine etkisi var mıdır?” şeklindedir. Uygulama sonuçları incelendiğinde; hem 2018-2019 hem de 2019-2020 döneminde yapılan etkinliklerde öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir.

Bilimsel süreç becerileri, 21. yüzyılda oldukça önemli bir beceri haline gelmiştir. Çünkü bilimsel bilgiye ulaşma kaynaklarının artması, bilginin artık bir cep telefonu kadar insanlara yakın olması ve anında birçok bilgi kaynağına ulaşılabilmesi bilimsel süreç becerilerini kullanma zorunluluğu oluşturmuştur. İnsanlar bilim ve teknolojinin getirdiği yenilikler ile birçok yeni problem durumu ile karşı karşıya kalabilmektedir. Teknolojik uygulamalar, dijital platformlar, günlük hayatımızda kullandığımız cihazların teknoloji ve yapay zekâ gibi akıllı ortamlara taşınması artık bilimsel süreçleri sistemli olarak kullanmamızı gerektirmektedir. Salman (2019) yapmış olduğu çalışmada özel okul ve devlet okulunda gerçekleştirilen fen bilimleri eğitiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine olan etkisi incelenmiştir. Araştırma sonucunda özel okullarda öğrenme ortamlarının daha zengin olması, uygulama ve etkinliklerin görece daha fazla yapılması, teknik alt yapının fen bilimleri

uygulamalarına yönelik gelişmiş olması gibi faktörlerin bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir. Yapılan bu proje çalışmasında da benzer sonuçlara ulaşılmıştır. TÜBİTAK tarafından destek sağlanması, teknoloji desteği, etkinlik ve uygulamaların yoğun olması, öğrenme ortamlarının sınıf içi, sınıf dışı ve doğa etkinlikleriyle desteklenmesi gibi faktörlerin bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Yıldız (2019) dijital ve sınıf içi eğitsel oyunların fen eğitiminde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine olumlu yönde etki yaptığını belirlemiştir. TÜBİTAK projesi kapsamında yapılan bu çalışmada alan yazında bulunan sonuçlara benzer ve farklı yönler bulunmuştur. Dijital ortamların kullanılması, eğitsel oyunlara yer verilmesi gibi etkinlikler bu projede de kullanılmış ve öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine olumlu katkı sağladığı görülmüştür. Alan yazından farklı olarak dijital uygulamalar oldukça çeşitli bir şekilde sunulmuş, etkinlikler kapsam ve içerik olarak geliştirilmiş ve alanında uzman bir eğitim kadrosu ile öğrencilere sunulmuştur. Bu etkinlikler genellikle sınıf ortamlarında öğretmen rehberliğinde yapılan uygulamalar olarak bilinmektedir. Ancak proje kapsamında öğretmen, uzman ve akademisyenlere de yer verilmiş ve bilimsel süreçler derinlemesine bir şekilde ele alınmıştır.

Çimentepe (2019) STEM eğitimi dikkate alınarak hazırlanan etkinliklerin 6.sınıf fen bilimleri dersi kapsamında uygulanmasının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine olumlu yönde katkı yaptığını ifade etmiştir. Bu süreçte belirli aşamaların izlenilmesi, grup çalışması yapılması ve ürün+süreç odaklı bir değerlendirme yaklaşımı kullanılmasının bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğini ifade etmiştir. Nitekim yapılan bu çalışmada da birçok uygulama benzer olarak gerçekleştirilmiş ve öğrencilerin bilimsel süreç becerileri desteklenmiştir. Ayrıca proje süresince öğrencilerle bilimsel sohbetler yapılmış, uygulamalı oyun etkinlikleri hazırlanmış, etkinlikler süresince öğretmenler tarafından sürekli kontroller sağlanmış ve öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine hâkim olmasına özen gösterilmiştir.

Akın (2019) FeTeMM uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine olan etkisini incelemiş ve bu etkinlikler sonucunda öğrencilerin el becerilerinin geliştiğini, derslerin daha eğlenceli bir ortama dönüştüğünü ve

problemleri çözerken bilimsel süreç adımlarını kullanma eğilimi gösterdiklerini ifade etmiştir. Benzer şekilde bu araştırmada da öğrencileri yalnızca bilimsel bilgi olarak geliştirmek amaçlanmamış, el becerilerinin gelişmesi içinde birçok etkinlik yaptırılmış, derslerin sıkıcı olmaması için öğrencilerin ilgi duydukları ve ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde hazırlanmış etkinlikler kullanılmasına özen gösterilmiştir. Ürün+süreç odaklı etkinlikler gerçekleştirildiğinden ve öğretmenlerin sürekli olarak öğrencilerle iletişim halinde olmasının bilimsel süreç becerilerine olumlu yönde katkı yaptığı ifade edilebilir.

Alan yazında proje ve etkinliklerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde arttırdığını gösteren birçok çalışma bulunmaktadır (Holdren, Lander & Varmus, 2010; Becker & Park, 2011; Strong, 2013; Şahin, Ayar & Adıguzel, 2014; Güney, 2015; Kavacık, Yelken & Sürmeli, 2015; Gülhan & Şahin, 2016; Zorlu & Zorlu, 2017). Nitekim bu araştırmada da benzer sonuçlar bulunmuştur. Alan yazına ek olarak araştırma sürecinde birtakım farklı uygulamalar da yapılmıştır. Bu araştırmanın en önemli farkı, öğrencilerin ders geçme ve not alma kaygısı taşımamaları ve her bir etkinliği alanında uzman kişilerle bireysel ve grup olarak yapmalarıdır. Yapılan uygulamalarda öğrencilerin zaman sınırının olması, etkinlik dışındaki zamanlarda bile tartışma ortamlarının devam etmesi, olumlu yönde tutum geliştirmelerine neden olan faktörler olarak ifade edilebilir.

5.3 Üçüncü Problem Durumuna Ait Tartışma

Araştırmanın üçüncü problem durumu, “TÜBİTAK 4004-Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları projesi kapsamında yapılan uygulamaların ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine yönelik ilgilerine etkisi var mıdır?” şeklindedir. Uygulama sonuçları incelendiğinde; hem 2018-2019 hem de 2019-2020 döneminde yapılan etkinliklerde öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Eleştirel düşünme hayatımızın ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Artık öğrenciler pasif öğrenenler konumunda değil, kendi öğrenme süreçlerini yapılandıran bir konuma gelmişlerdir. Bu nedenle ezberci ve öğretmen merkezli uygulamalar yerine öğrencilerin eleştiren, sorgulayan, problem çözebilen

bireyler olarak yetiştirilmesi ön görülmekte ve eğitim programları da bu doğrultuda güncellenmektedir.

Arı (2020) yaptığı çalışmasında, beceri temelli öğretimin ve etkinlik kullanımının ilkokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine olan etkisini incelemiş ve öğrencilerde beceri gelişimini ön plana çıkaran etkinliklerin onları olumlu yönde geliştirdiği sonucuna ulaşmıştır. Yine Asal (2020) çalışmasında mühendislik uygulamalarını içeren etkinliklerin ilkokul öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık ve eleştirel düşünme becerilerini olumlu yönde etkilediğini ifade etmiştir. Mengi Us (2019) çalışmasında sürdürülebilir çevre eğitimi aracılığıyla öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri arasındaki ilişki incelemiş ve çevre eğitiminin eleştirel düşünme becerilerine olumlu yönde katkı sağladığını ve sınıf dışı ortamların öğrencileri olumlu yönde motive ettiği ifade etmiştir. Usta Gezer (2014) sorgulamalı laboratuvar etkinliklerinin eleştirel düşünme becerilerine olan etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda uygulamalı etkinliklerin ve sorgulama temelli eğitim süreçlerinin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini olumlu yönde etkilediği ifade edilmiştir. TÜBİTAK 4004 projesi ile aslında alan yazında belirtilen sonuçlar desteklenmiş ve daha geniş bir uygulama alanı ortaya çıkarılmıştır. Bu araştırma sonucunda elde edilen bulgularda alan yazını desteklemekte ve benzerlikler göstermektedir. Öğrencilerin mühendislik becerilerini ön plana çıkaran uygulamalar yapılması, teknoloji entegrasyonunun mümkün olduğunca yüksek düzeyde etkinliklere entegre edilmesi, öğrencilerin eleştirel düşünme yapabilmesi için günlük hayatta karşılaşılabilecekleri problem durumlarına yer verilmesi gibi etkinlikler bu proje de yer bulmuş ve öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine olumlu katkı sağlamıştır.

Alan yazında öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştiren birçok uygulama sonucu bulunmaktadır (Alkaya, 2006; Cevher, 2008; Elder & Paul, 2012; Emir, 2012; Aldan Karademir, 2013; İbrahimoglu & Öztürk, 2013; Bayındır, 2015; Akbulut, 2019). Bu uygulamalar sonucunda benzer önerilere yer verildiği görülmektedir. Bunlar; okul ve sınıf ortamlarında her zaman tüm uygulamaların bir arada yapılamaması, teknoloji yetersizliği, maddi yetersizlikler, alan uzmanlarının olmaması, ders saatlerinin yetersiz ve sınırlı olması, okul dışı aktivitelerin yeterince yapılamaması şeklinde ifade edilebilir. Görüldüğü üzere TÜBİTAK 4004-Doğa

eğitimi projeleri hemen hemen birçok ihtiyaa cevap verebilmekte ve bu olumsuz durumları ortadan kaldıracılabilmektedir. Bu yönü ile araştırma sonuçları alan yazındaki birçok ihtiyaa cevap verebilecek düzeyde olduğu söylenebilir.

Bu araştırma sonucunda öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin alan yazına paralel olarak anlamlı düzeyde artış gösterdiği belirlenmiştir. Bunun sebepleri incelendiğinde; ilk olarak alan uzmanları ve akademisyenlerin de içerisinde bulunduğu yetkin bir ğretim ortamının bulunması, btce desteği sağlanarak ciddi düzeyde materyal ve teknoloji desteğinin sağlanmış olması, çok sayıda ve farklı alanlarda problem durumlarını içeren etkinliklerin yapılması, öğrencilerin grup çalışması yaparak problem durumlarına yönelik çözüm nerileri geliştirmesi, etkileşimli olarak soru-cevap etkinliklerin gerçekleştirilmesi gerekçe olarak gösterilebilir.

5.4 Dördüncü Problem Durumuna Ait Tartışma

Araştırmanın dördüncü problem durumu, “TBTAK 4004-Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları projesi kapsamında yapılan uygulamaların ortaokul ğrencilerinin problem çözme becerilerine yönelik ilgilerine etkisi var mıdır?” şeklindeyir. Uygulama sonuçları incelendiğinde; hem 2018-2019 hem de 2019-2020 döneminde yapılan etkinliklerde öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık oluştuğu görülmektedir. Ertuğrul Akyol (2020) alışmasında STEM etkinlikleri ile tasarlanmış etkinliklerin ğretmen adaylarının problem çözme becerilerine olumlu yönde etki yaptığını ve bir olay örgüsü içerisinde yaparak yaşayarak uygulamalı eğitimler verilmesinin problem çözme becerilerini desteklediğini ifade etmiştir. Köngül (2019) STEM uygulamalarının 6. sınıf ğrencilerinin problem çözme becerilerine olan etkisini incelemiş ve uygulama sonrasında öğrencilerin problem çözmeye yönelik becerilerinin olumlu yönde artış gösterdiğini ifade etmiştir. Benzer şekilde Taşçı (2019) tersine mühendislik uygulamalarının 8. sınıf ğrencilerinin problem çözme becerilerini olumlu yönde etkilediğini ifade etmiştir. Görüldüğü üzere alan yazında bulunan birçok araştırma sonucu bu projede elde edilen sonuçları desteklemektedir. Mühendislik becerileri ve STEM uygulamalarını temele alan bu çalışmada da öğrencilerin problem çözme becerilerinin olumlu yönde geliştiği ve alan yazını desteklediği görülmektedir. Ayrıca alan yazından farklı olarak bu projede

eğitmen ve alan uzmanı sayısının fazla olması, etkinliklerde birden fazla eğitimcinin aktif olarak rol alması ve problem durumlarına karşı çok yönlü karar verme becerilerinin kullanılması da olumlu sonuçlar alınmasında etkili olan faktörler arasında sayılabilir. Problem çözme becerilerinin geliştirilmesinde önemli olan ve süreci etkileyen farklı durumlarda bulunmaktadır. Bu tarz projelerin sağladığı faydalar arasında zaman sınırlamasının olmaması, öğrencilerin not kaygısı taşımaması, projeler sonucunda ödül ve benzeri uygulamalarla teşvik edilmesi, normal şartlarda okul ortamında temin edilmesi mümkün olmayan materyaller ile ürün üretme çabası içerisine girmesi bu başarıyı etkileyen unsurlar olarak gösterilebilir.

Problem çözme becerisi günümüzde tüm eğitim programlarının ortak bir becerisi olarak kabul edilmektedir. 21. yüzyıl ile birlikte artık bireysel çalışma ortamları, bireysel öğrenme platformları hızla gelişim göstermektedir. Buna bağlı olarak bireylerde kendi sorunlarını ve kendi öğrenmelerini bireysel olarak çözüm yoluna gitmektedir. İlgili alan yazında STEM temelli etkinliklerin öğrencilerin problem çözme becerilerine olumlu katkı sağladığı ve benzer şekilde test uygulamalarında olumlu sonuçlar verdiği belirtilmektedir (Bayat, Şekercioğlu & Bakır, 2014; Yamak, Bulut & Dünder, 2014; Nas, 2015; Batı, Çalışkan & Yetişir, 2017; Gökbayrak & Karışan, 2017; Erişen & Kölemen, 2017; Deveci, 2018; Kakarndee, Kudthalang & Jansawang, 2018; Toma & Greca, 2018; Yıldırım, 2018).

Yapılan bu proje ile öğrencilere sınıf ortamında pek fazla karşılaşamayacakları problemler ve çok sayıda etkinlik yapabilme fırsatı verilmiştir. Öğrenciler gerek bireysel gerekse grup olarak birçok problem durumuna çözüm aramaya çalışmıştır. Uygulamaların birbirinden farklı olması, konu zenginliğinin bulunması, belirli konular üzerinde yoğunlaşmamış olup çok çeşitli konuları barındıyor olması, etkinlikler sonunda ödüllerle teşviklerin yapılması öğrencilerin hem motivasyonunu arttırmış hem de problem çözme sürecinden keyif almalarını sağlamıştır. Problem çözme etkinlikleri aynı zamanda birçok becerisinde aktif olarak kullanılmasını gerektiren bir yapıya sahiptir. Grupla çalışabilme, eleştirel düşünebilme, bilimsel süreç becerilerini aktif olarak kullanabilme gibi. Öğrencilerin proje kapsamında başarılı olmalarının bir diğer sebebi; özellikle teknoloji tabanlı uygulamaların yoğun olması ve onların merakını desteklemesidir.

5.5 Beşinci Problem Durumuna Ait Tartışma

Araştırmanın beşinci problem durumu, “TÜBİTAK 4004-Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları projesi kapsamında yapılan uygulamaların ortaokul öğrencilerinin robotik uygulamalarına yönelik tutumlarına etkisi var mıdır?” şeklindedir. Uygulama sonuçları incelendiğinde; hem 2018-2019 hem de 2019-2020 döneminde yapılan etkinliklerde öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Alan yazında robotik uygulamaların öğrenci başarısını olumlu yönde arttırdığına dair birçok sonuç bulunmakta ve proje sonuçlarını desteklemektedir (Petre & Price, 2004; Barak & Zadok, 2009; Benitti, 2012; Mataric, 2014; Chetty, 2015; Korkmaz, 2016; Afari, 2017).

Bal (2019) çalışmasında, temel robotik uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerine olan etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda robotik uygulamaların öğrencileri birçok yönden olumlu düzeyde geliştirdiği ve robotik etkinliklerin oldukça ilgi çeken bir yönünün bulunduğu ifade edilmiştir. Erten (2019) kodlama ve robotik etkinlikleri hakkında öğrenci görüşlerini almış ve öğrencilerin özellikle arduino tabanlı uygulamalara eğilim gösterdiğini ve kodlama uygulamalarından memnun olduklarını belirlemiştir. Yine Aksu (2019) çalışmasında, robotik kodlama ve robotik yarışmalar hakkında öğretmenlerin görüşlerini almış ve bu uygulamaların eğitim sürecini geliştirdiği ve zenginlik kazandırdığı yönünde görüşlere sahip olduğunu belirlemiştir. Alan yazında bulunan bu çalışma sonuçları ile araştırma kapsamında elde edilen sonuçlar birbirlerini destekler niteliktedir. Bu araştırmaya katılan bilişim öğretmenleri, uygulamalardan memnun kalmış ve bütçe desteği sayesinde daha teknolojik materyallere ulaşma fırsatı bulduklarını ifade etmiştir. Ayrıca öğrencilerin robotik uygulamalara yönelik yüksek düzeyde eğilim ve olumlu tutum geliştirdikleri gözlemlenmiş ve uygulama sonuçları ile de desteklenmiştir.

Robotik uygulamalar hiç şüphesiz günümüzde en çok ilerleme gösteren alanlardan birisidir. Yapay zekâ uygulamalarının ve bilişim teknolojilerinin akıl almaz bir hızla ilerliyor olması, eğitim sistemlerinin dijital ortamlara aktarılması, akıllı robotların gün geçtikçe daha popüler hale gelmesi bu süreci destekleyen unsurlardır. Ancak söz konusu uygulamaların sınıf ortamlarında yapılması çok kısıtlıdır. Çünkü robotik

uygulamalar ek becerileri de gerektirmektedir. Yazılım, kodlama ve bilgisayar dillerini bilmek, bunları öğrenci seviyesinde hazırlıklar yaparak sunmak hem çok zor hem de çok uzun mesai süreci gerektirmektedir.

Sınıf ortamlarında bu uygulamaların yapılmasının bir diğer zorluğu ise finansal boyutudur. Robotik uygulamalar ve eğitim setleri ciddi düzeyde maliyet gerektirmektedir. Bu maliyet çoğu zaman okullar tarafından karşılanamamakta ya da yeterli düzeyde bütçe ayrılmamaktadır. Bu proje ile öğrencilere hem alan uzmanları, hem bilişim teknolojileri uzmanları ders vermiş hem de her öğrenci için robotik kitler, uygulamalı setler kullanılarak bireysel gelişimlerinin olması sağlanmıştır. Uygulamalar esnasında öğrencilerin farklı ve alternatif yollar ile yazılım ve robotik kodlama dillerini yakından öğrenmesi sağlanmıştır. Uygulama sayılarının fazla olması, zaman sınırının bulunmaması, eğlenceli yarışmalar düzenlenmesi, bazı robotik ürün çıktılarının (üç boyutlu yazıcı ile anahtarlık yapma vb.) öğrencilere hatıra olarak verilmesi bu projenin diğer olumlu yönlerini oluşturmaktadır. Ayrıca tüm öğrencilerin robotik konularında yeterli düzeyde bilinç sahibi olmaları sağlanmıştır.

5.6 Altıncı ve Yedinci Problem Durumuna Ait Tartışma

Araştırmanın altıncı problem durumu, “TÜBİTAK 4004-Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları projesi kapsamında yapılan uygulamaların ortaokul öğrencilerinin STEM eğitimine yönelik tutumlarına etkisi var mıdır?” şeklindedir. Araştırmanın yedinci problem durumu, “TÜBİTAK 4004-Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları projesi kapsamında yapılan uygulamaların ortaokul öğrencilerinin STEM kalite standartlarına yönelik tutumlarına etkisi var mıdır?” şeklindedir. Bu her iki problem durumu alan yazında benzer ve birlikte sonuçlar verdiği için aynı başlık altında incelenmiştir. Uygulama sonuçları incelendiğinde; hem 2018-2019 hem de 2019-2020 döneminde yapılan etkinliklerde öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir.

STEM uygulamaları özellikle 2010 yılından sonra dünyada oldukça popüler hale gelmiş ve büyük ilgi görmüştür. Birçok ülke eğitim sistemlerine STEM uygulamalarını dâhil etmiş ve bu uygulamalarda bulunması gereken kalite standartları konusunda

yönergeler yayınlamıştır. STEM eğitime yönelik olarak yapılan çalışmaların büyük bir çoğunluğu bu eğitimin öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına olumlu yönde etki ettiğini göstermektedir. Alan yazında bu konu ilgili birçok çalışma bulunmaktadır (Robinson, Dailey, Hughes & Cotabish, 2014; Stubbs & Myers, 2015; Albert, 2016; Bozkurt-Altan, Yamak, & Buluş-Kırıkkaya, 2016; Özçakır Süme & Çalışıcı, 2016; Yıldırım, 2016; Nite, Capraro, Capraro & Biçer, 2017; Taştan Akdağ & Güneş, 2017; Yılmaz, Gülgün & Çağlar, 2017; Acar, Tertemiz & Taşdemir, 2018).

Proje kapsamında yapılan STEM etkinliklerinin 21. yüzyıl becerilerini destekleyen nitelikte olması, öğrencilerin merak ve ilgi düzeylerini çekecek robotik, kodlama vb. uygulamalardan oluşması, uygulamalar esnasında teknoloji tabanlı bilgiler öğrenmeleri, fen ve mühendislik alanlarını birleştirici nitelikte olması, sonucunda ürün ortaya koymaları ve tasarım süreci yaşamaları, yaparak yaşayarak ve deneyerek öğrenmeleri öğrencilerin STEM uygulamalarına yönelik tutumlarını olumlu yönde etkileyen unsurlardır. Bu proje ile sınıf ortamında gerçekleştirilmesi mümkün olmayan birçok etkinlik yapılmış ve öğrencilere bütünleştirici bir öğretim ortamı sunulmuştur.

5.7 Sekizinci Problem Durumuna Ait Tartışma

Araştırmanın sekizinci problem durumu, “TÜBİTAK 4004-Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları projesi kapsamında yapılan uygulamaların ortaokul öğrencilerinin grup çalışmasına yönelik becerilerine etkisi var mıdır?” şeklindedir. Uygulama sonuçları incelendiğinde; hem 2018-2019 hem de 2019-2020 döneminde öğrencilerine yönelik grup puanlarının kademeli olarak gün aşırı artış gösterdiği belirlenmiştir. Öğrenciler birbirleriyle daha fazla zaman geçirip daha fazla etkinlikler yaptığında uyumlu çalışma oranları ve grup ortalamaları da artış göstermektedir.

Alanyazın incelendiğinde bireylerden beklenen bireysel başarının yerini zamanla hem bireysel başarı hem de grup çalışmalarında da başarılı olabilmeye bıraktığı görülmektedir (Chen & Chang, 2018; Doğanay, 2018). Dolayısıyla grup çalışmalarının ve grupla uyumlu bir şekilde çalışabilmenin önemi her geçen gün artmaktadır. Gelişmiş ülkelerin eğitim sistemleri incelendiğinde de özellikle öğrencilere grupla uyumlu bir şekilde çalışabilme özelliğinin kazandırılmaya

çalışıldığı görülmektedir (Çelebi, 2002; Metin, 2009; Çiftçi, 2019; Sezen Vekli, Çilsalar Sagnak & Yaman, 2020).

Bu bağlamda gerçekleştirilen projenin en önemli gizil amaçlarından biri de öğrencilere grupla uyumlu bir şekilde çalışabilme özelliğinin kazandırılmasıdır. Projede gerçekleştirilen etkinliklerin büyük bir bölümü grup çalışması şeklinde gerçekleştirilmiş ve öğrencilere grupla çalışabilme özelliği kazandırılmaya çalışılmıştır. Uygulama sonuçları incelendiğinde öğrencilerin ilk günlerde grupla çalışmaya isteksiz oldukları dolayısıyla da puanlarının düşük olduğu, ancak ilerleyen günlerde ise puanlarının sürekli olarak arttığı görülmüştür. Bu sonuca öğrencilerin büyük çoğunluğunun birbirini tanımıyor olması, daha önce herhangi bir sosyal ortamda bulunmamış olmaları, daha önce grup çalışmalarına çok fazla katılmamış olmaları, birçoğunun ilk kez ailesinden ayrılıp yabancı bir ortamda bulunuyor olması gibi durumların neden olduğu düşünülmektedir. Ancak öğrencilerin beraber geçirdikleri süre, gerçekleştirdikleri etkinlikler arttıkça öğrencilerin puanlarında da sürekli bir artış sağlamıştır.

5.8 Dokuzuncu Problem Durumuna Ait Tartışma

Araştırmanın dokuzuncu problem durumu, “TÜBİTAK 4004-Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları projesi kapsamında yapılan uygulamaların ortaokul öğrencilerinin kelime ilişkilendirme ve kavramlar arasında bağ kurabilme becerilerine etkisi var mıdır?” şeklindedir. Bu uygulama yalnızca 2019 yılında gerçekleştirilmiştir. Uygulama kapsamında öğrencilere yapılan etkinliklerle ilgili 20 adet anahtar kelime verilmiş (ışık kirliliği, enerji tasarrufu, astronomi, gök cismi, kaleydoskop, robot, aurdinio, algoritma, evren, bilim, teknoloji, mühendislik, 3D yazıcı, sanal gerçeklik, statik, sürdürülebilirlik, girişimcilik, böcek, roket, temiz hava) ve bu kelimelerle ilgili çağrışım yapan kelimeleri ilişkilendirmeleri istenilmiştir. Yapılan uygulamalar sonucunda öğrencilerin her geçen gün daha yoğun kelime ilişkilendirme ağırları oluşturduğu ve kavramlar arasında bağlantılar kurmaya başladığı belirlenmiştir.

Proje katılan öğrencilerin büyük çoğunluğu farklı dezavantajları bulunan öğrencilerden oluşmaktadır. Bu öğrencilerin birçoğu taşra, köy veya mezrada

yaşamakta olup projenin ana temasını oluşturan anahtar kavramların birçoğuyla önceki yaşantılarında karşılaşmamışlardır. Örneğin 3D yazıcı, sanal gerçeklik gözlüğü, robotik, kodlama, algoritma, aurdinio ve teleskop teknolojik alan ve metaryeller öğretim programında yer almamakta olup öğrencilerin bu kavramlarla okulda karşılaşabilmesi tamamen öğretmenlerinin bu konularda ilgili ve bilgili olmasına ayrıca bu imkânları öğrencilerine sunabiliyor olmasına bağlıdır. Dolayısıyla dezavantajlı öğrencilerin birçoğu bu kavramlarla henüz projeyle birlikte tanışmış ve bu konular hakkında bilgi ve farkındalık oluşturmaya başlamışlardır. Bu sebepten öğrencilerin bu konularla ilgili kavram bilgileri katıldıkları etkinliklerle artmış bu da uygulama sonuçlarına yansımıştır.

Karaca (2018) yapmış olduğu çalışmada, ortaokul öğrencilerinin meslek gruplarına yönelik düşüncelerini KİT uygulamaları ile belirlemeye çalıştığı görülmektedir. Yapılan bu çalışmada benzer olarak merkez ve merkeze bağlı ilçelerde bulunan öğrencilerin görüşleri karşılaştırılmıştır. Uygulama sonucunda öğrencilerin yeterli düzeyde bilgilendirme yapıldığında, mesleklere yönelik ilgi düzeylerinin arttığı ve meslek seçimlerini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. TÜBİTAK 4004 projelerinin incelendiği bu çalışmada da, öğrenciler birçok konuda yeni fikirler edinmiş ve gelecekte yapmayı düşündükleri mesleği şekillendirmekte bilgi sahibi olmuşlardır. Bu yönüyle yapılan bu çalışma ilgili alan yazınıla benzerlik göstermektedir. KİT uygulamalarına yönelik yapılan çalışmalar incelendiğinde, bu tarz uygulamaların öğrencilerin kavramsal ilişki kurma, kavramlar arası bağlantıları ve ilişkileri daha rahat oluşturabilme, bütüncül düşünebilme gibi birçok beceriyi desteklediği ifade edilmektedir (Açıkgöz, 2019; Hakyoldaş, 2019; Karaca, 2018; Uyduran, 2019). Bu yönüyle yapılan uygulamalar ilgili alan yazını desteklemekte ve katkı sağlamaktadır.

5.9 Onuncu Problem Durumuna Ait Tartışma

Araştırmanın onuncu problem durumu, “TÜBİTAK 4004-Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları projesi kapsamında yapılan uygulamalara yönelik ortaokul öğrencilerinin bilim kampından beklentileri nelerdir?” şeklindedir. Bu uygulama hem 2018 yılında hem de 2019 yılında gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin bilim kampından beklentilerine

yönelik olarak verdikleri cevaplar frekans ve yüzde tablosu şeklinde betimsel ve içerik analizi yardımıyla incelenmiştir. 2018-2019'de bilim kampına katılan öğrencilerin toplamda 90 adet fikir sundukları, bunların ise 12 farklı grupta toplandığı tespit edilmiştir. En çok tekrar eden düşünce %20.9 ile bilimsel bilgi öğrenmek düşüncesidir. Bu durumu %17.4'lük oranıyla mühendislik ile ilgili bilgiler edinmek düşüncesi takip etmiştir. 2019-2020 'de bilim kampına katılan öğrencilerin toplamda 81 adet fikir sundukları, bunların ise 11 farklı grupta toplandığı tespit edilmiştir. En çok tekrar eden düşünce %22.2 ile bilimsel bilgi öğrenmek düşüncesidir. Bu durumu %19.8'lik oranıyla mühendislik ile ilgili bilgiler edinmek düşüncesi takip etmiştir.

Projeye katılan öğrencilere proje başvuru sürecinde öncelikler ilde yer alan okul idarecileri ile toplantılar yapıp projenin içeriği ve tüm aşamaları hakkında bilgilendirmeler yapılmış ve idarecilerden okullarındaki hem öğretmenleri hem de öğrencilerini detaylıca bilgilendirmeleri istenmiş ve gerekli takipler yapılarak bu durum sağlanmıştır. Ayrıca okullara öğrencilere ulaştırılması amacıyla projeyi tanıtan görsel ve işitsel gerekli materyaller yollanmış, ayrıca proje ait web sitesinden de gerekli tüm duyuru ve bilgilendirmeler yapılarak öğrencilere ulaşılmaya çalışılmış ve özellikle bu alanlara ilgili öğrencilerin daha çok proje başvurmaları sağlanmaya çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre de öğrencilerin beklentileri ile bilim kampının amaçlarının uyduğu söylenebilir.

Subaşı (2018) yapmış olduğu çalışmada, etkinliklerle zenginleştirilmiş fen bilgisi içeriğinin öğrencilerin beklentilerini olumlu yönde etkilediğini ve beklentileri karşılanan öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı görüşlerinde olumlu değişimler yarattığı ifade edilmiştir. Gürbüz (2019) çalışmasında eğitsel oyun etkinliklerinin öğrencilerin beklentilerini arttırdığı ve fen bilimleri dersine yönelik başarı ve motivasyonlarını yükselttiği ifade edilmiştir. İlgili alanyazın sonuçları incelendiğinde, yapılan bu çalışma ile benzerlikler ve farklılıklar bulunduğu görülmektedir.

STEM etkinlikleri ile hazırlanmış olan çalışmaların, öğrencilerin tutum ve başarılarını olumlu yönde etkilediği, beklentilerini makul düzeyde karşıladığı söylenebilir. Bu yönleri ile çalışma alanyazını desteklemektedir. Ayrıca, çok sayıda atölyenin bulunması, alanında uzman kişilerin projede yer alması ve öğrencilerin normal

şartlarda okullarında pek fazla karşılaşamayacağı çalışmaları yapması da etkinliklere yönelik beklentilerini karşılamış ve bu çalışmanın alanyazına farklı yönlerden katkı sağlamasını desteklemiştir.

5.10 On Birinci Problem Durumuna Ait Tartışma

Araştırmanın on birinci problem durumu, “TÜBİTAK 4004-Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları projesi kapsamında yapılan uygulamalara yönelik ortaokul öğrencilerinin etkinliklere yönelik görüşleri nelerdir?” şeklindedir. Bu uygulama yalnızca 2019 yılında gerçekleştirilmiştir. Uygulama verileri betimsel analiz yardımıyla incelenmiştir. Sonuçlar incelendiğinde öğrencilerin özellikle aurdino etkinliklerinde zorlandıkları ve konuları anlaşılır bulmadıkları ortaya çıkmıştır. Bu durumun sebebi aurdino kodlamasının öncesinde belirli bir kodlama becerisi ve altyapısı gerektirmesidir.

Öğrencilerin etkinliklerin tamamını ana temaya uygun gördüğü, atölye seviyelerinin uygun olduğunu, etkinliklerle yeni bilgiler öğrendiklerini, etkinliklerin uygulama sürecinde ve sonrasında sürekli sorular sorduklarını belirtmişler ve bu durum etkinliklerin seçiminin doğru olduğunu ve projede kazandırılmak istenen bir becerinin kazandırıldığını göstermektedir.

5.11 On İkinci Problem Durumuna Ait Tartışma

Araştırmanın on ikinci problem durumu, “Öğrenciler tarafından hazırlanan günlükler dikkate alındığında projenin yapısı ve yapılan uygulamalara yönelik görüşleri nelerdir?” şeklindedir. Bu uygulama yalnızca 2019 yılında gerçekleştirilmiştir. Uygulama verileri betimsel ve içerik analizi yardımıyla incelenmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre öğrenciler gerçekleştirilen etkinliklerin 21. yüzyıl becerilerinin gelişmesinde çok etkili olduğunu, gerçek hayatta karşılaşabilecekleri problemlere hiç bu kadar ilgi duymadıklarını, astronomi, robotik ve yazılım gibi alanlara dair bazı yanlış bildiklerini öğrenebildiklerini, grup çalışmasıyla sorunlara daha kısa sürede ve daha az enerji harcayarak çözüm bulduklarını ve bu durumun kendilerini çok mutlu ettiğini belirtmişlerdir. Projenin ana hedeflerinden biri olan

öğrencilere 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasının öğrenciler tarafından da gerçekleşmiş olduğunun belirtilmesi ayrıca önem arz etmektedir.

Gerçekleştirilen etkinlerin öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesinde etkili olmasının önemli sebeplerinden biri ise günlük hayatta çok fazla sahip olamadıkları bazı materyallerin (teleskop, robotik malzemeler vb) projede kullanılmasıdır. Öğrencilerin bu tür materyallere günlük hayatlarında veya okullarında ulaşmaları pek mümkün olmamaktadır. Projenin öğrencilere sağladığı en önemli avantajlardan biride bu tarz materyalleri öğrencilerle buluşturmasıdır.

5.12 On Üçüncü Problem Durumuna Ait Tartışma

Araştırmanın on üçüncü problem durumu, “TÜBİTAK 4004-Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları projesi kapsamında yapılan uygulamalara yönelik ortaokul öğrencilerinin organizasyona yönelik görüşleri ve yaygın etki eğilimleri nelerdir?” şeklindedir. Bu uygulama hem 2018 hem de 2019 yılında gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler gerçekleştirilen her iki dönemdeki projeye de güvenlik, sağlık, ulaşım, ilgi, bilgilendirme, gibi önemli konularda yeterli bulmuşlardır. Projenin gerçekleştirilmesinde birden fazla kurumun etkilişimi gerektiğinden projenin programında zaman zaman aksamalar meydana gelmiştir. Bu durum organizasyona yönelik öğrenci görüşlerinde de ortaya çıkmıştır.

Öğrencilerin yaygın etki eğilim sonuçları her iki yıl için karşılaştırıldığında ikinci yıl gerçekleştirilen projenin ölçek maddelerinin çoğunda artışlar olduğu görülmektedir. Bu durumun temel sebebi ilk yıl gerçekleştirilen projenin sonuçları analiz edildikten sonra projede etkinlik seçimi, konaklama, ara öğünler, dinlenme saatleri vb gibi önemli konularda revizyona gidilip önemli güncellemeler yapılmış olmasıdır. Öğrencilerin büyük kısmının eğitimlere tekrar katılmak istemesi, etkinlik içeriklerini güncel bulması, etkinlikleri proje temasıyla uyumlu bulmaları, etkinliklerin bilime ve bilim insanlarına olan ilgilerini artırdığını söylemeleri projenin büyük çoğunlukta hedeflerine ulaştığını göstermektedir.

6. SONUÇ

Bu araştırmanın amacı, TÜBİTAK 4004-Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları destekleme programı projelerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi ve paydaş görüşlerinin belirlenmesidir. Bu kapsamda araştırma bulgularından hareketle ulaşılan sonuçlara aşağıda yer verilmiştir.

- Araştırma kapsamındaki birinci problem durumu STEM temelli etkinliklerin öğrencilerin astronomiye yönelik ilgilerine etkisinin incelenmesidir. Bu kapsamda AYİÖ kullanılarak yapılan ön test son test sonuçları incelendiğinde; 2018-2019 döneminde yapılan projeye katılan öğrencilerin ön test ($X=132.20$) ile son test ($X=139.35$) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($t_{(44)}=-2.108$, $p=0.04$). 2019-2020 döneminde yapılan projeye katılan öğrencilerin ön test ($X=135.95$) ile son test ($X=137.22$) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($t_{(44)}=5.075$, $p=0.00$). .
- Araştırma kapsamındaki ikinci problem durumu STEM temelli etkinliklerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine yönelik ilgilerine etkisinin incelenmesidir. Bu kapsamda BSBÖ kullanılarak yapılan ön test son test sonuçları incelendiğinde; 2018-2019 döneminde yapılan projeye katılan öğrencilerin ön test ($X=58.93$) ile son test ($X=87.41$) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($t_{(44)}=-1.792$, $p=0.00$). 2019-2020 döneminde yapılan projeye katılan öğrencilerin ön test ($X=92.80$) ile son test ($X=96.75$) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($t_{(44)}=2.857$, $p=0.00$).
- Araştırma kapsamındaki üçüncü problem durumu STEM temelli etkinliklerin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine ilgilerine etkisinin incelenmesidir. Bu kapsamda EDEÖ kullanılarak yapılan ön test son test sonuçları incelendiğinde; 2018-2019 döneminde yapılan projeye katılan öğrencilerin ön test ($X=102.30$) ile son test ($X=112.01$) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($t_{(44)}=-2.995$, $p=0.03$). 2019-2020

döneminde yapılan projeye katılan öğrencilerin ön test ($X=107.88$) ile son test ($X=111.53$) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($t_{(44)}=6.592$, $p=0.00$).

- Araştırma kapsamındaki dördüncü problem durumu STEM temelli etkinliklerin öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik ilgilerine etkisinin incelenmesidir. Bu kapsamda PÇBYAÖ kullanılarak yapılan ön test son test sonuçları incelendiğinde; 2018-2019 döneminde yapılan projeye katılan öğrencilerin ön test ($X=76.55$) ile son test ($X=85.81$) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($t_{(44)}=-3.381$, $p=0.01$). 2019-2020 döneminde yapılan projeye katılan öğrencilerin ön test ($X=93.27$) ile son test ($X=96.58$) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($t_{(44)}=4.544$, $p=0.00$).
- Araştırma kapsamındaki beşinci problem durumu STEM temelli etkinliklerin öğrencilerin robotik uygulamalarına yönelik ilgilerine etkisinin incelenmesidir. Bu kapsamda RTÖ kullanılarak yapılan ön test son test sonuçları incelendiğinde; 2018-2019 döneminde yapılan projeye katılan öğrencilerin ön test ($X=81.19$) ile son test ($X=89.54$) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($t_{(44)}=-4.118$, $p=0.00$). 2019-2020 döneminde yapılan projeye katılan öğrencilerin ön test ($X=92.41$) ile son test ($X=102.44$) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($t_{(44)}=5.117$, $p=0.02$).
- Araştırma kapsamındaki altıncı problem durumu STEM temelli etkinliklerin öğrencilerin STEM eğitimine yönelik ilgilerine etkisinin incelenmesidir. Bu kapsamda STÖ kullanılarak yapılan ön test son test sonuçları incelendiğinde; 2018-2019 döneminde yapılan projeye katılan öğrencilerin ön test ($X=117.72$) ile son test ($X=135.92$) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($t_{(44)}=-3.882$, $p=0.00$). 2019-2020 döneminde yapılan projeye katılan öğrencilerin ön test ($X=130.37$) ile son test ($X=138.57$) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($t_{(44)}=7.687$, $p=0.02$).

- Araştırma kapsamındaki yedinci problem durumu STEM temelli etkinlikler dikkate alındığında öğrencilerin STEM uygulamalarında bulunması gereken kalite standartları hakkındaki görüşlerinin neler olduğunun belirlenmesidir. Bu kapsamda SKSÖ kullanılarak yapılan ön test son test sonuçları incelendiğinde; 2018-2019 döneminde yapılan projeye katılan öğrencilerin ön test ($X=108.47$) ile son test ($X=116.89$) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($t_{(44)}=4.675$, $p=0.00$). 2019-2020 döneminde yapılan projeye katılan öğrencilerin ön test ($X=118.30$) ile son test ($X=129.74$) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($t_{(44)}=5.320$, $p=0.00$).
- Araştırma kapsamındaki sekizinci problem durumu STEM temelli etkinliklerin öğrencilerin grupla çalışmasına yönelik becerilerine etkisinin incelenmesidir. Bu kapsamda GÇGF kullanılarak veriler toplanmış ve dokuz gruba ayrılmış olan öğrencilerin, düzenli olarak hergün daha uyumlu çalıştıkları ve gözlem puanlarının ve grupla çalışma uyumlarının artış gösterdiği belirlenmiştir. Bu durum hem 2018 yılında hem de 2019 yılında yapılan projelerde benzer şekilde gerçekleşmiştir.
- Araştırma kapsamındaki dokuzuncu problem durumu STEM temelli etkinliklerin öğrencilerin kelime ilişkilendirme ve kavramlar arasında bağ kurabilme becerilerine etkisinin incelenmesidir. Bu kapsamda öğrencilere her gün belirli kavramlar verilmiş ve bunlara yönelik ilişkili kelimeleri yazmaları istenilmiştir. Şekil 4.3, 4.43 4.5, 4.6 ve 4.7 incelendiğinde etkinlik sayısı arttıkça ve uygulamalar yapıldıkça öğrencilerin kavramlar arasında daha çok bağ kurduğu ve kelimeleri daha fazla olacak şekilde ilikilendirdiği belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin bu süreçte farklı yeni kavramlar öğrendiği ve bunları kullanarak yeni ilişkiler kurduğu da görülmektedir.
- Araştırma kapsamındaki onuncu problem durumu öğrencilerin bilim kampından neler beklediği ile ilgilidir. Bu kapsamda BA yardımıyla öğrencilerin görüşleri toplanmış ve 2018-2019 döneminde yapılan projede; %20.9 oranında bilimsel bilgi öğrenmek, %17.4 oranında mühendislik ile ilgili

bilgiler edinmek, %11.6 oranında uzay ve gökyüzünü tanımak, %10.5 oranında roketler konusunda bilgi edinmek, %9.3 oranında robot ve programlama hakkında bilgiler edinmek beklentilerinin olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında %2.3 oranında günlük hayatı kolaylaştıracak bilgiler edinmek ve gelecekte hayatıma faydalı bilgiler edinmek ise oldukça az tercih edilen beklentiler olarak ifade edilmiştir. 2019-2020 döneminde yapılan projede; %22.2 oranında bilimsel bilgi öğrenmek, %19.8 oranında mühendislik ile ilgili bilgiler edinmek, %12.4 oranında eğlenmek, %11.1 oranında gelecekte hayatıma faydalı bilgiler edinmek, yeni kişiler ile tanışmak, %7.4 oranında ders başarısını arttırmak beklentilerinin olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında %1.2 oranında uzay ve gökyüzünü tanımak ve doğa eğitimi almak ise oldukça az tercih edilen beklentiler olarak ifade edilmiştir.

✚ Araştırmanın on birinci problem durumu öğrencilerin bilim kampında yapılan etkinlikleri hangi düzeyde değerlendirdikleridir. Bu kapsamda EDÖ kullanılarak elde edilen sonuçlar incelendiğinde öğrencilerin;

- Model roket tasarımı ve yapımı etkinliğini %87 oranında başarılı bulduğu ve kesinlikle katılıyorum düzeyinde olumlu yanıtlar verdiği,
- Doğalgaz kaçak alarmı geliştirme etkinliğini %92 oranında başarılı bulduğu ve kesinlikle katılıyorum düzeyinde olumlu yanıtlar verdiği,
- Kendi robotumu yapıyorum etkinliğini %99 oranında başarılı bulduğu ve kesinlikle katılıyorum düzeyinde olumlu yanıtlar verdiği,
- Takımyıldızı dürbünü/projektörü etkinliğini %92 oranında başarılı bulduğu ve kesinlikle katılıyorum düzeyinde olumlu yanıtlar verdiği,
- Temiz hava etkinliğini %82 oranında başarılı bulduğu ve katılıyorum düzeyinde olumlu yanıtlar verdiği,
- Sanal gerçeklik gözlüğü etkinliğini %85 oranında başarılı bulduğu ve katılıyorum düzeyinde olumlu yanıtlar verdiği,
- Tasarımdan üretime: 3D yazıcılar etkinliğini %95 oranında başarılı bulduğu ve kesinlikle katılıyorum düzeyinde olumlu yanıtlar verdiği,
- Gece gökyüzü gözlemi etkinliğini %96 oranında başarılı bulduğu ve kesinlikle katılıyorum düzeyinde olumlu yanıtlar verdiği,

- Sürdürülebilir gelecek girişimciliği etkinliğini %90 oranında başarılı bulduğu katılıyorum ve kesinlikle katılıyorum düzeyinde olumlu yanıtlar verdiği,
- Böcekleri tanıyalım etkinliğini %90 oranında başarılı bulduğu katılıyorum ve kesinlikle katılıyorum düzeyinde olumlu yanıtlar verdiği,
- Statik elektrik etkinliğini %91 oranında başarılı bulduğu ve kesinlikle katılıyorum düzeyinde olumlu yanıtlar verdiği,
- Kaleydoskop yapımı etkinliğini %95 oranında başarılı bulduğu ve kesinlikle katılıyorum düzeyinde olumlu yanıtlar verdiği,
- Işık kirliliği etkinliğini %95 oranında başarılı bulduğu ve kesinlikle katılıyorum düzeyinde olumlu yanıtlar verdiği,
- Isının gücü etkinliğini %85 oranında başarılı bulduğu katılıyorum ve kesinlikle katılıyorum düzeyinde olumlu yanıtlar verdiği,
- Robota merhaba: Idea ile robotik kodlama etkinliğini %97 oranında başarılı bulduğu ve kesinlikle katılıyorum düzeyinde olumlu yanıtlar verdiği belirlenmiştir. Öğrencilerin yapılan etkinliklere yönelik değerlendirmeleri genel olarak yüksek düzeyde ve kesinlikle katılıyorum tercihinde olmuştur. Öğrenciler özellikle robotik ve teknolojik uygulamalara daha fazla ilgi göstermişlerdir.

🌈 Araştırmanın on ikinci problem durumu öğrencilerin bilim kampında hazırladıkları günlüklerin incelenmesi ve uygulamalara yönelik görüşlerinin belirlenmesidir. Beş gün süreyle tutulan günlüklerin içerik analizi sonucunda;

- Altı farklı alt temanın oluştuğu belirlenmiştir. Bunlar; okul dışı öğrenme ortamları, robotik uygulamalar, astronomi ve gözlem uygulamaları, tasarım ve sanat uygulamaları, öğretmenlerin yaklaşımı ve grupla çalışma temalarıdır. Bazı temaların kendi içerisinde dört, beş ve yedi alt kategoriye dağılım gösterdiği belirlenmiştir.
- Günlüklerde en çok değinilen konuların, etkinliklerin doğada ve bahçede yapılması (f=22), problemlere grup arkadaşları ile çözüm bulma (f=22), teleskop ile gökyüzü incelemesi yapma (f=19), resim atölyesinde şövale kullanarak resim yapma (f=15), robotik ve kodlama becerilerinin gelişimi (f=11) ve öğretmenlerin öğrencilere yardım ve rehberlik etmesi (f=10) yönünde

olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin en az değindikleri konular ise, fen bilimlerine karşı olumlu tutum geliştirme ($f=1$), farklı arkadaşlar edinme ($f=3$), bilimsel süreçleri kullanma ($f=4$) yönünde olmuştur.

✚ Araştırmanın on üçüncü problem durumu öğrencilerin organizasyona yönelik görüşlerinin ve yaygın etki eğilimlerinin belirlenmesidir. Bu kapsamda ODÖ ve YEBÖ kullanılarak yapılan analizler incelendiğinde;

- Öğrencilerin yaygın etki eğilimlerinin %90 oranında olduğu ve yeniden bu tarz projelere katılmak istedikleri ve etkinlikleri oldukça beğendikleri sonucuna ulaşılmıştır.
- Öğrencilerin organizasyon değlendirme görüşleri ise yine oldukça yüksek düzeylerde ve %92 oranında belirlenmiştir. Genel olarak yapılan etkinliklerden ve organizasyon süreçlerinden memnun kaldıkları sonucuna ulaşılmıştır.

7. ÖNERİLER

TÜBİTAK 4004 destekleme programı kapsamında yapılan STEM temelli etkinliklerin çeşitli değişkenler açısından incelendiği ve paydaş görüşlerinin belirlendiği bu çalışmada elde edilen sonuçlar ışığında bazı önerilerde bulunulmasının uygun olacağı düşünülmüş ve bu öneriler aşağıda maddeler halinde ifade edilmiştir:

- Araştırma kapsamında öğrencilerin astronomi konularına yönelik ilgilerinin belirlenebilmesi amacıyla AYİÖ kullanılmış ve her iki yılda sonuçlar istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Ancak öğrencilerin astronomi konularında ilgilerini arttıran birtakım faktörler bulunmaktadır. Bunlar; uygulamalarda gerçek ve profesyonel düzeyde teleskoplar kullanılması, öğrencilerin daha detaylı bilgiler alabilmesi için alanında uzman astronomların projede yer almasının sağlanması, teorik bilgilerin uygulamalı olarak gerek materyal tasarlama gerekse de dijital ortamlarla desteklenmesi, gece ve gündüz olacak şekilde doğada birçok kez gözlem yapma imkânının tanınması olarak ifade edilebilir. Astronomi konularında çalışma yapmayı düşünen eğitimcilere belirtilen noktalara dikkat etmeleri önerilebilir.
- Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilebilmesi amacıyla proje kapsamında birçok etkinlik yaptırılmıştır. Bu etkinlikler sonucunda öğrencilerin tutumları ve sonuçları olumlu yönde değişim göstermiştir. Bu değişimin altında yatan nedenler incelendiğinde; bilimsel süreç becerilerini içeren aktivitelerin sık tekrarlarla ve oldukça çok sayıda yapılması, aktivitelerin ezberci bir yapıdan ziyade, eleştiri yapma, takımla çalışma, analiz ve değerlendirme yapma gibi süreçleri içermesine dikkat edilmiştir. Ayrıca alanında uzman birçok eğitimci ve akademisyenin de bu sürece dâhil olması etkinliklerin niteliğini arttırmış ve bilimsel yönüne katkı sağlamıştır. Benzer konularda araştırma yapmayı düşünenlerin, belirtilen hususlara dikkat etmesi tavsiye olarak söylenebilir.
- Eleştirel düşünme birçok disiplin tarafından kabul görmüş ve önemli bir konumda bulunan bir beceri türüdür. Bu becerinin ön plana çıkarılabilmesi

amacıyla, proje etkinlikleri yeniden tasarlanmış ve öğrencileri sorgulamaya dayalı, araştırma yapmaya yönelten ve günlük hayatlarında karşılaşılabile ihtimalleri bulunan problemlerle uğraşmaları sağlanmıştır. Ayrıca grupla çalışma aktiviteleri yaptırılması, gün sonunda değerlendirme yapmaları ve günlükler tutmaları, başarısız olduklarında bunun sebeplerini incelemeleri bu becerinin gelişmesini sağlayan etkenlerdir. Öğrencilerde eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeyi amaçlayan eğitimcilerin benzer yöntemleri kullanmaları tavsiye edilebilir.

- Problem çözme becerisi birçok farklı beceriyi bir arada kullanmayı gerektiren bir beceri türüdür. Bilimsel süreçleri yönetme, eleştirel düşünebilme, problem çözebilme gibi daha birçok becerinin koordineli olarak sürece dâhil edilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda projede gerçekleştirilen etkinliklerin karmaşık bir yapıda olmasına, zaman zaman araştırma ve sorgulama yapılmasına, eğitmenlerden yardım ve rehberlik hizmeti sağlanmasına ihtiyaç duyacak şekilde tasarlanmasına dikkat edilmelidir. Ancak öğrencilerin çok zor problemlerle karşı karşıya bırakılmaması ve zorlandıklarında eğitmenlerin sürece dâhil olması önemli bir noktadır. Yapılan projelerde öğrencilerin sık sık soru sormaları desteklenmiş ve doğrudan cevaba gidecek yanıtlar yerine onları yönlendirecek ve araştırmaya sevk edecek alternatif yolların gösterilmesi sağlanmıştır. Benzer konularda çalışma yapmayı düşünenlere belirtilen bu noktaları dikkate almaları tavsiye edilebilir.
- Robotik uygulamalar son yıllarda oldukça ilgi çekici bir konuma gelmiştir. Özellikle ilkökul ve ortaokul düzeyinde yapılan uygulamalar öğrencilerin dikkatini çekmekte ve daha uzun süre derslere odaklanmalarına yardımcı olabilmektedir. Bu özelliklerinin yanı sıra robotik uygulamalar bazı ek becerileri de gerektirmektedir. Yazılım bilgisi, kodlama yapabilme, teknik uygulamalar yapabilme gibi. Bu uygulamalar ayrıca ciddi düzeyde mali bütçe gerektirmektedir. Çünkü robotik uygulama kitleri pahalı olmakla birlikte, çok sayıda öğrenciyi düşündüğümüzde eğitimcilere birçok yük getirebilmektedir. Bu amaçla robotik uygulama yapmayı düşünen araştırmacıların TÜBİTAK destek programlarından faydalanması, bilişim konularında yetkin eğitimcilerle

birlikte entegre bir şekilde derslerini tasarlamaları, robotik konularında ek eğitimler almaları, süreç + ürün odaklı çalışmalarda öğrenci seviyelerine uygun etkinlikler tasarlamaları tavsiye edilebilir.

- STEM uygulamaları ülkemizde de fen bilimleri öğretim programına dâhil edilmiş bir uygulama alanıdır. Bu uygulamalar birçok disiplini bir arada kullanma becerisi kazandırabilmektedir. TÜBİTAK 4004 projeleri öğrencileri bu alanda geliştirebileceğimiz bir uygulama ortamı sunmaktadır. Fen, matematik, mühendislik, teknoloji ve tasarım uygulamaları proje kapsamında bazen ayrı ayrı bazende birlikte olacak şekilde öğrencilere sunulmuştur. Öğrencilerde bu becerileri bir arada geliştirebilmek olumlu bir durum olsa da her alan için hazırlık yapmak sınıf ortamlarında pek fazla mümkün olmamakta ya da öğretmenlere birçok ek çalışma ve yük getirebilmektedir. TÜBİTAK projeleri ise farklı alanlarda birçok eğitimcinin bir araya gelmesine imkân tanıdığı için bu sürecin hem daha kolay olmasına hem de daha nitelikli olmasına neden olabilmektedir. Bu noktada benzer projeler yapılırken, eğitimcilerin farklı alanlardan olmasına, STEM uygulamalarına yönelik daha önce uygulama ve çalışma yapmış olmalarına dikkat edilmesi tavsiye edilebilir.
- TÜBİTAK 4004 projeleri öğrencilerin birçok farklı becerilerini desteklediği gibi ayrıca grupla çalışabilme becerilerini de olumlu yönde geliştirebilmektedir. Öğrencilerde not kaygısının güdülmemesi, rahat ve huzurlu bir ortamda zaman sınırı olmadan deney ve uygulama yapılabilmesi, zaman zaman ödül ve yarışmaların düzenlenmesi, grupların bireysel olarak değil bütüncül olarak değerlendirilmesi öğrencilerin grupla çalışma yapabilme becerilerini oldukça etkilemektedir. Ayrıca grupla çalışma yapan öğrencilerin zamanla daha uyumlu çalışabildikleri ve sorunlara karşı ortak bir akıl geliştirebilmede etkili olduğu görülmektedir. Proje uygulaması yapmayı düşünen araştırmacıların etkinliklerini tasarlarken grup çalışmasına uyumlu bir şekilde tasarlamaları ve öğrencileri grup olarak değerlendirmeleri tavsiye edilebilir.

- Öğrencilerin kelime ilişkilendirme sonuçları incelendiğinde, gün aşırı daha çok bağ kurdukları ve temel kavramlar konusunda daha detaylı bilgilere sahip oldukları gözlemlenmiştir. Bu noktada yapılan etkinlik sayısının çok olması ve öğrencilerle zaman sınırı olmadan günün her saati soru cevap etkinlikleri gerçekleştirilmesinin, sohbetler yapılmasının olumlu sonuçlar verdiği söylenebilir. Öğrencilere temel kavramların öğretilmesi aşamasında benzer yöntemlerin kullanılması öneri olarak ifade edilebilir.
- Öğrencilerin bilim kampından beklentileri incelendiğinde, çok farklı şekillerde yanıtlar verdiği görülmektedir. Ancak bunlar arasında, bilimsel bilgi öğrenmek ve mühendislikle ilgili yeni bilgiler edinmek biraz daha fazla ilgi görmektedir. Yani öğrenciler burada sınıf ortamında yapabildikleri aktiviteler yerine daha özel ve sınıf ortamında karşılaşmadıkları etkinlikleri görmeyi beklemektedir. Bu nedenle projeler hazırlanırken ve programlar yapılırken bu noktaya dikkat edilmeli ve öğrencilerin ihtiyaçlarına cevap verebilecek farklı etkinliklerin tercih edilmesine dikkat edilmelidir.
- Projeler kapsamında birçok farklı etkinlik yapılmış ve öğrencilerin geri dönüt vermeleri sağlanmıştır. Bu dönütler incelendiğinde; etkinliklerin genel olarak %90 ve üzerinde memnuniyetle karşılandığı görülmektedir. Burada önemli olan nokta; öğrencilerin etkinlikler esnasında yalnız bırakılmaması, eğitmenlerin onlara destek vermek için sürekli onlarla iç içe olması ve rehber niteliğinde sürece dâhil olmaları, bazı etkinliklerin birden fazla eğitmenle eş güdümlü olarak yürütülmesi ve ihtiyaçlarına anında cevap verilmesi olarak ifade edilebilir. Eğitimcilere ve araştırmacılara uygulama etkinlikleri konusunda hassas davranmaları ve öğrencilerin bu süreçte kendilerini yalnız hissetmemelerinin sağlanmasına dikkat etmeleri tavsiye edilebilir.
- Problem durumlarına ek olarak bazı tavsiye edilecek durumlarda bulunmaktadır. Araştırma kapsamında iki adet proje incelenmiştir. Bu durum araştırmacıya veri zenginliği sağlarken, diğer yandan oldukça yoğun bir analiz sürecini de beraberinde getirmiştir. Bu nedenle gerek tez yazım sürecinde gerekse de analiz aşamalarında kolaylık sağlanabilmesi amacıyla araştırma

probleminin kısıtlanması ve tek bir yıla ait uygulama sonuçlarının daha derin bir şekilde değerlendirilmesi uygun olacaktır.

- TÜBİTAK 4004 projeleri her ne kadar yüksek bütçeli projeler olsa da, uygulama aşamasında bütçe konularında ciddi sıkıntılar yaşanmaktadır. Özellikle projelerin yazım süreci tamamlandıktan ve piyasa maliyet araştırması yapıldıktan 7-8 ay sonra projenin kabul edildiği düşünülürse, bu durum araştırmacıları sürekli olarak bir denge kurma ve maliyet eşitleme sürecine yöneltmektedir. Bu noktada projelerin onaylanma süreçlerinin kısaltılması önerilebilir.
- Araştırma dâhilinde birçok beceri türü incelenmeye çalışılmıştır. Bu durum ilgili alana bir zenginlik katmaktadır. Fakat kullanılan veri toplama araçlarının sayısının artması ve uygulama çeşitliliğinin artması her zaman bir avantaj sağlamamaktadır. Bu noktada veri toplama araçlarının daha dengeli bir şekilde kullanılması ve bazı değişkenlerin daha derinlemesine incelenmesi araştırmacılara kolaylık sağlayacaktır.
- Uygulama sürecinde çok önemli bir faktör dikkat çekmektedir. Ekip çalışması ve iş bölümü yapılması. Projenin ilkyazım aşamasından kapatılmasına kadarki süreçte daha önceden hesaplanamayan ve ön görülemeyen birçok durum bulunmaktadır. Bu nedenle dinamik, iletişimi yüksek ve performanslı kişilerle çalışılması projenin sağlıklı bir şekilde yürütülmesinde hayati öneme sahiptir.
- Araştırmanın nitel uygulamalarından olan günlükler, oldukça önemli bir veri toplama kaynağıdır. Ancak projeye katılan öğrencilerin hepsinin ekonomik durumları eşit olmamakta ve birtakım teknolojik cihazlara (cep telefonu) sahip olamamaktadırlar. Bu noktada onların günlük tutmalarına yardımcı olacak tabletler ya da teknolojik cihazlar daha önceden temin edilebilir. Ya da günlüklerde ifade etmek istedikleri konular bir anket şeklinde tasarlanarak kâğıt kalem uygulamaları ile de yapılabilir.

- Yatılı olarak alınan öğrenciler yaklaşık olarak bir hafta süreyle ailelerinden uzak kalmaktadır. İlk defa ailelerinden uzaklaşan çocuklar zaman zaman özlem duyabilmekte, hasta olabilmekte ya da psikolojik olarak mutsuz olabilmektedir. Bu nedenle proje ekinde yer alacak eğitimciler ve uzmanlar belirlenirken rehberlik ya da psikolojik danışma bölümlerinde görev yapan kişilere de yer verilmesi oldukça önemli bir konudur.
- Proje kapsamında yapılan uygulamalar farklılık içermeli ve ilgi çekici düzeyde olmalıdır. Bunun için zaman zaman teorik zaman zamanda el becerilerini gerektiren etkinlikler yapılmaktadır. Ancak öğrencilerin yaş aralıkları düşünüldüğünde psikomotor ve ince kas becerilerinin yeterli düzeyde gelişmediği görülmektedir. Bu nedenle kesici, delici ve benzeri nitelikteki araç gereçler kullanılırken (ısı tabancısı, maket bıçağı, yapıştırıcı ve güçlü kimyasallar, elektrik devreleri) mutlak suretle eğitimcilerin gözetiminde yapılmasına ve zaman zaman eğitimciler tarafından müdahale edilmesine önem verilmelidir.
- Proje sürecinde özellikle bürokratik işlemler ve kurum yetkilileri ile olan ilişkiler hayati önem arz etmektedir. Çünkü bu süreçler sorumluluk gerektiren ve yasal yaptırımları bulunan süreçlerdir. Araştırmacıların titiz bir şekilde takip etmesi, yasal sorumluluklar konusunda bilinçli ve yetkin olması ve ikili ilişkilerde yapıcı ve yardım sever nitelikte olmaları gerekmektedir. Ayrıca bu süreçte yaşanan zorluklar genel başlıklar altında derlenerek Ek-14'te sunulmuştur.

KAYNAKLAR

- Abdioğlu, C., Yılmaz, E., & Çevik, M. (2020). 8.sınıf öğrencilerine yönelik fen-matematik temalı bilim kampının değerlendirilmesi: Gelin tanış olalım; Fen ve matematiği eğlenceli kılalım!" projesi. *OPUS-Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 15 (22), 1031-1058. DOI:10.26466-/opus.635705
- Abik, N. M. (2017). Çocukların bilimsel araştırmaların doğası hakkındaki görüşleri ve yaz bilim kampında geliştirilmesi. Yüksek lisans tezi, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Bolu.
- Acar, D., Tertemiz, N., & Taşdemir, A. (2018). The effects of STEM training on the academic achievement of 4th graders in science and mathematics and their views on STEM training teachers. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 10(4), 505-513.
- Acıslı, S., & Kumandas-Öztürk, H. (2019). Evaluation of the project "Artvin bilim ve robotikle renkleniyor" from the viewpoint of middle school students. *The Eurasia Proceedings of Educational & Social Sciences (EPESS)*, 13-18.
- Açıkgöz, K. Ü. (2009). *Aktif öğrenme*. İzmir: Biliş Yayınları.
- Açıkgöz, F. N. (2019). Beşinci sınıf öğrencilerinin yıkıcı doğa olaylarına ilişkin algılarının kelime ilişkilendirme testi (KİT) kullanılarak incelenmesi. Yüksek lisans tezi, *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Niğde.
- Afari, K. (2017). Robotics as an Educational Tool: Impact of Lego Mindstorms. *International Journal of Information and Education Technology*, 7(6). 14-29.
- Akarca, T. A. (2019). Fen bilgisi öğretmen adaylarına 'Su' temasının lego robotik uygulamaları ile öğretiminin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. Yüksek lisans tezi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Samsun.
- Akay, C. (2013). Ortaokul öğrencilerinin "TÜBİTAK 4004 yapıyorum öğreniyorum yaz bilim okulu" projesi sonrası bilim kavramına yönelik görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9 (2), 326-338.
- Akbulut, H. (2019). Fen bilimleri öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin tespiti ve çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. Yüksek Lisans tezi, *Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü*. Trabzon.

- Akçay, S. (2018). Robotik FeTeMM uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve motivasyonları üzerine etkileri. Yüksek lisans tezi, *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Muğla.
- Akdeniz, A. R. (2006). *Fen ve teknoloji öğretimi*. Çepni, S. (Edt.). Problem çözme, bilimsel süreç ve proje yönteminin fen eğitiminde kullanım içinde. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Akdeniz, A. R. (2015). *Problem çözme, bilimsel süreç ve proje yönteminin fen eğitiminde kullanımı*. Çepni, S. (Edt.). Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi içinde. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Akgül, H., Ergin, A. D., & Altındağ A., (2018). “Su bilginleri Mogan Gölü’nde: Yaratıcı drama ve yapılandırmacı yaklaşım temelli bilim eğitiminin etkililiği. *Research Studies Anatolia Journal*, 1(3), 511-522.
- Akgün, A., Çinici, A., Yıldırım, N., & Köprübaşı, M. (2015). Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi kavramlarını günlük hayata transfer düzeylerinin incelenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 11(4), 1356-1368.
- 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: İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi.
- Akın, V. (2019). FeTeMM uygulamalarının 7. sınıf öğrencilerinin FeTeMM’e yönelik tutumlarına, bilimsel süreç becerilerine ve meslek seçimlerine etkisi. Yüksek lisans tezi, *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Afyonkarahisar.
- Akinoğlu, O., & Tandoğan, Ö. R. (2007). The effects of problem-based active learning in science education on students’ academic achievement, attitude and concept learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(1), 71-81.
- Akkoyun, N. (2019). STEM ve STEM temelli robotik etkinliklerin fen öğrenmede zihinsel risk alma ve sorgulayıcı becerilerin gelişimine etkisi. Yüksek lisans tezi, *Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Erzincan.
- Akman Selçuk, N. (2019). Eğitsel robotik uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin ders motivasyonları, robotik tutumları ve başarıları açısından incelenmesi. Doktora tezi, *İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. İstanbul.

- Aksu, F. N. (2019). Bilişim teknolojileri öğretmenleri gözünden robotik kodlama ve robotik yarışmaları. Yüksek lisans tezi, *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Balıkesir.
- Aktan, S. (2016). 20. yüzyılda ilerlemeci bir filozof: William H. Kilpatrick. *Turkish Studies*, 11(19), 31-48.
- Akyüz, Ö. (2003). *Proje ve okul. İlköğretim ve ortaöğretimde araştırma teknikleri ve proje semineri*. İstanbul: Maltepe Üniversitesi.
- Al-Salami, M. K., Makela, C. J., & De Miranda, M. A. (2017). Assessing changes in teachers' attitudes toward interdisciplinary STEM teaching. *International Journal of Technology and Design Education*, 27, 63–88. <https://doi.org/10.1007/s10798-015-9341-0>.
- Albayrak, H. (2016). Astronomi konularında istasyon tekniğinin öğrencilerin akademik başarısına ve astronomiye karşı tutumuna etkisi. Yüksek lisans tezi, *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Erzincan.
- Albe, V. (2008). When scientific knowledge, daily life experience, epistemological and social considerations intersect: Students' argumentation in group discussions on a socioscientific issue. *Research in Science Education*, 38, 67-90. DOI: 10.1007/s11165-007-9040-2
- Albert, E. (2016). Color me STEAMED: Engaging girls in STEM education. Retrieved from <http://panelpicker.sxsw.com/vote/60048>.
- Aldan Karademir, Ç. (2013). Öğretmen adaylarının sorgulama ve eleştirel düşünme becerilerinin öğretmen öz yeterlilik düzeyine etkisi. Doktora tezi, *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Aydın.
- Alıcı, M. (2018). Probleme dayalı öğrenme ortamında STEM eğitiminin tutum, kariyer algı ve meslek ilgisine etkisi ve öğrenci görüşleri. Yüksek lisans tezi, *Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Kırıkkale.
- Alimisis, D. (2013). Educational robotics: Open questions and new challenges. *Themes in Science & Technology Education*, 6 (1), 63-71.
- Alkaya, F. (2006). Eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen bilgisi öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi. Yüksek lisans tezi, *Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Hatay.
- Allchin, D. (2013). *Teaching the nature of science: Perspectives & resources*. Saint Paul, MN, USA: SHiPS Education Press.

- Altaş, S. (2018). STEM eğitimi yaklaşımının sınıf öğretmeni adaylarının mühendislik tasarım süreçlerine, mühendislik ve teknoloji algılarına etkisinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, *Muş Alparslan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Muş.
- Altıntaş, f. (2014). Doğa ve toprağa yönelik hazırlanan informal öğrenme ortamının ilköğretim öğrencileri üzerine etkileri. Yüksek lisans tezi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Anagün, Ş. S., & Yaşar, Ş. (2009). İlköğretim beşinci sınıf fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 8(3), 843-865.
- Anderson, D., & Piscitelli, B. (2002). Parental recollections of childhood museum visits. *Museum National*, 10 (4), 26-27.
- Antink-Meyer, A., Bartos S., Lederman, J. S., & Lederman, N. G. (2016) Using science camps to the develop understandings about scientific inquiry-Taiwanese students in a U.S. summer science camp, *Internaitonal Journal of Science and Mathematics Education*, 14(1), 29-53.
- Apedoe, X. S., Reynolds, B., Ellefson, M. R., & Schunn, C. D. (2008). Bringing engineering design into high school science classrooms: The heating/cooling unit. *Journal of Science Education and Technology*, 17(5), 454-465.
- Arı, D. (2020). Beceri temelli eleştirel düşünme öğretiminin ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine etkisi. Yüksek lisans tezi, *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Adana.
- Arnold, S.R., Padilla, M, J., & Tunhikorn, B. (2009). The development of pre-service science teacher's professional knowledge in utilizing ICT to support professional lives. *Eurasia Journal of Mathematics, Science&Technology Education*, 5(2), 91-101.
- Arslan, C. (2001). Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından karşılaştırmalı olarak incelenmesi. Yüksek lisans tezi, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Konya.
- Asal, R. (2020). Mühendislik tasarım temelli fen öğretiminin ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi. Yüksek lisans tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Ash, D. (2003). Dialogic inquiry in life science conversations of family groups in a museum. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(2), 138-162. DOI: 10.1002/tea.10069

- Aslan, M., & Erden, R. Z. (2018). Beşinci sınıf fen bilimleri öğretim programının değerlendirilmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(2), 508-537. doi:10.17522/balikesirnef.506464
- Atalay, N. (2015). Fen bilimleri dersinde öğrencilerin öğrenme ve yenilenme becerilerinin gelişiminde yavaş geçişli animasyon(slowmation) uygulaması. Doktora tezi, *Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Eskişehir.
- Ateş, N., & Tuna, R. (2019). Encouraging climate change methods to the students and teachers through the nature training camp. *III. International Conference On Ecology, Ecosystems and Climate Change*. Istanbul, Turkey.
- Avan, Ç., Çetinkaya, M., & Yılmaz, A. (2019). Out of school learning environment's effect of the secondary school students for science education and investigation of the participants opinions. *Journal of Strategic Research in Social Science*, 5(3), 23-32. doi: 10.26579/josress-5.3.3.
- Avan, Ç., Gülgün, C., Yılmaz, A., & Doğanay, K. (2019). Out of school learning environment in STEM education: Kastamonu science camp. *Journal Of STEAM Education*, 2(1), 39-51.
- Avcı, E., Su-Özenir, Ö., & Yücel, E. (2016). Students' experiences during TUBITAK secondary education students' research projects competition and its contribution to their university life. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(3), 1-21.
- Avcı, E., Su-Özenir, Ö., Kurt, M., & Atık, S. (2015). TÜBİTAK 4004 doğa eğitimi ve bilim okulları kapsamında ortaokul öğrencilerine yönelik gerçekleştirilen “Bizim Deniz Akdeniz” projesinin değerlendirilmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 4(2), 312-333.
- Avinal, M. (2019). Üç boyutlu yazıcı teknolojisiyle tasarlanan etkinliklerin vücudumuzdaki sistemler ünitesinin öğretimine etkisinin incelenmesi ve bu teknoloji hakkında öğrenci görüşleri. Yüksek lisans tezi, *Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Kastamonu.
- Ayaydın, Y., Ün, D., Acar-Şeşen, B., Usta-Gezer, S., & Camcı-Erdoğan, S. (2018). Özel yetenekli öğrencilerin çevre farkındalık ve duyarlılıkları: Bilim ve sanat kâşifleri doğada. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 507-536.
- Aydın, N. (2019). STEM ve STEM temelli robotik etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme, zihinsel risk alma ve öğrenmede motive edici stratejilerine etkisi. Yüksek lisans tezi, *Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Erzincan.

- Aydınlı, B., & Avan, Ç. (2017). Yeni eğitim yaklaşımlarına öğretmen adaylarının başlangıç algıları: Ters-yüz yöntemi. *Route Educational and Social Science Journal* 4(7), 465-474.
- Aydoğdu, B., Tatar, N., Yıldız, E., & Buldur, S. (2012). The science process skills scale development for elementary school students. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 5(3), 292-311.
- Babaoğlu, G. (2016). 6. Sınıf öğrencilerinin astronomi kavramlarına yönelik algılarının belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, *Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Aksaray.
- Bal, N. (2019). Temel robotik eğitiminin ortaokul öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerine ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi. Yüksek lisans tezi, *Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Hatay.
- Balanskat, A., & Engelhardt, K. (2014). *Computing our future: Computer programming and coding - Priorities, school curricula and initiatives across Europe*. European Schoolnet.
- Balkan-Kıyıcı, F., Atabek-Yiğit, E., & Darçın, E. S. (2014). Investigation of pre-service teacher's opinion and environmental literacy level change with nature education. *Trakya University Journal of Education*, 4(1), 17-27.
- Balkı-Girgin, A. (2003). Proje temelli öğrenme yönteminin Özel Konya esen tepe ilköğretim okulu tarafından uygulanmasına yönelik bir değerlendirme. Yüksek lisans tezi, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Konya.
- Baltacı, A. (2013). Astronomi konusunun çoklu yazma etkinlikleri ve yaparak yazarak bilim öğrenme metodu kullanılarak öğretilmesinin değerlendirilmesi. Yüksek lisans tezi, *Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. İstanbul.
- Bamberger, Y., & Tal, T. (2008). Multiple outcomes of class visits to natural history museums. *Journal Science Education Technology*, 17, 274-284.
- Barak, M., & Assal, M. (2016). Robotics and STEM learning: Students' achievements in assignments according to the P3 Task Taxonomy-practice, problem solving and projects. *International Journal of Technology and Design Education*, 28(1), p121-144.
- Barak, M., & Zadok, Y. (2009). Robotics projects and learning concepts in science, technology and problem solving. *International Journal of Technology and Design Education*, 19(3), 289-307

- Basham, J. D., & Marino, M. T. (2013). Understanding STEM education and supporting students through universal design for learning. *Teaching Exceptional Children, 45*, 8-15.
- Başakcı, G. (2018). Gezici planetaryumların ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin bazı astronomi konularını öğrenimine ve astronomiye yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Adana.
- Batı, K., Çalışkan, I., & Yetişir, M. I. (2017). Computational thinking and integrated areas approach in science education (STEAM). *Pamukkale University Journal of Education, 41*, 91-103.
- Bayat, N., Şekercioglu, G., & Bakır, S. (2014). The relationship between reading comprehension and success in science. *Education and Science, 39*(176), 457-466.
- Bayındır, G. (2015). Critical thinking dispositions of primary school secondary stage students. Yüksek lisans tezi, *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Kırşehir.
- Becker, K., & Park, K. (2011). Effects of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students' learning: A preliminary meta-analysis. *Journal of STEM Education: Innovations and Research, 12*(5/6), 23.
- Beers, S. (2011). *21st century skills: Preparing students for their future*. Diakses dari http://www.yinghuaacademy.org/wpcontent/uploads/*2014/10/21st_century_skills.pdf
- Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *The Clearing House, 83*(2), 39-43.
- Bell, D. (2016). The reality of STEM education, design, and technology teachers' perceptions: a phenomenographic study. *International Journal of Design Education, 26*, 61–79. <https://doi.org/10.1007/s10798-015-9300-9>.
- Benitti, F. B. V. (2012). Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers & Education, 58*(3), 978-988
- Benton, G. M. (2013). The role of intrinsic motivation in a science field trip. *Journal of Interpretation Research, 18*(1), 71-82.
- Biçer, B. G. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM hakkındaki görüşlerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. Yüksek lisans tezi, *Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Giresun.

- Binbaşıoğlu, C. (1988). *Eğitim yöneticiliği*. (4.Basım). Ankara: Binbaşıoğlu Yayınevi.
- Birinci, O. (2013). İlkokul 3.sınıf hayat bilgisi dersine yönelik geliştirilen doğa eğitimi etkinliklerinin öğrencilerin doğa algılarına etkisi. Yüksek lisans tezi, *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Rize.
- Birinci-Konur, K., Şeyihoğlu, A., Sezen, G., & Tekbıyık, A. (2011). Bir bilim kampı uygulamasının değerlendirilmesi: Gizemli dünyanın eğlenceli keşfi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(3), 1589-1608.
- Birişçi, S., & Karal, H. (2011). Öğretmen adaylarının bilgisayar destekli ortamda materyal tasarlarırken işbirlikli çalışmalarının yaratıcı düşünme becerilerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 203-219.
- Bozdemir, H., Ezberci Çevik, E., Altunoğlu, B. D., & Kurnaz, M. A. (2017). Astronomi konularının öğretiminde kullanılan farklı yöntemlerin akademik başarıya etkisi: Bir meta analiz çalışması. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 12-24.
- Bozkurt-Altan, E., Yamak, H., & Buluş-Kırıkkaya, E. (2016). A proposal of the STEM education for teacher training: Design based science education. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 212-232
- Bozlar, B. (2017). Proje tabanlı öğrenmenin 5.sınıf fen bilimleri dersinde öğrencilerin akademik başarı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. Yüksek Lisans tezi, *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Adana.
- Braund, M., & Reiss, M. (2004). *Learning science outside the classroom*. London, UK: RoutledgeFalmer.
- Brookhart, S. M. (2010). *Assess higher-order thinking skills in your classroom*. Alexandria, VA: ASCD.
- Buldur, S., Bursal, M., Yücel, E., & Yalçın-Erik, N. (2018). Disiplinler arası bir doğa eğitimi projesinin ortaokul öğrencilerinin çevreye yönelik duyuşsal özelliklerine ve çevre bilinçlerine etkisi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7(5), 284-303.
- Burek, K. (2012). The impact of socioscientific issues based curriculum involving environmental outdoor education for fourth grade students. Doctoral dissertations, *University of South Florida*. USA
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. 20. Baskı, Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

- Bybee, R. W. (2010). What is STEM education? *Science*, 329(5995), 996.
- Bybee, R. W. (2011). Scientific and engineering practices in k-12 classrooms: Understanding a framework for k-12 science education. *Science and Children*, 49(4), 10-16.
- Can, G. (2003). *Psikolojik danışma ve rehberlik*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Can, A. (2016). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. (4.Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Canbazoglu Bilici, S. (2019). *Örnekleme yöntemleri*. Özmen, H. ve Karamustafaoğlu, O. (Eds.). Eğitimde araştırma yöntemleri içinde, (s. 56-78). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Canpolat, E., & Ayyıldız, K. (2019). 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi bilgilerini günlük yaşam ile ilişkilendirebilme düzeyleri. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1), 21-39.
- Cansüngü, K., & Bal, Ş. (2002). İlköğretim 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin ışık ve ışığın hızı ile ilgili yanlış kavramları ve bu kavramları oluşturma şekilleri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 1-11.
- Capobianco, B. M., Diefes-Dux, H. A., Mena, I., & Weller, J. (2011). "What is an engineer? Implications of elementary school student conceptions for engineering education." *Journal of Engineering Education*, 100(2), 304-328.
- Capraro, R. M., Capraro, M. M., & Morgan, J. (2013). *STEM project based learning: An integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) approach* (2nd ed.). Rotterdam, Netherlands: Sense.
- Carrier, S. J., Thomson, M. M., Tugurian, L. P., & Stevenson, K. T. (2014). Elementary science education in classrooms and outdoors: Stakeholder views, gender, ethnicity, and testing. *International Journal of Science Education*, 36(13), 2195-2220. DOI:10.1080/09500693.2014.917342
- Ceger, B., & Erten, S. (2018). Investigation of the information, attitude and behaviors of the conservatory secondary school students around the environment. *The Eurasia Proceedings of Educational & Social Sciences (EPESS)*, 9, 182-192.
- Cevher, Ö. (2008). 2006 Türkçe programının ilköğretim 6. sınıf düzeyinde eleştirel düşünme becerisine etkililiği. Yüksek lisans tezi, *Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Sakarya.

- Chen, Y., & Chang, C.C. (2018). The impact of an integrated robotics STEM course with a sailboat topic on high school students' perceptions of integrative STEM, interest, and career orientation, *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(12), 1614-1633.
- Chetty, J. (2015). Lego mindstorms: Merely a toy or a powerful pedagogical tool for learning computer programming? In Proc. the 38th Australasian Computer Science Conference (ACSC vol. 27, pp. 30)
- Childers, S. (2003). Computer literacy: Necessity or buzzword? *Information Technology and Libraries*, 22(3): 100-104.
- Chin, C. C. (1995). Interpreters' perceptions about the goals of the science museum in Taiwan. *The Annual Meeting of the National Association for Research In Science Teaching*, 2-22. <http://eric.ed.gov/?id=ED387334>
- Chin, C. C. (2004). Museum experience: A resource for science teacher education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2, 63-90.
- Chiu, A., Price, C. A., & Ovrhim, E. (2015). Supporting elementary and middle school STEM education at the whole school level: A review of the literature. *NARST 2015 Annual Conference*, Chicago, IL.
- Christenson, J. (2011). *Ramaley coined STEM term now used nationwide*. Winona Daily News.
- Clark, B. A. (2017). *Project based learning: Assessing and measuring student participation research and evaluation in literacy and technology* (Master Project). University of Nebraska.
- Coşkun, M. (2004). Coğrafya eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımı. Doktora tezi, *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Coşkun, M., Erten, Ş., & Erdönmez, İ. (2019). Üstün yeteneklilerle yenice ormanları ve çevresinde ekoloji temelli doğa eğitimi. II. *Uluslararası Coğrafya Eğitimi Kongresi (UCEK-2019)*, Eskişehir, Türkiye.
- Coştu, B., Ünal, S., & Ayas, A. (2007). Günlük yaşamdaki olayların fen bilimleri öğretiminde kullanılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 197-207.
- Crane, T., Wilson, J., Maurizio, A., Bealkowski, S., Bruett, K., & Couch, J. (2003). *Learning for the 21st century: A report and mile guide for 21st century skills*.

- Creswell, J. W. (2014) *Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches*. Los Angeles: Sage Publications, Inc.
- Çabuk, M., & Uçar-Çabuk, F. (2017). “Yeşil kimya ile çevreyi koruyorum” isimli projenin okul öncesi dönem çocuklarının çevreye yönelik bilgi düzeyi üzerindeki etkisinin incelenmesi. *DPÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(1), 64-74.
- Çakallıoğlu, S. N. (2008). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımına dayalı fen bilgisi öğretiminin akademik başarı ve tutuma etkisi. Yüksek lisans tezi, *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Üniversitesi*. Adana.
- Çavaş, B., Bulut, Ç., Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2013). Fen eğitimine mühendislik odaklı bir yaklaşım: Engineer projesi ve uygulamaları. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 1(1), 12-22.
- Çekbaş, Y. (2017). Argümantasyon tabanlı astronomi öğretiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına, sözde-bilim ve epistemolojik inançlarına etkisinin değerlendirilmesi. Doktora tezi, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Denizli.
- Çeken, R. (2017). TÜBİTAK ve MEB proje yarışmaları süreçlerinin karşılaştırılması. *Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(2), 46-52.
- Çelebi, M. (2002). Doğa eğitimi etkinliklerinin, liderlik becerilerinin ortaya çıkarılmasındaki rolü. Doktora tezi, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Bolu.
- Çelik, İ. (2012). Bir bilim kampından notlar. *TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi*, 16-19.
- Çelik, Ş. B. (2019). Robotik programlama eğitiminin ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine etkisi. Yüksek lisans tezi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Isparta.
- Çepni, S. (Ed). (2005). *Fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çepni, S., & Ormancı, Ü. (2017). *Geleceğin dünyası*. Çepni, S. (Edt). Kuramdan Uygulamaya STEM eğitimi içinde, (s.1-32). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çetinkaya, H. N. (2019). Bilişim teknolojileri ve yazılım dersindeki etkinliklerin bilgi işlemsel düşünme ve bazı değişkenler açısından incelenmesi. Yüksek lisans tezi, *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Malatya.

- Çevik, M., & Abdioğlu, C. (2018). Bir bilim kampının 8. sınıf öğrencilerinin STEM başarılarına, fen motivasyonlarına ve üstbilişsel farkındalıklarına etkisinin incelenmesi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7(5), 304-327.
- Çiftçi, K. (2019). Doğa eğitiminin okul öncesi çocukların sosyal becerilerine etkisinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Bolu.
- 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.
- Çoban, B. (2014). Probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına, yaratıcılıklarına ve transfer becerilerine etkisi. Yüksek lisans tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Çolakoğlu, M. H. (2019). *Eğitim projeleri hazırlama ve uygulama rehberi*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Çorlu, M. A., Adıgüzel, T., Ayar, M. C., Çorlu, M. S., & Özel, S. (2012). Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (BTMM) eğitimi: Disiplinlerarası çalışmalar ve etkileşimler. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Niğde.
- Çorlu, M., & Aydın, E. (2016). Evaluation of learning gains through integrated STEM projects. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 20-29.
- Dağtekin, A., & Zorluoğlu, S. (2019). Güncellenen fen bilgisi öğretmenliği lisans programı hakkındaki akademisyenlerin görüşleri. *SDU International Journal of Educational Studies*, 6(1), 31-35. DOI: 10.33710/sduijes.538114
- Davidson, S. K., Passmore, C., & Anderson, D. (2010). Learning on zoo field trips: The interaction of the agendas and practices of students, teachers, and zoo educators. *Science Education*, 94(1), 122-141. DOI: 10.1002/sce.20356
- Delal, H. (2019). Ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin bilgisayarsız bilgisayar bilimi (B3) etkinlikleri ile geliştirilmesi. Yüksek lisans tezi, *Boğaziçi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. İstanbul.
- Demirci, F. (2017). Fen bilimleri öğretmenlerinin astronomi konularının öğretimi öz-yeterlik inançları: Bir karma yöntem araştırması. Yüksek lisans tezi, *Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Ordu.

- Demirel, Ö. (2012). *Eğitimde program geliştirme: Kuramdan uygulamaya*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Demirhan, C. (2002). Program geliştirmede proje tabanlı öğrenme yaklaşımı. Yüksek lisans tezi, *Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Ankara.
- Demirhan, E. (2018). Opinions of gifted students and prospective teachers on nature education program based on mentoring approach. *Inönü University Journal of the Faculty of Education*, 19(3), 175-188. DOI: 10.17679/inuefd.483536
- Deniş Çeliker, H., & Balım, A. G. (2019). *Proje tabanlı öğrenme yöntemi*. Balım, A. G. (Edt.). Fen Öğretiminde Yenilikçi Yaklaşımlar içinde (s. 133-164). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Deveci, I. (2018). Entrepreneurial traits of STEM awareness of science teacher candidates. *Kastamonu Education Journal*, 26(4), 1247-1256.
- DiCerbo, K. (2014). Assessment and teaching of 21st century skills. *Assessment in Education: Principles, Policy and Practice*, 21(4), 502-505. doi: 10.1080/0969594X.2014.931836
- Dierking, L. D., Falk, J. H., Rennie, L., Anderson, D., & Ellenbogen, K. (2003). Policy statement of the informal science education ad hoc committee. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(2), 108-111. DOI: 10.1002/tea.10066
- Dierking, L., & Falk, J. H. (2004). Using a behavior change model to document the impact of visits to Disney's animal kingdom: A Study investigating intended conservation action. *The Museum Journal*, 47(3), 322-343. DOI: 10.1111/j.2151-6952.2004.tb00128.x
- Dinçer, B. (2019). Eğitsel robotik uygulamalarıyla 7. sınıf öğrencilerinin doğrusal denklemlerde cebirsel akıl yürütmenin gelişimi: Bir öğretim deneyi. Yüksek lisans tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. İzmir.
- Dizman, A. (2018). Kodlama, robotik, 3D tasarım ve oyun tasarımı eğitiminin 11-14 yaş grubu öğrencilerinin problem çözme becerileri ve üstbilişsel farkındalık düzeyine etkisi. Yüksek lisans tezi, *Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. İstanbul.
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Bilican, K., & Çavuş-Güngören, S. (2014). *Bilimin doğası ve öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- 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.

- Dori, Y. J., & Tal, R. T. (2000). Formal and informal collaborative projects: Engaging in industry with environmental awareness. *Science Education*, 84(1), 95-113. DOI: 10.1002/(SICI)1098-237X(200001)
- Dugger, W. E. (2010). Evolution of STEM in the United States (Paper) Presented at the 6th Biennial International Conference on Technology Education Research on Dec 8-11, 2010 in Australia. doi=10.1.1.476.5804
- Eguchi, A. (2014). Educational robotics for promoting 21st century skills. *Journal of Automation Mobile Robotics and Intelligent Systems*, 8(1), 5-11.
- Ekici, E., & Ekici, F. (2011). Fen eğitiminde bilişim teknolojilerinden faydalanmanın yeni ve etkili bir yolu: “yavaş geçişli animasyonlar. *İlköğretim Online*, 10(2), 1-9.
- Ekici, D. İ., & Balım, A. G. (2013). Ortaokul öğrencileri için problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği: Geçerlilik ve güvenirlik çalışması. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 67-86.
- Elder, L. ve Paul, R. (2012). Critical thinking: Competency standards essential to the cultivation of intellectual skills. <http://eric.ed.gov/?id=EJ998804> adresinden edinilmiştir.
- Emir, S. (2012). Eğitim fakültesi öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimleri. *HAYEF: Journal of Education*, 9(1), 34-57.
- Emmons, K. M. (1997). Perceptions of the environment while exploring the outdoors: A case study in Belize. *Environmental Education Research*, 3(3), 327-344. DOI:10.1080/1350462970030306
- Emrahoğlu, N., & Öztürk, A. (2009). Fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi kavramlarını anlama seviyelerinin ve kavram yanlışlarının incelenmesi üzerine boylamsal bir araştırma. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(1), 165-180.
- Eraytaç, Ö. F. (2019). Robotik-kodlama eğitiminde blok tabanlı kodlama yönteminin ortaokul öğrencilerinin akademik başarısına etkisi. Yüksek lisans tezi, *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Adana.
- Ercan, S. (2014). Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: Tasarım temelli fen eğitimi. Doktora tezi, *Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. İstanbul.
- Erdem, E. (2005). *Proje tabanlı öğrenme-eğitimde yeni yönelimler*. (Edt. Demirel, Ö.). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

- Erdem, E. (2018). Blok tabanlı ortamlarda programlama öğretimi sürecinde farklı öğretim stratejilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. Yüksek lisans tezi, *Başkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Erdoğan, Ö. (2019). Robotik lego uygulamaların fen bilgisi öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerileri üzerindeki etkilerinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, *Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Amasya.
- Erişen, Y., & Kölemen, C. (2017). Mesleki ve teknik ortaöğretim öğrencilerinin problem çözme ve eleştirel düşünme becerileri ile akademik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Türkiye Eğitim Dergisi*, 42-60.
- Erkin, E., Özkan, A., & Balcı, N. (2005). İlköğretim matematik sınıflarında “kağıt katlama projesi”. <https://www.yeditepe.edu.tr/yeditepe/GetFile.aspx?aliaspath=%2F>
- Eroğlu, S., & Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin stem temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 4(3), 43-67.
- Ertaş-Kılıç, H., & Şen, A. İ. (2014). UF/EMI Eleştirel düşünme eğilimi ölçeğini Türkçeye uyarlama çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 39(176), 1-12.
- Ertaş-Kılıç, H., & Keleş, Ö. (2017). Astronomiye yönelik ilgi ölçeği geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışmaları. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13(1), 35-54.
- Ertekin, P. (2017). Üstün yetenekli ortaokul öğrencilerinin uzamsal akıl yürütme becerilerinin astronomi konularına yönelik kavramsal anlayışları ve akademik başarıları ile ilişkisinin incelenmesi. Doktora tezi, *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Malatya.
- Erten, E. (2019). Kodlama ve robotik öğretimi üzerine bir durum çalışması. Yüksek lisans tezi, *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Balıkesir.
- Erten, Z., & Taşçı, G. (2016). Fen bilgisi dersine yönelik okul dışı öğrenme ortamları etkinliklerinin geliştirilmesi ve öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisinin değerlendirilmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 638-657. doi:10.17556/jef.41328
- Ertuğrul-Akyol, B. (2020). STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel, eleştirel, yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerine etkisi. Doktora tezi, *Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Kayseri.
- Ertürk, S. (1972). *Eğitimde program geliştirme*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Basımevi.

- Eryılmaz, S., & Uluyol, Ç. (2015). 21. yüzyıl becerileri ışığında FATİH projesi değerlendirmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 209-229.
- Eshach, H. (2007). Bridging in-School and out-of-School Learning: Formal, non-formal, and informal education. *Journal of Science Education and Technology*, 16(2), 171-190. DOI: 10.1007/s10956-006-9027-1
- Eşsizoglu, G. (2013). Sosyal bilgiler öğretiminde proje tabanlı öğrenmenin üstün zihin düzeyindeki öğrencilerin erişilerine, yaratıcı ve eleştirel düşünme düzeylerine etkisi. Yüksek lisans tezi, *İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. İstanbul.
- Falk, J. H., & Adelman, L. M. (2003). Investigating the impact of prior knowledge and interest on aquarium visitor learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(2), 163-176. DOI: 10.1002/tea.10070
- Falk, J. H., & Heimlich, J. E. (2009). Who is the free-choice environmental education learner? Free-choice learning and the environment. In Falk, J. H., Heimlich, J. E., & Foutz, S. (ed.). (p.23-38). Lanham MD: Altimira Press.
- Farmer, J., Knapp, D., & Benton, G. M. (2007). An elementary school environmental education field trip: Long-term effects on ecological and environmental knowledge and attitude development. *The Journal of Environmental Education*, 38(3), 33-42. DOI:10.3200/JOEE.38.3.33-42
- Fessakis, G., Gouli, E., & Mavroudi, E. (2013). Problem solving by 5-6 years old kindergarten children in a computer programming environment: A case study. *Computers & Education*, 63, 87-97.
- Feyzioğlu, B., Özenoğlu-Kiremit, H., Öztürk-Samur, A., & Aladağ, E. (2012). YİBO'lar doğal ortamda bilimsel düşünüyor. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 65-74.
- Fırat, Ş. (2008). İlköğretim 4.sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler dersine yönelik akademik başarıları üzerinde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının etkisi. Yüksek lisans tezi, *İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Malatya.
- Fields, D. A. (2009). What do students gain from a week at science camp? Youth perceptions and the desing of an immersive research-oriented astronomy camp. *International Journal of Science Education*, 31(2), 151-171.
- Fisman, L. (2005). The effects of local learning on environmental awareness in children: An emprirical investigation. *The Journal of Enviromental Education*, 36(3), 39-50. DOI:10.3200/JOEE.36.3.39-50

- Forgarty, R. (1997). *Problem based learning and other curriculum models for the multiple intelligences classroom*. IRI: Skylight Training and Publishing.
- Fraenkel, W., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2011). *How to design and evaluate research in education* (8th Edition). New York: McGraw-Hill Education.
- George, D., & Mallery, M. (2010). *SPSS for windows step by step: A simple guide and reference*. Boston: Pearson.
- Göçen, G. (2018). Sınıf öğretmenlerinin yazmaya yönelik yeterlilik algısına, tutumuna ve yaratıcı yazma başarısına yaratıcı yazma çalışmalarının etkisi. *Turkish Studies*, 13(27), 737-762. DOI: 10.7827/TurkishStudies.14438
- Gökbayrak, S., & Karışan, D. (2017). Investigation of sixth grade students' opinions about STEM based activities. *Journal of Field Education Research*, 3(1), 25-40.
- Göksün, D. O., & Kurt, A. A. (2017). Öğretmen adaylarının 21. yüzyıl öğrenen becerileri kullanımları ve 21. yüzyıl öğretan becerileri kullanımları arasındaki ilişki. *Eğitim ve Bilim*, 42(190), 107-130.
- Göloğlu Demir, C., & Yılmaz, H. (2018). Sınıf dışı eğitim faaliyetlerinin öğrencilerin bilim ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisi ve duygu analizi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7(5), 101-116.
- Göncü, Ö. (2013). İlköğretim beşinci ve yedinci sınıf öğrencilerinin astronomi konularındaki kavram yanlışlarının tespiti. Yüksek lisans tezi, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Burdur.
- Grant, M. M. (2002). Getting a grip on project-based learning: Theory, cases and recommendations. Meridian: A middle school. *Computer Technologies Journal*, 5(1), 83.
- Griffin, J. (2004). Research on students and museums: Looking more closely at the students in school groups. *Science Education*, 88(1), 59-70.
- Gül, Ş., & Sözbilir, M. (2015). Fen ve matematik eğitimi alanında gerçekleştirilen ölçek geliştirme araştırmalarına yönelik tematik içerik analizi. *Eğitim ve Bilim*, 40, 85-102.
- Gülay-Ogelman, H. G. (2013). Tipitop ve arkadaşları ile toprağı tanıyoruz 4: Çocuklarla toprağı tanıma serüveni. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(2), 9-23.

- Gülay Ogelman, H., Önder, A., Durkan, N., & Erol, A. (2015). Investigation of the efficiency of “We are learning about the soil with Tipitop and His Friends 6” entitled soil education project. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 1(2), 476-488.
- Güldal, C. G. (2018). Modellemeye dayalı fen öğretiminin ortaokul öğrencilerinin fen kavramlarını günlük yaşamla ilişkilendirmelerine ve fen kaygılarına etkisi. Yüksek lisans tezi, *Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Antalya.
- Gülhan, F., & Şahin, F. (2016). Fen – teknoloji – mühendislik – matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına ve mesleklerle ilgili görüşlerine etkisi. Pegem Atıf İndeksi, 283-302. doi: <http://dx.doi.org/10.14527/9786053183563.019>
- Gültekin, Z. (2008). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerine, bilimsel süreç becerilerine ve tutumlarına etkisi. Yüksek lisans tezi, *Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. İstanbul.
- Gündoğdu, T. (2014). 8. Sınıf öğrencilerinin astronomi konusundaki başarı ve kavramsal anlama düzeyleri ile fen dersine yönelik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, *Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. İstanbul.
- Güneş, G. (2010). Öğretmen adaylarının temel astronomi konularında bilgi seviyeleri ile bilimin doğası ve astronomi öz yeterlilikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, *Çukurova Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Adana.
- Güney, T. (2015). Sorgulamaya dayalı simülasyon destekli fen laboratuvarı uygulamalarının bilimsel süreç becerilerine etkisi: Kuvvet hareket ünitesi örneği. Yüksek lisans tezi, *Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Kırıkkale.
- Gürbüz, Ö. (2019). Eğitsel oyun etkinliklerinin fen eğitiminde akademik başarı, tutum ve motivasyon üzerine etkisi. Yüksek lisans tezi, *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Edirne.
- Hakyoldaş, M. (2019). Ortaokul öğrencilerinin “Hücre” konusundaki bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi (KİT) yoluyla incelenmesi. Yüksek lisans tezi, *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Niğde.
- Hall, C., Dickerson, J., Batts, D., Kauffmann, P., & Bosse, M. (2011). Are we missing opportunities to encourage interest in STEM fields? *Journal of Technology Education*, 23(1), 32-46.

- Hammack, R., Ivey, T. A., Utley, J., & High, K. A. (2015). Effect of an engineering camp on students perceptions of engineering and technology. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 5(2), 10-21.
- Harrel, P. E. (2010). Teaching an integrated science curriculum: Linking teacher knowledge and teaching assignments. *Issues in Teacher Education*, 19(1), 145-165.
- Hastürk, H. G. (2017). *Teoriden pratiğe fen bilimleri öğretimi*. 1.Baskı. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Herreid, C. F. (2004). Why a 'case-based' course failed. *Journal of College Science Teaching*, 33(3), 26-32.
- Hesapçioğlu, M. (1998). *Öğretimde ilke ve yöntemler*. İstanbul: Beta Basın Yayın.
- Hırça, N. (2013). Gifted students' summer science camp experiences. *Journal of Gifted Education Research*, 1(1), 22-30.
- Holdren, J. P., Lander, E., & Varmus H. (Eds.) (2010). *Report to the president prepareandinspire: K-12 education in science, technology, engineering, andmath (STEM) for America's future*. Executive Office of the President President's Council of Advisors on Science and Technology, Prepublication Version. <http://www.whitehouse.gov/ostp/pcast> sayfasından erişilmiştir.
- Holmes, J. A. (2011). Informal learning: Student achievement and motivation in science through museum-based learning. *Learning Environments Research*, 14(3), 263-277. DOI 10.1007/s10984-011-9094-y
- Howland, K., & Good, J. (2015). Learning to communicate computationally with Flip: A bi-modal programming language for game creation. *Computers & Education*, 80, 224-240.
- International Technology Education Association (ITEA). (2009). *The overlooked STEM imperatives: Technology and Engineering*. Reston: Author.
- İbrahimoğlu, Z., & Öztürk, C. (2013). Sosyal bilgiler dersinde örnek olay yöntemi kullanımının öğrencilerin akademik başarı derse karşı tutum ve eleştirel düşünme becerileri üzerine etkileri. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(2), 523-547.
- İlhan, A. (2018). Evaluating mentorship application in geometry teaching for the mentority. *Inesec International Social Sciences and Education Conference (Issec 2018)* 14-17 November 2018 Diyarbakır/Turkey.

- İyibil, Ü., Kurnaz, M. A., & Sağlam Arslan, A. (2010). Öğretmen adaylarının yıldız kavramına ilişkin algıları ve kavramın öğretimi hakkındaki görüşleri. *IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 23-25 Eylül, İzmir.
- Johnson, C. C., Peters-Burton, E. E., & Moore, T. J. (Edts.) (2016). *STEM road map: A framework for integrated STEM education*. New York, Ny: Routledge.
- Kahyaoğlu, M. (2016). Türkiye’de doğa eğitimi üzerine yapılan çalışmalarının analizi: Bir meta sentez çalışması. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 1-14.
- Kakarndee, N., Kudthalang, N., & Jansawang, N. (2018). The integrated learning management using the STEM education for improve learning achievement and creativity in the topic of force and motion at the 9th-grade level. *AIP Conference Proceedings*, 1923(1), 030024.
- Kalkan, H. ve Kıroğlu, K. (2007). Science and nonscience students’ ideas about basic astronomy concepts in pre-service training for elementary school teachers. *Astronomy Education Review*, 6(1), 15-24.
- Karaca, A. (2018). Yedinci sınıf öğrencilerinin çeşitli meslek grupları hakkındaki algılarının kelime ilişkilendirme testi (KİT) aracılığıyla incelenmesi ve öğrencilerin gelecekte meslek seçiminde rol oynayan faktörlerin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Niğde.
- Karaer, G., Karademir, E., & Tezel, Ö. (2017). *Fen öğretiminde süreç temelli etkinlikler*. Karademir, E. (Edt.). *Fen Öğretiminde disiplinler arası beceri etkileşimi içinde*, (s. 213-251). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Karamustafaoğlu, S. (2018). *21. yüzyıl becerileri ve fen eğitimi*. Karamustafaoğlu, O., Tezel, Ö., Sarı, U. (Edts.). *Güncel yaklaşım ve yöntemlerle etkinlik destekli fen eğitimi içinde*, (s. 2-20). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Karcı, M. (2018). STEM etkinliklerine dayalı senaryo tabanlı öğrenme yaklaşımının (STÖY) öğrencilerin akademik başarıları, meslek seçimleri ve motivasyonları üzerine etkisinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Adana.
- Karim, M. E., Lemaignan, S., & Mondada, F. (2015). A review: Can robots reshape K-12 STEM education?, *IEEE International Workshop on Advanced Robotics and Its Social Impacts (ARSO 2015)*, Lyon, France.

- Kasalak, İ. (2017). Robotik-kodlama etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin kodlamaya ilişkin öz-yeterlik algılarına etkisi ve etkinliklere ilişkin öğrenci yaşantıları. Yüksek lisans tezi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Katz, L. G., & Chard, S. C. (2000). *Engaging children's minds: The Project approach*. Norwood, NJ: Ablex, 302-326.
- Kavacık, L., Yelken, T. Y., & Sürmeli, H. (2015). İlköğretim fen ve teknoloji dersinde inovasyon (yenilikçi) proje uygulamaları ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Eğitim ve Bilim*, 40(180), 247-263.
- Kaya, Y. K. (2009). *İnsan yetiştirme düzenimiz: Politika, eğitim, kalkınma*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Keçeci, G., Kırbağ Zengin, F., & Alan, B. (2019). TÜBİTAK 4004 “Küçük bilim insanları Elâzığ Hazar Gölü ekosistemini keşfediyor” projesinin ortaokul öğrencilerinin çevresel tutumlarına etkisi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 41-63.
- Kekeçoğlu, M., Göç-Rasgele, P., Akıllı, M., & Kambur, M. (2014). Sürdürülebilir bir çevre için arı farkındalığı yaratılmasında “Arı biziz bal da bizdedir” projesinin yeri. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 14(2), 74-87.
- Kemertaş, İ. (1999). *Uygulamalı genel öğretim yöntemleri*. İstanbul: Birsen Yayıncılık.
- Keser, K. Ş. (2008). Proje tabanlı öğrenmenin fen bilgisi dersinde başarı, tutum ve kalıcı öğrenmeye etkisi. Yüksek lisans tezi, *Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Eskişehir.
- Kılıç, İ., & Özel, M. (2015). Proje tabanlı öğrenme yönteminin fen ve teknoloji derslerinde uygulamaları hakkında öğretmen ve veli görüşlerinin incelenmesi. *Sakarya University Journal Of Education*, 5(2), 7-20.
- Kılınç, A. (2014). Robotik teknolojisinin 7. sınıf ışık ünitesi öğretiminde kullanımı. Yüksek lisans tezi, *Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Kayseri.
- Kınık Topalsan, A., Türk, Z., & Güler, G. (2019). Korunmaya muhtaç çocuklara yönelik gerçekleştirilen “Doğada Bilim Yapıyorum!” TÜBİTAK 4004 projesinin değerlendirilmesi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 581-607.
- Kırıkoğlu, S. (2004). Doğa eğitimi programlarının uygulama boyutunda planlama sürecinin rolü. Yüksek lisans tezi, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Bolu.

- Kızılay, E. (2016). Pre-service science teachers' opinions about STEM disciplines and education. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 47, 403-417.
- Kızılcık, H. Ş., Çağan, S., & Ünlü Yavaş, P. (2018). TÜBİTAK bilim fuarlarına ve fuarların fizik dersine yönelik öğrenci tutumlarına etkisine ilişkin ziyaretçi görüşleri. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 287-310.
- Kikas, E. (2005). Development of children's knowledge: The sky, the earth and the sun in children's explanations. *Electronic Journal of Folklore*, 31, 31-56.
- Kisiel, J. (2006). An examination of fieldtrip strategies and their implementation within a natural history museum. *Science Education*, 90(3), 434-452. DOI: 10.1002/sce.20117
- Knoll, M. (1997). The project method: Its vocational education origin and international development. *Journal of Industrial Teacher Education*, 34(3), 59-80.
- 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.
- Koç, C. (2011). The views of prospective class teachers about peer assesment in teaching practice. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 11(4), 1979-1989.
- Korkmaz, H., & Kaptan, F. (2001). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 193-200.
- Korkmaz, Ö. (2016). The Effect of Scratch-and Lego Mindstorms Ev3-based programmingactivities on academic achievement, problem-solving skills and logical-mathematical thinking skills of students. *Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, 4(3),73-88
- Knox, K. L., Moynihan, J. A., & Markowitz, D. G. (2003). Evaluation of short-term impact of a high school summer science programme on students' perceived knowledge and skills. *Journal of Science Education and Technology*, 12(4), 471-478.
- Köngül, Ö. (2019). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (stem) uygulamalarının 6.sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, *Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. İstanbul.
- Köse, U. (2019). Occurrence of a cyber security eco-system: A nature oriented project and evaluation of an indirect social experiment. *III. Uluslararası Bilimsel ve Mesleki Çalışmalar Kongresi – Mühendislik (BILMES 2019)*.

- Köseoğlu, P., Gökbulut, Ö.Ö., Pehlivoğlu, E., & Mercan, G. (2019). Okul öncesi ağaç bilim okulu etkinlikleri. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 4(2), 84-101.
- Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P. (2006). *Project-based learning*. In K. L. Sawyer (Eds.), *The Cambridge Handbook of the Learning sciences* (pp. 317-333). Cambridge: Cambridge University Press.
- Kuhlemeier, H., Huub V. D. B., & Nijs L. (1999). Environmental knowledge, attitudes and behavior in Dutch secondary education. *Journal of Environmental Education*, 30(2), 4-14.
- Kurnaz, M. A., & Değermenci, A. (2011). Temel astronomi kavramlarına ilişkin öğrenci algılarının sınıf seviyelerine göre karşılaştırması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(22), 91 – 112.
- Kutlu Abu, N. (2019). Üstün yetenekli çocuklara yönelik okul dışı öğretim uygulamaları hakkında öğretmen algıları. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 4(2), 144-165.
- Kylonen, P. C. (2012). Measurement of 21st century skills within the common core state standards. Paper presented at the *Invitational Research Symposium on Technology Enhanced Assessments*, May 7-8.
- Lai, E. R., & Viering, M. (2012). *Assessing 21st century skills: Integrating research findings*. Vancouver, B.C.: National Council on Measurement in Education.
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28, 563-575.
- MacFarlane, B. (2016). *Infrastructure of comprehensive STEM programming for advanced learners*. In B. MacFarlane (Ed.), *STEM Education for High-Ability Learners Designing and Implementing Programming* (pp. 139–160). Waco, TX: Prufrock Press.
- Mataric, M. J. (2014). *Robotics education for all ages*. In Proc. AAAI Spring Symposium on Accessible, Hands-on AI and Robotics Education. McCannon, M., ve Crews, T. B.
- Matyar, F. (2012). *Fen ve teknoloji öğretiminde proje ve araştırma tabanlı öğrenme*. Ö. Taşkın (Ed.). *Fen ve teknoloji öğretiminde yeni yaklaşımlar içinde* (s.24-39). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Mauch, E. (2001). Using technological innovation to improve the problem-solving skills of middle school students: Educators' Experiences with the LEGO Mindstorms Robotic Invention System. *Clearing House*, 74(4), 211–214.

- McMahon, P. (2008). Increasing achievement through Assessments: A study of the effects of administering ongoing formative assessments during a project-based unit of study. Master Thesis, *Caldwell College*.
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2006). *Research in education: Evidence-based inquiry* (sixth Ed.). Boston: Pearson.
- (MEB-Milli Eğitim Bakanlığı). (2004). *Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı fen ve teknoloji dersi programı*. Ankara: MEB.
- MEB (2007). *21. yüzyıl becerileri*, [Http://mebk12.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/34/34/970222/dosyalar/2013_11/220208_56_21_yuzyil_becerileri.pdf](http://mebk12.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/34/34/970222/dosyalar/2013_11/220208_56_21_yuzyil_becerileri.pdf).
- MEB (2011). *21. yüzyıl öğrenci profili*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- MEB (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı*. MEB yayınları.
- MEB (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: MEB.
- Mengi Us, F. (2019). Sürdürülebilir gelişme için çevre eğitimi aracılığıyla ortaokul öğrencilerinde çevre bilinci ve eleştirel düşünme becerisi geliştirmeye yönelik bir eylem araştırması. Doktora tezi, *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Adana.
- Mentzer, N. (2011). High school engineering and technology education integration through design challenges. *Journal of STEM Teacher Education*, 48(2), 103-136.
- Metin, D. (2009). Yaz bilim kampında uygulanan yönlendirilmiş araştırma ve bilimin doğası etkinliklerinin ilköğretim 6. ve 7. Sınıftaki çocukların bilimin doğası hakkındaki düşüncelerine etkisi. Yüksek lisans tezi, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Bolu.
- Metin-Peten, D., Yaman, F., Sezen-Vekli, G., & Çavuş, M. (2019). Fen bilgisi öğretmen adaylarının TÜBİTAK destek programlarına yönelik proje yazma/hazırlama becerilerinin gelişimi. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 5(1), 78-90.
- Meydan, A., Bozyiğit, R., & Karakurt, M. (2012). Ekoloji temelli doğa eğitimi projelerinin katılımcı beklentilerini karşılama düzeyleri. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 25, 238-255.
- Miles, M., Huberman, M., & Saldana, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook*. *European Journal of Science Education*. Los Angeles: Sage Publication, Thousand Oaks.

- Minuto, A. F., Pittarello, A., & Nijholt, A. (2015). Smart material interfaces for education. *Journal of Visual Languages & Computing*, 31, 267-274.
- Mladenovic, M., Krpan, D., & Mladenovic, S. (2016). Introducing programming to elementary students novices by using game development in Python and Scratch. *EDULEARN Proceedings*, 1622- 1629.
- Moursund, D. (2002). *Project-based learning using information technology*. International Society for Technology in Education: Eugene, OR.
- Mullet, D. R. (2016). Catalysts of women's talent development in STEM: A systematic review. Doctoral dissertation, *University of North Texas*. Denton.
- Murat, A. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerileri yeterlik algıları ile STEM'e yönelik tutumlarının incelenmesi. Yüksek lisans tezi, *Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Elazığ.
- Nas, S. (2015). Ortaokul öğrencilerinin fen akademik başarıları ile diğer dersler akademik başarıları arasındaki ilişkinin araştırılması. Yüksek lisans tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- National Academy of Engineering [NAE] (2014). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research* (M. Honey, G. Pearson, & H. Schweingruber, Eds.). Washington, DC: The National Academies Press.
- National Research Council [NRC] (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Nite, S. B., Capraro, M. M., Capraro, R. M., & Bicer, A. (2017). Explicating the characteristics of STEM teaching and learning: A Meta-synthesis. *Journal of STEM Teacher Education*, 52(1), 31-53.
- Numanoğlu, M., & Keser, H. (2017). Programlama öğretiminde robot kullanımı-Mbot örneği. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 497-515.
- Ok, G. (2016). Doğa eğitimi etkinliklerinin ilköğretim öğrencilerinin çevreye yönelik tutum ve bilgi düzeylerine etkisi. Doktora tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. İzmir.
- Okur, E. (2012). Sınıfdışı deneyimsel öğretim: Ekoloji uygulaması. Doktora tezi, *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Çanakkale.

- Okur-Berberoglu, E. (2015). The effect of ecopedagogy-based environmental education on environmental attitude of in-service teachers. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 5(2), 86-110.
- Özçakır Sümen, Ö., & Çalışıcı, H. (2016). Pre-service teachers' mind maps and opinions on STEM education implemented in an environmental literacy course. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 16, 459-476.
- Özdoğan, E. (2013). Fiziksel olaylar öğrenme alanı için lego program tabanlı fen ve teknoloji eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi. Yüksek lisans tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. İzmir.
- Özgel, Z. T., Aydoğdu, M., & Güven-Yıldırım, E. (2018). Doğa kampı destekli çevre eğitiminin çevre sorunlarına yönelik farkındalık ve tutuma etkisi. *İhlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 90-106.
- Öztekin, E. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme düzeylerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi. Yüksek lisans tezi, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Hatay.
- Öztürk-Akar, E., & Ayvaz, Ü. (2018). Üstün yetenekli çocuklar neden bir bilim okulu projesine katılmak ister? *Milli eğitim dergisi, Özel sayı 1*, 333-341.
- Öztürk, N., & Bozkurt-Altan, E. (2018). *Proje tabanlı fen öğretimi*. Karamustafaoğlu, O., Tezel, Ö., Sarı, U. (Edts.). Güncel yaklaşım ve yöntemlerle etkinlik destekli fen öğretimi içinde, (s. 152-171). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Öztürk, N., & Bozkurt-Altan, E. (2019). Bir okul dışı öğrenme ortamı: Sinop çocuk üniversitesi. *Uluslararası Beşeri Bilimler ve Eğitim Dergisi*, 5(10), 370-381.
- Öztürk-Samur, A., Koçyiğit, S., İnci, E., Aydoğan, S., & Başara-Baydilek, N. (2013). Okul öncesi eğitime devam eden çocuklara uygulanan müze eğitimi: Pilot uygulama. *International Symposium on Changes and New Trends in Education*. November 22-24, 2013 Konya, Turkey.
- Öztürk, N., & Türköz, G. (2019). İzle-düşün-tartış: Sosyo-bilimsel konuların öğretimine ilişkin bir etkinlik örneği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 9(1), 14-24.
- Palmer, I. E., & Kuru, J. (2000). Outdoor activities as a basis for environmental responsibility. *Journal of Environmental Education*, 31(4), 32-37.

- Paul, G. M., Michelle, R. O., Colin, R. M., & Justin. W. A. (2014). The production of anatomical teaching resources using three-dimensional (3D) printing technology. *Anatomical Sciences Education*, 7, 479-486.
- Partnership for 21st Century Skills. (2009). Framework for 21st century learning. Tucson, AZ: Author. http://www.p21.org/storage/documents/P21_Framework.pdf
- Petre, M., & Price, B. (2004). Using robotics to motivate 'back door' learning. *Education and information technologies*, 9(2), 147-158
- Pitman, B. J. (2004). Project WILD. A summary of research findings 1983-1995 and 1996-2003. Project WILD. *National Office Council for Environmental Education*, 1-28.
- Resnick, M. (2013). *Learn to code, code to learn. How programming prepares kids for more than math.* EdSurge, May 2013. <https://www.edsurge.com/news/2013-05-08-learn-to-code-code-to-learn> <https://web.media.mit.edu/~mres/papers/L2CC2L-handout.pdf>.
- Roberts, A. (2012). A justification for STEM education. *Technology and engineering teacher*, May/June 2012.
- Robinson, A., Dailey, D., Hughes, G., & Cotabish, A. (2014). The effects of a science-focused STEM intervention on gifted elementary students' science knowledge and skills. *Journal of Advanced Academics*, 25(3), 189-213.
- Saban, A. (2002). *Öğrenme öğretme süreci yeni teori ve yaklaşımlar*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Salman, A. (2019). Devlet ve özel okullardaki 6. sınıf öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutum, motivasyon ve bilimsel süreç becerilerinin karşılaştırılması ve öğretmenlerin programa ilişkin görüşleri 'Ağrı ili örneği'. Yüksek lisans tezi, *Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Ağrı.
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM education. *STEMmania. The Technology Teacher*, 68(4), 20-26.
- Saracaloğlu, A. S., Akamca Özyılmaz, G., & Yeşildere, S. (2006). İlköğretimde proje tabanlı öğrenmenin yeri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(3), 241-258.
- Sarı, U. (2018). *Disiplinlerarası fen öğretimi: FeTeMM eğitimi*. Karamustafaoğlu, O., Tezel, Ö., Sarı, U. (Edts.). Güncel yaklaşım ve yöntemlerle etkinlik destekli fen öğretimi içinde, (s. 286-324). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

- 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*. İstanbul.
- Schneider, G. M., & Gersting, J. (2016). *Invitation to Computer science*. Nelson Education.
- Sebik, C. (2018). Outcomes of the project named "Children! There is art in the soil" in terms of children's visual and plastic language development. *Kent Akademisi*, 11(4), 640-653.
- Sefalı, A. (2019). Doğa eğitimi etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının biyofili seviyelerine etkisinin araştırılması. Doktora tezi, *Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Erzurum.
- Serin, O. (2006). Sınıf öğretmenlerinin problem çözme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 31(142), 80-88.
- Sert-Çıbık, A. (2009). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkisi. *İlköğretim Online*, 8(1), 36-47.
- Seyhan, A. (2019). Out-of-school learning to achieve the spatial perception skills: A case study. *Review of International Geographical Education Online*, 9(3), 618-638.
- Sezen-Vekli, G. (2019). Doğada tasarlanan sorgulama temelli bir bilim etkinliği: Milli park'ın biyoçeşitliliği tehlikede. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 9(2), 150-163.
- Sezen Vekli, G., Çilsalar Sagnak, H., & Yaman, F. (2020). Tübitak 4004 doğa lab: Doğada sorgulama temelli bilim projesinin öğrencilerin bilim insanı imaj ve görüşlerine etkisi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 149-167.
- Sezgin, G., Çalışkan, S., Çallica, H., & Erol, M. (2002). Fizik eğitiminde projeye dayalı laboratuvar çalışmalarına yönelik öğrenci tutumları. *Dokuz Eylül Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 59-63.
- Sınacı Özfindık F., Hovardaoğlu O., & Çalışır Hovardaoğlu S., (2020). TÜBİTAK 4004 programı desteğiyle engelli üniversite öğrencilerine kapsayıcı- engelsiz kampüs tasarımı eğitimi projesinin değerlendirilmesi. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 10(1), 24-35. <https://doi.org/10.5961/jhes.2020.364>

- Siew, N. M., Amir, N., & Chong, C. L. (2015). The perceptions of pre-service and in-service teachers regarding a project-based STEM approach to teaching science. *SpringerPlus*, 4(8), 1-20.
- Sifoğlu, N. (2007). İlköğretim anabilim dalı fen bilgisi öğretmenliği bilim dalı ilköğretim 8. sınıf fen bilgisi dersinde yapısalcı öğrenme ve probleme dayalı öğrenme yaklaşımlarının öğrenci başarısı üzerine etkisi. Yüksek lisans tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Simon, F., & Tim, M. (2019). Invited review article: Where and how 3D printing is used in teaching and education. *Additive Manufacturing*, 25, 131-150.
- Smith, K. L., Rayfield, J., & McKim, B. R. (2015). Effective practices in STEM integration: describing teacher perceptions and instructional method use. *Journal of Agricultural Education*, 56(4), 182-201. <https://doi.org/10.5032/jae.2015.04183>.
- Soland, J., Hamilton, L. S., & Stecher, B. M. (2013). *Measuring 21st century competencies guidance for educators*. Santa Monica, CA: RAND Corporation.
- Solomon, G. (2003). Project-based learning: A primer. *Technology & Learning*, 23(6), 1-8.
- Song, J. B., Shin, S. B., & Lee, T. W. (2010). A study on effectiveness of STEM integration education using educational robot. *The Korean Society of Computer and Information*, 15(6), 81-89.
- Sönmez, D. (2018). TÜBİTAK - 4004 doğa eğitimine katılan öğretmenlerin doğa eğitimine ilişkin görüşleri. *Journal of Awareness*, 3(2), 63-72.
- Sözer, Y. (2017). Investigation of the project development process of the pupils who attend to the TÜBİTAK research project contest: An action research. *Inönü University Journal of the Faculty of Education*, 18(2), 139-158. DOI: 10.17679/inuefd.334887
- Strong, M. G. (2013). *Developing elementary math and science process skills through engineering design instruction*. Hofstra University.
- Stubbs, E. A., & Myers, B. E. (2015). Multiple case study of STEM in school-based agricultural education. *Journal of Agricultural Education*, 56(2), 188-203. DOI: 10.5032/jae.2015.02188.
- Su, Ş. (2019). TÜBİTAK 4004 kapsamında yürütülen “özel yetenekliler arkeoloji ile tarihe dokunuyor” projesinin değerlendirilmesi. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 4(2), 117-143.

- Subaşı, S. Ö. (2018). Fen bilgisi öğrencilerinin etkinliklerle zenginleştirilmiş astronomi dersine yönelik görüşlerinin değerlendirilmesi. Yüksek lisans tezi, *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Bolu.
- Sullivan, F. R. (2008). Robotics and science literacy: Thinking skills, science process skills and systems understanding. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(3), 373–394.
- Şahin, E. (2019). 6-12 yaş gruplarında robotik araç ve gereçleri kullanarak kodlama öğretiminin uygulaması ve analizi. Yüksek lisans tezi, *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. İstanbul.
- Şahin, A., Ayar, M. C., & Adıgüzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(1), 1-26.
- Şahin, Ç., Bülbül, E., & Durukan, Ü.G. (2013). Öğrencilerin gök cisimleri konusundaki alternatif kavramlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisi. *Journal of Computer and Education Research*, 1(2), 38-64.
- Şimşek, D. (2018). Fen bilgisi öğretmeni adaylarının kuvvet hareket konularındaki kavram yanılgıları. Yüksek lisans tezi, *Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Erzurum.
- Şişman, B., & Küçük, S. (2018). Ortaokul öğrencilerine yönelik türkçe robotik tutum ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Ege Eğitim Dergisi*, 19(1), 284-299. Doi: 10.12984/eeefd.414091
- Tal, T., Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P. C. (2006). An observational methodology for studying group design activity. *Research in Engineering Design*, 2(4), 722-745.
- Taner, M. S., Manap, Ö., & Yetkiner, R. (2017). Ülkemizdeki astronomi etkinliklerinin Fen Bilimleri Programı üzerine olası etkileri. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 1(2), 83-87.
- Taner, M. S. (2018). TÜBİTAK bilim toplum programları ve astronomi içerikli 4004 projelerinin eğitsel ve bilimsel değeri. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 2(1), 63-67.
- Taşcan, M. (2013). Fen bilgisi öğretmenlerinin temel astronomi konularındaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi (Malatya ili örneği). Yüksek lisans tezi, *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Malatya.

- Taşçı, M. (2019). Tersine mühendislik uygulamalarının 8. sınıf öğrencilerinde akademik başarılarına, problem çözme becerilerine, stem tutum ve algılarına etkisinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, *Marmara Üniversitesi eğitim Bilimleri Enstitüsü*. İstanbul.
- Taştan Akdağ, F., & Güneş, T. (2017). Science high school students and teachers' opinions about The STEM Applications on the subject of energy. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 3(5), 1643-1656.
- Tekbıyık, A., Seyihoğlu, A., Sezen Vekli, G., & Birinci Konur, K. (2013). Aktif öğrenmeye dayalı bir yaz bilim kampının öğrenciler üzerindeki etkilerinin incelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6(1), 1383-1406.
- Temiz, Z., & Karaarslan Semiz, G. (2019). En iyi öğretmenim doğa: Okul öncesinde doğa temelli eğitim uygulamaları projesi kapsamında hazırlanan öğretmen etkinlikleri. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 314-331.
- Thomas, J. W. (2000). Review of research on project-based learning. Doctoral dissertation, *The Autodesk Foundation*. California.
- Titiz, M. T. (2000). *Okulda yeni eğitim*. İstanbul: Beyaz Yayınları.
- 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.
- Topçu, M. S., & Atabey, N. (2016). Alan gezilerinin ortaokul öğrencilerinin çevre konusundaki bilgi ve tutumları üzerine etkisi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 494-513.
- Topçu, M. S., & Atabey, N. (2017). Sosyobilimsel konu içerikli alan gezilerinin ilköğretim öğrencilerinin argümantasyon nitelikleri üzerine etkisi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 68-84.
- Topçu, M. S., & Çiftçi, A. (2020). *21. yüzyıl becerileri ve STEM*. Öğretim Özçelik, A. D., Tuğluk, M. N. (Edts.). Eğitimde ve endüstride 21. yüzyıl becerileri içinde, (s. 95-114). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Trumper, R. (2000). University students' conceptions of basic astronomy concepts. *Physics Education*, 35(1), 9-15.

- Turan-Tanesen, Ö. (2008). Rekreasyon yönetimi: Doğa eğitimi uygulamasında program ve liderlik özelliklerinin değerlendirilmesi (Bolu Gençlik Doğa Kampı Örneği). Yüksek lisans tezi, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Bolu.
- Tsai, H. W. (2007). A study of STEM instructional model applied to science and technology in junior high school. Doctoral dissertation, *National Pingtung University of Science and Technology*. Taiwan.
- Tuncel, H. (2012). Bir yaz bilim kampının çocukların bilimsel araştırma hakkındaki görüşlerine etkisi. Yüksek lisans tezi, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Bolu.
- TÜBİTAK (2017). https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/303/bilim_ve_toplum_programlari_tanitim_sunumu_2017.pdf
- Türk, C. (2015). Modellerle astronomi öğretiminin etkililiği. Doktora tezi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Samsun.
- URL-1 (2019). <https://www.tubitak.gov.tr/4004>
- URL-2 (2019). <https://www.tubitak.gov.tr/4005>
- URL-3 (2019). <https://www.tubitak.gov.tr/4006>
- URL-4 (2019). <https://www.tubitak.gov.tr/4007>
- Usta Gezer, S. (2014). Yansıtıcı sorgulamaya dayalı genel biyoloji laboratuvarı etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar kullanımı özyeterlik algıları, eleştirel düşünme eğilimleri ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi. Doktora tezi, *Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. İstanbul.
- Uyduran, G. (2019). Ortaokul öğrencilerinin “Enerji” konusundaki bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi (KİT) yoluyla incelenmesi. Yüksek lisans tezi, *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Niğde.
- Ventola, C. L. (2014). Medical applications for 3D printing: current and projected uses. *Pharmacy and Therapeutics*, 39(10), 704-711.
- Yamak, H., Bulut, N., & Dunder, S. (2014). 5. The effect of STEM activities on the scientific process skills and attitudes of science to grade 5 students. *Gazi University Journal of Gazi Education Faculty*, 34(2), 249-265.

- Yalçın, S. (2018). 21. yüzyıl becerileri ve bu becerilerin ölçülmesinde kullanılan araçlar ve yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 51(1), 183-201.
- Yalçın, H., Ateş-Sönmezoğlu, Ö., Akın, S., & Sönmezoğlu, S. (2014). Ortaöğretim öğrencilerinin mühendislik bilimlerine yönelik ilgileri. *International Journal of Social Science*, 27, 135-153.
- Yardımcı, E. (2009). Yaz bilim kampında yapılan etkinlik temelli doğa eğitiminin ilköğretim 4 ve 5. sınıftaki çocukların doğa algılarına etkisi. Yüksek lisans tezi, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Bolu.
- Yavuz, S. (2006). Proje tabanlı öğrenme modelinin kimya eğitimi öğrencilerinin çevre bilgisi ile çevreye karşı olan tutumlarına olan etkisinin değerlendirilmesi. Doktora tezi, *Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Yavuz-Topaloğlu, M. (2016). Sosyobilimsel konulara dayalı okul dışı öğrenme ortamlarının öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve karar verme becerilerine etkisi. Doktora tezi, *Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Sakarya.
- Yavuz Topaloğlu, M., & Balkan Kıyıcı, F. (2018). The effect of the activities carried out in out-of-school learning environments based on socio-scientific issues on the decision-making of the students. *Kastamonu Education Journal*, 26(5), 1667-1678. doi:10.24106/kefdergi.2200
- Yıldırım, A., & Şimsek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Yıldırım, B., & Türk, C. (2018). STEM uygulamalarının kız öğrencilerin STEM tutum ve mühendislik algılarına etkisi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 30, 842-884.
- Yıldırım, B., & Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezeri Journal of Science and Engineering*, 2(2), 28-40.
- Yıldırım, B. (2016). An analyses and meta-synthesis of research on STEM education. *Journal of Education and Practice*, 7(34), 23-33.
- Yıldırım, B. (2018). Mus Alparslan University STEM Education Report - STEM Education for the Goals of 2023, 2053, and 2071. www.alparslan.edu.tr/IcerikDosya?link=2f9aeaf8ecf00870f840c297c8649b19518d6f0b. Date of Access: 01/05/2020.

- Yıldız, N. (2010). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme senaryolarının çözümünde deney uygulamalarının öğrencilerin başarısına, tutumuna ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. Yüksek lisans tezi, *Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. İstanbul.
- Yıldız, S. (2019). Dijital ve sınıf içi eğitsel oyunlarla gerçekleştirilen fen eğitiminin okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve bilişsel gelişim düzeylerine etkisi. Yüksek lisans tezi, *Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Elazığ.
- Yılmaz, A., Gülgün, C., & Çağlar, A. (2017). Teaching with STEM applications for 7th class students unit of "force and energy": Let's make a parachute, water jet, catapult, intelligent curtain and hydraulic work machine (bucket machine) activities. *Journal of Current Researches on Educational Studies*, 7(1), 97-116.
- Yılmaz, A. (2018). Fen bilgisi öğretmen yetiştirme programlarında kalite standartlarının belirlenmesi: Ölçek geliştirme ve uygulama çalışması. Doktora tezi, *Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Kastamonu.
- Yılmaz, F. N. (2015). Fen bilimleri öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının 6. Sınıf öğrenci başarısı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. Yüksek lisan tezi, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Denizli.
- Yoloğlu, A. C., & Uçar, M. (2015). Kültür varlıkları ve koruma konusunda aktif öğrenme temelli tasarlanan bir TÜBİTAK-4004 projesi değerlendirmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(3), 1043-1062.
- Zorbaz, K. Z., & Çeçen, M. A. (2009). Project-based teaching and its usage in Turkish instruction. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences*, 42(1), 87-104.
- Zorlu, F., & Zorlu, Y. (2017). Comparison of science process skills with STEM career interests of middle school students. *Universal Journal of Educational Research*, 5(12), 2117-2124.
- Zurnacı, A. (2015). Fen eğitiminde astronomi uygulamaları. Yüksek lisans tezi, *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. İzmir.



EKLER

EKLER

EK-1. Astronomiye Yönelik İlgil Ölçeği (AYİÖ)

		Astronomiye Yönelik İlgil Ölçeği																				Kesirlikle kabuliyorum	Katılmıyorum	Kararım	Katılmıyorum	Kesirlikle kabuliyorum
Cinsiyet	YBO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4	5
Kadın	7. sınıf																									
Erkek	8. Sınıf																									
	Merkez																									
	Taşınmalı																									

EK-2. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ)

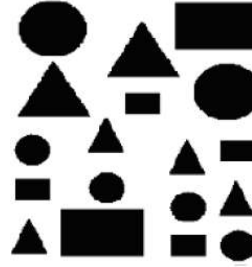
BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ ÖLÇEĞİ

- Aşağıdaki ifadelerden hangisi sadece gözlem sonucunu yansıtmaktadır?
A) Bitkiler büyümüş, iyi sulanmış olmalı.
B) Heykel, altından yapılmış gibi görüntüyor.
C) Duvardaki tablo dikdörtgendir.
D) Binanın duvarlarında çatlaklar var, depremde olmalı.
- Aşağıdaki ifadelerden hangisi sadece gözlem sonucuna dayalı olarak oluşturulmuştur?
A) Metal kırmızı, sıcak olmalı.
B) Akvaryumdaki balıklar turuncu renkli ve benekli.
C) Araba kaza yapmış, yoldaki buzdan olmalı.
D) Ev ahşaptan yapılmış gibi görüntüyor.
- Aşağıda verilen malzemeleri iki grupta sınıflandırmamız isteniyor, . Bu sınıflamayı doğru olarak yapabilmek için aşağıdaki seçeneklerden hangisi en uygundur?

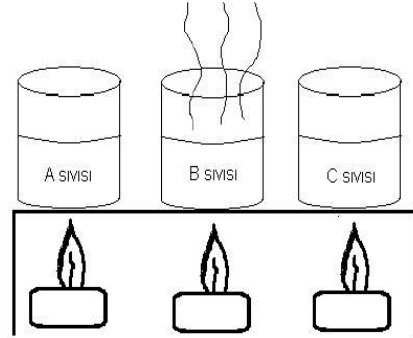
Süt, sabun, zeytinyağı, peynir, su, buz, meyve suyu, ceviz, elma, ıspanak, zeytin

- Süt türünleri ve meyveler
- Katılar ve sıvılar
- Meyveler ve sebzeler
- Süt türünleri ve sebzeler

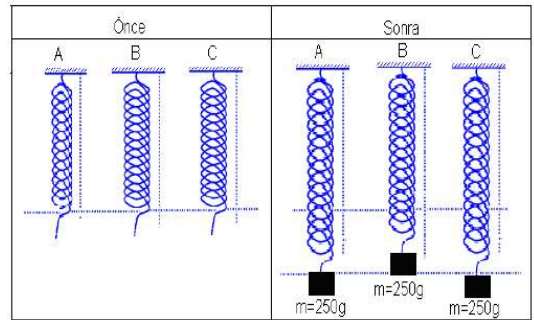
- Yanda bazı şekiller verilmiştir. Bu şekillerin tüntinti göz önüne alarak nasıl bir sınıflandırma yapabilirsiniz?
A) Üçgen ve dikdörtgen şekiller
B) Kare ve yuvarlak şekiller
C) Dikdörtgen ve yuvarlak şekiller
D) Büyük ve küçük şekiller



- Yandaki şekilde özdeş kaplar içinde aynı hacme sahip üç sıvı bulunmaktadır. Bu sıvılar, özdeş ocaklarla aynı sürede ısıtılmaktadır. Belli bir süre sonra B sıvısının kaynadığı gözlenmiş ve derhal deney sonlandırılmıştır. Bu verilere dayalı olarak aşağıdaki çıkarımlardan hangisini yapabilirsiniz?
A) A ve B sıvısı aynıdır, çünkü B sıvısının kaynaması önemli değildir.
B) A ve C sıvısı aynıdır, çünkü B sıvısı kaynadığı anda ikisi de kaynamamıştır.
C) B ve C sıvıları aynı değildir, çünkü B sıvısı kaynamıştır.
D) A, B ve C sıvıları aynıdır, çünkü kaynama önemli değildir.

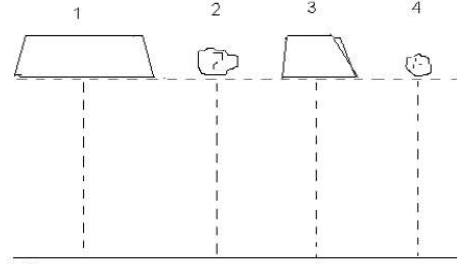


- Yandaki şekilde görüldüğü gibi aynı boya sahip üç yay 250 gramlık kütleler asılmıştır. A ve C yaylarının uzama miktarları aynıken, B yayı daha az uzamıştır. Bu verilere dayalı olarak aşağıdaki çıkarımlardan hangisi doğrudur?
A) A ve B yayı özdeşdir, çünkü farklı uzama miktarları önemli değildir.
B) A ve C yayı özdeşdir, çünkü aynı uzama miktarlarına sahiptir.
C) B ve C yayı özdeş değildir, çünkü farklı uzama miktarlarına sahiptir.
D) Üç yayda özdeşdir, çünkü uzama miktarları önemli değildir.



7. Dört adet özdeş kâğıda yandaki şekilde görüldüğü gibi farklı şekiller veriliyor. Kâğıtlar aynı yükseklikten ilk hızsız yere bırakılıyor. Kâğıtlardan hangisinin en önce yere düşeceğini tahmin ediyorsunuz? (Hava sürtünmesi vardır)

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



8) Merve bitkinin büyümesinde suyun etkisini araştırmaktadır. Özdeş iki saksı bitkisi alıp birine hiç su vermezken, diğerine haftada bir 100 ml su verir. Su haricindeki diğer tüm koşulları her iki bitki içinde aynı (özdeş) tutar. Merve birkaç hafta sonra gözlemlerine dayalı olarak deney raporunu oluşturur. Siz başka bir değişken eklemeksizin onun bu deneyi geliştirmesi için ne önerebilirsiniz?

- A) Her iki bitkiye de daha çok besin vermek
B) Farklı iki çeşit saksı bitkisi ve onlara farklı miktarda su eklemek
C) Farklı miktarlarda suyun ekleneceği, daha fazla sayıda özdeş saksı bitkisi hazırlamak
D) Farklı miktarlarda suyun ekleneceği, farklı türden saksı bitkileri hazırlamak

9) Aynı miktar ve yoğunlukta ancak farklı sıcaklıklarda su içeren özdeş kapların içerisine özdeş demir parçaları bırakılmaktadır.

Deney Öncesi					
Deney Sonrası					

Yukarıdaki şekle bakarak nasıl bir sonuç çıkarabilirsiniz?

- A) Özdeş demir parçalarının konulduğu suyun sıcaklığı arttıkça, demir parçalarının genleşme miktarı azalır.
B) Farklı demir parçalarının konulduğu suyun sıcaklığı azaldıkça, demir parçalarının genleşme miktarı artar.
C) Özdeş demir parçalarının konulduğu suyun sıcaklığı arttıkça, demir parçalarının genleşme miktarı artar.
D) Özdeş demir parçaların konulduğu suyun yoğunluğu arttıkça, demir parçalarının genleşmesi azalır.

10) Aşağıdaki tabloda arabanın hızı, yakıt miktarı ve yakıtı konan katkı maddesi miktarı verilmiştir. Bu verilere göre arabanın hızı ile yakıt miktarı arasında nasıl bir hipotez kurabilirsiniz?

Arabanın hızı (km/h)	70 km/h	40 km/h	60 km/h	50 km/h
Arabanın yakıt miktarı (lt)	5.6 lt	6.5 lt	5.9 km/h	6.2 km/h
Katkı maddesi (gr)	100 gr	100 gr	100 gr	100 gr

- A) Arabaya konan katkı maddesi miktarı artarsa, yakıt miktarı artar.
B) Arabanın hızı artarsa, yakıt miktarı artar.
C) Arabanın hızı artarsa, yakıt miktarı azalır.
D) Arabanın motor hacmi artarsa yakıt miktarı artar.

11) Aşağıdaki tabloda arabanın hızı, yakıtı konan katkı maddesi ve yakıt miktarı verilmiştir. Bu verilere göre yakıtı konan katkı maddesi ile yakıt miktarı arasında nasıl bir hipotez kurabilirsiniz?

Arabanın hızı (km/h)	90 km/h	90 km/h	90 km/h	90 km/h
Katkı maddesi (gr)	200 gr	150 gr	250 gr	100 gr
Arabanın yakıt miktarı (lt)	5.8 lt	5.9 lt	5.7 lt	6.0 lt

- A) Arabaya konan katkı maddesi miktarı artarsa, yakıt miktarı azalır.
B) Arabanın hızı azalır, yakıt miktarı azalır.
C) Arabaya konan katkı maddesi miktarı artarsa, yakıt miktarı artar.
D) Arabanın kütlesi artarsa, yakıt miktarı artar.

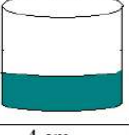
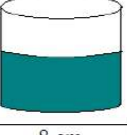
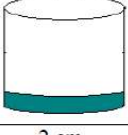
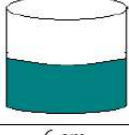
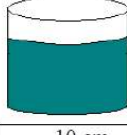
12) Oğulcan, bitkilerin büyümesinde ışığın etkisini araştırmak istiyor. Oğulcan'ın deney yaparken aşağıdaki yöntemlerden hangisini kullanması gerekir?

- A) Farklı bitkiler almalı, onlara farklı miktarda ışık vermeli ve bitkilerdeki değişimi gözlemeli.
B) Özdeş bitkiler almalı, onları karbondioksit oranı yüksek ortama koymalı ve bitkilerdeki değişimi gözlemeli.
C) Özdeş bitkiler almalı, onlara farklı miktarda ışık vermeli ve bitkilerdeki değişimi gözlemeli.
D) Farklı bitkiler almalı, onlara farklı miktarda su vermeli ve bitkilerdeki değişimi gözlemeli.

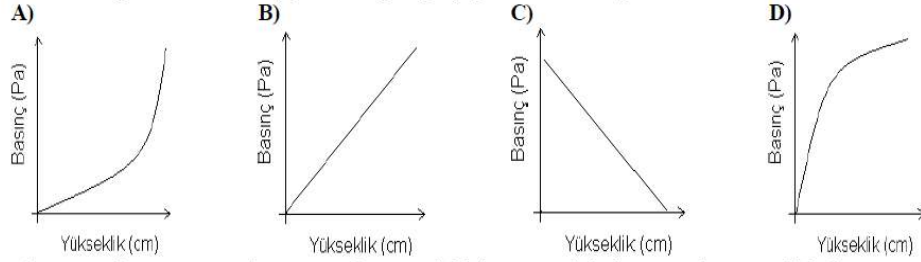
13) Ece, iletkenin cinsi ile iletkenin direnci arasındaki ilişkiyi araştırmak istiyor. Bu problemine çözüm bulabilmek için nasıl bir deney yapmalıdır?

- A) Özdeş iletkenler almalı ve farklı gerilimler vererek dirençleri ölçmeli.
- B) Aynı kesit ve uzunlukta, farklı cinsten iletkenler almalı ve aynı gerilim vererek dirençleri ölçmeli.
- C) Aynı kesit ve uzunlukta, farklı cinsten iletkenler almalı ve farklı gerilim vererek dirençleri ölçmeli.
- D) Özdeş iletkenler almalı ve aynı gerilimi vererek dirençleri ölçmeli.

14) Melih sıvıların basıncı ile sıvı yüksekliği arasındaki ilişkiyi araştırmak için deney yapmıştır. Bir behere farklı yüksekliklerde özdeş sıvı eklemiş, her defasında sıvının basıncını ölçmüştür. Aşağıdaki tabloda deneyden elde edilen veriler görülmektedir.

Özdeş beherler					
Yükseklik (cm)	4 cm	8 cm	2 cm	6 cm	10 cm
Basıncı (Pa)	0,4 Pa	0,8 Pa	0,2 Pa	0,6 Pa	1 Pa

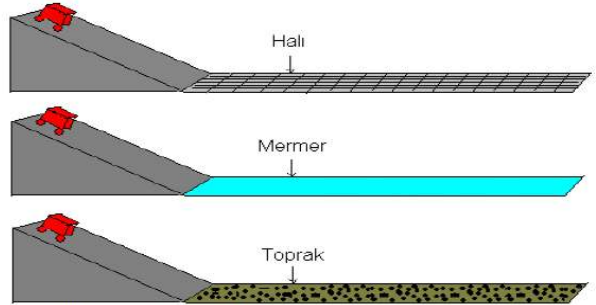
Tablodaki verilere göre sıvının basınç-yükseklik grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



15. Handan, tuz miktarının suyun kaynama noktasına etkisini araştırmak istiyor. Handan'a nasıl bir deney yapmasını önerirsiniz?

- A) Özdeş kaplar alarak içine aynı hacme sahip su koymalı ve her birine farklı miktarlarda tuz eklemelidir. Tüm kapları kaynatmalı ve kaynama noktalarını termometre ile ölçmelidir.
- B) Özdeş kaplar alarak içine farklı hacme sahip su koymalı ve her birine farklı miktarlarda tuz eklemelidir. Tüm kapları kaynatmalı ve kaynama noktalarını termometre ile ölçmelidir.
- C) Özdeş kaplar alarak içine farklı hacme sahip su koymalı ve her birine aynı miktarlarda tuz eklemelidir. Tüm kapları kaynatmalı ve kaynama noktalarını termometre ile ölçmelidir.
- D) Özdeş kaplar alarak içine aynı hacme sahip su koymalı ve her birine aynı miktarlarda tuz eklemelidir. Tüm kapları kaynatmalı ve kaynama noktalarını termometre ile ölçmelidir.

Senaryo: Burak, oyuncak arabanın aldığı yolda farklı zeminlerin etkisini araştırmak için bir deney yapmıştır. Burak, deney düzeneğini hazırlarken, aşağıdaki şekilde görülen özdeş eğik düzlemleri kullanmış ve eğik düzlemin hemen altına aynı en ve boyda sahip üç farklı zemin (halı, mermer, toprak) yerleştirmiştir. Burak daha sonra farklı zeminlerde oyuncak arabanın aldığı yolu gözlemiştir.



16) Yukarıdaki senaryoya göre, araştırmanın problemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Arabanın aldığı yolda farklı zeminlerin etkisi var mıdır?
- B) Arabanın aldığı yolda eğimin etkisi var mıdır?
- C) Arabanın aldığı yolda arabanın kütlesinin etkisi var mıdır?
- D) Arabanın aldığı yolda arabanın hızının etkisi var mıdır?

17) Yukarıdaki senaryoya göre, araştırmanın hipotezi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Araba ne kadar ağır olursa, aldığı yol o kadar artar.
- B) Araba ne kadar yüksekten bırakılırsa, aldığı yol artar.
- C) Zeminin pürüzlüğü arttıkça, arabanın aldığı yol azalır.
- D) Arabanın hızı arttıkça, aldığı yol artar.

18) Yukarıdaki senaryoya göre, araştırmanın bağımlı değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Arabanın kütlesi
- B) Arabanın hızı
- C) Zeminin cinsi
- D) Arabanın aldığı yol

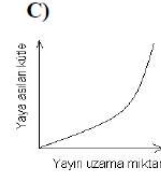
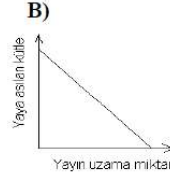
- 23) Yukarıdaki deneye göre, araştırmanın hipotezi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Yayın kalınlığı artarsa, yayın uzama miktarı azalır.
B) Yaya boyu azalırsa, yayın uzama miktarı artar.
C) Yayın cinsi değişirse, yayın uzama miktarı değişir.
D) Yaya asılan kütle miktarı artarsa, yayın uzama miktarı artar.

- 24) Yukarıdaki deneye göre, araştırmanın bağımlı değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?
A) Yayın cinsi
B) Yayın kütlesi
C) Asılan cismin kütlesi
D) Yayın uzama miktarı

- 25) Yukarıdaki deneye göre, araştırmanın bağımsız değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?
A) Yayın cinsi
B) Yayın kütlesi
C) Asılan cismin kütlesi
D) Yayın uzama miktarı

- 26) Yukarıdaki deneyden elde edilen araştırma verilerine göre bu araştırmadan nasıl bir sonuç çıkarabilirsiniz?
A) Yaya uygulanan kuvvet ile yayın uzama miktarı doğru orantılıdır.
B) Yaya uygulanan kuvvet ile yayın uzama miktarı ters orantılıdır.
C) Yayın kalınlığı ile yayın uzama miktarı doğru orantılıdır.
D) Yayın boyu ile yayın uzama miktarı doğru orantılıdır.

- 27) Yukarıdaki deneyden elde edilen araştırma sonuçlarına göre yaya asılan kütle ile yaydaki uzama miktarı arasındaki ilişkiyi gösteren yandakilerden hangisidir?



EK-3. Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (EDEÖ)

Cinsiyet ☐ Kadın ☐ Erkek

YBO ☐ 7. sınıf ☐ 8. Sınıf

Merkez ☐ Taşınmalı

Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

Kesintide
katılmıyorum

Katılmıyorum

Kararsızım

Katılıyorum

Kesintide
katılıyorum

1 Benimle aynı fikirde olmasalar bile, başkalarının fikirlerini dikkatlice dinlerim.	1	2	3	4	5
2 Problemleri çözmek için fırsatlar ararım.	1	2	3	4	5
3 Pek çok konuya ilgi duyarım.	1	2	3	4	5
4 Pek çok konu hakkında bilgi edinmekten hoşlanırım.	1	2	3	4	5
5 Çok çeşitli konuları birbiriyle ilişkilendirebilirim.	1	2	3	4	5
6 Bir öğrenme ortamındayken pek çok soru sorarım.	1	2	3	4	5
7 Zor sorulara cevap aramaktan hoşlanırım.	1	2	3	4	5
8 İyi bir problem çözücüyüm.	1	2	3	4	5
9 Sorunları çözerken, mantıklı bir sonuca ulaşabileceğimden eminim.	1	2	3	4	5
10 Bir konu hakkında iyi bilgilendirilmiş olmak önemlidir.	1	2	3	4	5
11 Problem çözmeyi severim.	1	2	3	4	5
12 Önyargılarının kararlarımı etkilemesine izin vermeden, gerçekleri göz önünde bulundurmaya çalışırım.	1	2	3	4	5
13 Çeşitli sorunları çözmek için sahip olduğum bilgileri kullanabilirim.	1	2	3	4	5
14 Okulda olmadığım zamanlarda bile öğrenmekten hoşlanırım.	1	2	3	4	5
15 Fikirlerime katılmayan insanlarla da iyi geçinebilirim.	1	2	3	4	5
16 Anlatmak istediğimi açık ve net bir şekilde ortaya koyabilirim.	1	2	3	4	5
17 Bir çözümü açıklamaya çalışırken doğru sorular sorarım.	1	2	3	4	5
18 Sorunları açık ve net bir şekilde ortaya koyarım.	1	2	3	4	5
19 Önyargılarının düşüncelerimi etkiliyor olabileceğini göz önünde bulundururum.	1	2	3	4	5
20 Doğruya ulaşmak bana rahatsızlık verse bile, bunun için çabalarım.	1	2	3	4	5
21 Bir konuda doğruyu elde edene kadar, o konu üzerinde çalışmaya devam ederim.	1	2	3	4	5
22 Problemin doğru yanıtını bulmak için bildiğim yolların dışına çıkarım.	1	2	3	4	5
23 Problemlere birden fazla çözüm yolu bulmaya çalışırım.	1	2	3	4	5
24 Bir karara varırken pek çok soru sorarım.	1	2	3	4	5
25 Çoğu problemin birden çok çözüm yolu olduğuna inanırım.	1	2	3	4	5

EK-4. Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği (PÇBYAÖ)

Cinsiyet		YBO		Problem Çözme Becerisine İlişkin Algı Ölçeği																				Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
Kadın	7. sınıf	Merkez		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Erkek	8. Sınıf	Taşımali																										
																							1 Bir sorunu karşılaştığımda sorunu her yönüyle incelemeye çalışırım.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
																							2 Bir sorunu anlamakta sıkıntı yaşarsam sorunu ilgili araştırma yaparım.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
																							3 Bir sorunu çözüme ulaştırmak için araştırma yaparım.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
																							4 Sorunları çözmek için çeşitli denemeler yaparım.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
																							5 Bir sorunu çözdükten sonra elde etmiş olduğum sonuçları dikkatlice değerlendiririm.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
																							6 Sorunları çözmek için önceki bilgilerimi hatırlamaya çalışırım.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
																							7 Sorunlarla karşılaştığımda soruna neden olan şeyi araştırırım.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
																							8 Bir sorunu çözerken, soruna ilişkin düşündüğüm farklı çözüm yollarını karşılaştırırım.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
																							9 Bir sorunu çözmek için çevremdeki kişilerin fikirlerini alırım.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
																							10 Bir sorunu karşılaştığımda ilk önce sorunu açıklarım.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
																							11 Sorunları çözmek için gözlem yaparım.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
																							12 Bir sorunun çözümüyle ilgili karar verirken her çözüm yolunun sonuçlarını düşünürüm.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
																							13 Sorunu çözmeden önce uygulamak istediğim çözüm yolu üzerine düşünürüm.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
																							14 Bir sorunu çözmek için benzer sorunların çözümlerinden yararlanırım.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
																							15 Gerekteğinde bir sorunu çözebilmek için farklı çözüm yollarını birlikte kullanırım.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
																							16 İlk denememde sorunu çözmede başarısız olursam sorunu çözmekten vazgeçerim.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
																							17 Karşılaştığım sorunların zor olması benim o sorunu çözmeye isteğimi azaltır.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
																							18 Bir sorunu karşılaştığımda sorunu çözmeyi mümkün olduğu kadar ertelerim.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
																							19 Zor sorunları çözmektense kolay sorunları çözmeyi daha çok isterim.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
																							20 Sorunları çözmek yerine sorunlardan kaçınmayı tercih ederim.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
																							21 Zor bir sorunu karşılaştığımda onu çözebileceğimden şüphe duyarım.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
																							22 Karşılaştığım sorunları çözmek için uğraşmam.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

EK-5. Robotik Tutum Ölçeği (RTÖ)

		Cinsiyet	YBO	Robotik Tutum Ölçeği																				Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum	
		Kadın	7. sınıf	Merkez																					(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
		Erkek	8. Sınıf	Taşımalı	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)					
1	Robotik hakkında daha fazla bilgi edinmek isterim.																								(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2	Robotlar ile ilgili yeni bilgiler öğrenmekten hoşlanırım.																								(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
3	Robotik etkinlikleri yapmaktan hoşlanırım.																								(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
4	Robotlar hakkında çok şey öğrenebileceğimi biliyorum.																								(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
5	Robotlarla ilgili şeyler keşfetmek ilgi alanıma girer.																								(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
6	Karmaşık olsa bile, robotik teknolojiyle ilgili her şeyi öğrenmek isterim.																								(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
7	Robotik ile ilgili yeni fikirleri keşfetmekten zevk alırım.																								(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
8	Robotik benim ilgimi çeker.																								(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
9	Robotların nasıl çalıştıkları konusunda meraklıyım.																								(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
10	Robotlar hakkında elimden geldiğince bilgi araştırırım.																								(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
11	Robotlar ile ilgili şeyler öğrenmek benim için önemlidir.																								(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
12	Robotlar hakkında TV programları izlemeyi ve/veya kitap okumayı severim.																								(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
13	Özgüven Bir bilgisayar programı yazabilirim.																								(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
14	Bir robot programlayabilirim.																								(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
15	Robot yapabilme yeteneğime güvenirim.																								(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
16	Robot yapmada iyiyimdir.																								(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
17	Bir robot yapabilirim.																								(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
18	Ben robotik alanında uzman olabilecek bir kişiyim.																								(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
19	Mantıklı düşünmede iyiyimdir.																								(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
20	Karmaşık problemleri çözmeyi severim.																								(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
21	Problemleri mantıklı bir şekilde çözerim.																								(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
22	Takım Çalışması Fikirlerimi grubuma iletebilirim.																								(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
23	İyi bir grup üyesiyimdir.																								(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
24	Grup olarak çalışmaktan hoşlanırım																								(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

EK-6. Organizasyon Değerlendirme Ölçeği (ODÖ)

Cinsiyet	YBO	Organizasyon Değerlendirme Ölçeği																				Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum						
Kadın	7. sınıf	Merkez																														
Erkek	8. Sınıf	Taşımali	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20										
Organizasyon Değerlendirme Ölçeği																																
1.Etkinliği gerçekleştiren ekipler sürekli eğitim alanında idi.																												1	2	3	4	5
2.Program hakkında gerekli bilgiler verildi.																												1	2	3	4	5
3.Etkinlikler eğlenceli ve ilgi çekiciydi.																												1	2	3	4	5
4.Ulaşım kolay sağlandı.																												1	2	3	4	5
5.Güvenlik konusunda her türlü önlem alınmıştı.																												1	2	3	4	5
6.Sağlık hizmetleri konusunda her türlü önlem alınmıştı.																												1	2	3	4	5
7.Etkinlikler program saatlerine uygun şekilde gerçekleşti.																												1	2	3	4	5

EK-7. Yaygın Etki Belirleme Ölçeği (YEBÖ)

Yaygın Etki Belirleme Ölçeği																																
1.Eğitilmeye tekrar katılmayı ister misiniz?																												1	2	3	4	5
2.Etkinlik içeriği güncel hayata uygun şekilde miydi?																												1	2	3	4	5
3.Yapılan etkinlikler bilime olan ilginizi arttırdı mı?																												1	2	3	4	5
4.Yapılan etkinlikler ana tema ile uyumlu muydu?																												1	2	3	4	5
5.Eğitim sonrası bilime ve bilim insanlarına yönelik fikirlerinizde olumlu yönde değişim/gelişim meydana geldi mi?																												1	2	3	4	5

EK-8. Etkinlik Değerlendirme Ölçeği (EDÖ)

Sevgili Öğrenciler,

Aşağıda bulunan soruları, TÜBİTAK 4004 – Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları Projesi kapsamında yapmış olduğunuz etkinliği dikkate alarak doldurunuz. Teşekkür ederiz.

Etkinlik Değerlendirme Anketi

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1. Etkinlikler ana temaya uygun şekildeydi.					
2. Atölye çalışmaları her seviyeye hitap ediciydi.					
3. Etkinlikler sonucunda yeni bilgiler edindim.					
4. Etkinlikler eğlenceli ve öğreticiydi.					
5. Etkinlik konuları anlaşılır değildi.					
6. Etkinlikleri gerçekleştiren eğitmenler anlaşılır bir dil kullandı.					
7. Atölye liderinin anlattığı konular günceldi.					
8. Etkinlikler sırasında eğitmenlere sorular sordum.					
9. Eğitmenlerin, sorulara verdiği cevaplar tatmin ediciydi.					
10. Etkinliğin yapıldığı alan etkinlik için uygundu.					
11. Atölye liderleri konusuna hâkimdir.					
12. Etkinliklerde aktif görev aldım.					

EK-9. STEM Tutum Ölçeği (STÖ)

STEM TUTUM ÖLÇEĞİ

Cinsiyet

Kadın ☐ 7. sınıf ☐ Merkez ☐

Erkek ☐ 8. Sınıf ☐ Taşmalı ☐

YBO

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ 11 ☐ 12 ☐ 13 ☐ 14 ☐ 15 ☐ 16 ☐ 17 ☐ 18 ☐ 19 ☐ 20

	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
	1	2	3	4	5
1. STEM uygulamaları ile etkinlik yapmayı severim.	1	2	3	4	5
2. STEM uygulamaları ile tasarım yapma becerilerimin arttığına inanıyorum.	1	2	3	4	5
3. Uygulama yaparken öğrendiğim bilgilerin hayatımı kolaylaştıracağını düşünüyorum.	1	2	3	4	5
4. STEM uygulamalarının gelecekte öneminin gittikçe artacağına inanıyorum.	1	2	3	4	5
5. STEM etkinliği ile tasarlanmış ders içeriğini klasik sınıflardaki ders içeriğine tercih ederim.	1	2	3	4	5
6. STEM uygulamalarında başarılı olmak için elimden geleni yaparım.	1	2	3	4	5
7. Benim için STEM uygulamaları eğlenceli ve merak uyandırıcıdır.	1	2	3	4	5
8. STEM uygulamalarında başarısız olduğumda daha çok çabalarım.	1	2	3	4	5
9. STEM uygulamalarında başarısız olduğumda sebeplerini deneme yanılma ile araştırırım.	1	2	3	4	5
10. Okuldan sonra arkadaşlarımla STEM uygulamaları hakkında konuşmak çok zevklidir.	1	2	3	4	5
11. STEM uygulamalarında yapılacak iş ne kadar zor olursa olsun elimden geleni yaparım.	1	2	3	4	5
12. Diğer fen bilimleri etkinliklerine göre STEM uygulamaları daha ilgi çekicidir.	1	2	3	4	5
13. STEM uygulamalarının ilerideki meslek hayatımda önemli bir yeri olacağını düşünüyorum.	1	2	3	4	5
14. STEM uygulamaları yaparken matematiksel işlemler yapmak beni pratikleştirir.	1	2	3	4	5
15. STEM uygulamaları ile ilgili araştırma yapmak ve kitaplar okumak hoşuma gidiyor.	1	2	3	4	5
16. Robotik kodlama becerisi kazanmanın bana gelecek de faydalı olacağına inanıyorum.	1	2	3	4	5
17. STEM sınıflarındaki uygulamaların mühendislik becerilerimi geliştireceğine inanıyorum.	1	2	3	4	5
18. Okulda STEM uygulamaları yapmaktan hoşlanırım.	1	2	3	4	5
19. Yeterince vaktim olursa STEM uygulamaları ile ilgili en zor problemleri bile çözebileceğimden eminim.	1	2	3	4	5
20. STEM uygulamaları ile ilgili daha zor problemlerle başa çıkabileceğimden eminim.	1	2	3	4	5
21. Öz güvenim arttıkça STEM uygulamalarına olan ilgim de artmaktadır.	1	2	3	4	5
22. Özgün materyaller ile tasarım yaparak fen öğrenmek beni heyecanlandırır.	1	2	3	4	5
23. STEM etkinlikleri sayesinde fen bilimleri dersine karşı olan olumsuz duygularım zamanla azalmaya başladı.	1	2	3	4	5
24. STEM etkinlikleri tasarlamak yalnızca fen derslerimi değil matematik derslerimi de olumlu yönde etkilemektedir.	1	2	3	4	5
25. Teknoloji ve tasarım tabanlı uygulamalar gün geçtikçe ilgimi daha da çekmektedir.	1	2	3	4	5
26. STEM etkinlikleri sayesinde işbirliği içinde çalışmayı daha rahat öğreniyorum.	1	2	3	4	5
27. STEM sayesinde problem çözme becerilerimin sistematik olarak geliştiğini görüyorum.	1	2	3	4	5
28. Fen dersleri hiç bu kadar akıcı ve eğlenceli olmamıştı.	1	2	3	4	5
29. Uygulama yaparken zaman çok hızlı geçiyor ve derslerde hiç sıkılmıyorum.	1	2	3	4	5
30. Tüm derslerin STEM uygulamaları ile hazırlanmasını isterdim.	1	2	3	4	5

EK-10. STEM Kalite Standartları Ölçeği (SKSÖ)

STEM Kalite Standartları Ölçeği

Cinsiyet	YBO	Merkez	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
Kadın	☐ 7. sınıf	☐ Merkez	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	☐ 10	☐ 11	☐ 12	☐ 13	☐ 14	☐ 15	☐ 16	☐ 17	☐ 18	☐ 19	☐ 20	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Erkek	☐ 8. Sınıf	☐ Taşmalı	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	☐ 8	☐ 9	☐ 10	☐ 11	☐ 12	☐ 13	☐ 14	☐ 15	☐ 16	☐ 17	☐ 18	☐ 19	☐ 20	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
1. STEM etkinlikleri gülük hayatta karşılaşılabileğimiz bir problemten yola çıkılarak üretilmiş olmalıdır (Gerçek dünya sorunları ya da problemleri).																											
2. Etkinliklerin sınırları ve uygulama alanları net bir şekilde belirlenmelidir.																											
3. Etkinlikler/uygulamalar tasarlanırken tüm boyutlar (Fen, Matematik, Teknoloji ve Mühendislik) dikkate alınmalıdır.																											
4. Uygulamalar tasarlanırken bilimsel süreçler etkin ve doğru bir şekilde kullanılmalıdır.																											
5. Teoriden çok uygulamaya ve/veya uygulanabilir olmaya özen gösterilmelidir.																											
6. Uygulanabilir, ekonomik, ergonomik ve erişimi kolay olmalıdır.																											
7. Uygulamalar tüm sınıf düzeylerinde (okulöncesi, ilkököl, ortaokul, lise ve yükseköğretim) uygulanabilir kazanımlara hitap etmelidir.																											
8. STEM uygulamaları eğitim ve öğretim programına uyumlu (kazanımlara uygun) olmalıdır.																											
9. Uygulamalar Ülkenin bölgesel farklılıklarını içerecek şekilde tüm okul koşullarında uygulanabilir olmalıdır.																											
10. Uygulama atölyeleri ve laboratuvarlarda etkinliği hazırlamaya yönelik kademeli olarak değişen malzemeler olmalıdır.																											
11. Uygulama aşamasında hazır kitler (modüller) kullanılmamalıdır.																											
12. STEM uygulamaları keşfedici, araştırmacı ve düşüncüyü geliştirmeye katkı sağlamalıdır.																											
13. Öğrencilerde problem çözme becerilerini ve merak duygusunu geliştirmeye yönelik süreçler içermelidir.																											
14. Robotik kodlama ve programlama becerilerini geliştirici özelliğe sahip olmalıdır.																											
15. Uygulamalar öğrencileri sıkımadan basit, eğlenceli ve merak uyandırıcı nitelikte tasarlanmalıdır.																											
16. Uygulamalar psiko-motor becerileri destekleyen mühendislik temelli uygulamalarla destekleniyor olmalıdır.																											
17. Uygulamalar öğrencilerin zamanla kendi tasarımlarını yapabilecek düzeyde gelişimlerini sağlayacak şekilde planlanmalıdır.																											
18. STEM uygulamaları belirli düzeyde mühendislik becerisi bulundurmamalıdır.																											
19. STEM uygulamaları belirli düzeyde tasarım becerisi bulundurmamalıdır.																											
20. Öğrencileri birlikte çalışmaya ve sorunlara ortak çözüm bulmaya teşvik etmemelidir.																											
21. STEM uygulamaları öğrencileri üretken bir takım çalışması içinde araştırmaya yönlendirmelidir.																											
22. Uygulamalara kılavuzluk edecek öğretmenlerin STEM alanında yetkin olması gerekmektedir.																											
23. Öğretici ve eğitimcilerin iyi düzeyde bilgisayar ve teknoloji okuryazarlığı bulunmalıdır.																											
24. Üretilen çalışmaların her aşamasında süreç gözden geçirilmeli ve tekrar tekrar değerlendirilmelidir.																											
25. STEM uygulamaları tasarlanırken alan uzmanlarının (fen, matematik, mühendislik) görüşleri alınmalıdır.																											
26. Uygulamalar disiplinler arası engelleri kaldırarak ve multidisipliner çalışmayı teşvik edecek nitelikte olmalıdır.																											
27. STEM uygulamaları öğrencileri teşvik edecek ve cesaretlendirecek özelliklere sahip olmalıdır.																											
28. Öğrencilerde başarısızlık duygusunu yıkmayı ve sürekli denemeyi özendirerek nitelikte olmalıdır.																											
29. Yazılım, kodlama ve mühendislik becerilerinin birikimli olarak gelişmesini sağlayacak özellikte olmalıdır.																											
30. Tasarlanan uygulamalar, geliştirilmeye açık ve yenilenebilir alt yapıya sahip olmalıdır.																											

EK-11. Kelime İlişkilendirme Formu

Kelime İlişkilendirme Formu

Işık kirliliği

.....

.....

Enerji tasarrufu

.....

.....

Astronomi

.....

.....

Gök cismi

.....

.....

Kaleydoskop

.....

.....

Robot

.....

.....

Aurdinio

.....

.....

Algoritma

.....

.....

Evren

.....

.....

.....

.....

Bilim

.....
.....

Teknoloji

.....
.....

Mühendislik

.....
.....

3D yazıcı

.....
.....

Sanal gerçeklik

.....
.....

Statik

.....
.....

Sürdürülebilirlik

.....
.....

Girişimcilik

.....
.....

Böcek

.....
.....

Roket

.....
.....

Temiz Hava

.....
.....

EK-12. Grup Çalışması Gözlem Formu

Grup Çalışması Gözlem Formu

Sıra No	Değerlendirme Kriteri	Değerlendirme Notu				
		5	4	3	2	1
1	Grup içerisinde bulunan uyumlu çalışma düzeni					
2	Grup üyeleri arasındaki iletişim seviyesi					
3	İşbirliği içerisinde çalışma becerisi					
4	Grup üyelerinin birbirlerine karşı saygılı olma durumu					
5	Görev dağılımı ve sorumluluk paylaşımı					
6	Bilgi kaynaklarına erişim becerisi					
7	Etkinlik tasarlama becerisi					
8	Hipotez kurma becerisi					
9	Tasarlanan etkinlikleri hayata geçirebilme					
10	Malzemeleri tasarruflu kullanabilme					
11	Zamanı etkili kullanabilme					
12	Yapılan çalışmaları rapor edebilme					
13	Süreç yönetimini değerlendirebilme					
14	Görev paylaşımında adaletli ve eşit olma durumu					
15	Elde edilen ürünü etkili bir şekilde sunabilme					
16	Çalışmanın amacına uygun etkinlik tasarlama becerisi					
17	Gerek duyulduğunda rehberlik hizmeti alma					
18	Gruplar arası iletişim becerisi					
19	Bireysel farklılıkları dikkate alma ve süreci yönetebilme					
20	Olağan dışı durumlar karşısında çözüm üretebilme					

Ekleme İstedikleriniz

.....

.....

.....

.....

.....

EK-13. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

Kıymetli Paydaşlar,

Lütfen aşağıda bulunun soruları, TÜBİTAK – 4004 Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları projelerini dikkate alarak yanıtlayınız. Katkılarınız için çok teşekkür ederim.

Cihan GÜLGÜN
Doktora Öğrencisi

1. Proje yazım sürecinde karşılaşılan güçlükler hakkında bilgi verir misiniz?
2. Projeye katılımcı seçerken karşılaştığınız sorunlar nelerdir?
3. Projede yer alacak eğitimler (atölye lideri) ve rehberleri seçerken hangi sorunlarla karşı karşıya kaldınız?
4. Projede konaklama ile ilgili yaşadığınız problemler nelerdir?
5. Projenin uygulanması aşamasında etkinliklere yönelik ortaya çıkan problemler nelerdir?
6. Uygulama sürecini genel olarak düşünecek olursak, ne tür sorunlarla karşılaştığınızı anlatır mısınız?
7. Projenin bütçesine yönelik herhangi bir sorunla karşılaştınız mı?
8. Projede kullanılacak malzemelerin temin edilmesi aşamasında zorluklarla karşılaştınız mı?
9. Proje kapsamında veri toplarken zorluklar yaşadınız mı?
10. Proje ile ilgili mevzuat kaynaklı ya da prosedürel sıkıntılar yaşadınız mı?
11. Projeye destek veren kurumlar ile ilgili herhangi bir problem yaşadınız mı?
12. Projenin sonlandırılması ve kapatılması aşamasında karşılaştığınız sorunlar nelerdir?

EK-14. Araştırma kapsamında yürütülen TÜBİTAK projelerinde karşılaşılan zorluklar nelerdir?

Araştırmacının gözlemleri ve yarı yapılandırılmış görüşme sonucunda elde edilen önemli noktalar aşağıda gruplar ve maddeler halinde sunulmuştur.

Proje yazım sürecinde karşılaşılan güçlükler ile ilgili sorunlar:

- Proje formlarının fazla detaylı olması (özellikle bütçeleme kısımları),
- Etkinlik seçimi ve etkinlikler de görevlendirilecek öğrencilerin ve öğretmenlerin seçilmesi,
- Proje yazmak için yeterli zaman ayrılamaması,
- Proje için yeterli etkinlik bulunamaması,
- Proje ekibinin ortak kararlar alamaması ya da karar alma sürecinde farklı fikirlerin ortaya çıkması sonucu proje metnine nihai şeklinin verilmesinin gecikmesi,
- Proje yazım sürecinde projenin taslağının oluşturulmasından içeriğini doldurmaya kadar geçen süreçte etkinliklerin belirlenmesi (yaş grubu için uygun etkinlikler olması, akademisyenlerin formasyona sahip olması)
- Etkinlik programında her noktanın detaylı bir şekilde düşünülmesi,
- Nitelikli bir ekibe ihtiyaç duyulması (proje yürütücüsü ve uzmanların görev paylaşımı halinde bir zorluk olmaması),
- Resmi yazışma yoğunluğu,
- Proje yazmak için gerekli donanıma sahip insan kaynağına erişme güçlüğü,
- Öğretmen bulunması zorluğu,
- Proje ile ilgili alan yazın derlemesinin yetersiz olması veya birbirini tekrarlaması;
- Projenin içeriğine, yöntemine ve hedef kitlesine uygun etkinliklerin belirlenmesi,
- Bütün etkinliklerin ve malzemelerin önceden planlanması ve her şey için proforma fatura alma zorunluluğu,
- Proje onaylandıktan sonra aynı malzemelerin alınması sırasında oluşan enflasyona bağlı bütçe ve fiyat değişikliklerinin olması,

- Proje ekibinin bir arada olmayışı ya da olamayışı,
- Üniversitelerde görev yapan akademisyenlerin bazılarının ARBİS bilgisi sistemine kayıt olmayışı ya da özgeçmişlerinin güncel olmaması.

Katılımcı seçimi ile ilgili sorunlar:

- Kriterlere uymayan çok sayıda başvurunun yapılması ve eleme işlemlerinin bazen günlerce sürmesi,
- Katılımcı seçiminde istenen özelliklere sahip katılımcıları bulmanın her zaman mümkün olmaması,
- Yeterli tanıtım ve duyurunun yapıp yapılmaması, afiş, broşür, ilan, pano, okullara ve çevre il/ilçelere duyuru aşamalarında yaşanan sorunlar,
- Etkinlikler için katılımcılara randevu ayarlanması,
- Katılımcıların seçiminde şeffaf ve objektif kriterler belirleme zorluğu,
- Katılımcıların verdiği bilgilerin doğruluğunun kontrol edilmesi,
- Proje bütçesi göz önünde bulundurularak katılımcı sayısının sınırlandırılması,
- Katılımcıların daha önce projeye katılıp katılmadığının tespit edilmemesi.

Eğitmen ve rehber seçimi ile ilgili sorunlar:

- Aranılan nitelikteki eğitmen ve rehberlerin her zaman bulunamaması,
- Proje tarihinde eğitmenin uygun olmaması, etkinliği önce kabul edip daha sonra proje zamanında kabul etmemesi, çeşitli nedenlerle proje de yer almaktan vazgeçmesi,
- Proje gerçekleştirme tarihinde eğitmenlerin başka görev ya da planlamalarının olması,
- Proje içeriği ve mantığını özümsememiş rehberlerin projede yer almak istemeleri veya seçilenlerin özverili davranışlar sergilememesi,
- Eğitmen seçiminde alan uzmanı ve formasyon becerisi yüksek olanlar kişilere her zaman ulaşılamaması,
- Proje yürütücüsü ile projeye katılmaya istekli rehberin iletişim kurmasına rağmen projede görev almasına çalıştığı kurumdan izin verilmemesi veya farklı bir ismin gönderilmesi,

- Rehberlerin ve eğitmenlerin çalışmaya istekli olduğunu belirttiği halde proje esnasında çalışmaktan imtina etmesi,
- Gerek tekil gerekse grup çalışmalarının sunumları hazırlanırken ve uygulamalar yapılırken eşgüdümlü çalışmaya yatkın eğitmen ve rehberlerin projede yer alması,
- Alanlarında uzman öğretmenlerin eğitmen olarak bulunması, TUBİTAK 4004 projelerine katılımlarının sağlanmasına yönelik izin ve diğer idari işlemlerinin sağlanması,
- Projede görevli uzman sayısının üst limitinin olması,
- Projede görev alacak uzman kişinin üniversite veya kamu personeli olma zorunluluğunun bulunması,
- Katılımcı sınırı (eğitmen ve uzmanların belli sayıda projede yer alma durumu) bazı alanlarda oldukça yetkin olan eğitmenlerle birlikte çalışmayı engellemesi.

Konaklama sorunları ile ilgili sorunlar:

- Konaklama ile ilgili bütçenin sınırlı ve yetersiz olması,
- Çocuk katılımcılara uygun özellikteki tesislerin sayıca yetersiz olması,
- Konaklama ücretleri, konaklama sırasında yemek ihtiyacının karşılanması, işletme ile anlaşmazlıkların oluşması, konaklama yapılacak yerin proje yapılacak yere uzak olması, odaların kaç kişi olduğu, odada kalacak kişilerin belirlenmesi vb. sorunların ortaya çıkması,
- Konaklamanın olacağı alan öğrencilerin de birbirleri ile etkileşime girebileceği daha iyi bir yer olmalı,
- Katılımcı sayısının fazlalığı ve yatılı olarak projenin sürdürülmesi, konaklama masraflarını yükselmesi ve proje için oluşturulan bütçenin önemli bir kısmının buraya ayrılması,
- Konaklama yapılacak binanın özelliğinin uygun olmaması (öğrencilerin arkadaşları ile kalmak istemeleri ve bazı öğrencilerde yemek durumunun sorun olması),
- Küçük yaş gruplarında ailelerinde sürece dâhil olması ve olayların büyümesi,
- Kamu kurumlarının yürüttüğü projelerde iç ve dış paydaş konumundaki kamu kurumlarının beklenen desteği sağlayamaması,

- Öğrenci sayısına uygun kapasiteli yer bulunamaması,
- Konaklama yapılacak yerlerin TÜBİTAK ile protokolünün olmaması, konaklama ücretlerinin yüksek olması, projenin yapıldığı yerde mevcut konaklama yerlerinde eğitim yapmaya veya konferans vermeye uygun ortamın bulunmaması,
- Öğrenci ile olan projelerde sürekli öğrencileri göz önünde bulundurma sorumluluğu,
- Verilen bütçe ile katılımcı isteklerinin orantısız olması,
- Proje ekibi/ katılımcılar ile konaklama personeli arasında çıkabilecek sorunlar,
- Konaklama tesisinin konferans/toplantı salonu kullanıldığında oralarda çıkan teknik sorunlar,
- Konaklama tesisinde proje süresince kullanılacak malzemeleri depolayacak güvenli, kolay ulaşılabilir ve yeterli alanın olmayışı.

Etkinliklerin gerçekleştirilmesi ile ilgili sorunlar:

- Ulaşım alternatiflerinin kısıtlı olması,
- Etkinliği gerçekleştiren rehber ya da eğitmenin etkinlik sırasında yaşayacağı olumsuzluklar ve ufak kazalar, malzeme sıkıntısı, çalışmayan bir malzemenin etkinlikte olması, etkinlik hakkında eğitmen ve rehberin detaylı bilgiye sahip olmaması,
- Etkinliklerin akışı daha düzenli olursa ve herkesin hangi görevi üstleneceğine dair öncesinde eğitmenler ile bir toplantı yapılırsa, yeni gelecek eğitmenler veya rehberler daha sistemli bir bilgi akışı sağlanabilir.
- Proje kapsamında gerçekleştirilecek tüm etkinlerin aynı fiziki ortamda yapılamaması, farklı mekânların kullanımı zorunlu kılması,
- Etkinliklerin gerçekleştirilmesinde geçişlerin sorun olması ve programın sarkması,
- Eğitmenlerin projeye katılamaması,
- Etkinlik içeriğine uygun hava şartlarının olmaması (özellikle doğa kamplarında, gökyüzü gözlemi vb.),
- Etkinlikleri gerçekleştirirken zaman planına uygun hareket edilmemesi,

- Bazı atölyelerin/etkinliklerin/deneylerin/gözlemlerin sürelerinin sarkması, diğer etkinliklerin başlama saatlerini değiştirmesi,
- Etkinliğin yapıldığı fiziki ortamdan kaynaklanan sorunların bulunması (ısı, ışık, ses sistemi, havalandırma vb.),
- Katılımcıların ilgisizliği/ aşırı yüksek beklentisi,
- Eğitmenin enerji seviyesinin düşük olması.

Uygulama süreci ile ilgili sorunlar:

- Bütçe kısıtları ve raporlama süreçleri nedeniyle uygulamaların aksaması,
- Tüm projeyi kontrol altında tutmaya çalışmak, uygulama sırasında eksik/yanlış malzeme olması, projeye gelen katılımcıların etkinlik randevu saatini kaçırdığında atölye önünde yığılma olması,
- Süreç içerisinde velilere bilgilendirme yapılmasında yaşanan sorunlar,
- Ne kadar planlama yapılırsa yapılsın mutlaka uygulama esnasında sorunların çıkabilmesi,
- Planlanan gün ve saatte planlanan yerde bulunulmaması ve iletişim kurma problemlerinin olması,
- Uygulama süreci yorucu olması, etkinliklerin yetişmemesi ve eğitmenlerin bu yorucu süreç içerisinde isteklerinin sorun oluşturabilmesi,
- Doğada çocukları bir arada tutmakta karşılaşılan zorluklar,
- Kurum amirinin kişisel gerekçelerle tarih değişikliği istemesi,
- İlk defa ailelerinden ayrı kalan öğrenci gruplarıyla yaklaşık bir hafta boyunca, 24 saat esasına göre uygulama yapılırken, ilk günlerde aile özlemi duyan öğrenciler ile özel ilgi göstererek sürecin olumlu şekle dönüştürölmesinde karşılaşılan zorluklar,
- Zamanın kısıtlı olması,
- Etkinlikte kullanılan malzemeden kaynaklanan sorunlar,
- Eğer etkinlik konaklama tesisinden başka bir alanda meydana gelecekse katılımcıların zamanında toplanmaması/ aracın zamanında gelmemesi,
- Bazı malzemelerin temininde ya da depolanmasında yaşanan güçlükler,
- Çeşitli nedenlerle proje bitmeden ayrılmak isteyen katılımcıların olması,
- Proje ekibi ve katılımcılar arasında iletişim eksikliği yaşanması.

Bütçe ile ilgili sorunlar ile ilgili sorunlar:

- Yeme, içme, konaklama ve eğitmenler için bütçenin az olması,
- Bütçe ve raporlama süreçlerinin çok detaylı ve yoğun bürokratik işlemler içermesi,
- Etkinlik için verilen bütçeyi malzeme, konaklama, yol, yemek, eğitmen ücreti, rehber ücreti vb. yetecek şekilde ayarlamaya çalışılması,
- Harcama kalemlerinin piyasa koşulları neticesinde sürekli artış göstermesi ve uyumsuzluklar yaşanması,
- Proje bütçesinin yaklaşık 7-8 ay sonra onaylanması ve piyasadaki ürünlerin tükenmesi ya da tedarik edilememesi,
- Planlanan proje içeriğinde önceden öngörülemeyen bazı ihtiyaçların ortaya çıkması,
- Hibe sağlayıcının harcama kalemleri bazında koyduğu kısıt ve koşulların bütçe yönetiminde zorluklara neden olması,
- Proje yazım sürecinde belirtilen malzeme, konaklama, ulaşım vb. ücretlerde yaşanan ani fiyat artışlarının olması,
- Yemek ve konaklama için belirlenen bütçenin günümüz şartlarında çok kısıtlı olması ve istenilen kaliteden ödün verilmesine sebep olması.

Malzeme temini ile ilgili sorunlar ile ilgili sorunlar:

- Teknolojik donanım gerektiren malzeme kalemlerinin yeterince desteklenmemesi,
- Malzeme temini sırasında çok fazla bürokratik işlem yapılması,
- Yanlış ya da eksik malzeme alınması, etkinlik için yeterli sayıda malzeme alınmaması,
- İstenen malzemelerin yurt dışı üretimli malzeme olması, kargo ve faturalamayı geciktirmekte ya da bazı durumlarda temin edilmesini imkânsız kılması,
- Aranılan kalitede malzemenin pahalı ya da sınırlı sayıda satışının olması,
- Özellikle ithal ürünlerde meydana gelen fiyat artışı ve bu ürünlerin yerine kullanılacak yerli üretimin olmaması,
- Sipariş verilen ürünlerin zamanında gelmemesi/eksik ya da hatalı gönderimler olması.

Veri toplama ile ilgili sorunlar ile ilgili sorunlar:

- Veri toplama aracının çok iyi araştırılarak belirlenmesi,
- Proje sırasında dağıtılan ölçek ve anketlerin doldurulmaması, gelişigüzel doldurulması, önemsenmemesi ya da yeterli sayıda kişiye ulaşılamaması,
- Her eğitime bir grup öğrenci olacak şekilde her gün belirli saatlerde görüşmeler düzenlenerek düzenleme yapılması,
- Öğrenciler düşüncelerini ifade etmekten kaçındıklarında elde edilen verilerin yeterince objektif olmaması,
- Katılımcıların anketlere samimiyetle cevap vermemesi,
- Katılımcıların veri toplama araçlarını doldurmakta isteksiz davranması, şikâyet etmesi,
- Sağlıklı veri toplamak, sonraki uygulamalarla ilgili doğru kararların alınmasında büyük önem taşımaktadır. Katılımcılardan/paydaşlardan ve diğer aktif proje unsurlarından, veriyi önceden geliştirilen ve test edilmiş ölçekler kullanarak toplamak faydalı olacaktır. Analiz sürecinin sağlıklı olması için yazılımlar kullanılmalıdır. Ayrıca optik okuyucu cihazlar da çözüm için önemli bir parçadır.
- Elektronik ortamda veri toplanması gereken durumlarda katılımcıların teknoloji kullanma becerisinden kaynaklanan sorunlar, cep telefonu, tablet, bilgisayar sayısının yetersiz olması,
- Katılımcıların veri toplama sürecinde yeterli ilgiyi göstermemeleri ve gerçekçi yanıtlar vermemeleri,
- Veri toplamanın zaman alıcı olması ve programı aksatması.

Bürokratik sorunlar ile ilgili sorunlar:

- Elektronik imza sürecinin bürokratik süreçler anlamında oldukça yorucu olması,
- Projenin her aşamasında çok fazla bürokratik işlem ve raporlama yapılmak zorunda olması,
- Projenin onaylanma sürecinde yaşanacak problemler,

- Proje içeriği ve sağlayacağı yararlardan yeterince bilgisi olmayan yönetici veya yetkililerin işi güçleştirmesi,
- Resmi yazışmalarla ilgili sorunlar,
- Yazışmaları gerçekleştiren memurların yeterli düzeyde bilgisinin olmaması,
- Projenin yazımı, sunulması, değerlendirilmesi, hazırlık aşaması, uygulama öncesi duyuruların yapılması, uygulama esnasına yönelik tedbirlerin alınması ve sonuç bildirimlerinin oluşturulmasının her birinde bürokrasinin aktif olarak kullanılması,
- İdari izinlerin zamanında alınamaması,
- İlgili kurumların ulaşım için gerekli araç tahsisinde bulunmaması.

Kurumlar arası iş birliği ile ilgili sorunlar:

- Bazı kurumların işbirliği konusunda isteksiz olması,
- Projenin yapılacağı yerin uygun olup olmaması,
- Her kurumun işi bir başka kuruma yüklemeye çalışması,
- Kurumlar arası iletişimin oldukça zayıf kalması,
- Kurumlar arası işbirliğinin özellikle kullanılacak yerlerle protokol yapmayı gerektirmesi ve süreci uzatması,
- Kurumlar arasında daha önceden yaşanmış gerginliklerin proje esnasında işleri zorlaştırması,
- Destek taahhüdünde bulunan kurumların taahhüdünü yerine getirmemesi,
- Birden fazla kurumun işbirliğine mutlaka ihtiyaç duyulduğundan, diğer kurumlarda belirlenecek temas kişilerinin projenin hedeflerini ve beklenen sonuçları bilmesi, benimsemesi ve özverili hareket etmesi, kurumlar arası iş birliğini kolaylaştıracak bir unsur olması,
- Kurumların bünyesinde bulunan personel, araç, konaklama, konferans salonu, yemekhane vb. mekân ve imkânları tahsisi konusunda farklı kurumlarla işbirliği yapmaktan kaçınması,
- İşbirliği yapılacak kurumlardaki yönetim değişikliği,
- Proje yazım zamanında protokol imzalanan ve belli konularda anlaşılan kurum amirlerinin proje uygulanma zamanında artık görevde olmaması veya göre yeri

değişikliğinin olması sebebiyle yerine gelen kurum amirinin proje ve taahhütleri benimsememesi veya kabul etmemesi.

Projenin raporlanması ve kapatılması ile ilgili sorunlar:

- Raporlama ve kapatma süreçlerinin çok detaylı ve zor olması,
- Veri toplama sürecindeki anketlerde eksiklik olması,
- Projedeki bir etkinliğin bazı nedenlerden dolayı gerçekleştirilememesi,
- Gerçekleştirilen ve TÜBİTAK gözlemcisi tarafından onaylanan projenin raporunun yürütücü-gözlemci ve TÜBİTAK arasındaki dolaşımının yavaşlığı,
- Projenin raporlanması sürecinde iki rapor yazılmasının zorunlu olması,
- Proje raporlanırken her bir etkinlik ile ilgili detaylı bilgi istenmesi,
- Yapılan harcamalar ile ön görülen harcamalar arasındaki farkın faturalandırılması ve detaylı bir şekilde izahının yapılması zorunluluğunun bulunması.

EK-15. 2018-2019 TÜBİTAK 4004 Projesi Etkinlik Listesi

1. Etkinlik: Tanışma
2. Etkinlik: Açılış
3. Etkinlik: Proje bilgilendirme toplantısı
4. Etkinlik: Ölçme ve değerlendirme
5. Etkinlik: Robota merhaba: İdea ile robotik okuryazarlık
6. Etkinlik: Doğalgaz kaçak alarmı için araç geliştirme
7. Etkinlik: Takımyıldızı dürbünü/projektörü
8. Etkinlik: Kaleydoskop
9. Etkinlik: Kendi mobil uygulamamı yapıyorum
10. Etkinlik: Temiz hava
11. Etkinlik: Kendi robotumu yapıyorum
12. Etkinlik: Tasarımdan üretime: 3D yazıcılar
13. Etkinlik: Dünya ve evrenin resimsel ifade dili ile anlamlandırılması
14. Etkinlik: Işık kirliliği
15. Etkinlik: Sürdürülebilir gelecek girişimciliği
16. Etkinlik: Model roket tasarımı ve yapımı
17. Etkinlik: Böcekleri tanıyalım
18. Etkinlik: Statik elektrik
19. Etkinlik: Gece gökyüzü gözlemi
20. Etkinlik: Sanal gerçeklik gözlüğü
21. Etkinlik: Isının gücü: Teknobot
22. Etkinlik: Dünden bugüne mühendislik
23. Etkinlik: Kastamonu şehir turu
24. Etkinlik: Kahoot ile günü değerlendiriyorum
25. Etkinlik: Kapanış ve sergi.

EK-16. 2019-2020 T B TAK 4004 Projesi Etkinlik Listesi

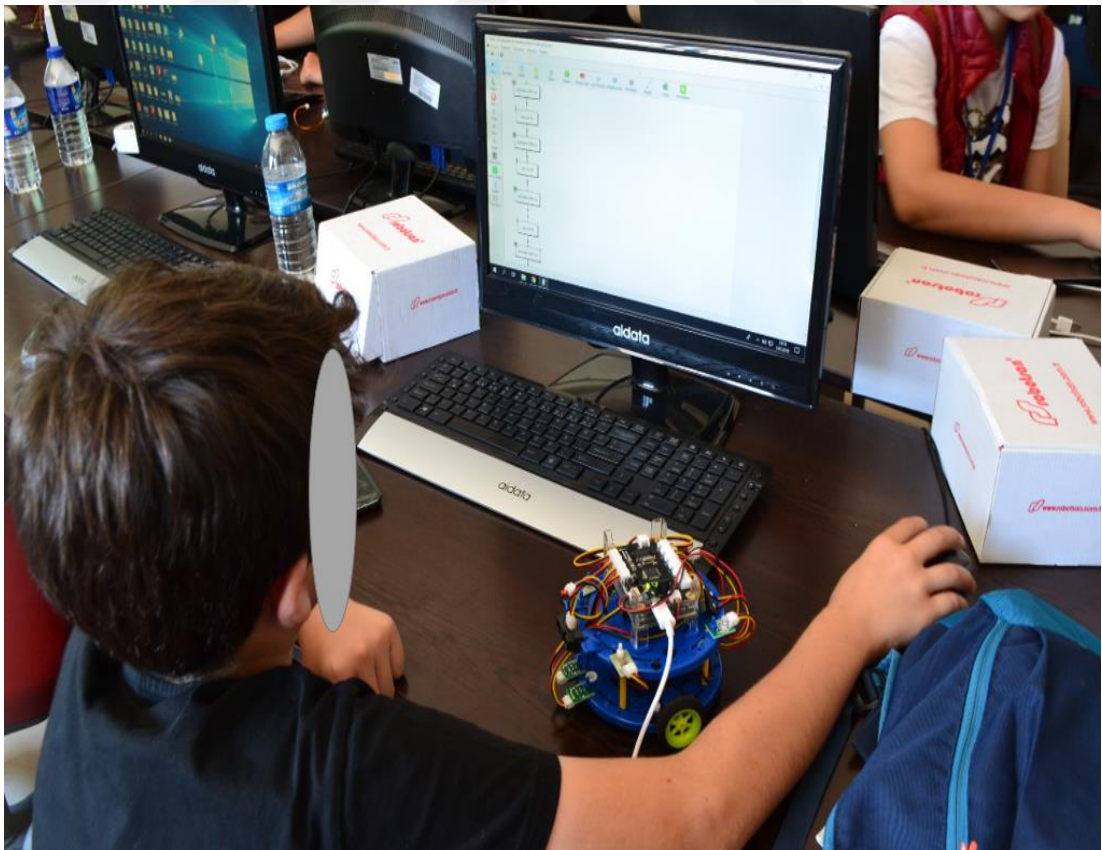
1. Etkinlik: Tanışma
2. Etkinlik: Açılış
3. Etkinlik: Proje bilgilendirme toplantısı
4. Etkinlik:  lme ve değerlendirme
5. Etkinlik: Robota merhaba: İdea ile robotik okuryazarlık
6. Etkinlik: Arduino ile doğalgaz kaçak alarmı geliştirme
7. Etkinlik: Takımyıldızı dürbünü/proje türü
8. Etkinlik: Kaleydoskop
9. Etkinlik: Kendi mobil uygulamamı yapıyorum
10. Etkinlik: Galileoskop yapıyorum
11. Etkinlik: Kendi robotumu yapıyorum
12. Etkinlik: Tasarımdan  retime: 3D yazıcılar
13. Etkinlik: Dünya ve evrenin resimsel ifade dili ile anlamlandırılması
14. Etkinlik: Işık kirliliği
15. Etkinlik: Sürdürülebilir gelecek girişimciliği
16. Etkinlik: Model roket tasarımı ve yapımı
17. Etkinlik: Böcekleri tanıyalım
18. Etkinlik: Statik elektrik
19. Etkinlik: Gece gökyüzü gözlemi
20. Etkinlik: Sanal gerçeklik gözlüğü
21. Etkinlik: Teknobot ile bilim turu
22. Etkinlik: Dünden bugüne mühendislik
23. Etkinlik: Kastamonu şehir turu ve Merkezi Araştırma Laboratuvarı gezisi
24. Etkinlik: Kahoot ile günü değerlendiriyorum
25. Etkinlik: Kapanış ve sergi.

EK-17. Uygulama Resimleri















EK-18. Etik Kurul, Uygulama ve Veri Toplama Araçları İzinleri



T.C.
KASTAMONU VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : 75048956-44-E.19959926
Konu : Anket İzni (Çağrı AVAN)

22/10/2018

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi: a) Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 22/08/2017 tarihli ve 12607291 (Genelge No:2017/25) sayılı emirleri.
b) Çağrı AVAN'ın 18/10/2018 tarih ve 19598532 sayılı dilekçesi

Çağrı AVAN'ın ilgi (b) dilekçesine istinaden Kastamonu İl Millî Eğitim Müdürlüğü Ölçme Değerlendirme Merkezinde görev yapan Çağrı AVAN'ın Kastamonu İl Millî Eğitim Müdürlüğü koordinesinde yürütülen (Ölçme Değerlendirme Merkezi ve AR-GE iş birliği ile) TÜBİTAK projelerinde uygulanmak üzere hazırlanmış olduğu " STEM Tutum Ölçeği, Etkinlik Değerlendirme Anketi, Robotik Tutum Ölçeği, Katılımcı Anketi, Astronomiye Yönelik Tutum Ölçeği, Problem Çözme Becerisine İlişkin Algı Ölçeği, Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği ve Resim Bilgi Ölçme Anketi " konulu anket çalışmalarını Müdürlüğümüze bağlı okullarda öğrenim gören tüm öğrencilere uygulaması ile ilgili inceleme ve Değerlendirme Komisyon Kararı ilişikte sunulmuştur.

Kastamonu İl Millî Eğitim Müdürlüğü Ölçme Değerlendirme Merkezinde görev yapan Çağrı AVAN'ın Kastamonu İl Millî Eğitim Müdürlüğü koordinesinde yürütülen (Ölçme Değerlendirme Merkezi ve AR-GE iş birliği ile) TÜBİTAK projelerinde uygulanmak üzere hazırlanmış olduğu " STEM Tutum Ölçeği, Etkinlik Değerlendirme Anketi, Robotik Tutum Ölçeği, Katılımcı Anketi, Astronomiye Yönelik Tutum Ölçeği, Problem Çözme Becerisine İlişkin Algı Ölçeği, Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği ve Resim Bilgi Ölçme Anketi " konulu anket çalışmalarını Müdürlüğümüze bağlı okullarda öğrenim gören tüm öğrencilere 2018-2019 eğitim öğretim yılında gönüllülük esasına göre kurumun eğitim-öğretim faaliyetlerini aksatmadan uygulaması ve sonuçlarının değerlendirilmesi Müdürlüğümüze uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Cengiz BAHÇACIOĞLU
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR
22/10/2018

Vedat YILMAZ
Vali a.
Vali Yardımcısı

Adres: Saraçlar Mahallesi Bayındır Sokak No 8 Posta Kodu 37100
Merkez Kastamonu
Elektronik Ağ: kastamonu.meb.gov.tr
e-posta: bilgisayar37@meb.gov.tr

Bilgi için: Enis YILMAZ
Tel: 0 (366) 214 10 01
Faks: 0 (366) 214 64 94

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden fde2-0fc4-33b1-ae47-c4af kodu ile teyit edilebilir.

KASTAMONU İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE

KASTAMONU

Kastamonu İl Millî Eğitim Müdürlüğü koordinesinde yürütülen (Ölçme Değerlendirme Merkezi ve AR-GE İş birliği ile) TÜBİTAK projelerinde uygulanmak için ekteki anketlerin incelenerek ilimizde eğitim öğretim gören öğrencilere uygulama izni verilmesi için gereğini arz ederim.

18.10.2018
Cağrı AVAN
Fen Bilimleri Öğretmeni

Ekler:

1. Stem Tutum Ölçeği
2. Etkinlik Değerlendirme Anketi
3. Robotik Tutum Ölçeği
4. Katılımcı Anketi
5. Astronomiye Yönelik İlgi Ölçeği
6. Problem Çözme Becerisine İlişkin Algı Ölçeği
7. Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği
8. Resimli Bilgi Ölçme Anketi

Bilgi İşlem
18.10.2018
AR

19598532
Bilgi İşlem ve Eğitim Teknolojileri

18 Ekim 2018

kadar akıcı ve eğlenceli o
n zaman çok hızlı geçiyor
uygulamaları ile hazırla



Fk 3

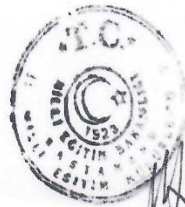
TUBİTAK 4007 BİLİM ŞENLİĞİ Robotik Tutum Ölçeği

Cinsiyet ☐ Kadın ☐ Erkek ☐ İlkokul ☐ Ortaokul ☐ Lise ☐ Üniversite ☐ Genel ☐ YBO ☐ Merkez ☐ Taşımali ☐ İlçe

Atölye kodu

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9

	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
	1	2	3	4	5
1 Robotik hakkında daha fazla bilgi edinmek isterim.	1	2	3	4	5
2 Robotlar ile ilgili yeni bilgiler öğrenmekten hoşlanırım.	1	2	3	4	5
3 Robotik etkinlikleri yapmaktan hoşlanırım.	1	2	3	4	5
4 Robotlar hakkında çok şey öğrenebileceğimi biliyorum.	1	2	3	4	5
5 Robotlarla ilgili şeyler keşfetmek ilgi alanıma girer.	1	2	3	4	5
6 Karmaşık olsa bile, robotik teknolojiyle ilgili her şeyi öğrenmek isterim.	1	2	3	4	5
7 Robotik ile ilgili yeni fikirleri keşfetmekten zevk alırım.	1	2	3	4	5
8 Robotik benim ilgimi çeker. Robotların nasıl çalıştıkları konusunda meraklıyım.	1	2	3	4	5
9 Robotlar hakkında elimden geldiğince bilgi araştırırım.	1	2	3	4	5
10 Robotlar ile ilgili şeyler öğrenmek benim için önemlidir.	1	2	3	4	5
11 Robotlar hakkında TV programları izlemeyi ve/veya kitap okumayı severim.	1	2	3	4	5
12 Özgüven Bir bilgisayar programı yazabilirim.	1	2	3	4	5
13 Bir robot programlayabilirim.	1	2	3	4	5
14 Robot yapabilme yeteneğime güvenirim.	1	2	3	4	5
15 Robot yapmada iyiyimdir.	1	2	3	4	5
16 Bir robot yapabilirim.	1	2	3	4	5
17 Ben robotik alanında uzman olabilecek bir kişiyim.	1	2	3	4	5
18 Mantıklı düşünmede iyiyimdir.	1	2	3	4	5
19 Karmaşık problemleri çözmeyi severim.	1	2	3	4	5
20 Problemleri mantıklı bir şekilde çözerim.	1	2	3	4	5
21 Takım Çalışması Fikirlerimi grubuma iletebilirim.	1	2	3	4	5
22 İyi bir grup üyesiyimdir.	1	2	3	4	5
23 Grup olarak çalışmaktan hoşlanırım	1	2	3	4	5



Tüketimden Üretime, Hayallerden Bilime Koşalım Haydi Kastamonu-2
TUBİTAK 4007 BİLİM ŞENLİĞİ
KATILIMCI ANKETİ

Fl 4

Kadın	İlkokul	Merkez
Erkek	Ortaokul	Taşımali
	Lise	YBO
	Üniversite	İlçe
	Genel	

Atölye kodu

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

1. Tüketimden Üretime, Hayallerden Bilime Koşalım, Haydi Kastamonu-2 adlı bilim şenliğimizden nasıl haberdar oldunuz?
- Okul ☐ facebook ☐ Yerel gazete ☐ Arkadaşlarımdan duydum ☐ elektronik postama gelen mail ile ☐
- Ailem ☐ whatsapp ☐ Ulusal gazete ☐ Katılmam için davet aldım ☐
- instagram ☐ Internet haber ☐
- twitter ☐

2. Daha önce başka bir ilde düzenlenmiş "Tübitak 4007 kodlu" bilim şenliklerine katılmış mıydınız? Evet ☐
Hayır ☐

3. Katıldığınız bilim şenliğimizin tarihi sizce uygun mudur? Evet ☐
Hayır ☐

4. Bilim şenliğinin yapıldığı yer sizce konum(ulaşım) açısından uygun mudur? Evet ☐
Hayır ☐

5. Bilim şenliğinin yapıldığı mekan sizce uygun mudur? Evet ☐
Hayır ☐

6. Katıldığınız atölye sizin için faydalı oldu mu? Evet ☐
Hayır ☐

7. Katıldığım atölye içerik olarak sınıf seviyeme uygundu. Evet ☐
Hayır ☐

8. Katıldığım atölyedeki etkinlik eğlenceliydi Evet ☐
Hayır ☐

9. Katıldığım atölyedeki etkinlik öğreticiydi Evet ☐
Hayır ☐

10. Katıldığım atölyenin lideri etkinlikleri gerçekleştirirken anlaşılır bir dil kullandı Evet ☐
Hayır ☐

11. Katıldığım atölyenin lideri sorularıma tatmin edici cevap verdi Evet ☐
Hayır ☐

12. Katıldığım atölyedeki etkinlikte aktif rol alma imkanım oldu Evet ☐
Hayır ☐

14. Bir sonraki bilim şenliği için başka konu önerileriniz var mıdır?
Kutucuğa yazınız.

Yaygın Etki Belirleme Ölçeği

1. Şenliğe tekrar katılmayı ister misiniz?

2. Etkinlik içeriği güncel hayata uygun şekilde miydi?

3. Yapılan etkinlikler bilime olan ilginizi arttırdı mı?

4. Yapılan etkinlikler ana tema ile uyumlu muydu?

5. Eğitim sonrası bilime ve bilim insanlarına yönelik fikirlerinizde olumlu yönde değişim/gelişim meydana geldi mi?

Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5

Atölye kodu

1 Kesinlikle katılmıyorum

2 Katılmıyorum

3 Kararsızım

4 Katılıyorum

5 Kesinlikle katılıyorum

- konusunda televizyonda
eğilimleri.

Cinsiyet	YBO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Kadın ☐	7. sınıf ☐	Merkez ☐																			
Erkek ☐	8. Sınıf ☐	Taşımalı ☐																			
1 Bir soruyla karşılaştığımda sorunu her yönüyle incelemeye çalışırım.		1	2	3	4	5															
2 Bir sorunu anlamakta sıkıntı yaşırsam sorunu ilgili araştırma yaparım.		1	2	3	4	5															
3 Bir sorunu çözüme ulaştırmak için araştırma yaparım.		1	2	3	4	5															
4 Sorunları çözmek için çeşitli denemeler yaparım.		1	2	3	4	5															
5 Bir sorunu çözdükten sonra elde etmiş olduğum sonuçları dikkatlice değerlendiririm.		1	2	3	4	5															
6 Sorunları çözmek için önceki bilgilerimi hatırlamaya çalışırım.		1	2	3	4	5															
7 Sorunlarla karşılaştığımda soruna neden olan şeyi araştırırım.		1	2	3	4	5															
8 Bir sorunu çözerken, soruna ilişkin düşündüğüm farklı çözüm yollarını karşılaştırırım.		1	2	3	4	5															
9 Bir sorunu çözmek için çevremdeki kişilerin fikirlerini alırım.		1	2	3	4	5															
10 Bir soruyla karşılaştığımda ilk önce sorunu açıklarım.		1	2	3	4	5															
11 Sorunları çözmek için gözlem yaparım.		1	2	3	4	5															
12 Bir sorunun çözümüyle ilgili karar verirken her çözüm yolunun sonuçlarını düşünürüm.		1	2	3	4	5															
13 Sorunu çözmeden önce uygulamak istediğim çözüm yolu üzerine düşünürüm.		1	2	3	4	5															
14 Bir sorunu çözmek için benzer sorunların çözümlerinden yararlanırım.		1	2	3	4	5															
15 Gerekğinde bir sorunu çözebilmek için farklı çözüm yollarını birlikte kullanırım.		1	2	3	4	5															
16 İlk denememde sorunu çözmede başarısız olursam sorunu çözmekten vazgeçerim.		1	2	3	4	5															
17 Karşılaştığım sorunların zor olması benim o sorunu çözme isteğimi azaltır.		1	2	3	4	5															
18 Bir soruyla karşılaştığımda sorunu çözmeyi mümkün olduğu kadar ertelerim.		1	2	3	4	5															
19 Zor sorunları çözmektense kolay sorunları çözmeyi daha çok isterim.		1	2	3	4	5															
20 Sorunları çözmek yerine sorunlardan kaçınmayı tercih ederim.		1	2	3	4	5															
21 Zor bir soruyla karşılaştığımda onu çözebileceğimden şüphe duyarım.		1	2	3	4	5															
22 Karşılaştığım sorunları çözmek için uğraşmam.		1	2	3	4	5															



Şefika ÖZCAN
Uzman

Kimd

Gönderen: cihan gülgün
Gönderildi: 24 Aralık 2018 Pazartesi 15:56
Kime: BT4007
Konu: Şefika hocamın dikkatine

TÜBİTAK BİLİM VE TOPLUM DAİRE BAŞKANLIĞI' NA

ANKARA

Kastamonu İl Milli Eğitim Müdürlüğü Ölçme Değerlendirme Merkezi Koordinatörü olarak görev yapmaktayım. Aynı zamanda Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Eğitimi alanında doktora eğitimi almaktayım. Daha önce atölye lideri olarak görev aldığım " Üretimden Tüketime Hayallerden Bilime Koşalım Haydi Kastamonu 1 ve 2" 4007 Bilim Şenliği ve uzman olarak görev aldığım "Geleceğin Mühendisleri İş Başında" 4004 Doğa Eğitimleri ve Bilim Okulları projelerinde elde ettiğim verileri doktora tezimde kullanabilmem için gerekli izin verilmesi ve izin cevabının tarafıma mail yoluyla bildirilmesi hususunda gereğini bilgilerinize arz ederim.

04.12.2018

Cihan GÜLGÜN

Adres: İl Milli Eğitim Müdürlüğü
Saraçlar Mah. Bayındır Sok. No:8
Merkez/Kastamonu
Cep Tel: 0 546 676 37 67
E-posta: cihangulgun@hotmail.com

Cihan GÜLGÜN
Kastamonu İl Milli Eğitim Müdürlüğü
Ölçme Değerlendirme Merkezi Koordinatörü
Fen Bilimleri Öğretmeni
Kastamonu Üniversitesi Doktora Öğrencisi
05466763767
cihangulgun@hotmail.com

From: Sefika OZCAN <sefika.ozcan@tubitak.gov.tr>
Sent: Friday, January 11, 2019 9:46:55 AM
To: cihangulgun@hotmail.com <cihangulgun@hotmail.com>
Subject: Fwd: Şefika hocamın dikkatine

Merhaba

Talebiniz Bilim ve Toplum Programları Müdürlüğünce uygun görülmüştür.

Saygılarımızla
Şefika ÖZCAN
Uzman

Kimden: "Mustafa ORHAN" <mustafa.orhan@tubitak.gov.tr>
Kime: "Sefika OZCAN" <sefika.ozcan@tubitak.gov.tr>
Kk: "BT4007" <bt4007@tubitak.gov.tr>
Gönderilenler: 10 Ocak Perşembe 2019 12:16:15
Konu: Re: Şefika hocamın dikkatine

Kişinin isteği uygundur.

Mustafa ORHAN
Bilim ve Toplum Programları Müdürü
T: (0312) 298 95 21

TÜBİTAK Ek Hizmet Binası
Akay Cad. No:6 Bakanlıklar
06420, Çankaya/ANKARA
mustafa.orhan@tubitak.gov.tr
www.tubitak.gov.tr

Kimden: "Sefika OZCAN" <sefika.ozcan@tubitak.gov.tr>
Kime: "mustafa orhan" <mustafa.orhan@tubitak.gov.tr>
Gönderilenler: 9 Ocak Çarşamba 2019 12:31:45
Konu: Fwd: Şefika hocamın dikkatine

Sayın Mustafa ORHAN Bey

Talep hakkında görüşlerinizi saygılarımla arz ederim.

Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Türkçe Robotik Tutum Ölçeği Kullanım İzni Hakkında.

Cihan GÜLGÜN <cihangulgun37@hotmail.com>

24.05.2020 Paz 14:38

Kime: burak@istanbul.edu.tr <burak@istanbul.edu.tr>; sevda.kucuk@istanbul.edu.tr <sevda.kucuk@istanbul.edu.tr>

Merhaba Sayın Hocalarım,

Öncelikle tüm maillerinize mesaj attığım için beni bağışlayın. Ancak bazen hocalarımız tüm maillerini aktif olarak kullanmıyor. O nedenle bu şekilde mesaj attım.

Ben Doktora Öğrencisi Cihan GÜLGÜN. Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde doktora eğitimi yapıyorum.

Şu zor günlerde umarım sizlerin ve sevdiklerinizin sağlığı yerindedir. Hastalarınız var ise şimdiden acil şifalar dilerim.

Hocam, 2018 yılında Ege Eğitim Dergisinde yayınlanan "Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Türkçe Robotik Tutum Ölçeği"nize rastladım ve çok beğendim.

İzniniz olursa ölçeğinizi, doktora tezimde veri toplama araçlarından birisi olarak kullanmak istiyorum. Hocam, izin verdiğiniz taktirde mümkün ise bana ölçeğin Word halini de gönderirseniz, çok memnun olurum.

Teşekkür eder, saygılar sunarım. Sağlıklı günlerde görüşmek dileğiyle.

Cihan.

Cihan GÜLGÜN

Kastamonu İl Milli Eğitim Müdürlüğü, Ölçme Değerlendirme Merkezi Koordinatörü

Fen Bilimleri Öğretmeni

Kastamonu Üniversitesi Doktora Öğrencisi

05466763767

Re: Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Türkçe Robotik Tutum Ölçeği Kullanım İzni Hakkında.

BURAK ŞİŞMAN <burak@istanbul.edu.tr>

27.05.2020 Çar 10:07

Kime: Cihan GÜLGÜN <cihangulgun37@hotmail.com>

Bilgi: sevda.kucuk@istanbul.edu.tr <sevda.kucuk@istanbul.edu.tr>

2 ek (32 KB)

ATT00001.htm; Robotik Tutum Ölçeği_2018.docx;

Cihan hocam merhaba,

Teşekkür ederiz. Tabii ki kullanabilirsiniz, memnun oluruz.

Ekte iletiyorum.

Çalışmalarınızda başarılar dilerim.

Selamlarımla,

Gönderen: Cihan GÜLGÜN

Gönderildi: 24 Mayıs 2020 Pazar 15:11

Kime: ertashulya@aksaray.edu.tr <ertashulya@aksaray.edu.tr>; ailhan@hacettepe.edu.tr <ailhan@hacettepe.edu.tr>

Konu: Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği Kullanım İzni Hakkında

Merhaba Sayın Hocalarım,

Öncelikle tüm maillerinize mesaj attığım için beni bağışlayın.

Ancak bazen hocalarımız tüm maillerini aktif olarak kullanmıyor.

O nedenle bu şekilde mesaj attım.

Ben Doktora Öğrencisi Cihan GÜLGÜN.

Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde doktora eğitimi yapıyorum.

Şu zor günlerde umarım sizlerin ve sevdiklerinizin sağlıklı yerindedir. Hastalarınız var ise şimdiden acil şifalar dilerim.

Hocam, 2014 yılında Eğitim ve Bilim dergisinde yayınlanan "Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğinize" rastladım ve çok beğendim.

İzniniz olursa ölçeğinizi, doktora tezimde veri toplama araçlarından birisi olarak kullanmak istiyorum.

Hocam, izin verdiğiniz taktirde mümkün ise bana ölçeğin Word halini de gönderirseniz, çok memnun olurum.

Teşekkür eder, saygılar sunarım. Sağlıklı günlerde görüşmek dileğiyle.

Cihan.

Cihan GÜLGÜN

Kastamonu İl Milli Eğitim Müdürlüğü, Ölçme Değerlendirme Merkezi Koordinatörü

Fen Bilimleri Öğretmeni

Re: Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği Kullanım İzni Hakkında



Hülya ERTAŞ KILIÇ <ertashulya@gmail.com>

26.05.2020 Sal 09:15

Kime: Siz



ct ölçek türkçe.doc
64 KB



Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği...
168 KB



Irani, Tracy 2007(2).pdf
153 KB

4 ek (403 KB) Tümünü indir Tümünü OneDrive'a kaydet

Merhaba Cihan,

Elbette ölçeği kullanabilirsin. işine yarayacağını düşündüğüm belgelerin hepsini sana gönderiyorum. iyi çalışmalar diliyorum.

Dr. Öğr. Üyesi Hülya ERTAŞ KILIÇ

Aksaray Üniversitesi

Eğitim Fak. Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Böl.

Fen Bilgisi Eğitimi ABD

Gönderen: Cihan GÜLGÜN

Gönderildi: 24 Mayıs 2020 Pazar 15:00

Kime: dideminel@gmail.com <dideminel@gmail.com>; agunaybalim@deu.edu.tr <agunaybalim@deu.edu.tr>

Konu: Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği Kullanım İzni Hakkında

Merhaba Sayın Hocalarım,

Öncelikle tüm maillerinize mesaj attığım için beni bağışlayın.

Ancak bazen hocalarımız tüm maillerini aktif olarak kullanmıyor. O nedenle bu şekilde mesaj attım.

Ben Doktora Öğrencisi Cihan GÜLGÜN.

Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde doktora eğitimi yapıyorum.

Şu zor günlerde umarım sizlerin ve sevdiklerinizin sağlığı yerindedir.

Hastalarınız var ise şimdiden acil şifalar dilerim.

Hocam, 2013 yılında YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisinde yayınlamış olduğunuz

"Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeğinizi" rastladım ve çok beğendim.

İzniniz olursa ölçeğinizi, doktora tezimde veri toplama araçlarından birisi olarak kullanmak istiyorum.

Hocam, izin verdiğiniz taktirde mümkün ise bana ölçeklerin Word halini de gönderirseniz, çok memnun olurum.

Teşekkür eder, saygılar sunarım. Sağlıklı günlerde görüşmek dileğiyle.

Cihan.

Cihan GÜLGÜN

Kastamonu İl Milli Eğitim Müdürlüğü, Ölçme Değerlendirme Merkezi Koordinatörü

Fen Bilimleri Öğretmeni

Kastamonu Üniversitesi Doktora Öğrencisi

Gönderen: Didem İnel <dideminel@gmail.com>

Gönderildi: 25 Mayıs 2020 Pazartesi 18:31

Kime: Cihan GÜLGÜN <cihangulgun37@hotmail.com>

Konu: Re: Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği Kullanım İzni Hakkında

Merhaba,

Ölçeği çalışmalarınızda kullanmanızdan dolayı mutluluk duyarım.

Ölçeğin uygulama için son halini ekte gönderiyorum.

Ölçek iki alt boyuttan oluşuyor.

Ölçeği çalışmalarınızda kullanabilirsiniz. İyi çalışmalar diliyorum.

Gönderen: Cihan GÜLGÜN

Gönderildi: 24 Mayıs 2020 Pazar 14:23

Kime: ertashulya@gmail.com <ertashulya@gmail.com>; ozgulkeles@gmail.com <ozgulkeles@gmail.com>; ertashulya@aksaray.edu.tr

Konu: Astronomiye Yönelik İlgi Ölçeği Kullanım İzni Hakkında.

Merhaba Sayın Hocalarım,

[Öncelikle tüm](#) maillerinize mesaj attığım için beni bağışlayın.

Ancak bazen hocalarımız tüm maillerini aktif olarak kullanmıyor. O nedenle bu şekilde mesaj attım.

Ben Doktora Öğrencisi Cihan GÜLGÜN.

Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde doktora eğitimi yapıyorum.

Şu zor günlerde umarım sizlerin ve sevdiklerinizin sağlığı yerindedir.

Hastalarınız var ise şimdiden acil şifalar dilerim.

Hocam, 2017 yılında Eğitimde Kuram ve Uygulama dergisinde yayınlanan

"Astronomiye Yönelik İlgi Ölçeğinize" rastladım ve çok beğendim.

İzniniz olursa ölçeğinizi, doktora tezimde veri toplama araçlarından birisi olarak kullanmak istiyorum.

Hocam, izin verdiğiniz taktirde mümkün ise bana ölçeğin Word halini de gönderirseniz, çok memnun olurum.

Teşekkür eder, saygılar sunarım. Sağlıklı günlerde görüşmek dileğiyle.

Cihan.

Cihan GÜLGÜN

Kastamonu İl Millî Eğitim Müdürlüğü, Ölçme Değerlendirme Merkezi Koordinatörü

Fen Bilimleri Öğretmeni

Gönderen: Hülya ERTAŞ KILIÇ <ertashulya@gmail.com>

Gönderildi: 26 Mayıs 2020 Salı 09:17

Kime: Cihan GÜLGÜN <cihangulgun37@hotmail.com>

Konu: Re: Astronomiye Yönelik İlgi Ölçeği Kullanım İzni Hakkında.

Cihan,

Burada da Astronomiye yönelik ilgi ölçeğini gönderiyorum.

Alt boyutlarını da işaretledim. Belki alt boyutları da araştırabilirsin.
İyi çalışmalar dilerim.

Dr. Öğr. Üyesi Hülya ERTAŞ KILIÇ

Aksaray Üniversitesi

Eğitim Fak. Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Böl.

Fen Bilgisi Eğitimi ABD

Cihan GÜLGÜN <cihangulgun37@hotmail.com>, 24 May 2020 Paz, 17:26 tarihinde şunu yazdı:
Merhaba Sayın Hocalarım,

Öncelikle tüm maillerinize mesaj attığım için beni bağışlayın.

Ancak bazen hocalarımız tüm maillerini aktif olarak kullanmıyor. O nedenle bu şekilde mesaj attım.

Ben Doktora Öğrencisi Cihan GÜLGÜN.

Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde doktora eğitimi yapıyorum.

Şu zor günlerde umarım sizlerin ve sevdiklerinizin sağlığı yerindedir.

Hastalarınız var ise şimdiden acil şifalar dilerim.

Hocam, 2012 yılında Eğitimde Kuramsal Eğitim Bilim Dergisinde yayınlanan

"İlköğretim Öğrencilerine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinize" rastladım ve çok beğendim.

İzniniz olursa ölçeğinizi, doktora tezimde veri toplama araçlarından birisi olarak kullanmak istiyorum.

Hocam, izin verdiğiniz takdirde mümkün ise bana ölçeğin Word halini de gönderirseniz, çok memnun olurum.

Teşekkür eder, saygılar sunarım. Sağlıklı günlerde görüşmek dileğiyle.

Cihan.

Cihan GÜLGÜN

Kastamonu İl Milli Eğitim Müdürlüğü,

Fen Bilimleri Öğretmeni

Kastamonu Üniversitesi Doktora Öğrencisi

05466763767

Gönderen: Serkan Buldur <serkan.buldur@gmail.com>

Gönderildi: 24 Mayıs 2020 Pazar 20:40

Kime: Cihan GÜLGÜN <cihangulgun37@hotmail.com>

Konu: Re: İlköğretim Öğrencilerine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Kullanım İzni Hakkında

Cihan bey Merhaba,

Ölçeğimizi çalışmanızda tabi ki kullanabilirsiniz.

Ölçeğin Word haline şu anda ulaşamıyorum bayram tatilinden dolayı.

Diğer hocalarım muhtemelen gönderirler.

Bayramınızı tebrik ederim, iyi çalışmalar...

Sayı : 96053312-204.01.07-E.23884

29/06/2020

Konu : Etik Kurul İzni

SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi ABD'de doktora eğitimi gören ve danışmanlığım uhdesinde bulunan Cihan GÜLGÜN'ün (141040003) doktora tez çalışması ve uygulamaları için gerekli etik kurul izinlerinin verilmesini,

Saygılarımla arz ederim.

e-imzalıdır

Prof. Dr. Atilla ÇAĞLAR
Öğretim Üyesi

Ek: Etik kurul formu-Veli Onam Formu-Veri toplama araçları (tek dosya içerisinde)

Adres: Aktekke mah. Yalçın Cad. Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi 37100 Kastamonu / TÜRKİYE

Telefon: (0 366) 212 80 31

Faks: (0 366) 212 33 53

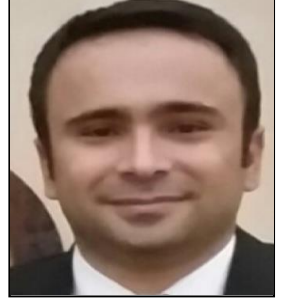
Elektronik Ağ: <http://www.kastamonu.edu.tr>

5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'na uygun olarak Güvenli Elektronik İmza ile üretilmiştir.

Evrak teyidi <https://ebys.kastamonu.edu.tr/sorgu/sorgula.aspx> adresinden 0GB9-KVY9-02L8 kodu ile yapılabilir.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Cihan GÜLGÜN
Doğum Yeri ve Yılı : Zonguldak / 24.05.1986
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : cihangulgün@hotmail.com



Eğitim Durumu

Lise : Zonguldak Kozlu Lisesi, 2004
Lisans : Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 2010
Yüksek Lisans : Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2014

Mesleki Deneyim

İş Yeri : Alahacı Ortaokulu, Sivas, MEB, 2012-2015
İş Yeri : Kayı Ortaokulu, Kastamonu, MEB, 2015-2018
İş Yeri : Ölçme ve Değerlendirme Merkezi, Kastamonu, MEB, 2018-

Yayın Listesi

Projeler:

Proje No:-118B538-Geleceğin Mühendisleri İş Başında!-Eğitmen-TÜBİTAK Bilim ve Toplum Programları Müdürlüğü. Proje Başlangıç/Bitiş Tarihleri: 30.04.2018-30.11.2018. TÜBİTAK 4004

Proje No:-118B787-Tüketimden Üretime, Hayallerden Bilime Koşalım Haydi Kastamonu!-Atölye Lideri-TÜBİTAK Bilim ve Toplum Programları Müdürlüğü. Proje Başlangıç/Bitiş Tarihleri: 20.07.2018-20.02.2019. TÜBİTAK 4007

Proje No:-218B223-Geleceğin Mühendisleri İş Başında!-2-Eğitmen-TÜBİTAK Bilim ve Toplum Programları Müdürlüğü. Proje Başlangıç/Bitiş Tarihleri: 01.01.2019- 01.01.2020. TÜBİTAK 4004

Proje No:-218B421-Kastamonu Bilim Şenliği: Hayal Et, Tasarla, Dene, Üret-Atölye Lideri- TÜBİTAK Bilim ve Toplum Programları Müdürlüğü. Proje Başlangıç/Bitiş Tarihleri: TÜBİTAK 4007

Proje No:-KÜ-BAP01/2018-91-Araştırmacı-Bütünleştirilmiş Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) Eğitim Yaklaşımının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Mesleki Yeterlilik ve Hazırbulunuşluk Durumlarına Etkisinin Belirlenmesi. Kastamonu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi (BAP).

Proje No:-KÜ-BAP01/2018-93-Araştırmacı-Öğretmen Adaylarının Nörobilişsel Tasarım Becerilerinin Üç Boyutlu (3B) Model Baskı Teknolojileri ile Geliştirilmesi ve Ürün Performansı. Kastamonu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi (BAP).

Proje No:-KÜ-BAP01/2019-65-Araştırmacı-Okul Öncesi Eğitiminde STEM Uygulamaları Geliştirilmesi. Kastamonu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi (BAP).

Makaleler:

Diğer Uluslararası İndeksi Dergi-Gülgün, C., Yılmaz, A., & Çağlar, A. (2017). Teacher opinions about the qualities required in STEM activities applied in the science course. *Journal of Current Researches on Social Sciences (JoCReSS)*, 7(1), 459-478.

Diğer Uluslararası İndeksi Dergi-Gülgün, C., Çağlar, A., & Yılmaz, A. (2017). The effect of primary school teachers attitudes towards science teaching for students academic achievements. *Journal of Current Researches on Educational Studies (JoCuRES)*, 7(1), 27-44.

Diğer Uluslararası İndeksi Dergi-Yılmaz, A., Gülgün, C., & Çağlar, A. (2017). Teaching with STEM applications for 7th class students unit of "force and energy": let's make a parachute, water jet, catapult, intelligent curtain and

hydraulic work machine (bucket machine) activities. *Journal of Current Researches on Educational Studies (JoCuRES)*, 7(1), 97-116.

Alan İndeksi-ERIC-Yılmaz, A., Gülgün, C., Çetinkaya, M., & Doğanay, K. (2018). Initiatives and new trends towards STEM education in Turkey. *Journal of Education and Training Studies*, 6(11a), 1-10. doi:http://dx.doi.org/10.11114/jets.v6i11a.3795.

Diğer Uluslararası İndeksi Dergi-Avan, Ç., Gülgün, C., Yılmaz, A., & Doğanay, K. (2019). Out of school learning environment in STEM education: Kastamonu science camp. *Journal Of STEAM Education*, 2(1), 39-51.

Diğer Uluslararası İndeksi Dergi-Gülgün, C., Yılmaz, A., Avan, Ç., Ertuğrul Akyol, B., & Doğanay, K. (2019). Determination of the views of primary, secondary school students' and workshops leaders' for the science fairs supported by TUBITAK (4007). *Journal Of STEAM Education*, 2(1), 52-67.

Kitap Bölümleri:

Yılmaz, A., Fakirullahoğlu, Z., Özaltın, E.K., Gülgün, C., Nacaroğlu, E., Depişgen., B. & Şeker, M. (2016). Özel eğitim öğretmenleri için kalite standartları ve mesleki yeterlilikler. Eğitim Bilimlerinde Güncel Yaklaşımlar (Ed. Hasan GÖKSU). (pp.11-30). OmniScriptum GmbH & Co. KG Saarbrücken, Deutschland/Germany, LAP LAMBERT Academic Publishing. ISBN: 978-3-330-00602-7.

Yılmaz, A., Özaltın, E.K., Fakirullahoğlu, Z., & Gülgün, C. (2016). Kavram yanılgısı hakkında yapılan çalışmaların farklı değişkenler açısından incelenmesi: Elektrokimya konusu örneği. Eğitim Bilimlerinde Güncel Yaklaşımlar (Ed. Hasan GÖKSU). (pp.104-119). OmniScriptum GmbH & Co. KG Saarbrücken, Deutschland/Germany, LAP LAMBERT Academic Publishing. ISBN: 978-3-330-00602-7.

Tam Metin Bildiriler:

Ertuğrul Akyol, B., Yılmaz, A., Gülgün, C., Yüzbaşıoğlu, M. K. (2019). Fen bilimleri öğretmenlerinin kazanım merkezli STEM uygulamaları hakkındaki görüşleri.

28.Uluslararası Eğitim Bilimleri Kongresi (ICES-UEBK), 25-28 Nisan 2019
Ankara/Türkiye.

Avan, Ç., Yılmaz, A., Gülgün, C., & Çağlar, A. (2019). TÜBİTAK (4007) bilim
şenliğinde gerçekleştirilen robotik uygulamalar hakkında öğrenci görüşleri.
Uluslararası 2. Türk Dünyası Mühendislik ve Fen Bilimleri Kongresi. 07-10
Kasım 2019 Antalya/Türkiye.

Uluslararası Kongrelerde Sunulan Özet Bildiriler:

Yılmaz, A., Gülgün, C., & Doğanay, K. (2017). STEM Uygulamalarında Bulunması
Gereken Kalite Standartları. Paper presented at the 26th International
Conference on Educational Sciences (ICES UEBK), Antalya, TURKEY.

Gülgün, C., Yılmaz, A., & Doğanay, K. (2017). Probleme Dayalı Stem
Uygulamalarının 7.sınıf öğrencilerinin Akademik Başarılarına, Problem
Çözme Becerilerine ve Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi.
Paper presented at the 26th International Conference on Educational Sciences
(ICES UEBK), Antalya, TURKEY.

Yılmaz, A., Gülgün, C., & Akyol, B. E. (2017). Fen Bilimleri Dersinde Kullanılan
STEM Uygulamalarının Akademik Başarıya Etkisinin Öğretmen ve Öğrenci
Görüşleri Açısından İncelenmesi. Paper presented at the 7th International
Congress of Research in Education (ULEAD 2017), Çanakkale, TURKEY.

Yılmaz, A., & Gülgün, C. (2017). STEM Eğitimi Uygulamalarının Üstün Zekalı
Çocukların Fen Bilgisi Eğitiminde Akademik Başarılarına Olan Etkisi. Paper
presented at the International Talented and Gifted Conference: New
Approaches and Educational Practices (INTAG 2017), Ankara, TURKEY.

Gülgün, C., Yılmaz, A., & Çağlar, A. (2017). Fen Bilimleri Dersinde Uygulanan
STEM Etkinliklerinde Bulunması Gereken Nitelikler Hakkında Öğretmen
Görüşleri. Paper presented at the 6th International Conference of Strategic
Research in Social Science and Education (ICoSReSSE 2017), Prag, Çek
Cumhuriyeti.

Gülgün, C., Çağlar, A., & Yılmaz, A. (2017). Sınıf Öğretmenlerinin Fen Öğretimine
Yönelik Tutumlarının Öğrencilerin Akademik Başarısına Etkisi. Paper

- presented at the 6th International Conference of Strategic Research in Social Science and Education (ICoSReSSE 2017), Prag, Çek Cumhuriyeti.
- Yılmaz, A., Gülgün, C., & Çağlar, A. (2017). 7.Sınıf Öğrencilerine “Kuvvet Ve Enerji” Ünitesinin STEM Uygulamaları İle Öğretimi: Paraşüt, Su Jeti, Mancınık, Akıllı Perde Ve Hidrolik İş Makinası (Kepçe) Yapalım Etkinliği. Paper presented at the 6th International Conference of Strategic Research in Social Science and Education (ICoSReSSE 2017), Prag, Çek Cumhuriyeti.
- Yılmaz, A., Gülgün, C. & Çetinkaya, M., & Doğanay, K. (2017). Initiatives and new trends towards STEM (science, technology, engineering, mathematics) education in Turkey. Paper presented at the 3rd International Conference On Lifelong Education and Leadership For All (ICLEL), Polytechnic Institute of Porto, Porto – PORTUGAL.
- Avan, Ç., Gülgün, C., Yılmaz, A., & Kılıç, İ. (2017). Öğretmenlerin öğretim kalitesi algısı üzerine görüşleri; Ölçek geliştirme çalışması. Paper presented at the 1st Eğitim Bilimleri ve Sosyal Bilimler Sempozyumu (RESSCONGRESS), Bandırma 17 Eylül Üniversitesi, Balıkesir, Türkiye.
- Boz, C. S., Çağlar, A., Gülgün, C., & Yılmaz, A. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının genel akademik düzeyleri ile enerji kaynakları ve çevre konularındaki bilgileri arasındaki ilişkilerin incelenmesi. Paper presented at the 1st Eğitim Bilimleri ve Sosyal Bilimler Sempozyumu (RESSCONGRESS), Bandırma 17 Eylül Üniversitesi, Balıkesir, Türkiye.
- Boz, C. S., Çağlar, A., Gülgün, C., & Yılmaz, A. (2017). Fen bilgisi öğrencilerinin demografik özellikleri ile çevre, enerji ve enerji kaynakları konularındaki bilgi düzeyleri arasındaki ilişkilerinin incelenmesi. Paper presented at the 1st Eğitim Bilimleri ve Sosyal Bilimler Sempozyumu (RESSCONGRESS), Bandırma 17 Eylül Üniversitesi, Balıkesir, Türkiye.
- Yılmaz, A., Gülgün, C., Akbaş, V., & İbret, B. Ü. (2017). Fen bilimleri dersi 8. sınıf “Depremler ve Hava Olayları” ünitesinin içerik, kavramların kullanımı ve öğretim programının içerisinde yerinin incelenmesi. Paper presented at the 1st Eğitim Bilimleri ve Sosyal Bilimler Sempozyumu (RESSCONGRESS), Bandırma 17 Eylül Üniversitesi, Balıkesir, Türkiye.
- Torun, C., Yılmaz, A., Karademir, T., Gülgün, C., & Yılmaz, B. (2018). Mesleki Eğitimde Üç Boyutlu Yazıcıların Kullanımının Öğrencilerin Akademik

Başarısına ve Tutumuna Etkisi. Paper presented at the 27th International Conference on Educational Sciences (ICES UEBK), Antalya, TURKEY.

Gülgün, C., Yılmaz, A., Avan, Ç., & Doğanay, K. (2019). Determination of the views of primary school students and workshop leaders for scientific fairs supported by TÜBİTAK. Paper presented at the International Conference on Science, Mathematics, Entrepreneurship and Technology Education (FGMTEK), İzmir, TURKEY.

Yılmaz, A., Avan, Ç., Gülgün, C., & Doğanay, K. (2019). Determination of the participants views on problem based science fairs. Paper presented at the 28th International Conference on Educational Sciences (ICES UEBK), 25-28 April 2019, Ankara, TURKEY.

Yılmaz, A., Yüzbaşıoğlu, M. K., Gülgün, C. (2019). The views of the science teachers about acquisition-based STEM applications. Paper presented at the 28th International Conference on Educational Sciences (ICES UEBK), 25-28 April 2019, Ankara, TURKEY.