

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN STEM'E YÖNELİK TUTUMLARININ
ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ELİF İNANÇLI

ÇANAKKALE
EYLÜL, 2020

T.C.
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Ortaokul Öğrencilerinin STEM'e Yönelik Tutumlarının
Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi

Elif İNANÇLI
(Yüksek Lisans Tezi)

Danışman
Doç. Dr. Betül TİMUR

Çanakkale
Eylül, 2020

Taahhütname

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “Ortaokul Öğrencilerinin STEM’e Yönelik Tutumlarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi” adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve değerlere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yaparak yararlanmış olduğumu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.



22/09/2020

Elif İNANÇLI

Ön Söz

Bu tez çalışması sürecinde bana destek olan, elinden gelen tüm gayretleriyle samimiyetiyle yardımcı olan ve her daim akademik hayatımı kendime örnek aldığım hem lisans dönemimde hem de lisansüstü dönemimde beni yalnız bırakmayan çok saygıdeğer sayın hocam Doç. Dr. Betül TİMUR' a sonsuz teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Aynı zamanda hem lisans dönemimde hem de lisansüstü dönemimde benden desteklerini esirgemeyen, bana yardımcı olan sayın hocam Doç. Dr. Serkan TİMUR' a teşekkürlerimi sunuyorum.

Bu çalışmam süresince beni hiç yalnız bırakmayan, desteklerini esirgemeyen beni her zaman destekleyen çok saygıdeğer dost ve arkadaşım sayın Araştırma Görevlisi Kübra ENGİN' e teşekkürlerimi sunuyor ve beni bugünlere yetiştiren tüm öğretmenlerime ve hayatım boyunca beni hiç yalnız bırakmayan, bana her zaman inanan, destekleyen ve öngörülerini ile bugünlere gelmemi sağlayan çok saygıdeğer annem Emine İNANÇLI ve babam Fevzi İNANÇLI' ya sonsuz teşekkür ediyorum.

Son olarak bu çalışmayı vatanı için canını vermiş Şehit Öğretmenlere ve tüm şehitlere ithaf ediyorum.

Çanakkale, 2020

Elif İNANÇLI

Özet

Ortaokul Öğrencilerinin STEM'e Yönelik Tutumlarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi

Elif İNANÇLI

Bu araştırmada, ortaokul öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmiştir. Araştırmada karma yöntem kullanılmıştır. Araştırma Marmara Bölgesi'nde bir ilde bulunan Milli Eğitim Bakanlığına bağlı iki devlet okulunun 5.,6.,7. ve 8. Sınıfında eğitim-öğretim görmekte olan toplamda 504 öğrenci ile yürütülmüştür. Nicel verilerin analizi, SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) programı ile yapılmıştır. Bağımsız değişkenin iki düzeyli olduğu ve bağımsız değişkenin düzeylerinde ölçek puanlarının normal dağılım gösterdiği durumlarda ilişkisiz örneklem t (Independent Samples t- Test) testi kullanılmıştır. Bağımsız değişkenin ikiden fazla düzeye sahip olduğu ve bağımsız değişkenin düzeylerinde ölçek puanlarının normal dağılım gösterdiği durumlarda varyans analizi (ANOVA) testi kullanılmıştır. Nitel kısımda yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler 5 öğretmen ve 4 okul yöneticileri görüşmeler yapılmıştır. Görüşme yapılan öğretmenlerden 3' ü Fen bilimleri, 2' si ise bilişim teknolojileri öğretmenidir. Okul yöneticilerinin ise 3' ü Fen bilimleri, 1' i Türkçe öğretmenidir. Araştırmanın sonuçları incelendiğinde Ortaokul öğrencilerinin STEM eğitimine, STEM' in alt boyutlarına karşı yüksek düzeyde ilişkinin olduğu görülmüştür. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerde STEM eğitimine yönelik ders içi ve ders dışı etkinliklere yer verdiği, ilgilerinin, isteklerinin yüksek olduğu görülmüştür. Fakat STEM eğitimine karşı yeterli bilgiye sahip olmadığı tespit edilmiştir. Okul yöneticileri ile yapılan görüşmelerde ise STEM eğitimine yönelik görüşlerinin olumlu ve destekleyici olduğu görülmüş olup STEM eğitimine yönelik proje ve etkinlikleri destekleyici çalışmalara katkı sağladıkları tespit edilmiştir. Öğrencilere STEM kavramını anlatacak,

kavratacak ve uygulamalı olarak öğretecek dersler verilebilir. Araştırmada görüşme yapılan öğretmenlerin STEM eğitimine yönelik yeterli derecede eğitim almadıkları gözlemlenmiş olup STEM eğitimine yönelik eğitimler almaları önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Bilişim teknolojileri, Fen bilimleri, Ortaokul Öğrencileri, Öğretmen, STEM, Yönetici.



Abstract

Investigation of Middle School Students' Attitudes towards STEM in Terms of Various Variables

Elif İNANÇLI

The purpose of this research; Secondary School Students' Attitudes towards Stem were investigated in terms of Various Variables. Convergent parallel mixed method was used in the study. In the quantitative part of the study, it was conducted with a total of 504 students studying in 5th, 6th, 7th and 8th grades of two state schools affiliated to the Ministry of National Education in a province in the Marmara Region. In the qualitative dimension of the study, interviews were conducted with teachers and school administrators. Analysis of quantitative data was conducted with SPSS programme. When the independent variable has two levels and scale scores show normal dispersion in independent variable levels unrelated sample T test was used. When the independent variable has more than two levels and scale scores show normal dispersion in independent variable levels ANOVA test was used. In qualitative part, semi-structured interview was conducted. Five are teachers and four are school administrators. Three of the teachers interviewed are science teachers and two are information technologies teachers. Three of the school administrators are science teachers and one is Turkish. Qualitative analysis was obtained with a total of nine teachers. When the results of the study were examined, it was determined that the secondary school students had a high level of institutional relationship against STEM, their meetings with teachers and school administrators were positive, their interest in STEM education was high, and activities for this education were realized. In addition, opinions of the school administrators to support STEM projects and activities were obtained. Courses that will explain, comprehend and teach the concept of STEM can be given to students.

It was observed that the teachers interviewed in the study did not receive sufficient training for STEM education, and it may be suggested that they receive training for STEM education.

Keywords: Administrator Information Technologies, Science, Secondary School Students, STEM, Teacher.



İçindekiler

Onay	i
ÖNSÖZ	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	v
Tablolar Listesi	xvii
Şekilleri Listesi	xx
Kısaltmalar Listesi	xxi
BÖLÜM- I:	1
GİRİŞ	1
Problem Durumu	1
Araştırmanın Amacı	6
Araştırmanın Önemi	7
Araştırmanın Sınırlılıkları	7
Varsayımlar	8
Tanımlar	8
Kuramsal Çerçeve	9
STEM Eğitimi	11
STEM Disiplinlerinin Entegrasyonu	14
Fen(Bilim)veMatematikEntegrasyonu	14

Mühendislik Entegrasyonu	14
Teknoloji Entegrasyonu	15
STEM Eğitiminde Öğretmenin Rolü	16
STEM Eğitiminin Önemi ve Gerekliliği	16
Dünya’da STEM Eğitimi	17
Türkiye’de STEM Eğitimi	20
STEM Eğitimi ve Scientix Projesi	21
STEM Eğitimin Öğrencilere ve Öğrencilerin Yaşamına Katkısı	22
İlgili Araştırmalar	26
BÖLÜM-II	32
YÖNTEM	32
Araştırma Modeli	32
Örneklem	32
Örnekleme Ait Demografik Özellikler	33
Veri Toplama Aracı	36
STEM’e Yönelik Tutum Ölçeği	36
SYTÖ’ e ait DFA Sonucu Elde Edilen Uyum İndeks Değerleri	38
Verilerin Toplama Süreci	38
Verilerin Analizi	38
Nicel Veri Analizi	39
Nitel Veri Analizi	39

Nitel Araştırmalarda Geçerlik ve Güvenirlik	40
İ Geçerlik	41
Dış Geçerlik	41
İnanırlık	41
KatılımcıTeyidi (memberchecking)	41
Uzmanİncelemesi (peerdebriefing)	41
Güvenilebilirlik (dependability)	42
Onaylanabilirlik (confirmability)	42
Aktarılabirlik (transferability)	42
Nitel alışmalarda Güvenirlik	42
İ Güvenirlik	42
Dış güvenirlik	43
Araştırma Problemleri	44
Ölçme Aracı	45
STEM Tutum Ölğine Ait Güvenirlik Katsayısı	45
STEM Tutum Ölği Tutum Ölğine Ait arpıklık ve Basıklık Değerleri	45
BÖLÜM-III	47
BULGULAR VE YORUM	47
Nicel Verilerin Analizinden Elde Edilen Bulgular ve Yorum	47
STEM Tutumu Betimsel İstatistik Verileri	47
STEM Tutumu Cinsiyet Değişkenine Göre t Testi	48

STEM Tutumu Okul Değişkenine Göre t Testi	49
STEM Tutumu Sınıf Değişkenine Göre ANOVA Testi	50
Korelasyon Analizi	52
Nitel Verilerin Analizinden Elde Edilen Bulgular ve Yorum	52
Öğretmenler İle Yapılan Görüşmeler Sonucunda Elde Edilen Görüşme Verilerinin Sayısal Çözümlemesi	52
Öğretmenler İle Yapılan Görüşme Sonuçlarının Frekansları	52
“Kendi branşınız ya da farklı alanlarda(fen, teknoloji, mühendislik, matematik vb.) herhangi bir eğitime katıldınız mı?” Sorusuna Verilen Cevap ve Yorumlar	54
Öğretmen Bahadır İle İlgili Bulgular ve Yorum	55
Öğretmen Elif İle İlgili Bulgular ve Yorum	55
Öğretmen Ertan İle İlgili Bulgular ve Yorum	55
Öğretmen Mehmet İle İlgili Bulgular ve Yorum	56
Öğretmen Sabri İle İlgili Bulgular ve Yorum	57
“STEM etkinliğini/etkinliklerini uygularken branşınıza yönelik ne tür faaliyetlerde buldunuz ?” Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar	57
Öğretmen Bahadır İle İlgili Bulgular ve Yorum	58
Öğretmen Elif İle İlgili Bulgular ve Yorum	59
Öğretmen Ertan İle İlgili Bulgular ve Yorum	60

Öğretmen Mehmet İle İlgili Bulgular ve Yorum	61
Öğretmen Sabri İle İlgili Bulgular ve Yorum	61
“STEM etkinlik(lerini) gerçekleştirirken sınıfınızdaki erkek ve kız öğrencilerin tutumu (duygu, düşünce ve hisler) nasıldı?” Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar	62
Öğretmen Bahadır İle İlgili Bulgular ve Yorum	62
Öğretmen Elif İle İlgili Bulgular ve Yorum	63
Öğretmen Mehmet İle İlgili Bulgular ve Yorum	64
Öğretmen Sabri İle İlgili Bulgular ve Yorum	64
“Görev yaptığınız okulda STEM ile ilgili ne gibi çalışma(lar) yapılmakta?” Sorusuna Yönelik Verilen Cevaplar ve Yorumlar	65
Öğretmen Bahadır İle İlgili Bulgular ve Yorum	65
Öğretmen Elif İle İlgili Bulgular ve Yorum	66
Öğretmen Ertan İle İlgili Bulgular ve Yorum	66
Öğretmen Mehmet İle İlgili Bulgular ve Yorum	66
Öğretmen Sabri İle İlgili Bulgular ve Yorum	67
“Uyguladığınız STEM etkinliği(leri) sınıf düzeyine göre farklılık göstermekte midir?” Sorusuna Yönelik Verilen Cevaplar ve Yorumlar	67
Öğretmen Bahadır İle İlgili Bulgular ve Yorum	68
Öğretmen Elif İle İlgili Bulgular ve Yorum	68
Öğretmen Ertan İle İlgili Bulgular ve Yorum	68
Öğretmen Mehmet İle İlgili Bulgular ve Yorum	69

Öğretmen Sabri İle İlgili Bulgular ve Yorum	69
“Uyguladığınız STEM etkinliği(lerinde) öğrencilerle hangi disiplinleri (fen, matematik, mühendislik ve teknoloji) kullanmayı tercih etmektesiniz?” Sorusuna Yönelik Verilen Cevaplar ve Yorumlar	70
Öğretmen Bahadır İle İlgili Bulgular ve Yorum	71
Öğretmen Elif İle İlgili Bulgular ve Yorum	71
Öğretmen Ertan İle İlgili Bulgular ve Yorum	71
Öğretmen Mehmet İle İlgili Bulgular ve Yorum	72
Öğretmen Sabri İle İlgili Bulgular ve Yorum	72
Okul Yöneticiler İle Yapılan Görüşmeler Sonucunda Elde Edilen Görüşme Verilerinin Sayısal Çözümlemesi	73
Yöneticiler İle Yapılan Görüşme Sonuçlarının Frekansları	73
Okul Yöneticilerine Ait Bulgular	74
“Okulunuzda öğrencilerin aktif katılımlarını arttıran, akademik başarılarına ve bilimsel gelişmelerine katkıda bulunan ne gibi çalışmalarda bulundunuz?” Sorusuna Yönelik Verilen Cevaplar ve Yorumlar	74
Okul Yöneticisi Ertan İle İlgili Bulgular ve Yorum	75
Okul Yöneticisi Bahar İle İlgili Bulgular ve Yorum	75
Okul Yöneticisi Emrullah İle İlgili Bulgular ve Yorum	76
Okul Yöneticisi Kasım İle İlgili Bulgular ve Yorum	76

“Okulunuzda fen, matematik, bilişim ve diğer branştaki öğretmenler ile okul içi ve okul dışı etkinliklerde koordinasyonu nasıl yönetiyorsunuz?” Sorusuna Yönelik Verilen Cevaplar ve Yorumlar	77
Okul Yöneticisi Ertançan İle İlgili Bulgular ve Yorum	77
Okul Yöneticisi Bahar İle İlgili Bulgular ve Yorum	78
Okul Yöneticisi Emrullah İle İlgili Bulgular ve Yorum	78
Okul Yöneticisi Kasım İle İlgili Bulgular ve Yorum	79
“STEM etkinliklerinin yer aldığı çalışmalarda TÜBİTAK, sınıf, okul içi ve dışı etkinlik) yönelik motivasyonunu nasıl sağlıyorsunuz?” Sorusuna Yönelik Verilen Cevaplar ve Yorumlar	79
Okul Yöneticisi Ertançan İle İlgili Bulgular ve Yorum	80
Okul Yöneticisi Bahar İle İlgili Bulgular ve Yorum	80
Okul Yöneticisi Emrullah İle İlgili Bulgular ve Yorum	81
Okul Yöneticisi Kasım İle İlgili Bulgular ve Yorum	81
“Öğretmenler ve öğrenciler ile iletişim becerileri, işbirlikli çalışma, problem çözme becerilerini bu yönde nasıl kullanıyorsunuz?” Sorusuna Yönelik Verilen Cevaplar ve Yorumlar	82
Okul Yöneticisi Ertançan İle İlgili Bulgular ve Yorum	83
Okul Yöneticisi Bahar İle İlgili Bulgular ve Yorum	83
Okul Yöneticisi Emrullah İle İlgili Bulgular ve Yorum	83
Okul Yöneticisi Kasım İle İlgili Bulgular ve Yorum	84
BÖLÜM-IV	86

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	86
Sonuçlar	86
Nicel Bulgulara İlişkin Sonuçlar	86
Öğrencilerin Ölçeklerden Aldıkları Puanların Araştırmanın Birinci Alt Amacına İlişkin Sonuç ve Tartışma	86
Öğrencilerin Ölçeklerden Aldıkları Puanların Araştırmanın İkinci Alt Amacına İlişkin Sonuç ve Tartışma	87
Öğrencilerin STEM'e yönelik tutumları STEM'in Herhangi Bir Alt Amacına İlişkin Sonuç ve Tartışma ?	89
Öğrencilerin Ölçeklerden Aldıkları Puanların Araştırmanın Üçüncü Alt Amacına İlişkin Sonuç ve Tartışma	90
Öğrencilerin Ölçeklerden Aldıkları Puanların Araştırmanın Dördüncü Alt Amacına İlişkin Sonuç ve Tartışma	94
Öğrencilerin Ölçeklerden Aldıkları Puanların Araştırmanın Beşinci Alt Amacına İlişkin Sonuç ve Tartışma	96
Nitel Bulgulara İlişkin Sonuçlar	97
Öğrencilerin STEM'e yönelik tutum düzeylerini etkileyen etmenler nelerdir? Amacına İlişkin Sonuç ve Tartışma	97
Öğretmenler STEM Eğitimi Almışlar Mıdır? Görüşlerine İlişkin Sonuç ve Tartışma	98
Öğretmenler STEM Etkinliğini/Etkinliklerini Uygularken Branşlarına Yönelik Faaliyet Görüşlerine İlişkin Sonuç ve Tartışma	101

Öğretmenlerin STEM Etkinliği(leri) Gerçekleştirirken Sınıflarındaki Öğrenci Tutumlarına (Duygu, düşünce, hisler) Yönelik Görüşlerine İlişkin Sonuç ve Tartışma	103
Öğretmenlerin Görev Yaptıkları Okulda STEM ile İlgili Ne Gibi Çalışma(lar) Yapılmaktadır? Görüşlerine İlişkin Sonuç ve Tartışma	106
Öğretmenlerin Uyguladıkları STEM Etkinlik(leri) Sınıf Düzeyine Göre Farklılık Göstermekte midir? Görüşlerine İlişkin Sonuç ve Tartışma	109
Öğretmenlerin Uyguladıkları STEM Etkinlik(lerinde) Hangi Disiplinleri (fen, matematik, mühendislik ve teknoloji) Birlikte Uygulamayı Tercih Etmektedir? Görüşlerine İlişkin Sonuç ve Tartışma	111
Okul Yöneticilerinin Okullarında Öğrencilerin Aktif Katılımlarını Arttıran, Akademik Başarılarına ve Bilimsel Gelişmelerine Katkıda Bulunan Çalışmalara Yönelik (okul içi, okul dışı, etkinlikler, projeler gibi)? Görüşlerine İlişkin Sonuç ve Tartışma	114
Okul Yöneticilerinin Okullarında Fen, Matematik, Bilişim ve Diğer Branştaki Öğretmenler İle Okul İçi Ve Okul Dışında Koordinasyonu Nasıl Yönettikleri Konusundaki Görüşlerine İlişkin Sonuç ve Tartışma	115
Okul Yöneticileri Öğretmen ve Öğrencilerle Çalışmalarda (STEM etkinliklerinin yer aldığı çalışmalarda TÜBİTAK, sınıf, okul içi ve dışı etkinlik) Motivasyonu Sağlamaya Yönelik Görüşlerine İlişkin Sonuç ve Tartışma	116

Okul Yöneticilerinin Öğretmenler ve Öğrenciler İle İletişim Becerileri, İşbirlikli Çalışma, Problem Çözme Becerilerini Kullandıklarına Yönelik Görüşlerine İlişkin Sonuç ve Tartışma	116
Öneriler	117
BÖLÜM-V	119
KAYNAKÇA	119
EKLER	144
EK-A: Ortaokul Öğrencilerinin STEM'e (S-STEM) Karşı Tutum Ölçeği	145
EK-B: Öğretmen Görüşme Soruları	149
EK-C: Okul Yönetici Görüşme Soruları	151
Ek-D: Ölçek Ve Görüşme İzin Belgesi	153
EK-E: Valilik Onayı	154
EK-F: Etik Kurul Dilekçesi	155

Tablolar Listesi

Tablo Numarası	Başlık	Sayfa
Tablo 1	Öğrencilerin Demografik Özellikleri	35
Tablo 2	Öğretmenlerin Demografik Özellikleri	36
Tablo 3	Okul Yöneticilerinin Demografik Özellikleri	37
Tablo 4	SYTÖ' e ait DFA Sonucu Elde Edilen Uyum İndeks Değerleri	38
Tablo 5	STEM Tutum Ölçeğine Ait Güvenirlik Katsayısı	48
Tablo 6	STEM Tutum Ölçeği Tutum Ölçeğine Ait Çarpıklık ve Basıklık Değerleri	48
Tablo 7	STEM Tutumu Betimsel İstatistik Verileri	50
Tablo 8	STEM Tutumu Cinsiyet Değişkenine Göre t Testi	51
Tablo 9	STEM Tutumu Okul Değişkenine Göre t Testi	52
Tablo 10	STEM Tutumu Sınıf Değişkenine Göre ANOVA Testi	53
Tablo 11	Korelasyon Analizi	55
Tablo 12	Öğretmenler İle Yapılan Görüşme Sonuçlarının Frekansları	56
Tablo 13	“Kendi branşınız ya da farklı alanlarda(fen, teknoloji, mühendislik, matematik vb.) herhangi bir eğitime katıldınız mı?” Sorusuna Verilen Cevapların Kodları	56
Tablo 14	“STEM etkinliğini/etkinliklerini uygularken branşınıza yönelik ne tür faaliyetlerde bulundunuz ?” Sorusuna Verilen Cevapların Kodları	60

Tablo 15	“STEM etkinlik(lerini) gerçekleştirirken sınıfınızdaki erkek ve kız öğrencilerin tutumu (duygu, düşünce ve hisler) nasıldı?” Sorusuna Verilen Cevapların Kodları	64
Tablo 16	“Görev yaptığınız okulda STEM ile ilgili ne gibi çalışma(lar) yapılmakta?” Sorusuna Yönelik Verilen Cevapların Kodları	67
Tablo 17	“Uyguladığınız STEM etkinliği(leri) sınıf düzeyine göre farklılık göstermekte midir?” Sorusuna Yönelik Verilen Cevapların Kodları	69
Tablo 18	“Uyguladığınız STEM etkinliği(lerinde) öğrencilerle hangi disiplinleri (fen, matematik, mühendislik ve teknoloji) kullanmayı tercih etmektesiniz?” Sorusuna Yönelik Verilen Cevapların Kodları	72
Tablo 19	Yöneticiler İle Yapılan Görüşme Sonuçlarının Frekansları	75
Tablo 20	“Okulunuzda öğrencilerin aktif katılımlarını arttıran, akademik başarılarına ve bilimsel gelişmelerine katkıda bulunan ne gibi çalışmalarda bulundunuz?” Sorusuna Yönelik Verilen Cevapların Kodları	76
Tablo 21	“Okulunuzda fen, matematik, bilişim ve diğer branştaki öğretmenler ile okul içi ve okul dışı etkinliklerde koordinasyonu nasıl yönetiyorsunuz?” Sorusuna Yönelik Verilen Cevapların Kodları	79

Tablo 22	“STEM etkinliklerinin yer aldığı çalışmalarda TÜBİTAK, sınıf, okul içi ve dışı etkinlik) yönelik motivasyonunu nasıl sağlıyorsunuz?” Sorusuna Yönelik Verilen Cevapların Kodları	81
Tablo 23	“Öğretmenler ve öğrenciler ile iletişim becerileri, işbirlikli çalışma, problem çözme becerilerini bu yönde nasıl kullanıyorsunuz?” Sorusuna Yönelik Verilen Cevapların Kodları	84



Şekilleri Listesi

Şekil Numarası	Başlık	Sayfa
Şekil 1	Bütünleşik STEM Eğitimi	2
Şekil 2	STEM Eğitiminin Bileşenleri	3
Şekil 3	STEM Bileşenleri	11
Şekil 4	Türkiye'nin 2003-2015 PISA Sonuçları	13
Şekil 5	STEM Eğitimi İçin Önerilen Eğitim Planında Atılacak Adımlar	14
Şekil 6	STEM Eğitimi ve Scientix Projesi	22
Şekil 7	STÖY'e ait Madde-Yapı Bağlılıklarına İlişkin Standartlaştırılmış DFA Çözümlemesi	39
Şekil 8	Betimsel Analiz Sürecinin Aşamalarını Gösteren Çerçeve	41
Şekil 9	İçerik Analiz Sürecinin Aşamalarını Gösteren Çerçeve	41
Şekil 10	Nitel Araştırmada Güvenirlik	46

Kısaltmalar Listesi

Anabilim Dalı	: Enstitüde Eğitim Programı Bulunan Anabilim Dalı
EBA	: Eğitim Bilişim Ağı
Enstitü	: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
F	: F Değeri
FATİH	: Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi
F	: Frekans
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
N	: Katılımcı Sayısı
p	: Anlamlılık Düzeyi
PISA	: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
r	: Korelasyon katsayısı
STEM	: Bilim(Science), Teknoloji(Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematiğin (Mathematics)
STEMÖ	: Bilim (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematiğin (Mathematics) Ölçeği
S	: Standart Sapma
Sd	: Serbestlik Derecesi
SPSS	: Statistical Package For The Social Science
t	: t değeri(t testi için)
TIMSS	: Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜSİAD	: Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği
YEĞİTEK	: Yenilik ve Eğitim Teknolojileri
YÖK	:YükseköğretimKurulu

%

: Yüzde

\bar{x}

: Aritmetik Ortalama



BÖLÜM-I:

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın tanımı, önemi, araştırmanın amacı, problem cümlesi, tanımları ve kısıtlılıkları, yer almaktadır.

Problem Durumu

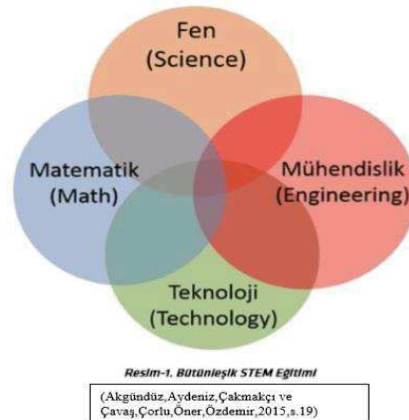
Günümüz dünyasında araştıran, sorgulayan, merak eden, üreten yeni nesiller ortaya çıkarmak son derece önem arz etmektedir. Dolayısıyla ezbere dayanan bir nesil değil yapılandıran bir nesil ortaya çıkacaktır. Bu yüzden 21. Yüzyıl becerileri önem taşımaktadır (Uğraş, 2017). Globalleşen dünyamız ile teknoloji son derece ilerlemekte ve bu insanların hayatına etkilemektedir. Aynı zamanda eğitim sistemi de bundan etkilenmektedir. Dünyamız teknolojisi ile beraber yeni eğitim kavramları ortaya çıkmaya başlamıştır. Bunlardan biri de STEM kavramıdır. STEM'in meydana gelişi 1958'de NASA (National Aeronautics and Space Administration) ve Başkan Dwight D. Eisenhower'a ve de NSF'nin (National Science Foundation) gelişimine dayandırılmış olup, STEM kelimesi ilk defa müdür yardımcısı Dr. Judith Ramaley tarafından kullanılmıştır (Daugherty, 2013). STEM; bilim (science), teknoloji (technology), mühendislik (engineering) ve matematiğin (mathematics) okul öncesi eğitimden yükseköğretime kadar ilerleyen bir süreç olmak ile beraber ve aynı zamanda bu şekilde yetişen nesillerin üreten, sorgulayan, merak eden, eleştiren ve araştıran bir nesil olarak ilerleyeceklerdir. STEM eğitimi tüm disiplinleri kapsayarak okul öncesi dönemden yükseköğretim dönemine kadar eğitim sürecini kapsamaktadır (Gonzalez ve Kuenzi, 2012).

STEM eğitimi bir ve birden çok disiplini bir arada taşımaktadır. (fen, teknoloji, mühendislik ve matematik) dersler, konular birbiri ile entegre edilerek gerçek hayat ile bağlantı kurularak ünite, sınıf ve konuyu birleştirmedir. STEM eğitimin amacı, disiplinleri birbirine bağlayarak anlamlı bir bütün içerisinde disiplinlerin çalışmalarını ortaya koymaktır

(Yılmaz, Koyunkaya, Güler ve Güzey, 2017). STEM eğitimi, farklı disiplinleri bir araya getirerek beraber bir öğrenme ortamı sunulmasıdır (Smith ve Karr-Kidwell, 2012).

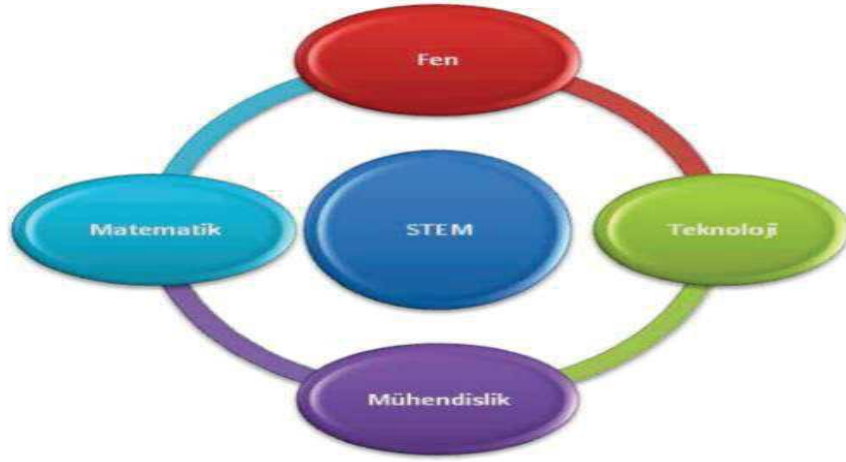
STEM eğitiminin temeli 19. Yüzyıla dayanmaktadır. Teknolojinin ilerlemesi ile beraber bireylerin ihtiyaçları da o oranda farklılık kazanmaktadır. böylelikle bu durumu içselleştirmek için eğitim sistemlerinde de birtakım değişiklikler meydana gelmektedir. Ezbere dayanan bir sistem olmamakla beraber araştıran, sorgulayan, üreten, merak eden bir sistem ile beraber bireyler yetiştirilmelidir (Timur ve İnançlı, 2018). Ülkelerin eğitim sistemleri gelişmişlik düzeylerine göre farklılık göstermektedir. Ülkemizde fen bilimleri, teknoloji, matematik ve mühendislik (FeTeMM) eğitimi olarak tanınmaktadır (Çolakoğlu ve Gökben, 2017) . Ülkemizde STEM kavramı FeTeMM olarakta anılsa genel ve yaygın adı STEM eğitimidir.

Aynı zamanda STEM eğitimine yeni disiplinler de eklenmeye başlanmıştır. Bunlara sanat, sanat dili gibi birçok alan eklenmeye başlanmış ve son yıllarda STEM eğitimi bu disiplinler ile anılmaya da başlanmıştır. STEM eğitimi disiplinlerin birbiri ile entegre olması ile yürütülmektedir. STEM eğitiminin amaçlarına bakıldığında var olan disiplinleri birleştirerek yaşama katkıda bulunmak ve bu da birçok alana fayda sağlamaktadır (Çolakoğlu ve Gökben, 2017).



Şekil 1. Bütünleşik STEM Eğitimi

STEM eğitimi farklı disiplinleri bir araya getiren ve bu disiplinleri detaylı bir şekilde öğrencilerin öğrenmelerini sağlayan aynı zamanda öğrendiklerini gündelik yaşam ile birleştiren 21. Yy becerilerinin gelişmesine fırsat sunan bir eğitimidir (Akyıldız, 2014; Dugger, 2010; Morrison, 2006; Yıldırım ve Altun, 2015; Yıldırım ve Selvi, 2016).



Şekil 1: STEM Eğitiminin Bileşenleri

Kaynak: (Doğan, Kıs, & Cançelik, 2015, s.2).

Şekil 2. STEM Eğitiminin Bileşenleri

21. yüzyıldan sonra ekonomik yarış ile beraber ülkeler ekonomilerini daha da iyileştirmek için eğitim sistemlerinde değişim yoluna girmeye başlamışlardır (Aydın, 2011). Dolayısıyla ülkelerin yöneticileri araştıran, sorgulayan, üreten, problem çözebilen, aktif şekilde hareket edebilen bireylere ihtiyaç duymaya başlamışlardır. Bu bakış açısı ile bakıldığında STEM eğitiminin temelinde ekonomik nedenlerin olduğunu söylenebilir (Yıldırım ve Selvi, 2017).

Aynı zamanda öğretmenlerin bu eğitimde başarılı olabilmeleri için bütünleştirilmiş öğretmen eğitimleri almaları gerektiğini söylenebilir (Adıgüzel ve ark, 2012).

STEM eğitimi ile ilgili alanyazında birçok araştırma yapılmış olup STEM ile ilgili derleme çalışmaları yapılmıştır (Tezel ve Yaman, 2017;Yıldırım, 2016). Yapılan birçok çalışmada STEM eğitimi etkinliklerine karşı öğrencilerin cinsiyet ve sosyo ekonomi düzeyleri arasında anlamlı bir fark gözleendiği ayrıca yüksek özgüvene sahip öğrencilerin STEM etkinliklerine karşı başarılı olduğu gözlenmiştir (Karakaya, Avgın ve Yılmaz, 2018). Milli Eğitim Bakanlığı'nın stratejik belgelerinde STEM eğitimi ve etkinliklerinin ülkemiz vizyonu için önemli olduğu ifade edilmektedir (Güven, Selvi ve Benzer, 2018). STEM etkinlikleri sadece yüksek sosyo ekonomik düzeye sahip olan öğrencilerin istekli olduğu değil düşük sosyo ekonomik düzeye sahip olan öğrencilerin de istekli olduğu bir eğitim olarak görülmektedir. Bu da STEM eğitiminin tüm bireylere aktarılmasını gündeme taşımaktadır. Aynı zamanda bireyleri Fen Bilimleri Dersi Vizyonu, tüm öğrencileri fen okuryazarı olarak yetiştirmek olarak tanımlandırılmıştır (MEB, 2016).

STEM eğitiminin uygulanmasında önemli zorluklarında olduğu varsayılmaktadır. Teknoloji ve mühendislik bilgilerinin öğretim programına entegrasyonu olduğu belirtilmiştir. Bundan dolayı fen okuryazarlığı STEM eğitim yazarlığına dönüştüğünü söylenebilir (Dönmez, 2017).

Uluslararası alanyazınlarda gösteren STEM eğitimi son zamanlarda okullarda kullanılmaya başlanmış fakat Türkiye' de henüz istenilen düzeyde yaygınlaşmamıştır (Gülhan ve Şahin, 2016). Yapılan çalışmalar benzer özellik gösteren hedefler doğrultusunda yapılmış ve bunun sonucunda benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır. STEM tüm disiplinler ile uyum sağlama, problem çözme, yaratıcılık, iletişim kurma gibi 21. Yy becerilerinin gelişmesinde son derece önem arz etmektedir (Tezel ve Yaman, 2017). Aynı zamanda uluslararası birçok çalışmada fen okur yazarı bireyler yetiştirmek önemli bir hale gelmiştir (Bybee, 2010).

Alanyazın incelendiğinde STEM ile ilgili birçok ölçeklerin bulunduğunu görmekteyiz. Özcan ve Koca (2018)' in ortaokul öğrencilerine yönelik “STEM’e Yönelik Tutum Ölçeğinin Türkçeye Uyarlanması: Geçerlik ve Güvenilirlik Çalışması” dır. Yılmaz ve ark., (2017)'de yapılan ortaokul öğrencilerinin STEM’e karşı tutumlarını belirlemek amacıyla Guzey, Harwell ve Moore tarafından (2014) geliştirilen “Students’ Attitudes toward Science, Technology, Engineering, Mathematics Education” ölçeğinin Türkçe’ye uyarlanarak geçerlik-güvenilirlik çalışmasını yapmaktır. Yine Yaman ve ark., (2019)’un yaptığı çalışmada ortaokul öğrencilerinin STEM eğitime yönelik umut ve hedeflerini belirlemek amacıyla Douglas ve Strobel tarafından geliştirilen “STEM Eğitime Yönelik Umut ve Hedefler” isimli ölçeğin Türkçeye uyarlamasının yapıldığı çalışma bulunmaktadır. Azgın ve Şenler (2019)’da yaptığı çalışmada öğrencilerin STEM’e yönelik kariyerlerine karşı olan ilgilerini ölçmek amacıyla Tyler-Wood, Knezek ve Christensen (2010) tarafından geliştirilen, Yerdelen, Kahraman ve Taş (2016)’ da uyarlanan “STEM Kariyer İlgi Ölçeği” kullanılmıştır. Tüm bu çalışmaların ortak amaçları STEM eğitiminin etkisi ve bu konudaki görüşleridir.

Yapılan diğer çalışmalar öğretmenlerin STEM eğitiminin öğretmenler üzerinde görüşlerini ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Özbilen (2018)' in yaptığı çalışmada öğretmenlerin STEM farkındalıklarının belirlenmesi ve görüşlerinin alınmasına yönelik bir çalışmadır. Uğraş (2017)'nin çalışmasında ise okul öncesi öğretmenlerinin STEM uygulamalarına yönelik görüşleri değerlendirilmiştir. Çorlu ve ark., (2014)'ün yaptığı çalışmada ülkemizdeki öğretmenlerin sadece uzman oldukları alanda bilgi sahibi oldukları bu da yetiştirilmesi hedeflenen nesli kapsamadığını ve yeterli olmadığı sonucuna varılmıştır. Her üç çalışmada da STEM eğitiminin yararları, avantajları, dezavantajları ortaya konulmuştur.

Ülkemizde STEM eğitimi yeni yeni kullanılmaya, uygulanmakla beraber, STEM ile ilgili çalışmalar yeterli derecede değildir. Bu zamana kadar yapılan çalışmalarda STEM gerekliliği, STEM eğitimini önemi vurgulanmış fakat eğitim sistemimizde tam olarak yer bulamamıştır (Milli Eğitim Bakanlığı, 2016; Akgündüz, ve ark., 2015). Milli Eğitim Bakanlığı Fen Bilgisi Öğretim Programında (2018)'da ele alına bir durum ise STEM eğitim öğrencilerden ürün geliştirme, deneme yapma, grafik okuma becerisi oluşturma hususları ile STEM eğitimin sağlam zemine oluşturulması yönünde ibareler yer almaktadır. Bu tez çalışması da STEM eğitimin bir parçası olup STEM eğitimini desteklemek, yararlarını ortaya koymak amacıyla eğitim sistemine entegrasi için bir adım olduğunu söylenebilir.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı ortaokul öğrencilerinin STEM' e karşı tutumlarını çeşitli değişkenler açısından incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda ortaya konulan alt amaçlar maddeler halinde verilmiştir.

1. Ortaokul öğrencilerinin STEM eğitimine karşı tutumları cinsiyet, yaş, okul ve sınıf düzeyine göre istatistiksel bir farklılaşma var mıdır?
2. Ortaokul öğrencilerinin cinsiyet, yaş, okul ve sınıf değişkenlerinin yanında STEM' e yönelik tutumlarını etkileyen öğretmen ve okul yöneticilerinin görüşleri nelerdir?
 - Öğretmenlerin STEM eğitimini ne derece bildiğini ve derslerinde ne kadar kullandığını ortaya çıkarmak.
 - Öğretmenlerin STEM eğitimini öğrencilere aktarıp aktaramadığını ortaya çıkarmak.
 - Okul yöneticilerin STEM eğitimini destekleyip desteklemediğini tespit etmek.
 - Okullarda gerçekleştirilen STEM eğitiminin öğrencilere ne derece etki ettiğini tespit etmek.

Araştırmanın Önemi

Bu tez çalışmasının konu STEM kavramı ve STEM eğitimi üzerinedir. STEM eğitimi 21. yy ile beraber ortaya çıkmaya başlamış ve dünya ülkelerinde kullanılması yaygınlaşarak devam etmektedir. STEM eğitimi günümüzde de araştırmaları devam etmektedir. STEM Science (Bilim), Teknoloji (Teknoloji), Engineering (Mühendislik), Mathematics (Matematik) olarak ifade edilmekte ve bu terimlerin ilk harflerinden oluşmaktadır. STEM eğitimi bu dört disiplinin bir araya gelmesi ve birbirleri ile bir bütün olacak şekilde kullanılmasından oluşmaktadır. Ayrıca bu dört disiplinin birbirinden ayrı olarak kullanılmayacağını söylenebilir (Yıldırım ve Altun, 2015).

Akgüngüz ve ark., (2015) tarafından yapılan “STEM Eğitimi Türkiye Raporu: *Günün Modası mı Yoksa Gereksinim mi?*” çalışmada Teksas’taki STEM okulları STEM koçları tarafından desteklenmekte, bu kurumlardan öğrencilerin sınavlarda başarılarını arttıracak, öğrencilerin fen bilimleri ve mühendislik ile ilgili olan bölümleri tercih etmeleri sağlamaktır. Bu koçlar ile öğrencilerin akademik çalışmaları, okula devam etmeleri, kariyer planları devam edecek, bu sorumluluklar sadece öğretmen ve yöneticilerin yükü olmaktan çıkacaktır.

Alanyazın ve alan yazın çalışmaları tarandığında, incelendiğinde STEM eğitiminin dünya ve ülkemiz eğitim sistemi açısından önemli bir yer sahibi olduğu kanısına varılmıştır. Bu çerçevede STEM eğitimini ortaokul öğrencilerin tutumu araştırılarak, öğretmen ve okul yöneticilerinin STEM eğitime karşı görüşleri ele alınmıştır.

Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün (2016) yapmış olduğu STEM Eğitimi Raporunda öğretmen görüşlerini ele almıştır. Bu görüşler sonucunda STEM eğitiminin eğitim sistemimize entegre edilmesini vurgulamışlardır. Ayrıca STEM kavramının iyi anlaşılması ve doğru bir şekilde kullanılması önemlidir. Bu bağlamda yine Esen ve arkadaşlarının (2019) yaptığı çalışmada öğretmen ve okul yöneticilerinin STEM eğitimini olumlu bir bakış açısı sergiledikleri, eğitimcilerin yarıdan fazlasının STEM

kurumlarına ihtiyaç duyulduğunu ifade etmişlerdir. STEM kültürünün oluşması, farklı alanların birlikte çalışılması ile öğrencilerin bu alanlara yönlendirilmesinin önemli olduğunu söylemektedirler. Bu tez çalışmasında STEM eğitiminin araştırılması, doğru bir şekilde kullanılmasını için eğitim sisteminde yapılan çalışmaların önemli bir ayağını oluşturacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

- 1) Bu tez araştırması, 2018-2019 eğitim- öğretim döneminde Marmara Bölgesi'nde öğrenim gören 5.,6.,7. ve 8. Sınıf öğrencileri ve bu öğrencilerin öğretmen, okul yöneticileri ile yürütülmüştür.
- 2) Bu tez araştırması, Friday Eğitimde Yenilikçilik Enstitüsü (2012) tarafından geliştirilen STEM'e yönelik tutum ölçeğinin Türkçeye uyarlanarak geçerlik ve güvenirlik çalışmasında hazırlamış olduğu ölçekteki maddeler ile sınırlıdır.

Varsayımlar

- 1) Araştırmada kullanılan STEM'e yönelik tutum ölçeğinin türkçeye uyarlanması: geçerlik ve güvenirlik çalışması ölçeğine öğrencilerin içtenlikle ve objektif şekilde cevap verdiği varsayılmaktadır.
- 2) Araştırma formunda seçilen öğretmen ve okul yöneticilerinin yöneltilen sorulara objektif, samimi ve doğru şekilde cevap verdiği varsayılmaktadır.

Tanımlar

Bilim: Bilim, doğaya, çevreye ilişkin kavram ve beklentilerin sorgulanmasıdır (Muşlu, 2004). Bilim aynı zamanda bilmenin yolunu göstermektedir (Lederman, 1992). Bilim bilmenin yolu olmakla beraber aynı zamanda bilimsel bilginin ilerlemesine ait değer ve inançları içerir.

Fen: Fen kavramı, insanoğlunun doğal çevresindeki düzeni, işleyişi planlı bir şekilde inceleme, araştırma, gözlem yapma, test etme gibi süreçleri katarak güvenli bilgiler bütünü şeklinde ifade edilmiştir (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003).

Matematik: Aritmetik, cebir ve geometri gibi sayı ve ölçü birimlerine dayanan, riyaziye bilim dalıdır (Türk Dil Kurumu, 2020). Aynı zamanda insan tarafından yaratılan zihinsel bir sistemdir (Umay, 1996).

Mühendislik: Bilimsel bilgiyi pratik uygulamalara koymak bilim, elektrik, makine ve inşaat gibi dallara ayırmaktır (Collins English Dictionary, 2019).

Öğrenci: Öğrenim görmek amacıyla, ilk okul, orta okul, lise ve üniversitede eğitim gören kimse (Türk Dil Kurumu, 2020).

Öğretmen: Bilim dalını, sanatı, teknik bilgileri öğretmeyi meslek edinmiş olan kimse (Türk Dil Kurumu, 2020).

STEM: Science (Bilim), Teknoloji (Teknoloji), Engineering (Mühendislik), Mathematics (Matematik) dört disiplinin bir araya getirilerek baş harflerinden oluşturulan eğitimidir.

. Bilim dünyayı gözlemlemek ve çevre, doğa ile ilgili düşünce biçiminin gelişmesinde etkili bir yoldur (Güler ve Akman, 2006).

Teknoloji: Teknoloji, bilimsel bilgiyi kullanarak cihaz, alet ve makine icat etme bilgisidir (Günay, 2017). İnsanların kendi hedefleri ve ihtiyaçları için doğal çevrelerine müdahale etmeleridir (Erkeskin, 2001).

Yönetici: Yönetme gücünü kendinde bulunduran şahıs, idareci olarak tanımlanmaktadır (Türk Dil Kurumu, 2020).

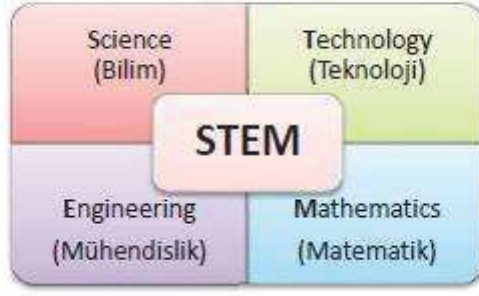
Kuramsal Çerçeve

STEM

Küreselleşen ve gelişen dünya ile beraber insanların ihtiyaçları da değişiklik kazanmaya başlamıştır. Tüm alanlara yansıyan bu ihtiyaçlar eğitim sistemlerini de etkilemiştir. Gelişmiş toplumlar bunu göz önünde bulundurarak adımlarına buna göre atmışlardır. Bu yüzden ülkeler yeni nesillerin 21. Yy becerisine sahip olarak yetişmelerini istemektedirler (Özcan ve Koştur, 2018).

Ülkemizde fen eğitiminde yapılandırmacılık (MEB, 2006). Daha sonra ise araştırma-sorgulamaya dayalı eğitim uygulanmıştır (MEB, 2013). Son olarak ise bazı İngilizce terimlerin baş harflerinden oluşan STEM eğitimidir. Science (Bilim), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik), Mathematics (Matematik) şeklinde ifade edilmektedir. Matematik, fen, mühendislik ve teknoloji disiplinlerinin tek çatı altında toplanarak bütünleştirilmesi 21. Yy becerilerinin kazandırılmasında önemlidir (Akgündüz, Aydeniz, Çakmakçı, Çavaş, Çorlu, Öner ve Özdemir, 2015).STEM eğitiminin tanınması ve uygulanmaya başlaması ile beraber STEM okulları ve merkezleri kurulmaya başlanmış daha fazla ulaşılmaya çalışılmak istenmiştir. 2018' de yayımlanan programda ise fen bilimleri dersine ek olarak mühendislik, inovatif (yenilik) ve girişimcilik eklenmiştir (Özcan ve Koştur, 2018). STEM eğitiminin amaçlarından birisi de farklı kademelerde 21. Yy becerileri sağlayarak öğrencilerin yükseköğretim kurumlarında bu STEM alanlarına gitmelerini sağlamaktadır (Çavaş ve arkadaşları, 2020).

Birçok ülke özellikle gelişmiş ülkeler STEM ile ilgili ciddi uğraşlar içerisindedirler. Özellikle Amerika Birleşik Devletleri (ABD) STEM eğitimi uygulamaya başlayan ülkeler arasında ilk sıraları çekmektedir (McDonald, 2016). Çin, Japonya, Güney Kore, İsrail ve Avrupa Birliği ülkeleri STEM eğitimine önem vermekte ve aynı zamanda teorik bilgileri pratik bilgilere dökmek amacıyla uygulamaya başlamışlardır (Günbatır ve Tabar, 2019).



Şekil 3. STEM Bileşenleri

Eğitim, bireylerin davranışlarında yaşantı yolu ile amaçlı olarak istenilen yönde değişikliklere denmektedir (Ergün, 2015). Bireyin doğuştan manevi, kültürel ve milli değerlere ile beraber beceri, tutum, estetik, duyarlılık gibi davranışların kazanılmasında etkili olan süreçtir (MEB, 2017). Ekonomik nedenler ve artan ekonomik rekabet ile beraber dünya ülkeleri 21. Yy becerilerini esas alarak yol ve yöntem belirlemişlerdir. Bireylerin üreten, sorgulayan, merak eden, araştıran, iletişim becerisi olan, inovatif düşünebilen, karar verme ve işbirliği becerisi olan bireyler yetiştirmeyi amaçlamışlardır (Anagün ve ark., 2016). Alan yazın çalışmaları incelendiğinde STEM eğitiminin 21. Yy becerilerinin kabul gördüğü ve önemli olduğu düşünülmektedir (Yalçın, 2018).

STEM Eğitimi

Dünyada yapılan birçok sınav uygulaması yapılmaktadır. Bunlardan biri de; PISA' dır. Sınav sonuçlarına bakıldığında ülkemiz ülkeler arasındaki sıralamalarda yeterli derecede başarılı değildir. Dolayısıyla bu da eğitim sistemimizde değişikliklerin yapılması gerektiği kanısına varılmıştır. Aynı zamanda fen eğitiminin diğer disiplinler ile beraber bir bütün halinde uygulanması gerektiği söylenmektedir. Bu açıdan fen, mühendislik, matematik ve teknolojinin bütün halinde entegre edilmesi önemli görülmektedir (Yıldırım ve Selvi, 2017).

Ekonomik nedenler ve artan ekonomik rekabet ile beraber dünya ülkeleri 21. Yy becerilerini esas alarak yol ve yöntem belirlemişlerdir. Bireylerin üreten, sorgulayan, merak eden, araştıran, iletişim becerisi olan, inovatif düşünebilen, karar verme ve işbirliği becerisi olan bireyler yetiştirmeyi amaçlamışlardır (Anagün ve ark., 2016).

STEM eğitimi okul öncesinden yükseköğretime kadar disiplinler arası eğitim yaklaşımı olarak kabul edilmektedir (MEB, 2016). Bir diğer önemli husus ise STEM eğitimi denilince akla gelen fen ve matematik disiplinleridir. Az da olsa mühendislik ve teknoloji de vurgu yapılır. Bu da düzeltilmesi gereken önemli bir noktadır (Bybee, 2010). STEM eğitiminde yer alan disiplinler tıpkı puzzlein birer parçası gibi birbirleri ile uyum içerisindedirler. Dolayısıyla bu dört disiplin birbirinden ayrı düşünülemez (Kesgin, 2019).

Günümüzde üretim temelli ekonominin yerini bilgi ve inovatif anlayış temeli yavaş yavaş önem kazanmaya başlamıştır. Hizmet ekonomisinde rekabet eden ülkeler bilgiyi üreten, yönete, problem çözebilen ve aynı zamanda işbirlikçi takım çalışanlarına ihtiyaç duymaktadır. Bu da 21. yy becerilerine sahip bireylere ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Böylelikle ülkeler eğitim siSTEMlerinde yenilikçi ve değişen anlayış ile yapılanmaya girmiştir (Çoban ve ark., 2019).

Amerika Birleşik Devletleri (ABD) eğitim alanında reform niteliğinde düzenlemelere gitmiştir ve bu konuda diğer ülkelere öncü olmuştur. ABD’de özellikle mühendislik alanında yenilikler planlanmaktadır. Mühendislik disiplinini fen, matematik ve teknoloji disiplinlerine uygun olduğu ve uyum sağlayacağı düşünülmektedir. STEM eğitimi ABD’de de yaygınlaşması, öğretmenlerin özellikle mühendisliği eğitim müfredatlarına yerleştirmeleri gerektiği ve başarılı, yetenekli öğrencilerin STEM eğitimi veren merkezlerde eğitim görmesi gerektiği vurgulanmıştır (Akgündüz ve ark., 2015).

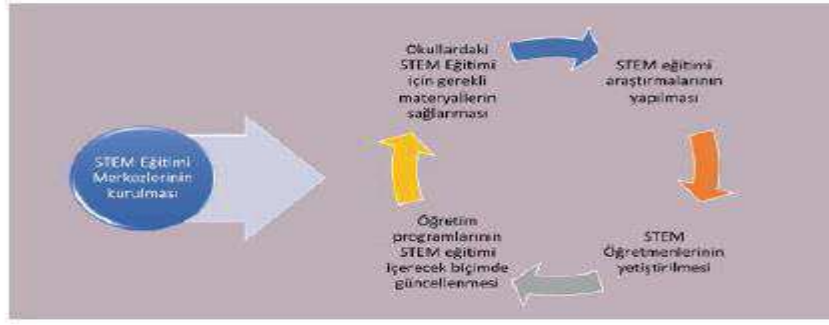
STEM eğitimi Türkiye’de de önemli bir yere sahip olması gerektiği yapılan 2015 yılında yapılan PISA sınavları sonucunda kendini göstermektedir. PISA sınavları sonucunda Türkiye bu sınavlarda yeteri kadar başarı gösterememiştir. Dolayısıyla ülkemizdeki eğitim sistemi STEM eğitimi konusunda bütünleştirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Milli Eğitim Bakanlığı’nın 2015-2019 stratejik planında yenilikler yapılmasına yönelik hedefler bulunmaktadır (MEB, 2016).



Şekil 4. Türkiye’nin 2003-2015 PISA Sonuçları(www.STEMakademi.com.tr)

Ülkemizde STEM eğitimi ile ilgili birtakım çalışmalar yapılmaktadır. Bunlar; TÜSİAD, TÜBİTAK, AR-GE, YEĞİTEK’in yaptığı çalışmaları örnek verebiliriz. TÜBİTAK bu alanda çeşitli proje ve çalışmalar başlatmıştır. Bazı eğitim ilk, orta, lise ve yüksek öğretim kurumlarında STEM eğitimi ile ilgili eğitim veren kurumlar baş göstermeye başlamıştır (MEB, 2016).

Milli Eğitim Bakanlığının (2016) yayımladığı raporda STEM eğitimi ile ilgili öngördüğü adımlar yer almıştır. Bunlar; STEM eğitimi veren merkezlerin kurulması, kurulan bu eğitim merkezleri ile üniversitelerin birbiri ile entegre olması, öğretmenlerin STEM eğitiminin felsefesini kavrayacak şekilde yetiştirilmesi, öğretim programlarının güncellenmesi, öğretim programlarının ve ders materyallerinin sağlanması şeklinde basamakları vermiştir (MEB,2016).



Şekil 5. STEM Eğitimi İçin Önerilen Eğitim Planında Atılacak Adımlar (MEB, 2016)

Milli Eğitim Bakanlığı'nın (2018) yayımladığı “2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı” bakıldığında STEM eğitimi ile ilgili gerekli düzenlemelerin yapıldığı hususunda fikre varılmıştır. “Türk Milli Eğitiminin Genel Amaçları ve Temel İlkeleri” hazırlanan hedeflerde STEM eğitimine yer verilmiştir (MEB, 2018).

STEM Disiplinlerinin Entegrasyonu

Fen (Bilim) ve Matematik Entegrasyonu

Fen bilimleri Dünya'daki olayları, kavramları ve olguları anlamının yanında aynı zamanda ülkelerin geçmişten günümüze kadar ekonomisine de katkı sağlamaktadır. Fen bilimlerinin gelişmesi teknolojiye katkı sağlarken teknolojinin de gelişmesi fen bilimlerine katkı sağlamaktadır. Bu da bize disiplinlerin birbirlerine katkı sağladığını göstermektedir (Bevins ve ark., 2011). Fen bilimleri ve matematik dersleri geçmişten günümüze kadar birbirleri ile iç içe ve ilişkilidir. Fen öğretiminde matematik biliminde yer aldığı ve ayrı olamayacağı varsayılmaktadır. Dugger (2010) yaptığı çalışmada STEM disiplinindeki matematik kavramını modeller, sayılar ve şekiller arasındaki ilişki uyumunun çalışmasıdır şeklinde ifade etmiştir. Matematik tek bir alana hitap ediyor gibi görülse de aslında birçok alana hitap etmektedir. Fen bilimleri, spor, tıp, mühendislik, müzik, doğa ve sosyal bilimlere hitap etmektedir (Değirmenci, 2011). Sadece bu iki alanı kullanmak STEM eğitimi yapmak değildir. Dört disiplinini de (fen, matematik, teknoloji ve mühendislik) kullanmak gerekmektedir. Bu entegrasyon tam olarak eşit olmasa da birbirleri ile ilişkili olması gerekir (Yıldırım, 2016). Deringöl (2016) yaptığı çalışmada fen bilimleri öğretmen adaylarının fen

ve matematiğin iç içe olduğu fen bilimlerinde yer alan sayı, sembol ifadelerin matematik bilmeden ifade edilemeyeceği aynı zamanda fen bilimlerinin matematikten bağımsız olamayacağı Çetin (2013) yaptığı araştırmayla örtüşmektedir.

Mühendislik Entegrasyonu

İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra bilimsel ve teknolojinin değişmesi, gelişmesi ile beraber ülkeler arasında da rekabet artmaya başlamıştır. Bu ülkelerin başında ABD (Amerika Birleşik Devletleri) ve Rusya rekabet konusunda ön sıralarda yer almaya başlamışlardır. Rusya tarafından uzaya Sputnik uydusunun gönderilmesi ile bu rekabet daha da hız kazanmıştır (Çepni, 2017; Rockland ve ark., 2010). Bu rekabetin gerisinde kalmak istemeyen ülkeler eğitim sistemlerinde yeniliğe gitmişlerdir. STEM eğitimi bu konuda ülkelerin eğitim sistemlerinde yer alması gereken eğitim olarak benimsemişlerdir. Okul öncesinden yüksek öğretime kadar olan tüm kademelerde fizik, kimya, biyoloji ve mühendislik alanında bilimsel süreç becerileri yer almaktadır. Fen bilimlerinin ortak teması bilimsel süreç becerileri ve bilimsel bilgiye giden yolları kullanmaktır. Bu nedenle ABD, Avrupa ülkeleri STEM eğitimini ve mühendislik disiplinini eğitim sistemlerine barındırmışlardır (Yıldırım ve Altun, 2015). Öğrencilerin yaratıcı düşünme, problem çözme, eleştirel düşünme, işbirlikli çalışma, üretme gibi konularda mühendislik disiplininin önemli olduğu vurgulanmaktadır (Lantz, 2009). Ülkemizde de STEM'in doğru bir şekilde uygulanabilmesi için Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda STEM eğitimini tüm sınıf seviyelerine dahi edilmesiyle, yaratıcı düşünme, problem çözme becerisine sahip nesillerin yetiştirilmesi ve öğretmen adaylarının da yetişmesi önemlidir.

Teknoloji Entegrasyonu

Eskiden günümüze insanlar ihtiyaçları doğrultusunda ihtiyaçlarına bağlı olarak o alanlarda gelişim göstermişlerdir. İnsanların ihtiyaçlarını giderme de kullanılan bir alanda teknolojidir. Teknoloji ile beraber insanların ihtiyaçlarına da taleplerde cevap bulmaktadır.

Teknolojinin yetmediği yerlerde yine teknolojiyi geliştirerek ihtiyaç ve isteklere yanıt bulunmuştur. Bilimin gelişmesi ile teknoloji ilerlemekte ve aynı zamanda teknolojinin ilerlemesi ile de bilimin gelişmesine de teknoloji ön ayak olmaktadır. Dolayısıyla teknoloji ve bilim iç içe ve beraber ilerlemektedir (Bybee, 2010).

STEM eğitiminin önemli disiplinlerinden birisi de teknolojidir. Teknoloji entegrasyonu eğitimin kaliteli ve etkili bir şekilde ilerleyebilmesi için önemlidir. Teknolojinin kullanılması ile beraber fen, matematik ve mühendislik disiplinlerine de katkı sağlamaktadır (Değirmenci, 2020). Teknoloji entegrasyonu, sadece fen, matematik ve mühendislik bilgilerini kullanarak ilerlemek değil bu bilgilerle insanların ihtiyaç duyduğu alanlarda ilerlemektir (Foster, 1994).

STEM Eğitiminde Öğretmenin Rolü

21. yy becerileri ile beraber eğitimde öğretmenin de rolü değişmektedir. Öğretmen merkezli bir anlayıştan öğrenci merkezli, öğretmenin rehber olduğu bir anlayışa geçilmeye başlanmıştır. STEM eğitimi de öğrenci ve öğretmen yetiştirme konusunda önemli bilgiler vermektedir. Öğretmenler öğrencileri doğru bir şekilde yönlendiren, kendi kendilerine yetebilen bir öğrenci profili ortaya çıkarmaya çalışmalıdır. Bu bağlamda öğretmenlerin kendi alanlarına özgü bilgileri, alan eğitimi bilgisi, uzmanlık alanı dışında STEM alanında gelişen bilgisi olması gerekmektedir. Aynı zamanda okullarda mesleki öğrenme toplulukları oluşturulmalı, zümreler arası işbirlikçi anlayış gelişmelidir (Çorlu, 2014). Ayrıca bunlara ek olarak öğrencinin aktif, öğretmenin gerektiği durumlarda yönlendirici niteliğinde olması gerekmektedir (Kesgin, 2019).

STEM Eğitiminin Önemi ve Gerekliliği

Bir ülke ne kadar üretebiliyorsa, ne kadar gelişebiliyorsa bilim, teknoloji sayesinde. Bunu da açığa çıkarabilecek ülkenin gelişimi ve refahına yardımcı olabilecek

bireyler o derece önemlidir. Dolayısıyla bireylerin küçük yaşlardan itibaren iyi bir eğitim alarak gündelik yaşamında öğrendiği bilgileri kullanarak bilgileri kullanılabilir, üretilebilir ve yaşamına kazandırılabilir. Gelişen, yenilenen teknoloji ile beraber bireylerin karşılaştığı problemler ve ihtiyaçlarda karmaşık hale gelmektedir.

Günümüz teknoloji ile beraber günlük hayatta karşılaşılan bu problemlerin çözümü de farklılaşmaktadır. Problemin çözümünde her bireyin 21. Yüzyıl becerilerine sahip olması gerekmektedir. Bu becerilere bireylerin sahip olabilmesi için günümüz, dinamik ve çağdaş eğitim anlayışı ile yetiştirilmesi gerekir (Bahar, Yener, Yılmaz, Emen, Gürer, 2018). Mevcut bilgiler ile problemleri çözmek, üstesinden gelmek için olaylara farklı bakış ile bakmak, bilgiyi farklı alanlarla beraber kullanmak gerekli hale gelmektedir. Bunu gerçekleştirmek her bireyin sahip olması gereken 21. yüzyıl becerileri ile entegre olunmalıdır.

Değişen ve gelişen dünya şartları ile beraber eğitim alanlarındaki değişimlerde hız kazanmaktadır. STEM kavramı ile beraber özellikle fen, teknoloji, mühendislik ve matematikte yeni değişimler ve gelişimler söz konusu olması daha muhtemeldir. Böylelikle eğitim sistemi güncelleştirilmeli ve yeni, çağdaş kavramlar eklenmelidir. Son yıllarda entegrasyonu sağlamak için yaygınlaşmaya başlayan fen teknoloji, mühendislik, matematik(STEM) disiplinleri birleştirdiği ve aynı zamanda bu entegrasyonun öğretimine uyumlu olduğu ifade edilebilir (Bahar, Yener, Yılmaz, Emen, Gürer, 2018).

Milli Eğitim Bakanlığı'nca 2016 yılında yayınlanan raporda STEM eğitime geçmesi, STEM eğitimi merkezlerinin kurulması, öğretmenlerin STEM eğitimi yaklaşımı ile yetiştirilmesi, öğretmen adaylarının STEM eğitimi almaları, öğretim programlarının bu eğitime göre güncellenmesi, ders materyallerinin STEM eğitimi göre yapılmıştır (MEB,2016).

Dünya'da STEM Eğitimi

Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ekonomi ve teknolojide kendisini güçlü kılabilmek için eğitimde disiplinler arası yaklaşım olan STEM eğitimi gelmektedir (MEB, 2016).

Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ekonomik gücünü koruyabilmek ve yükseltebilmek için STEM eğitimine önem veren ülkelerin başında gelmektedir. Obama döneminde STEM eğitimine 2014, 2015 ve 2016 yıllarında yaklaşık üç milyar dolar bütçe ayırmıştır (Akgündüz ve ark., 2015). STEM eğitimi ABD’de de kısa sürede karşılık bulduğu için ve uygulamada yer alan sorunlara çözüm bulduğu için işbirlikçi çalışmanın önemi de artmıştır. Aynı zamanda üniversitelerin ilgili bölümleri ve ticaret ortamında yer alan özel şirket, özel teşebbüsler STEM eğitimine kısa sürede karşılık vermiş STEM eğitim yeniliği ortaya çıkmıştır (Altunel, 2018). ABD’de STEM eğitimi ile ilgili STEM atölyeleri kurulmuştur. Bu atölyelerde STEM uygulamaları, proje bazlı uygulamalar, tasarımcı ve yenilikçi etkinlikler yer almaktadır (STEM Akademi, 2013). Bu atölyelerin amaçlarını incelediğimizde STEM merkezli lisans düzeyinde programlar oluşturma, öğretmenlere STEM ile ilgili hizmet içi eğitimler verme, buldukları kültürlerde toplumla etkileşime geçme olarak nitelendirilmektedir. STEM eğitimini anlaşılır kılma ve daha iyi anlaşılabilir şekilde STEM eğitimini yaşama geçirmektir (Bircan, ve ark., 2019). STEM öğretmek, ürün ortaya koymak, teorik bilgileri uygulamaya dönüştürmek, problem çözme becerisi kazandırmak, öğretmen adaylarının niteliğini arttırmak gibi hedefleri de bulunduğunu söylenebilir (Kara, 2018). Aynı zamanda kurulan bu atölyelerde öğrencilerin ürün üretmeleri beklenmektedir (Özdemir, 2016).

STEM akımı Çin ve diğer pek çok ülkelerde destek bulmaktadır (Yıldırım, 2016). Çin, ekonomi ve teknoloji ilerlemelerindeki yararlarından birinin fen eğitimine verdikleri önemle refah düzeyini yükselttiğini açıklamaktadırlar (Morrison, 2006). Nüfusun fazla olmasından dolayı STEM eğitiminin daha fazla yaygınlaşmasına neden ülkelerin başında gelen Çin 21. yy becerilerini kullanarak öğrencilerini yetiştirmeyi hedeflemektedir. Çin gerek okul içinde gerekse okul dışında kodlama, 3D yazıcı, robot yapımı gibi eğitimlere olanak sağlamaktadır (Poyraz, 2018). Çin ARGE alanlarında yükseköğretim kurumları ile işbirliği içinde bulunarak STEM alanlarında yaratıcı, üretici ve genç nesiller hedeflemektedir (Song, 2008). Çin

hazırladığı yeni sorgulama temelli bilimsel okur yazarlığı hedef almaktadırlar. Böylelikle öğrencilerin okuldaki bilgileri yaşama entegre edebileceklerdir. Öğrencilere teorik bilgi yerine bu bilgiyi nasıl kullanabilecekleri ve STEM eğitiminin de temel olduğunu savunmaktadır (Poyraz, 2018). Çin, doğa bilimleri, sağlık, mühendislik, fen gibi alanları seçmektedirler (Gao, 2015). Bunun sonuçlarını PISA sınav raporlarında görülmektedir (PISA, 2016).

Güney Kore’de STEM eğitimini benimseyen ülkelerin başında gelmektedir. Kore Bilim ve Teknoloji Bakanlığı STEM eğitime Art (Sanat) disiplinini de ekleyerek STEAM şeklinde ifade etmektedir. Ayrıca Eğitim Bakanlığı ve Kore Bilimin ve Yaratıcılığın İlerletilmesi Vakfı (KOFAC) gibi kurumlar STEM eğitimini ülkece bir politika haline getirmişlerdir (Korean MEST, 2011).

Japonya’da STEM eğitimini destekleyen ülkeler arasındadır. Bunun nedeni son dönemlerde PISA sınavlarında yaşanan düşüşler. Bu nedenle Japonya STEM eğitime ağırlık vermeye başlamış özellikle öğretmenlerin kalifiye ve uzman olmalarına önem vermeye başlamışlardır. Ülkede yenilikçi teknik okulların bulunması dışında orta okullarda STEM eğitimi alanların ayrıldığı vurgulanmaktadır (Marginson, Tytler, Freeman ve Roberts, 2013).

PISA 2006 ve PISA 2015 sonuçları karşılaştırıldığında Singapur’un verileri dikkat çekmektedir. Sonuçlar değerlendirildiğinde Singapur’daki beş çocuktan en dördünün yüksek düzeyde matematik ve fen bilimlerine karşı üstün performansa sahip olduğu görülmüştür. Zorunlu eğitimi bitirmiş bir bireyin 2. Seviye fen bilimlerine yeterliliğine sahip olma yüzdesi %90,4 ile dikkat çekerken, 5. ve 6. seviye fen bilimlerine karşı yüzdesi ise %24,2 ile dört öğrenciden birinin üst seviyede fen bilimlerine karşı bilgisi oluğu belirtilmiştir (Topçu ve Durak Yılmaz, 2019). Singapur’un bu başarısı STEM eğitime verdiği önemi ortaya koymaktadır (PISA, 2016). Ülkenin gene eğitim politikası STEM eğitimi haline gelmiştir.

Teknik okulların başarılarının yüksek olduğu ülkede, yükseköğretime devam eden öğrencilerin %80'ini teknik okulların oluşturduğunu söylenebilir (Marginson ve ark., 2013).

Rusya'da STEM eğitimi konusunda atılımlar yapmıştır. Yükseköğretim kurumlarına yönelik çalışmalar yapmıştır. Mühendislik programlarını yükseltmek, matematik eğitimini geliştirmek ve aynı zamanda fen bilimleri alanlarına yönelik yatırım yapmayı amaçlamıştır (Gülgün ve ark., 2017).

Avrupa Birliği (AB) Ülkeleri'nde STEM eğitime baktığımızda ise Avrupa ülkelerinin ekonomisi STEM eğitimi alan bireylerin ürettiği bilgi ve becerilere dayandığı görülmektedir. Avrupa ülkelerinin STEM eğitiminden vazgeçmeleri ve yeterli derecede önem vermemeleri durumunda STEM eğitime dayanan endüstri kollarının eksik kalması, sosyal alanlarda dahi STEM eğitiminin yer alması ve bu gibi becerilerden eksik kalması ülkeleri olumsuz yönde etkileyecektir (Aydeniz ve Bilican, 2018). Avrupa ülkeleri 1997 yılından bu yana eğitimde yenilikçi yaklaşımı amaçlamaktadırlar (Yeğitek, 2016).

Türkiye'de STEM Eğitimi

Ülkemizde hali hazırda STEM eğitimi için bir rapor bulunmamaktadır. Fakat 2015-2019 STEM'in güçlendirilmesine yönelik amaçlar tasarlanmıştır. Yurt dışında yapılan TIMSS ve PISA gibi sonuçların daha iyi hale gelebilmesi için STEM eğitime önem verilmektedir. Özellikle üniversitelerin eğitim fakültelerinde öğrenim gören öğretmen adaylarına STEM eğitimi ve STEM çalışmaları ile ilgili çalışmalar yapılmalıdır. Verilen eğitimle öğretmen adayları verimli bilgiler elde etmelidir.

MEB 2016 yayımlanan raporunda öğretmenlerin STEM kavramına uzak kaldıkları, STEM eğitimini işlevini kullanamadıkları görülmüştür. Bu hizmet içi eğitimler ile desteklenmeli ve öğretmenlerin eksikleri giderilmelidir (MEB, 2016). Özellikle son yıllarda öğretmenlere verilen hizmet içi eğitimlerle beraber öğretmenler STEM eğitimi açısından

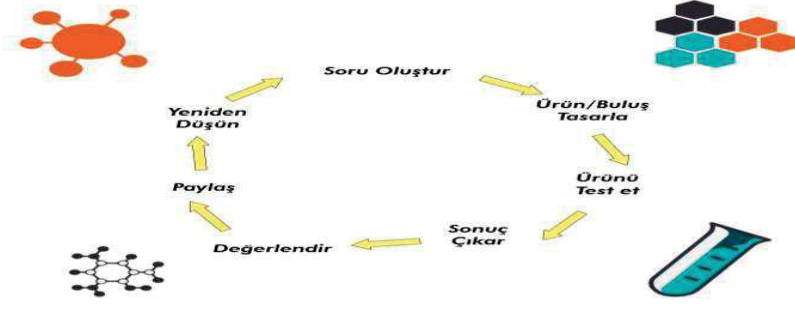
geliştirilmelerine destek sağlanmaktadır. Yapılan sınavlarda, çoktan seçmeli testlerde, görüş formlarında öğretmenlerin STEM' in uygulanmasına yönelik hizmet içi eğitim yapılması ve öğretmenleri bu bağlamda eksiklerinin giderilmesine yönelik çalışmalar yapılmalıdır (Yıldırım, 2017).

STEM eğitimi stratejisinde, STEM eğitiminin önemli olduğunu bu alanda öğrenci sayısını artırma gerekli istihdam sağlama inovasyon, yenilik çalışmalarına ağırlık verilmesi gerekmekte ve AR-GE, TÜBİTAK, farklı eğitim çalışmaları (öğretmen ve öğretmen adaylarına yönelik eğitim projeleri) ile desteklenmelidir. Eğitim alanında STEM eğitime geçilmesi gerekmekte, öğrencilerin 21. yy becerileri(eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcılık gibi) kazandırılması gerekmektedir (MEB, 2016). STEM eğitiminin doğru ve faydalı bir şekilde yapılabilmesi için yeni ve güncelleştirilmiş öğretim ve eğitim programları ile desteklenmeli, aynı zamanda tüm sınıf kademelerine indirilmeli ve de öğretmen, öğretmen adaylarının görüşleri alınarak, onlara eğitim hizmeti sağlanarak eğitim çalışmaları yapılmalıdır (Yıldırım, 2017).

STEM Eğitimi ve Scientix Projesi

STEM eğitimi ile beraber yürütülen Scientix Projesi Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü 2014 yılından itibaren STEM eğitime destek noktası olmuştur. Scientix Projesi yani Avrupa' da ki fen eğitimi topluluk projesinin hedefleri ise;

Bu projeler ile üretilen materyal ve malzemelerin paylaşılması. STEM eğitimi ile ilgili proje, kongre, konferans, seminer gibi platformların Avrupa'ya duyurulması. Fen ve matematik öğretmenlerinin derslerinde kullanabilecekleri sorgulama temelli eğitime uygun materyalleri kullanabilme, öğrencilere aktarabilme, güncel ve günümüz koşullarına bağlı olarak malzemeleri kullanma. Meraklı, sorgulamaya, problem çözmeye, yaratıcılığı olan öğrencileri STEM kavramında bulunan disiplinlere teşvik etmeye sağlamakta ve bütünleştirmektedir (EGU, 2018).



Şekil 6. STEM Eğitimi ve Scientix

STEM Eğitimin Öğrencilere ve Öğrencilerin Yaşamına Katkısı

Son yıllarda fen eğitiminin sadece fizik, kimya, biyoloji kavramları öğretilmesinden ibaret olmadığı bunun yanında aynı zamanda çevre, toplum gibi etmenlerin de önem kazandığı görülmektedir. Bu yaklaşımın öncelikli temel amacı fen okuryazarlığını bireylere kazandırmak aynı zamanda fen, teknoloji konu alanlarını bilmek bu bilgileri günlük yaşama entegre ederek kullanılmaları sağlanması amaçlanmıştır (Gökbayrak ve Karışan, 2017). Bu da şunu göstermektedir. STEM etkinlikleri ve bu eğitim ile beraber bireylere 21. Yüzyıl becerilerin kazandırılması sağlanabilir (Güven, Selvi ve Benzer, 2018).

Öğrenci öğrendiği bilgileri günlük yaşamda kullanabilmek ve bu bilgileri ilerdeki yaşamına uyarlayabilmek için tek düzelikten çıkarak yaratıcı, sorun çözen, kendini geliştiren, kendi tasarımın yaşamına geçirecek şekilde öğrendiklerini kullanmaktadır. Eski dönemlerdeki eğitim sisteminde özellikle fen bilimleri alanında laboratuvar deneylerinde daha kapalı uçlu deneyler yapılmakta ya da öğretmen tarafından gösteri deneyleri yapılmaktaydı, fakat STEM eğitimi ile beraber yaratıcı, sorgulayan, kendi tasarımını kendisi yapan, özgün ürünler ortaya çıkartan tek bir yoldan sonuca ulaşmayan şekilde eğitim devreye girmiştir.

Dolayısıyla bu bireyleri ezbere dayandırmayan özgün kendi bilgileri ile kendi beyin süzgecinden geçirerek yaşama kazandıracak bilgiler elde edilmektedir. Örneğin; öğrenciye

deney föyünü, malzemeleri vererek deney yapıp sonuca ulaşması değil, STEM eğitimi ile istenilen tasarım söylenerek, malzemeler verilip sonuca, ürüne kendi tasarımı, yaratıcılığı ile ulaşabilmesidir. Böylelikle birey günlük yaşamında ya da ileriki yaşamında ortaya çıkan sorun ve problemlere karşı farklı bakış açısı geliştirerek farklı, özgün sonuçlar elde edecektir. Daha güçlü, sorgulayan, problemlere karşı mücadele eden nesiller ortaya çıkacaktır. Esasici ve daimici bir anlayış sadece ortaya çıkması istenen bireyler ortaya çıkacaktır. İnsan beyni ne kadar özgürleştikçe yaratıcılıkta o denli artacaktır (İbili ve Şahin, 2015)

Bütüncül olarak algılanan STEM eğitiminin kurumsal alt yapısının oluşmaya başladığı son yıllarda ihtiyaç artmaktadır. Öğrenciler okul içi, okul dışı etkinlikler, öğretmenler hizmet içi ve öncesi eğitimlere yöneltilmeli ve işlevsel olarak katılım sağlanmalıdır. STEM eğitimi öğretmenlere, öğretmen adaylarına, yeni yetişen genç nesillere yeni bir fırsat, yeni öğrenme kapıları olmaktadır (Çorlu, 2014). STEM eğitiminin avantajlarına bakıldığında, öğrencilerin aynı zamanda öğretmenlerin, öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerisi, soyut düşünme becerisi, üst düzey düşünme becerisi kazanma sağlamaktadır. Dolayısıyla bu becerilerin kazanılmasını sağlayan STEM eğitimi ülkeleri ekonomisine, kalkınmasını da sağlamaktadır (Yıldırım ve Altun, 2015).

OECD ya da bir diğer adıyla Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (2010), global etkisiyle ayrı bir yer tutar. Bu kurum tarafında oluşturulan PISA ve benzeri değerlendirme sınavlarında bazı araştırmalar tarafından FeTeMM eğitimine ihtiyaç olduğunu açıklamakta; ortalamanın altında olan fen ve matematik okuryazarlığı seviyesindeki öğrenci sayısının fazlalığı olması kanaatinde bulunmaktadır. Bu da fen ve matematik okuryazarlık kavramını gündeme taşımaktadır ve okuryazarlığın önemi vurgulanmaktadır. STEM eğitimi ile beraber bulunan disiplinlerin becerileri ürün bazında ortaya konulmalıdır (Çorlu, 2014)

21. yüzyıl becerileri ile sorunları mantıklı bir şekilde akılcı şekilde sorun ve problemleri çözmeye, sorgulama yeteneğine sahip olma , araştırma becerisi gelişme, iş birliği içerisinde olma, eleştirme, üretme, sorumluluk sahibi, liderlik vasfına sahip olma, karar verme gibi sosyal ve kültürel etkileşim içinde olan bireyleri tasvir etmektedir (Günüç, Odabaşı ve Kuzu, 2013). Ülkemizde yapılan FeTeMM ve STEM etkinliklerinin bireyler üzerinde fene karşı olumlu etki gözlendiği, bireylerin kendilerini geliştirdiği aynı zamanda kültürel ve entelektüel alana destek, fayda sağladığı bu sayede 21. Yüzyıl becerilerinin kazanılmasında hız kazandığı söylenebilmektedir (Baran, Bilici ve Mesutoğlu, 2015).

Nitelikli bilginin üretilebilmesi için STEM'in eğitim alanına, teknoloji alanına, uygulama alanına konulması STEM'in disiplinlere olan ilgisi artırılmalıdır. Gelişen ve globalleşen dünya ile beraber insanoğlu da dinamik bir şekilde ilerlemektedir. Bu da STEM eğitiminin öğretim programları üzerinde vazgeçilmez önemi olduğu gündeme gelmiştir (Karakaya, Ünal, Çimen ve Yılmaz, 2018). STEM eğitimi ile beraber öğrencilerin aktif şekilde STEM etkinliklerine katılmaya, ürün ortaya koymaya istekli olduğu görülmüştür (Derin, Aydın ve Kırkıç, 2017).

Globalleşen dünya ve değişen ülke politikaları ile beraber ihtiyaçlarda değişmeye başlamıştır. İş sahaları insanoğlu ihtiyaçlarına göre şekillenmektedir. Dolayısıyla bu değişim ile beraber eğitim sistemi de farklılık göstermeye başlamıştır. İlerleyen ve değişen nesil ile beraber bu değişimleri yapacak kişilerde değişmektedir ve verilen eğitimde bu yönde değişmektedir. STEM aynı zamanda sosyal yaşama, ekonomiye, yaşama etkisine, iş dünyası ve politikacıların ilgisini, dikkatini çekmiş işgücü, ekonomik alana dönük çalışmaların artırılması amaçlanmıştır (Gökbayrak ve Karışan, 2017). 21. yüzyılın ikinci yarısından sonra dünyada bir ekonomi alanında hız yarışı söz konusu olmuştur. Bununla birlikte ülkeler eğitim siSTEMlerini hızlı bir şekilde entegre etme çabası içerisine girmişleridir (Aydın, 2011).

Bilim ve teknolojiyi daha ileriye taşımak kaliteli eğitimin, sanayinin ve endüstrinin ilerlemesi, ABD'nin STEM eğitimi öğrencilerin disiplinlerarası bilgiyi harmanlayarak bütünleştirilmesini sağlar. Öte yandan problem çözme becerisi , eleştirel düşünme yaratıcı olma ve iş birlikli çalışma 21. yüzyıl becerileri arasında yer almaktadır.

Yeni nesil öğrencilerin soru soran, sorgulayan, basma kalıp ezbere dayalı bilgiler yerine, akıl süzgecinden geçirilerek, farklı yol ve yöntemler denenerek ilerlemesi, eğitim-öğretim yaşamına entegre edilmelidir. Böylece çocuklar daha üretken, hem bilişsel hem duyuşsal hem de psikomotor becerilerini geliştirirler. Tek bir çözüm yolu yerine kendilerine uygun olanı seçerek, çözümleyerek, pratik hale getirerek sağlarlar. Aynı zamanda öğrencilerin düşünme yetileri de gelişecektir. Yapılandırmacı yaklaşımın hız kazanmasıyla beraber STEM eğitimi daha ön plana çıkarak, mühendislik, teknoloji ve matematik alanında ürünlerin hızlı ve kullanılabilir bir şekilde ortaya çıkabilmesi için öğrencilere bu becerileri kazandırmalıyız.

STEM sadece dört disiplini kapsamamaktadır. Aynı zamanda bu disiplinlerin alt boyutları da STEM eğitimi içerisinde yer almaktadır. Birey teknolojiyi kullanarak sağlıkta, sanayide ve diğer birçok alanda etkisini göstererek artmaktadır. STEM eğitimiyle öğrencilerin derslere olan motivasyonları da olumlu yönde değişecek şekilde disiplinler arası eğitim ile öğretim daha ilgi çekici hale gelecektir. STEM de yer alan disiplinleri bütünleştirerek bireylerin ileriye dönük, yenilikçi ürünler ile günümüze taşınmakta ve yeni nesiller bu şekilde yetiştirilmeli tüm STEM disiplinleri bütüncül olarak öğrencilere aktarılmalı (Karakaya, Avgın ve Yılmaz, 2018).

Son yıllarda STEM eğitimin önemi ülkeler için artmaya başlamıştır. Birçok ülke STEM eğitimi için maddi destek bütçesi ayırmış ve aynı zamanda fen, teknoloji, mühendislik, matematik dallarında önem arz eden çalışmalar yapmaya başlamıştır (Derin, Aydın ve Kırkıcı, 2017).

STEM fen, teknoloji, matematik, mühendislik olarak dört ana bölüm olarak gözüke de derinlere indiğimiz zaman yaratıcılık, üretkenlik, sorgulama, problem çözme, eleştiri becerisi kazanma gibi becerileri kazandırırken dört ana bölüm dışında farklı yan dallarda görülebilmektedir. Sanat, estetik, mimari gibi. Birey bunları da kendi içinde geliştirebilmektedir.

Ülkelerin lider konuma gelebilmeleri ve aynı zamanda güçlenebilmeleri için eğitim siSTEMlerinde belli başlı yenilikleri gidilmesi günümüz çağında şart denecek hale gelmeye başlamıştır. Bunun yanı sıra bu eğitim sisteminin işlevsel bir hale gelebilmesi için STEM etkinliklerine STEM içerisinde bulunan disiplinlere daha çok özen gösterilmeye başlanmıştır (Ertepinar ve ark., 2018).

Ülkemizde son yıllarda ortaya çıkan birçok internet kaynaklı ya da farklı ortamlarda ortaya çıkan ürün bazlı modeller bulunmaktadır. Bu STEM eğitiminin doğasına ve amacına aykırı şekilde kullanılmakta ve amaç dışına sapmaktadır. Bu da öğretmenleri, öğrencileri yanlış şekilde bilgilendirmektedir (Ertepinar ve ark., 2018).

İlgili Araştırmalar

Bu kısımda alanyazında var olan STEM ile ilgili yapılan çalışmalara yer verilmiştir. Alanyazında bulunan çalışmalar öğrencilerin ve öğretmenlerin STEM'e yönelik tutumlarını ve görüşlerini içermektedir.

Uğraş'ın (2017) yaptığı çalışmada okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitimi hakkındaki görüşleri alınmıştır. 8 hafta süren bu çalışmada 19 öğretmen katılmıştır. Veriler yarı yapılandırılmış görüşme ile toplanmıştır. Okul öncesi öğretmenlerin STRM temelli eğitimlere katılmak istediklerini, yararlarını, sınırlılıklarını ve başarılı şekilde STEM'in gerçekleştirilebilmesi için görüş belirtmişlerdir.

Yıldırım ve Türk (2018) yapmış olduğu çalışmada STEM uygulamalarının kız öğrencilerinin STEM’ e yönelik tutumları ile mühendis ve mühendisliğe yönelik görüşü incelenmiştir. İmam Hatip Kız orta okulunda bulunan 87 öğrenci ile yapılmıştır. Araştırmadan nicel ve nitel yöntemin beraber kullanıldığı karma yöntem çalışması yapılmıştır. Nicel boyutta ön test ve son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak “ *STEM Tutum Ölçeği (STÖ)*”, nitel veri aracı olarak ise “*Mühendislik Bilgi Formu (MBF)*” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda STEM uygulamalarının kız öğrencilerin STEM’e yönelik tutumlarını geliştirmede etkili olduğu görülmüştür. STEM uygulamalarının kızların fen, mühendislik, matematik arasında daha fazla ilişki kurmalarına yardımcı olmuştur. STEM uygulamalarının öğretim programlarında daha fazla yer verilmesi gerektiği, kız öğrencilerin daha fazla STEM çalışmalarında yer verilmesi gerektiği önerilmiştir.

Azgın ve Şenler’in (2019) yaptığı çalışmada ilk okul 3. ve 4. Sınıf öğrencilerin kariyer ilgilerine STEM’e yönelik tutumları bazı değişkenler tarafından incelenmiştir. Araştırmaya Ege Bölgesi’nde öğrenim gören 758 öğrenci katılmıştır. STEM kariyer ilgilerini belirlemek amacıyla STEM kariyer ilgi ölçeği ve STEM’e yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla STEM tutum ölçeği kullanılmıştır. Yapılan araştırma sonuçlarına bakıldığında, öğrencilerin STEM kariyer ilgileri ile STEM’e yönelik tutumlarının öğrenci cinsiyetlerine, ebeveynlerinin eğitim düzeylerine, internet/bilgisayar sahip olma durumlarına göre farklılaştığı tespit edilmiştir.

Çoban ve ark. (2019) yaptığı çalışmada 21. yy becerileri ölçeği geliştirilmiştir. Ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılmıştır. Ölçek okul yöneticilerinin 21.yy becerilerini ölçmek için kullanılmıştır. Bu çalışmaya Milli Eğitim Bakanlığı’nda çalışan 361 öğretmen katılmıştır. Taslak ölçeğinin uygun olup olmadığını tespit etmek amacıyla 6 uzmandan görüş alınmıştır. Bu çalışmada birebir ve odak grup görüşmeleri yapılmıştır. Bu çerçevede okul

yöneticilerinin 21. yy becerileri konusunda yardıma ihtiyaç duydukları, hizmet içi eğitim planlanmasında da yararlı olabileceğini düşünülmektedir.

Ayar ve ark. (2020) yaptığı “Türkiye’de STEM Eğitimi Üzerine Yapılan Araştırmaların Durumu Üzerine Bir Çalışma” adlı çalışmada 2010 yılından günümüze STEM eğitimi ile ilgili ülkemizde yapılan makale ve lisansüstü tez çalışmaları incelenmiştir. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanında yer alan çalışmalar araştırılmıştır. Dergipark, ULAKBİM, TÜBİTAK sisteminde yer alan 64 çalışma incelenmiştir ve aynı zamanda bu dergiler içerisinde bulunan aynı anahtar kelimeleri içeren 52 makale araştırmaya alınmıştır. 2010-2018 yılları arasında yapılan araştırmalar yer almış olup detaylı analiz çalışması yapılmıştır. Bu çalışma sonucunda elde edilen bulgular ile STEM eğitimi ile ilgili genel bakış açısı kazandırılması ve yeni çalışmalara bir basamak olacağı düşünülmektedir.

Ceylan (2014) yaptığı “Ortaokul Fen Bilimleri Dersindeki Asitler ve Bazlar Konusunda Fen, Teknoloji, Mühendislik Ve Matematik (Fetemm) Yaklaşımı İle Öğretim Tasarımı Hazırlanmasına Yönelik Bir Çalışma” adlı çalışmasında Fen Bilimleri Öğretim programına dayalı öğretim uygulamaları ile desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşım ile karşılaştırıp incelemek ve STEM-FeTeMM eğitimi konusunda görüşleri almaktır. Araştırmaya 8. sınıfta öğrenim göre 56 öğrenci katılmıştır. Araştırmada deney ve kontrol grubu yer almaktadır. Araştırma sonucunda deney grubunda yer alan öğrencilerin daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır. STEM-FeTeMM eğitimi temelinde hazırlanan öğretim tasarımının uygulanması ile öğrencilerin akademik başarılarının artmasında, problem çözme becerilerinin, yaratıcılıklarının gelişmesinde olumlu olduğu görülmüştür.

Bahar ve ark. (2018) yaptığı çalışmada 3. ve 8. Sınıflarda güncellene Fen Bilimleri öğretim programları arasındaki farkı STEM açısından ortaya koymak, güncellenen 2018 öğretim programında 2013 öğretim programına kıyasla ünitelere ilişkin kazanımları, kazanımlara ayrılan süreleri ne şekilde belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma sonucunda 2013 programında yer alan 2018 öğretim programına kıyasla yer alan ünitelerin sırası, ünitelerin kazanım sürelerinin

değiştirdiği aynı zamanda sınıf düzeyine göre farklılık bazı kazanımların çıkarıldığı yeni kazanımların eklendiği gösterdiği belirlenmiştir.

Yıldırım ve Selvi (2017) orta okul öğrencileri ile yapmış oldukları araştırmada öğrencilerin STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin akademik başarılarına, fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına ve fene yönelik motivasyonlarına, STEM' yönelik tutumlarına, bilginin kalıcılığına olan etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin öğrenciler üzerinde akademik başarı ve fene yönelik motivasyonları üzerine olumlu etki yaptığı, bilgilerin kalıcılığının daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sivrikaya (2019) yaptığı araştırmada lise öğrencilerinin STEM' yönelik tutumları araştırılmıştır. Araştırmaya 9. ve 10. sınıf öğrencileri katılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin cinsiyetleri ile STEM alt boyutlarından 21. yy becerileri ve teknoloji alt boyutunda anlamlı bir farklılık meydana gelmiştir. 21. yy becerileri ve teknoloji alt boyutunda kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha yüksek tutuma sahip olduğu görülmüştür.

Özbilen (2018) STEM eğitimine yönelik öğretmen görüşleri ve farkındalıkları belirlemek amacıyla fen ve matematik öğretmenleri ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Fen bilimleri öğretmenlerinin diğer branşa oranla STEM eğitimini daha iyi tanıdıkları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca fen bilimleri ve matematik öğretmenlerinin STEM eğitiminin vazgeçilmez bir eğitim olduğunu düşünmektedirler. Aynı zamanda bunlara ek olarak bazı öğretmenlerin STEM eğitimini uygulamada çekindikleri belirlenmiştir. Bunun temelinde öğretmen yeterlilikleri, malzeme ve işbirliği eksikliği bulunduğu belirlenmiştir.

Yıldırım (2018) STEM uygulamalarına yönelik öğretmen görüşlerinin belirlenmesini araştırmak amacıyla yaptığı çalışmada, fen bilimleri ve matematik öğretmenlerinden oluşmuş olup "STEM Öğretmen Görüşme Formu" hazırlanmıştır. Araştırma sonucunda öğretmenlerin alan bilgisi konusunda kendilerini yeterli hissetmedikleri saptanmıştır. İyi bir STEM eğitiminde

öğretmenlerin alan, pedagoji, mühendislik ve entegre konusunda yeterli olması gerektiğini belirtmişlerdir.

Değirmenci (2020) yapmış olduğu araştırmada “STEM Eğitimi Almış Öğretmenlerin STEM Öz Yeterliliklerinin ve Uygulamalarında Teknoloji ve Mühendislik Entegrasyonu Açısından Yaşadıkları Sorunların Belirlenmesi” amaçlanmıştır. Aynı zamanda STEM eğitimi konusunda karşılaştıkları sorunların nedenleri tespit edilmiştir. Araştırmaya STEM eğitimi almış çeşitli branşlardan oluşan 122 öğretmen yer almıştır. “STEM Uygulamaları Öğretmen Öz Yeterlilik Ölçeği, Eğitimde Teknoloji Kullanımı Öz Yeterlilik Ölçeği” kullanılmıştır. Ayrıca açık uçlu sorular sorularak görüşme yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda aldıkları eğitim düzeyine, STEM eğitime ve branşlarına göre farklılık göstermiştir. Öğretmenlerin almış oldukları STEM eğitimiyle öğrencilere rehberlik etme, teknoloji ve mühendislik alt boyutlarında kendilerini yeterli hissettikleri saptanmıştır. Ayrıca öğretmenlerin teknoloji ve mühendislik açısından teknolojik araç ve gereçlerin yetersizliği, teknik alt yapı sorunlarının giderilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Şahin ve ark. (2014) fen, matematik, teknoloji ve mühendislik gibi alanlarda öğrencilerin okul dışı etkinliklerde öğrencilerin kazandığı deneyim ve öğrenciler üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Araştırma sonucunda okul dışı yapılan etkinliklerde öğrencilerin STEM alt boyutlarında ilginin yükseldiği, öğrencilerin kendi arasında işbirlikçi şekilde çalıştığı ve 21. yy becerilerinin gelişimine destek olduğu görülmüştür.

Jho, Hong ve Song (2016) Güney Kore’de yapılan bu araştırmada STEAM öğretmen eğitimi ve uygulamaları için başarı nedenleri araştırılmıştır. İki okulda yapılan araştırmada öğretmenler ile görüşme yapılmıştır. Araştırma sonucunda, 21. yy becerilerinde var olan açık fikirli olma, iş birlikçi hareket etme, kendini geliştirme, ortak amaçlara yönelme gibi sonuçlar ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğretmenlerin STEM eğitime yönelik eğitimleri yeterlilikleri için özgür ortamların olması gerektiği sonucu ortaya çıkmıştır.

Çiftçi ve Çınar (2017) STEM hizmet içi kursuna katılan öğretmenlerin fen bilimleri dersine entegre sağlayabilmeleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda öğretmenlerin hizmet içi eğitimlerden sonra derslerinde diğer STEM alanları ile ilişkilendirdiği STEM etkinlikleri uygulandığı zaman öğrencilerin daha istekli ve aktif olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Akbaba (2017) tarafından yapılan araştırmada 12 ilkokul ve orta okullarda öğretmenler tarafından yapılan STEM ve maker çalışmaları yapılmıştır. Öğretmenler ve okul yöneticileri ile yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Bu çalışma sonucunda, öğrencilerin ilgilerinin yüksek olduğu aynı zamanda bu çalışmanın öğretmen ve okul yöneticileri tarafından olumlu şekilde desteklendiği sonucuna ulaşılmıştır.

Karademir Coşkun ve arkadaşları (2020) yapılan çalışmada bilişim teknoloji öğretmenleri ile yarı- yapılandırılmış görüşme formu baz alınarak veriler odak grup görüşmesi ile toplanmıştır. Bilişim öğretmenlerinden STEM eğitime yönelik görüşler alınmıştır. Bu araştırma neticesinde, STEM eğitiminin sağlanabilmesi ve uygulanabilmesi için okul yöneticilerinin desteği alınması gerektiği sonucu ortaya çıkmıştır.

Akgündüz ve arkadaşları (2018) hazırlanan raporda 19 kişilik gerçekleştirilen örnekleme STEM eğitiminin öğretim programlarına entegrasyonu ele alınmıştır. Bu çalışmada fikir olarak, öğretmen yeterliliği, mesleki gelişim eğitimleri, eğitim politikaları, bilimsel yöntem ve okul yönetimi gibi fikirler sunulmuştur. Bu fikir ve sonuçlar ele alınarak rapor hazırlanmıştır.

BÖLÜM-II:

YÖNTEM

Bu kısımda araştırma modeli, araştırmanın evren, örneklem ve veri toplama araçları, verilerin toplanması, verilerin analizi ve yorumlanması bilgileri bulunmaktadır.

Nitel araştırma gözlem, görüşme, doküman analizi gibi veri toplama araçları gibi tekniklerinin kullanılması, olayları, doğal şekilde bütünleştirerek oluşturulması (Karataş, 2015).

Araştırma Modeli

Bu çalışma orta okul öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarını çeşitli değişkenler açısından incelemek için tutum ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşmeleri içeren karma yöntem kullanılmıştır. Karma yöntem, nicel ve nitel yöntemlerin birlikte kullanılarak güçlü yanlarını ortaya çıkaran kapsamlı entegrasyon çalışmalarıdır (Fırat, Yurdakul ve Ersoy, 2014). Karma yöntem araştırmayı daha ayrıntılı, daha kapsamlı, daha detaylı ve tamamlayıcı araştırma için daha seçici yaklaşım önermektedir (Baki ve Gökçek, 2012). Araştırmada araştırmacının kontrol edemediği detaylı olarak incelenmesine yardımcı olmasından neden ve niçin sorularını ele almasından dolayı nitel çalışmada durum çalışması yöntemi uygulanmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Örneklem

Örneklem; Marmara Bölgesi'nde bulunan iki devlet okulundaki 5,6,7. ve 8. Sınıfta bulunan toplamda 504 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmaya 267'si kız ve 237'si erkek olmak üzere 504 ortaokul öğrencisi katılmıştır. Öğrencilerin 126'sı beşinci sınıf öğrencisi, 89'u altıncı sınıf öğrencisi, 156'sı yedinci sınıf ve 133'ü sekizinci sınıf öğrencisidir. Öğrencilerin 166'i A okulundan ve 338'si B okulundan katılmıştır. Araştırmada örneklem

oluşturulurken olasılıklı örnekleme tekniği kullanılmaktadır. Bu teknik çoğunlukla nicel yöntemin kullanıldığı çalışmalarda yer almaktadır ve belirli bir gruptan rasgele, çok sayıda seçebilmeyi içerir (Baki ve Gökçek, 2012).

Bu araştırmanın nitel kısmını ise üç fen bilimleri öğretmeni iki bilişim teknolojileri öğretmenleri ile dört yönetici konumunda görev yapan öğretmenler ile yapılmıştır. Öğretmenler ile yapılan görüşmede dört öğretmen erkek, bir öğretmen kadındır. Dört yönetici konumunda öğretmenler ise yine üç öğretmen erkek, bir öğretmen kadındır. Aynı zamanda öğretmenlerin tamamına ulaşamayacağı elde edilen sonuçları genelledebilmek adına örneklem alınarak olasılıklı olmayan amaçlı örnekleme yöntemiyle öğretmenlere ulaşılarak görüşme yapılmıştır. Amaçlı örnekleme, çalışmanın amacını göz önüne alarak bilgi, birikim açısından çeşitli durum ve kişilerin seçilerek detaylı araştırma yapılmasını sağlar (Değirmenci, 2020). Katılımcılar, ortaokul öğrencilerin derslerine girmiş oldukları göz önünde bulundurulmuş ve STEM eğitim uygulamaları hakkında bilgi sahibi olabileceği göz önüne alınmıştır.

Örnekleme Ait Demografik Özellikler

Tablo 1’de bu çalışmaya katılan öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre dağılımları ve yüzdeleri verilmiştir.

Tablo 1

Öğrencilerin Demografik Özellikleri

	f	%
Kız	267	53,0
Erkek	237	47,0

Tablo 1'in devamı

A okulu	166	32,9
B okulu	338	67,1
5. sınıf	126	25,0
6. sınıf	89	17,6
7. sınıf	156	31,0
8. sınıf	133	26,4

Tablo 1 incelendiğinde, araştırmaya katılan öğrencilerin %53'ünün kız, %47'sinin erkek olduğu; %32,9'unun A okulunda, %67,1'inin B okulunda olduğu görülmektedir. Bu öğrencilerin %25'i 5. sınıf, %17,6'sı 6. Sınıf, %31'i 7. Sınıf ve %26,4'ü 8. Sınıf öğrencisi olduğu görülmektedir.

Tablo 2'de öğretmenlerin demografik özellikleri verilmiştir

Tablo 2

Öğretmenlerin Demografik Özellikleri

Öğretmen	Cinsiyet	Yaş	Okul	Eğitim Durumu	Branş	Mesleki Deneyim(Yıl)
Öğretmen Elif	Kız	33	A Okulu	Lisans	Fen Bilimleri	7 yıl
Öğretmen Mehmet	Erkek	34	A Okulu	Yüksek Lisans	Fen Bilimleri	6 yıl
Öğretmen Ertan	Erkek	36	B Okulu	Yüksek Lisans	Fen Bilimleri	15 yıl
Öğretmen Bahadır	Erkek	31	B Okulu	Lisans	Bilişim Teknolojileri	6 yıl

Tablo 2'nin devamı

Öğretmen Sabri	Erkek	32	A	Lisans	Bilişim	7 yıl
			okulu		Teknolojileri	

Tablo 2' de öğretmenlerin demografik özellikleri görülmektedir. Beş öğretmenin 1 kız, 4 erkek öğretmenden oluşmaktadır. Öğretmenlerin 3' ü A, 2' si B okulundan, 3' ü fen bilimleri, 2' si bilişim teknolojiler öğretmenidir. Öğretmenlerin 2' sinin yüksek lisans, 3' ünün lisans eğitimi almış olduklarını söylenebilir. Öğretmenlerin mesleki deneyimleri, 6 ve 15 yıl arasında yer almaktadır.

Tablo 3'de okul yöneticilerinin demografik özellikleri sunulmuştur.

Tablo 3

Okul Yöneticilerinin Demografik Özellikleri

Yönetici	Cinsiyet	Yaş	Okul	Eğitim Durumu	Branş	Mesleki Deneyim(Yıl)
Yönetici Bahar	Kız	35	A	Yüksek	Fen	7 yıl
			Okulu	Lisans	Bilimleri	
Yönetici Kasım	Erkek	36	A	Lisans	Türkçe	6 yıl
			Okulu			
Yönetici Ertancan	Erkek	36	B	Yüksek	Fen	5 yıl
			Okulu	Lisans	Bilimleri	
Yönetici Emrullah	Erkek	58	B	Lisans	Fen	33 yıl
			Okulu		Bilimleri	

Yöneticilerin biri kız, üçü erkek öğretmendir. Öğretmenlerden biri Türkçe, üçü fen bilimleri öğretmenlerin oluşmaktadır. İki A, ikisi B okulundandır. Eğitim durumları iki öğretmenin yüksek lisans, iki öğretmenin lisans olduğu görülmektedir. Mesleki deneyimleri altı ve otuz üç yıl arasından değişmektedir.

Veri Toplama Aracı

STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği

Karma yöntem kullanılan araştırmalarda eş zamanlı desenlerde veriler araştırmanın tek bir aşamasında toplanmaktadır (Cresswell ve Plano Clark, 2015 s. 73). Dolayısıyla bu tez çalışmasında nicel veriler elde edilip toplanırken Friday Eğitimde Yenilikçilik Enstitüsü (2012) tarafından geliştirilen 37 maddeden oluşan 5'li Likert tipi "STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği (STYÖ)" kullanılmıştır (bkz. EK A).

Orijinal ölçek ile Türkçe uyarlama ölçek arasında bu uyumu belirlemek amacıyla Lisrel 9.30 paket programı kullanılmıştır. Ölçeğin dört faktörlü yapıda olduğu görülmekte ve doğrulayıcı faktör analizinde bu sonuca ulaşılmıştır (Özcan ve Koca, 2019). Ölçek fen, matematik, mühendislik ve 21. yy. becerilerini içeren dört alt boyutu bulunmaktadır. 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36 ve 37. maddeleri 21. yüzyıl becerileri, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. maddeler matematik, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 ve 26. maddeler mühendislik ve teknoloji faktörünü ve 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 ve 17. Maddeleri ise fen faktörünü içermektedir (Özcan ve Koca, 2019). Çalışmada hazır olarak kullanılan STEM tutum ölçeğinin Cronbach alfa katsayısı baktığımızda, Matematik faktörü için hesaplanan iç tutarlık katsayısı .86; fen faktörü hesaplanan iç tutarlık katsayısı .87; mühendislik ve teknoloji faktörü hesaplanan iç tutarlık katsayısı .86; 21. yüzyıl becerileri faktörü için hesaplanan iç tutarlık katsayısı .88 olarak bulunmuştur. Tüm faktörler ve ölçeğin tamamı için elde edilen Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayılarının .70 ve üzerinde çıkmıştır (Büyüköztürk, 2013).

Tablo 4

SYTÖ' e ait DFA Sonucu Elde Edilen Uyum İndeks Değerleri

Uyum İndeksleri	Elde Edilen Değerler	Kabul Görmüş Uyumluluk Düzeyleri
RMSEA	0.05	≤ 0.05
CFI	0.96	≥ 0.95
IFI	0.96	≥ 0.95
RFI	0.95	≥ 0.95
NNFI	0.96	≥ 0.95
NFI	0.95	≥ 0.95
SRMR	0.05	≤ 0.05

RMSEA değerinin 0.05'e eşit olması ölçeğin orijinal ölçek ile uyumlu olduğu görülmektedir. NNFI, CFI ve IFI değerlerinin 0.96'a eşit olması ve de RFI ve NFI değerinin 0.95'e eşit olması da ölçeğin orijinal ölçek ile benzerlik ve uyumlu olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda SRMR değeri 0.05,. Orijinal ölçeğin değerleri ise, CFI 0.944, RMSEA 0.046 ve SRMR 0.052'dir (Özcan ve Koca, 2019).

Araştırmanı nitel verileri ise araştırmacı tarafından hazırlanmış olan yarı yapılandırılmış açık uçlu 5 öğretmen görüşme sorusu ve 4 yönetici görüşme sorusundan oluşmaktadır. Görüşme soruları oluşturulurken Friday Eğitimde Yenilikçilik Enstitüsü (2012) tarafından geliştirilmiş olan ölçeğin maddelerinden yararlanılmıştır. Görüşme formu, STEM eğitimini içeren sorular içermekte olup aynı zamanda STEM disiplinlerini içeren boyutları yer almaktadır (bkz. EK B). Görüşme soruları alanında uzman 3 akademisyen tarafından incelenmiş olup onaylanmıştır.

Verilerin Toplama Süreci

Nicel veriler Marmara Bölgesi'nde öğrenim gören toplam 504 5.,6.,7. ve 8. sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. STEM'e yönelik tutum ölçeğinin uygulanabilmesi için il valiliğine başvurularak gerekli izin ve belgeler alınmıştır.

Nitel veriler, 3 fen bilimleri öğretmeni, 2 bilişim teknolojileri öğretmeni ve 4 yönetici pozisyonunda görev alan öğretmenle görüşmeler yapılarak toplanmıştır. Görüşmeler gönüllülük esasına dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler gönüllü katılımcı öğretmenler ile telekonferans sistemi ile yapılırken yöneticilerle belirlenen yer ve zamanda birebir görüşme yapılmıştır. Görüşmelerin kaydedileceği katılımcılara önceden bildirilmiştir. Görüşmeler esnasında verilen cevaplar yazılarak doküman şeklinde kayıt altına alınmış ve word programına aktarılmıştır. Görüşmeler sırasında katılımcılara yönlendirici ya da soruları cevaplayıcı şekilde açıklamalarda bulunulmamıştır. Araştırmacı açık, sade ve net bir dil kullanmaya özen göstermiştir.

Verilerin Analizi

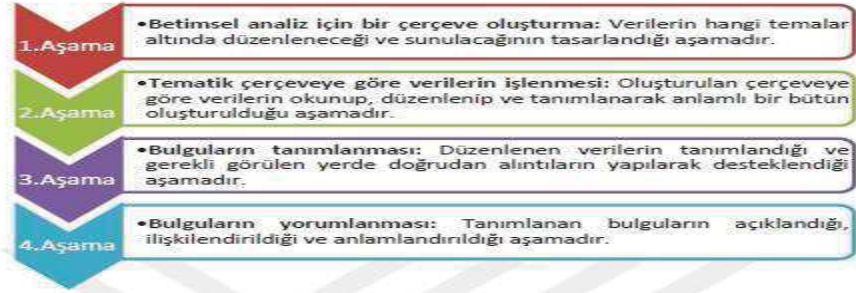
1) Nicel Veri Analizi

Nicel verilerin analizi, SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) programı ile yapılmıştır. Veri analizine başlanmadan önce kayıp veri ve yanlış veri kontrolü yapılmış ve veri seti analize uygun hale getirilmiştir. Analiz yapılmadan önce uygun analiz yöntemine karar vermek için normal dağılım varsayımı incelenmiştir. Normal dağılım varsayımını incelemek için çarpıklık, basıklık değerleri sonuçları değerlendirilmiştir. Bağımsız değişkenin iki düzeyli olduğu ve bağımsız değişkenin düzeylerinde ölçek puanlarının normal dağılım gösterdiği durumlarda ilişkisiz örneklem t (Independent Samples t- Test) testi kullanılmıştır. Bağımsız değişkenin ikiden fazla düzeye sahip olduğu ve bağımsız değişkenin düzeylerinde ölçek puanlarının normal dağılım gösterdiği durumlarda varyans analizi (ANOVA) testi kullanılmıştır.

2) Nitel Veri Analizi

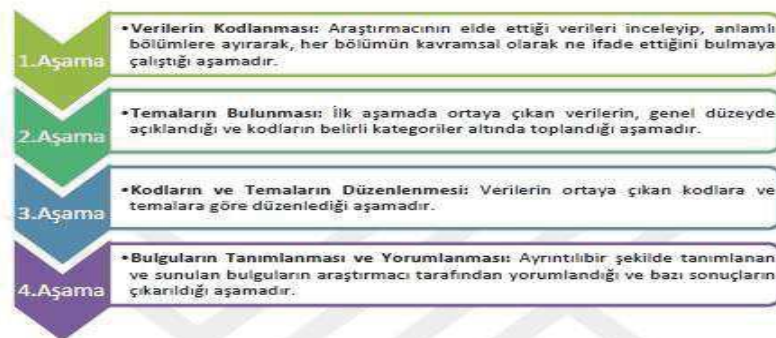
Bu tez araştırmasın nitel verilerin analizinde betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Betimsel analiz yöntemi, toplanmış verilerin belirlenmiş olan temalara göre özetlenmesi ve buna bağlı olarak yorumlanmasını kapsayan nitel veri türüdür (Özen ve Hendekçi, 2016).

Betimsel analiz aşamalarına baktığımızda;



Şekil 7. Betimsel analiz sürecinin aşamalarını gösteren çerçeve (Yıldırım ve Şimşek, 2013, ss.256)

Betimsel analizle özetlenen ve yorumlanan veriler, içerik analizi ile daha da detaylı bir şekilde ayrıntılı olarak incelenmiştir. İçerik analizinde veriler kodlanarak, verilerin bölümlere ayrılması ve her bölüm kendi içerisinde kavramsal olarak ne ifade ettiği anlamlandırılmaya çalışılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). İçerik analizi 4 aşama halinde sıralanmaktadır.



Şekil 8. İçerik analiz sürecinin aşamalarını gösteren çerçeve (Yıldırım ve Şimşek, 2013 ss.260-271)

Betimsel analiz sonucunda öğretmenlerin STEM'e yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla kodlar oluşturulmuştur. Kodlar, araştırmacı dahil iki kişi ile kodlanmıştır.

Öğretmen ve okul yöneticilerinin verdiği yanıtlar hem araştırmacı hem de araştırmacı dışında bir öğretim üyesi tarafından incelenmiştir (Duban, 2010).

Araştırmada kodların güvenilirliği araştırmacı ve uzman tarafından aynı amaç için farklı temalara yer verildiyse “Görüş Ayrılığı” olarak ifade edilir. Araştırmacı ve uzmanın ortak olarak verdiği temalar ise “Görüş Birliği” olarak ifade edilir (Börü, 2015). Kodların güvenilirlik formülü ise;

Güvenirlilik= Görüş Birliği/(Görüş Birliği+Görüş Ayrılığı)*100, formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Güvenirlilik sonuçlarının %70 üzerinde çıkması araştırmacının güvenilir olduğunu belirtmektedir (Miles and Huberman, 1994, s.64). Hesaplama sonucunda araştırmacının güvenilirliği öğretmenlerle yapılan görüşmelerde % 90, okul yöneticilerle yapılan görüşmelerde % 84 olarak bulunmuştur.

Nitel veri analizinde üç aşama kullanılmaktadır. Bunlardan ilki, gözlem, görüşme, doküman analizi ile elde edilmiş verilerin azaltılması ile başlanmaktadır. İkinci aşama ise verilerin görsel olarak oluşturulması. Böylece veriler daha anlamlı hale gelmiş olacaktır. Son aşama ise, sonuca ulaşma ve teyit almadır. Toplanan verilerin ne olduğu ne anlama geldiği son aşamada gün yüzüne çıkarılmaktadır (Özdemir, 2010).

Nitel Araştırmalarda Geçerlik ve Güvenirlilik

Görüşme aşamasında tez çalışmasının geçerlik ve güvenilirliğini etkileyecek veya faktör ve durumlar ortadan kaldırılacak biçimde gerekli önemler alınmıştır (Eroğlu ve Bektaş, 2016). Görüşmeler yazılarak doküman şeklinde ile kayıt altına alınmıştır. Ayrıca görüşme yapılan kişilerin objektif ve samimi cevaplar verebilmesi adına uygun ortamda yapılmıştır.

Nicel araştırmalarda gecelik ve güvenilirlik adları yer alırken nitel araştırmalarda bu inanırlık, sonuçların doğruluğu, uzman İncelemesi (peer debriefing) gibi ifadelerden söz edilmektedir .

Nitel araştırmalarda araştırmalar yapılırken objektif ve doğru, yansız şekilde veriler aktarılmalıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2005).

Nitel araştırmada ölçmeyi amaçladığı olguyu doğru şekilde ölçmesi önemlidir (Karataş,2015)
Geçerlik ikiye ayrılır (Karataş, 2015).

1)İç Geçerlik

Çalışmanın iç geçerliğinin sağlanması için uzman görüşüne başvurulmuştur. Araştırma bulguları kendi içinde tutarlı mı? Açık olmayan olgular belirlenmiş mi? Araştırmacının gerek veri toplama sürecinde gerekse verilerin analizinde tutarlı olması ya da bu tutarlılığı nasıl sağlaması beklenmektedir (Karataş, 2015).

2)Dış Geçerlik

Nicel araştırmalarda doğrudan genellemeler yapılırken nitel araştırmalarda dolaylı olarak yapılabilir (Karataş, 2015).

Dış geçerliği sağlamak için ise, örneklem, araştırma modeli, veri toplama araçları, verilerin toplanması, verilerin analizleri, bulguların düzenlenmesi çalışmada verilmiştir (Eroğlu ve Bektaş, 2016)

1) İnanırlık

Nitel çalışmalarda inanırlığı sağlamanın en iyi yolu uzun süreli etkileşimdir. Katılımcıların fikir, duygu ve düşüncelerini incelemede etkili bir yöntemdir (Başkale, 2016). Nitel araştırma olayları, olguları, düşünceleri, görüşleri doğal ortamlar içerisinde anlama ve bunlara ek olarak anlatma şeklidir (Başkale, 2016).

2)Katılımcı Teyidi (member checking)

Nitel araştırma yöntemlerinde güçlü veri toplama yöntemlerine sahiptir. Daha derinlemesine ve daha fazla veri toplamada elde edilmesini sağlamaktadır (Başkale, 2016). Nitel araştırmalarda veriler toplandıktan sonra katılımcılardan bu bilgilerin doğruluğuna ilişkin düşünce istenebilir.

3)Uzman İncelemesi (peer debriefing)

Araştırmadan toplanan verilerin inandırıcılığı açısından iki aşamadan söz edilmektedir. Birinci aşama verilerin toplanması ikinci aşama ise uzmana danışarak görüş birliği sağlanmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Uzman toplanan verilere eleştirel gözle bakarak geri araştırmacıya geri bildirimlerde bulunur (Başkale, 2016).

4)Güvenilebilirlik (dependability)

Aynı bağlamda aynı katılımcılarla farklı olmayan bulgulara ulaşmadır (Arastaman, Öztürk Fidan ve Fidan, 2018). Bu şekilde yapılan nitel çalışmalarda güvenilirlik açısından önem kazanmaktadır. Yapılan çalışmalarda toplanan tüm bilgiler kendi içinde bir bütün sağlayarak yapılan çalışma yönünde veriler ile birbirini desteklemiş olacaktır.

5)Onaylanabilirlik (confirmability)

Farklı yöntemler farklı bakış açıları kullanılarak verilerin araştırmacının analiz sırasında bazı temaların öne çıkmasında engel durumlar oluşabilir. Tüm bu doğrulama stratejileri ile araştırma süreci ve sonuçları hakkında nicel verilerin geçerliği ve güvenilirliği gibi bir güvence sağlayabilir (Arastaman, Öztürk Fidan ve Fidan, 2018). Yapılan çalışmalarda onayla bilirliliğin önemi oldukça büyüktür. Yansız ve objektif bir çalışma olabilmesi için toplanan verilerin objektif ve tarafsız olarak aktarabilmesi oldukça önemlidir. Bu yüzden araştırmacı kendi duygu ve düşüncelerini araştırmadan ayrı tutması gerekmektedir.

6)Aktarılabilirlik (transferability)

Tamamlanmış çalışmaların anlamını, çıkarımlarını korumak için çalışmaya uygulanabilirliği (Arastaman, Öztürk Fidan ve Fidan, 2018).

Nitel Çalışmalarda Güvenirlik

Nitel çalışmalarda güvenilirlik önemli bir yer kapsamaktadır.

1)İç Güvenirlik

Araştırma sonuçlarına bakıldığında sonuçlar amaçlarına göre uygunluk gösteriyor mu? Sonuçlar kendi içerisinde tutarlı gösteriyor mu (Karataş, 2015)? Araştırmanın tutarlılığını ve

güvenirliğini sağlamak için veriler üzerine dokunulmadan doğrudan verilmiştir. Ayrıca görüşme sorularının güvenilirliği ve objektifliği için sorular deneyimli akademisyenler tarafından görüşlerine sunulmuş ve kodlamalar görüş birliği sonucuyla ortaya konulmuştur (Altunay, Oral ve Yalçınkaya, 2014). Ayrıca verilerin kaybolmaması, veri kaybının önlenmesi için ses kayıt cihazı ile veriler kaydedilmiştir (Eroğlu ve Bektaş, 2016).

2)Dış güvenilirlik

Araştırma sonuçları katılımcıların benzer ortamda verdikleri cevaplarla örtüşüp örtüşmediğine bakılır. Veri toplama, analiz yöntemlerinin açık bir şekilde aktarılması ve de araştırma sürecindeki ortamların, sürecin açıklanması gerekir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Araştırmanın dış geçerliğini arttırmak için araştırmanın aşamalarını, bu aşamalarda neler yapıldı ise ayrıntılı şekilde açıklanmıştır (Karaca, Bektaş ve Armağan, 2015).

	Uzman görüşünün alınması	
İç Geçerlik	Katılımcı teyidi	
	Uzun süreli etkileşim	
Geçerlik	Doğrudan alıntı	
	Veri toplama aracı ve sürecinin açıklanması	
	Veri analiz sürecinin açıklanması	
	Dış geçerlik	Örneklemin özelliklerinin açıklanması
		Örneklemin seçim şeklinin belirtilmesi
	Çalışmanın uygulama sürecinin betimlenmesi	
	Araştırmacının rolünün betimlenmesi	
	Kullanılan yöntemin seçim gerekçesinin açıklanması	
	Geçerlik ve güvenilirlik önlemlerinin açıklanması	
	Amaçlı örnekleme	

Güvenirlik	İç güvenirlik	Kayıt cihazı kullanılarak veri kaybının önlenmesi
		Bulguların yorum yapılamadan sunulması
	Dış güvenirlik	Verilerin sonuç kısmında uygun şekilde tartışılması
		Veriler arasında tutarlılığın kontrol edilmesi

*Şekil 9. Nitel Araştırmada
Güvenirlik*

(Eroğlu ve Bektaş, 2016, s. 43-
67)

Araştırma Problemleri

Ortaokul öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarını belirlemeyi amaçlayan bu araştırma kapsamında aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmaktadır.

1. Öğrencilerin STEM'e yönelik tutumları ne düzeydedir ?
2. Öğrencilerin STEM'e yönelik tutumları cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
 - 2.1. Öğrencilerin STEM'e yönelik tutumları STEM'in herhangi bir alt boyutunda(faktöründe) cinsiyete göre anlamlı fark göstermekte midir?
3. Öğrencilerin STEM'e yönelik tutumları sınıf düzeyine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
4. Öğrencilerin STEM'e yönelik tutumları okul düzeyine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
5. STEM tutum ölçeğindeki alt boyutlar(faktörler) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
6. Öğrencilerin STEM'e yönelik tutum düzeylerini etkileyen etmenler nelerdir?
 - 6.1. STEM etkinlik(lerini) uygulayan öğretmenler STEM eğitimi almışlar mıdır ?
 - 6.2. STEM eğitimi uygulanan okullarda yöneticilerin STEM eğitiminin kullanılmasına yönelik ne gibi katkıları bulunmaktadır?

6.3. İdareciler STEM eğitimini uygulayan, kullanan öğretmenler arasındaki koordinasyonu nasıl sağlamaktadır?

6.4. İdareciler okullarında STEM eğitiminin kullanılmasına yönelik motivasyonu nasıl sağlamaktadır?

Ölçme Aracı

Cronbach alfa değeri 0,60 ile 0,80 arasında olduğunda güvenilirliğin iyi; 0,80 ile 1,00 arasında olduğunda ise güvenilirliğin yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir (Kozak, 2015). STEM tutum ölçeğine ilişkin güvenilirlik katsayıları tablo 5’te yer almaktadır.

Tablo 5

STEM Tutum Ölçeğine Ait Güvenirlik Katsayısı

Ölçekler	Madde sayısı	Cronbach's Alpha
STEM Tutum Ölçeği	37	0,95

Tablo 5 incelendiğinde, araştırma verilerini toplamak için kullanılan STEM tutum ölçeği için hesaplanan Cronbach alfa katsayısı 0,95; çalışmada hazır olarak kullanılan STEM tutum ölçeğinin Cronbach alfa katsayısı baktığımızda, matematik faktörü için hesaplanan iç tutarlık katsayısı .86; fen faktörü için hesaplanan iç tutarlık katsayısı .87; mühendislik ve teknoloji faktörü için hesaplanan iç tutarlık katsayısı .86; 21. yüzyıl becerileri faktörü için hesaplanan iç tutarlık katsayısı .88 olarak bulunmuştur. Tüm faktörler ve ölçeğin tamamı için elde edilen Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayıları .70 ve üzerinde çıkmıştır (Özcan ve Kaba, 2019).

Tablo 6

STEM Tutum Ölçeği Tutum Ölçeğine Ait Çarpıklık ve Basıklık Değerleri

Ölçek	N	Çarpıklık	Basıklık
-------	---	-----------	----------

Tablo 6'nın devamı

		Değer	Std. Hata	Değer	Std. Hata
STEM Tutum Ölçeği	504	-0,87	0,11	0,35	0,22

Tablo 6 incelendiğinde, STEM Tutum Ölçeğinden elde edilen puanlara ait çarpıklık ve basıklık değerleri hesaplanarak normal dağılım gösterip göstermediği kontrol edilmiştir. Var olan bu değerlerin ± 1 aralığında bulunması normal dağılım için yeterli olduğunu söylenebilir (George ve Mallery, 2010). STEM Tutum Ölçeği için hesaplanan değerlerin belirtilen aralıkta yer aldığı ve normal dağılım gösterdiği görülmektedir. Araştırmaya katılan öğrencilerin 21. yüzyıl becerileri, matematik, fen ve mühendislik tutumları için cinsiyet ve okul değişkenleri arasındaki ilişkinin tespiti için t-testi (Independent Samples t- Test) ve sınıf değişkeni arasındaki ilişkinin tespiti için ise ANOVA testi ile analiz edilerek karşılaştırmalar yapılmıştır.

BÖLÜM-III:

BULGULAR

Bu bölümde, araştırmaya katılımı sağlanan öğrencilere uygulanan STEM Tutum Ölçeğinden elde edilen verilerin analiz edilmesi ile ulaşılan sonuçlara yer verilmiştir. STEM Tutum Ölçeğinden elde edilen verilerin analiz edilmesi sürecinde; parametrik testlerden olan t-testi ve ANOVA testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar tablolara dönüştürülmüş ve açıklanmıştır.

Araştırmaya katılan öğrencilerin 21. yüzyıl becerileri, matematik, fen, mühendislik ve teknoloji tutumu alt boyutlarına ait betimsel istatistikler Tablo 7’te gösterilmektedir.

Nicel Verilerin Analizinden Elde Edilen Bulgular ve Yorum

Tablo 7

STEM Tutumu Betimsel İstatistik Verileri

Alt Boyutlar	<i>N</i>	Minimum	Maksimum	\bar{x}	Ss
21. Yüzyıl	504	1,00	5,00	4,21	0,84
Becerileri					
Matematik	504	1,00	5,00	3,78	0,92
Fen	504	1,00	5,00	4,12	0,96
Mühendislik ve Teknoloji	504	1,00	5,00	4,15	0,91

Tablo 7 incelendiğinde, 21. yüzyıl becerileri, matematik, fen, mühendislik ve teknoloji tutumu alt boyutlarına verilen puanların minimum değerinin 1,00 ve maksimum değerinin 5,00 olduğu, bu alt boyutlara verilen puanların 1,00-5,00 aralığında değiştiği görülmektedir.

21. yüzyıl becerileri, matematik, fen, mühendislik ve teknoloji tutumu alt boyutlarına verilen puanların ortalaması sırasıyla 4,21; 3,78; 4,12 ve 4,15 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen ortalamalar dikkate alındığında, öğrencilerin 21. Yüzyıl becerileri tutumlarının çok yüksek; matematik, fen ve mühendislik tutumlarının ise yüksek düzeyde olduğu görülmektedir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyet değişkenine bağlı olarak 21. yüzyıl becerileri, matematik fen, mühendislik ve teknoloji tutumu alt boyutları anlam farklılığı sonuçları Tablo 8’de gösterilmektedir.

Tablo 8

STEM Tutumu Cinsiyet Değişkenine Göre t Testi

Alt Boyutlar	Değişken	N	\bar{x}	Ss	t	p
21. Yüzyıl Becerileri	Kız	267	4,22	0,84	0,48	0,63
	Erkek	237	4,19	0,85		
Matematik	Kız	267	3,76	0,92	-0,52	0,60
	Erkek	237	3,80	0,92		
Fen	Kız	267	4,11	0,92	-0,10	0,92
	Erkek	237	4,12	0,99		
Mühendislik ve Teknoloji	Kız	267	4,07	0,94	-2,06	0,04
	Erkek	237	4,24	0,87		

Tablo 8 incelendiğinde, 21. yüzyıl becerileri, matematik ve fen boyutlarına verilen puanların ortalamalarında araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyetine göre anlamlı farklılık görülmemektedir ve bu faktörler için sorulan sorulara katılımcıların vermiş olduğu cevapların puan ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Mühendislik ve teknoloji boyutuna verilen puanların ortalamalarında araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyetine göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($p < 0,05$). Araştırmaya katılan erkek öğrencilerin mühendislik ve teknoloji boyutuna tutumu kız öğrencilere göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin okul değişkenine bağlı olarak 21. yüzyıl becerileri, matematik, fen, mühendislik ve teknoloji tutumu alt boyutları anlam farklılığı sonuçları Tablo 9’de gösterilmektedir.

Tablo 9

STEM Tutumu Okul Değişkenine Göre t Testi

Alt Boyutlar	Değişken	N	\bar{x}	Ss	t	p
21. Yüzyıl Becerileri	A okulu	166	4,20	0,89	-0,12	0,90
	B okulu	338	4,21	0,82		
Matematik	A okulu	166	3,68	1,00	-1,64	0,10
	B okulu	338	3,82	0,88		
Fen	A okulu	166	3,99	0,94	-2,11	0,04
	B okulu	338	4,18	0,96		
Mühendislik ve Teknoloji	A okulu	166	3,96	0,97	-3,35	0,00
	B okulu	338	4,25	0,86		

Tablo 9 incelendiğinde, 21. Yüzyıl becerileri ve matematik boyutlarına verilen puanların ortalamalarında araştırmaya katılan öğrencilerin okul değişkenine göre anlamlı farklılık görülmemektedir. Bu faktörler için sorulan sorulara katılımcıların vermiş olduğu cevapların puan ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Fen, mühendislik ve teknoloji boyutlarına verilen puanların ortalamalarında araştırmaya katılan öğrencilerin okul değişkenine göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($p < 0,05$). Araştırmaya katılan B okulunda okuyan öğrencilerin fen boyutuna tutumu A okulunda okuyan öğrencilere göre daha yüksek olduğu ve B okulunda okuyan öğrencilerin mühendislik boyutuna tutumu A okulunda okuyan öğrencilere göre de daha yüksek olduğu görülmektedir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin sınıf değişkenine bağlı olarak 21. yüzyıl becerileri, matematik, fen, mühendislik ve teknoloji tutumu alt boyutları anlam farklılığı sonuçları tablo 10'da gösterilmektedir.

Tablo 10

STEM Tutumu Sınıf Değişkenine Göre ANOVA Testi

Alt Boyutlar	Değişken	N	\bar{x}	Ss	F	p	Post-Hoc
21. Yüzyıl Becerileri	5. sınıf	126	4,19	0,87	1,54	0,20	
	6. sınıf	89	4,07	0,88			
	7. sınıf	156	4,22	0,87			
	8. sınıf	133	4,31	0,74			
Matematik	5. sınıf	126	3,69	0,99	3,42	0,02	6. sınıf < 8. sınıf
	6. sınıf	89	3,55	0,93			

Tablo 10'nin devamı

		7. sınıf	156	3,86	0,91			
		8. sınıf	133	3,90	0,83			
Fen		5. sınıf	126	4,09	0,84	4,51	0,00	6. sınıf<7. sınıf
		6. sınıf	89	3,83	0,94			
		7. sınıf	156	4,28	0,97			
		8. sınıf	133	4,14	1,02			
Mühendislik	ve	5. sınıf	126	4,12	0,95	3,96	0,01	6. sınıf<7. sınıf
Teknoloji		6. sınıf	89	3,89	0,96			6. sınıf < 8.
		7. sınıf	156	4,21	0,86			sınıf
		8. sınıf	133	4,29	0,86			

Tablo 10 incelendiğinde, 21. yüzyıl becerileri boyutuna verilen puanların ortalamalarında araştırmaya katılan öğrencilerin sınıf değişkenine göre anlamlı farklılık görülmemektedir. Bu faktörler için sorulan sorulara katılımcıların vermiş olduğu cevapların puan ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Matematik, fen, mühendislik ve teknoloji boyutlarına verilen puanların ortalamalarında araştırmaya katılan öğrencilerin sınıf değişkenine göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Araştırmaya katılan 8. sınıf öğrencilerinin matematik boyutuna tutumu 6. sınıf öğrencilerine göre daha yüksek olduğu; 7. sınıf öğrencilerinin fen boyutuna tutumu 6. sınıf öğrencilerine göre daha yüksek olduğu; 8. Sınıf ve 7. sınıf öğrencilerinin mühendislik boyutuna tutumu 6. sınıf öğrencilere göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Araştırmada ölçülmek istenen STEM tutumunun 21. yüzyıl becerileri, matematik, fen, mühendislik ve teknoloji alt boyutlarının birbirleriyle olan ilişkilerini tespit etmek amacıyla

korelasyon analizi yapılmıştır. Korelasyon, iki değişken arasındaki ilişkiyi bulmak için kullanılan istatistiksel yöntemdir, korelasyon katsayısı + 1 ile -1 arasında değerler almaktadır. Korelasyon değeri pozitif olursa değişkenlerin ikisi de aynı yönde, negatif olursa farklı yönde birlikte değişmektedir. Korelasyon değeri 1'e yaklaştıkça ilişkinin gücü artar. Korelasyon analizi sonuçları tablo 10'de gösterilmektedir.

Tablo 11

Korelasyon Analizi

	21. Yüzyıl Becerileri	Matematik	Fen	Mühendislik ve Teknoloji
21. Yüzyıl Becerileri	1			
Matematik	,501**	1		
Fen	,573**	,708**	1	
Mühendislik ve Teknoloji	,621**	,571**	,709**	1

*.05 seviyesinde anlamlı (çift taraflı) **.01 seviyesinde anlamlı (çift taraflı)

Tablo 11 incelendiğinde, 21. yüzyıl becerileri boyutu ile matematik, fen, mühendislik ve teknoloji boyutu arasında 0,01 anlamlılık düzeyinde pozitif korelasyon olduğu görülmektedir. Matematik boyutu ile fen ve mühendislik boyutu arasında 0,01 anlamlılık düzeyinde pozitif korelasyon fen boyutu ile mühendislik boyutu arasında 0,01 anlamlılık düzeyinde pozitif korelasyon olduğu görülmektedir.

Nitel Verilerin Analizinden Elde Edilen Bulgular ve Yorum

Öğretmenlere Ait Bulgular

Öğretmenler İle Yapılan Görüşmeler Sonucunda Elde Edilen Görüşme Verilerinin Sayısal Çözümlemesi

Tablo 12’te öğretmenler ile yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen görüşme verilerinin sayısal çözümlemesi verilmiştir.

Tablo 12

Öğretmenler İle Yapılan Görüşme Sonuçlarının Frekansları

	N	%
Öğrenci	70	22,15
Etkinlik	43	13,61
Eğitim	39	12,34
STEM	30	9,49
Beceri	25	7,91
Proje	20	6,33
Teknoloji	19	6,01
Fen bilimleri (eğitimi)	14	4,43
Kod-kod yazma	12	3,80
Öğretmen	9	2,85
Problem çözme	7	2,22
Yaratıcılık	6	1,90
Arduino	6	1,90
Bilişim	6	1,90
İletişim	5	1,58

TUBİTAK	5	1,58
Toplam	316	100

Tablo 12’ de öğretmenlerle yapılan görüşmelerden elde edilen frekanslar ortaya konulmuştur. En fazla frekansa sahip olan öğrenci, eğitim, etkinlik, STEM kavramları olurken, en az ise bilişim, iletişim, arduino, TÜBİTAK kavramları olmuştur.

“Kendi branşınız ya da farklı alanlarda(fen, teknoloji, mühendislik, matematik vb.) herhangi bir eğitime katıldınız mı?” Sorusuna Verilen Cevap ve Yorumlar

Tablo 13’te öğretmenlerin katıldıkları eğitime ilişkin görüşlerine ait frekans değerleri verilmiştir.

Tablo 13

“Kendi branşınız ya da farklı alanlarda(fen, teknoloji, mühendislik, matematik vb.) herhangi bir eğitime katıldınız mı?” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Alt tema	Frekans
Öğretmenlerin katıldıkları eğitimlere dair bulguları	STEM çalıştay	11
	Proje	11
	Hizmet içi eğitim	6
	Kodlama	4
	FATİH projesi	4
	Öğretim yöntem teknik-seminerleri	4
	Arduino	1

Öğretmenlerin kendi branşları ya da farklı alanlarda (fen, teknoloji, mühendislik, matematik vb.) herhangi bir eğitim ile ilgili katılımlarına ilişkin görüşleri ‘STEM çalıştay’ (11/41), ‘proje’ (11/41), ‘hizmet içi eğitim’ (6/41), ‘kodlama’ (4/41), ‘FATİH projesi’ (4/41), ‘Öğretim yöntem teknikleri-seminerleri’ (4/41) ile ‘Arduino’ (1/41) alt temalarında toplanmıştır. Öğretmenlerin katıldıkları eğitimlere ilişkin görüşleri genel olarak olumlu, bir ya da birkaç eğitime katıldıkları yönde gözlenmiştir. Ancak sadece bir öğretmenin ‘STEM çalıştay’ alt temasındaki görüşleri olumsuz olup herhangi bir STEM eğitimi ya da çalıştayına katılmadığı görülmüştür. Öğretmenlerin kendi branşları ya da farklı alanlarda (fen, teknoloji, mühendislik, matematik vb.) herhangi bir eğitim ile ilgili katılımlarına ilişkin görüşleri şu şekildedir:

Öğretmen Bahadır İle İlgili Bulgular ve Yorum

“05/10/2017-13/10/2017 tarihleri arasında Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından yapılan 4 günlük Arduino Uygulamaları (Temel Seviye) Kursuna katıldım.

13.09.2018 tarihinde Uğur Okulları Çerkezköy Kampüsünde düzenlenen “21. yüzyılda Öğretmenlik Mesleği ve STEM Çalıştay” programına katıldım. Bu projede akıllı ev, 10 araç kapasitesi olan ve içerisindeki mevcut araç sayısını ve boş park yeri sayısını lcd ekranda gösteren bluetooth kontrollü mobil cihazlarla kontrol edilebilen araba projesi ile katılmıştık. Bu projeye 5.,6. ve 7.,8. sınıf öğrencileri ile katıldım. Gönüllü olarak katıldığım her iki eğitim programından da büyük bir keyif aldığımı söyleyebilirim. Her iki eğitim programında da çok değerli kazanımlar elde ettiğimi düşünüyorum. Görev yaptığım okulunda kodlama ve robotik kodlama çalışmaları yapmama aldığım bu eğitimlerin etkisinin büyük etkisi olduğunu söyleyebilirim.”

Öğretmen Bahadır'ın kendi alanı ve STEM ile ilgili eğitimlere katıldığı ve bu gibi eğitimlere, etkinlik ve projelere karşı ilgili, istekli olduğunu ifade etmiştir. Öğretmen Bahadır'ın STEM eğitimine bilgisinin olduğunu ve öğrenmeye açık olduğu söylenebilir.

Öğretmen Elif İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Fen alanında bazı seminerlere hizmet içi eğitimlere katıldım. EBA kullanımı ile ilgili seminerlere katıldım. Aynı şekilde FATİH projesinin kullanımı ile ilgili seminerlere katıldım. Fen bilimleri öğretmenlerine yönelik alternatif öğretim etkinliklerini içeren seminere katıldım. Burada 21. yy becerileri önemsenerak fen okur yazarı bireylerin yetişmesi önemsenmişti. Burada farklı öğretim yöntem teknikleri uygulanarak konuların öğretilmesi hedeflenmişti. Proje geliştirme, öğretim yöntem seminerlerine katıldım. Fakat STEM eğitimi ile ilgili herhangi bir eğitime katılma fırsatı bulamadım. STEM eğitimi ile ilgili etkinlikleri zümre toplantılarındaki STEM eğitime katılan meslektaşlarımdan ya da internet ortamında yaptığım araştırmalar neticesinde bilgi sahibi oldum. Evet katıldığım eğitimlere kendi isteğimle gittiğim için keyif aldım.”

Öğretmen Elif'in FATİH projesi ve EBA ile ilgili eğitim ve seminerlere katıldığı STEM eğitimi ile ilgili herhangi bir eğitime katılmadığını ifade etmiştir. STEM eğitimi ile ilgili internet kaynaklı eğitim sitelerinden öğrenmeye çalıştığını ve öğrencileri ile uyguladığını belirtmiştir. Öğretmen Elif' in STEM eğitimini öğrenmeye karşı istekli ve ilgili olduğu söylenebilir.

Öğretmen Ertan İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Kendi branşım ile ilgili STEM eğitimi, proje geliştirme, öğrenme yöntem ve teknikleri seminerlerine katıldım. STEM eğitimi 1 hafta süren uygulamalı bir eğitimdi eğitime hizmet içi eğitim kapsamında katıldık. Tekirdağ Kodluyor ve STEM adı altında gerçekleşen bir projeydi. Bunu öncesinde buna yönelik il merkezinde düzenlene hizmet içi eğitim aldım. Bu eğitim temel

seviyede bir eğitimdi. Burada 21. yy becerilerini de dikkate alarak öğretmenler olarak gruplara ayrıldık robotik kitler kullanılarak günlük hayatta karşılaşılan problemlere yönelik ürün ve materyaller geliştirmeye çalıştık. Eğitim uygulamalı olduğu ve çeşitli etkinlikler yaptığımız için keyifli geçti. FATİH projesi adı altında hizmet içi eğitime katıldım ve 21. yy becerilerinin son yıllarda önemsendiği ve öğrencilerimize de verilmesi gerektiği söylenmişti.”

Öğretmen Ertan’ın STEM eğitimi ile ilgili eğitim, seminer ve projelere katıldığını, aynı zamanda öğrenme yöntem ve teknikleri adı altında formasyon seminerlerinde yer aldığını ifade etmiştir. Öğretmen Ertan’ın STEM eğitimi ve STEM eğitimi ile ilgili disiplin çalışmalarını öğrenmeye açık olduğu, kendi alanında kendini geliştirmeye istekli olduğu ifade edilebilir.

Öğretmen Mehmet İle İlgili Bulgular ve Yorum

“STEM eğitimine katıldım. Katıldığım eğitimden keyif aldım. STEM eğitimi 1 hafta süren uygulamalı bir eğitimdi eğitime hizmet içi eğitim kapsamında katıldık. Eğitimin adı Tekirdağ Kodluyor ve STEM adı altında yürütülen bir eğitim projesiydi. Aynı zamanda FATİH projesi adı altında hizmet içi eğitime katılmıştım. Burada 21. yy becerilerinin önemi vurgulanmıştı.”

Öğretmen Mehmet’in STEM eğitimine bir haftalık süre ile katıldığı aynı zamanda FATİH projesine yönelik seminerlerde yer aldığını ifade etmiştir. Öğretmen Mehmet’in STEM eğitimine katıldığını özellikle FATİH projesi ile 21. yy becerilerini önemsendiği söylenebilir.

Öğretmen Sabri İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Hayır katılmadım, genellikle internet ortamından ve fen bilimleri öğretmenleri okul içinde yapılan proje ve çalışmalarda STEM eğitimini öğrenmeye ve anlamaya çalıştım.”

Öğretmen Sabri'nin STEM eğitimi almadığını, okul içerisinde yapılan projelerde bu eğitimi öğrenmeye çalıştığını ifade etmiştir. Öğretmen Sabri'nin STEM eğitimini öğrenmeye istekli ve kendini geliştirmeye açık olduğu söylenebilir.

“STEM etkinliğini/etkinliklerini uygularken branşınıza yönelik ne tür faaliyetlerde buldunuz ?” Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar

Tablo 14

“STEM etkinliğini/etkinliklerini uygularken branşınıza yönelik ne tür faaliyetlerde buldunuz ?” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Alt tema	Frekans
Öğretmenlerin etkinliğini/etkinliklerini uygularken branşlarına yönelik gerçekleştirdikleri faaliyetlere ilişkin bulgular	Öğrenci	14
	Deney (yapma)	5
	Parlaklık	6
	Işık (deneyleri)	4
	STEM (etkinlikleri)	3
	Kod(lama) çalışmaları	2
	Mühendislik	2

Öğretmenlerin STEM etkinliğini/etkinliklerini uygularken branşlarına yönelik gerçekleştirdikleri faaliyetlere ilişkin öğretmen görüşleri ‘öğrenci’ (14/36), ‘parlaklık’ (6/36), ‘deney’ (5/36), ‘ışık’ (4/36), ‘STEM’ (3/36), ‘kod’ (2/36) ve ‘mühendislik (2/36)’ alt temalarında toplanmıştır. Öğretmenlerin gerçekleştirdikleri uygulamaların birbirinden farklılaştığı ve öğretmenlerin yaptıkları uygulamaları örneklendirerek detaylı bir şekilde

anlatmaya çalıştıkları görülmektedir. Bu nedenle de ortak alt temaların oluşmadığı söylenebilir. Işık ile ilgili deneyler, kodlama ilgili uygulamalar, mühendislik çalışmaları ve robotik uygulamalar STEM etkinlikleri için örnek verilenler arasında yer almaktadır. Öğretmen görüşleri aşağıda yer almaktadır.

Öğretmen Bahadır İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Öğretim programına uygun olarak branşıma ait olan haftalık 2 ders saati olan Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinde ve hafta içi yapılan Destekleme ve Yetiştirme Kursları kapsamında Arduino uygulamaları ve 3 boyutlu tasarım ve baskı çalışmaları yapmaktayım. Bunun dışında 2017-2018, 2018-2019 Eğitim ve Öğretim Yıllarında Tekirdağ İl Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından Süleymanpaşa ilçesinde düzenlenen Kodlama ve STEM Festivallerine 8. sınıf öğrencilerim ile katılım sağladım. 2018-2019 Eğitim ve Öğretim Yılında okulumuz düzenlediği TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarına da 7 proje ile yine 8. sınıf öğrencilerim ile katılım sağladım. Bu gibi çalışmaları ve projeleri geliştirirken hem fen hem matematik, mühendislik gibi alanları da baz alarak yukarıda belirttiğim çalışmaları öğrencilerim ile gerçekleştirdim. Aynı zamanda okulda bulunan diğer meslektaşlarımdan özellikle fen bilimleri onlardan destek aldım. Örneğin; DC motorlu pervane yapımında fen bilimleri öğretmenimizden destek aldım.”

Öğretmen Bahadır'ın vermiş olduğu cevapta, kendi alanını içeren uygulamalarda yer aldığı ve aldığı eğitimler neticesinde öğrenci ile TÜBİTAK adı altında STEM etkinliklerine yer verdiği, matematik, mühendislik ve teknoloji disiplinlerini içeren uygulamalara yer verdiğini ifade etmiştir. Öğretmenin bu konuda kendini geliştirmeye yönelik eğitimlerde bulunduğu, STEM etkinliklerine istekli olduğunu söylenebilir.

Öğretmen Elif İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Genellikle mühendislik ve yaratıcılık becerilerini artırıcı faaliyetler. örneğin ışık ünitesi (kırılması, yansımaları, gölge oluşumu) elektrik ünitesi (ampul parlaklığı, dirençler) hal değişimi, asit-baz deneyleri...Örneğin; Ampulün Parlaklığını Ölçen Bir Etkinlik Tasarlamışlardı. Öğrencilere Duy, Led Işık, Farklı Uzunluklarda ve Kalınlıkta Bakır Tel, Pil Yatağı Gibi Malzemeler Vererek Ampul Parlaklığını Değiştirebilecek Etkenleri Test Ettiler Ve Bu Sayede Kendileri Deneyip Keşfederek Öğrenme Fırsatı Buldular.”

Öğretmen Elif'in verdiği cevapta, kendi imkanları doğrultusunda öğrendiği STEM etkinliklerini gerçekleştirmeye çalıştığını ifade etmiştir. Öğretmenin bu tür etkinliklere karşı ilgi ve motivasyonun yüksek olduğunu ifade edilebilir. Fakat öğretmenin öğrencilere yaptırdığı etkinlikte hipotezleri kendilerinin kurduğu, değişkenleri belirleyip deney tasarladığı açık uçlu deney olduğu söylenebilir (Akpınar ve Yıldız, 2006). Öğretmenin STEM anlayışını yeterli derecede uygulayamadığını ifade edilebilir.

Öğretmen Ertan İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Ampulün parlaklığını deneyerek elde etmede, ışık ışınlarının yönünü bulma, madde döngüleri, bileşke kuvvet çalışmalarında STEM çalışmaları yapıldı. Örneğin; ampulün parlaklığını ölçen bir etkinlik tasarlamışlardı. Öğrencilere duy, led ışık, farklı uzunluklarda ve kalınlıkta bakır tel, pil yatağı gibi malzemeler vererek ampul parlaklığını değiştirebilecek etkenleri test ettiler ve bu sayede kendileri deneyip keşfederek öğrenme fırsatı buldular. Bileşke kuvvet konusunu içeren Öğrencilerden 80 dk içerisinde en sağlam en kullanışlı köprü yapılımasını istedim. Sınıfı 6 kişilik heterojen gruplara bölerek köprüünün en az 40 cm en fazla 80 cm uzunluğunda köprü yaptılar. 80 dk'nın sonucunda öğrenciler 2 dk lık sunum yaptılar ve bu sunumda 500 gr ağırlığında bir cismi yapılan köprülerin üzerine koyduk ve bu cismi taşıyan en ideal köprüyü seçerek sunumları tamamladık. Öğrenciler burada düşünerek etraflarındaki çeşitli malzemeleri kullanarak (köpük, karton, tahta gibi) ve köprüünün dengesini sağlayarak aynı zamanda cismi taşıyarak birlikte bir ürün ortaya çıkardılar. Sunum

neticesinde de sonuca bağlı olarak tartişma ortamı sağladık nerede eksikleri olduğunu ya da en kısa zaman ve maliyetle nasıl köprü yapılabileceğini sorguladık. Yine madde döngülerini içeren bir etkinlik gerçekleştirdik. Bu etkinlik balıkların havuzlarında bulunan su pompasının görevinin ne olduğunu ve bu su pompaları olmazsa balıkların nasıl yaşayabileceğini keşfederek, deneyerek su pompası tasarladık. İlk olarak sınıf ortamında balıkların havuzlarında bulunan su pompalarının ne içe yaradığını öğrencilere keşfettirdim. Böylece karbon, oksijen döngüleri hakkında öğrenciler bilgi sahibi oldular. İki cam fanus, ss balıkları, su bitkileri, motor, 2 adet pil, silikon, silikon tabancası, pet şişe, anahtar, pet şişe kapağı, pipet, plastik boru bu malzemeler verilerek basit su pompası yardımı ile su bitkilerinin bulunduğu fanustan balıkların çözünmüş oksijeni almaları sağlandı. Bu süreçte tüm gruplar işbirliği içerisinde çalışarak fikir tartişması ve benden rehberlik sağlayarak bu işlemleri gerçekleştirdi. Süreç sonunda ürünler test edilerek sonuçları tartişıldı.”

Öğretmen Ertan’ın verdiği cevapta, uyguladığı STEM etkinliklerini ifade etmiştir. Öğretmenin burada STEM etkinliklerini derslerinde uyguladığı, STEM eğitimine önem verdiğini söylenebilir. Öğretmenin matematik, fen, mühendislik disiplinlerine yönelik etkinlikleri yaptığını söylenebilir. Ayrıca bazı etkinliklerde açık uçlu deney, etkinliklerin grldğu STEM kavramının açık uçlu deney ile karıştırıldığı söylenebilir.

Öğretmen Mehmet İle İlgili Bulgular ve Yorum

“STEM etkinliklerinden olan robot el yapımını uygularken önce öğrencilere n bilgi verip etkinliğin nasıl yapılacağı hakkında kısa bir yönerge verdikten sonra öğrencilerin beyin fırtınası yapmasını sağladım. Daha sonra sınıfı gruplara ayırıp öğrencilerin işbirliği yapma becerilerinin gelişmesini sağladığımı düşünüyorum.”

Öğretmen Mehmet’in verdiği cevapta, STEM etkinliklerine yönelik derslerinde yaptığını örnekleri ifade etmiştir. Matematik, mühendislik disiplinlerine yönelik etkinliklere yer

verdiğini ayrıca öğretmenin STEM konusunda istekli olduğunu söylenebilir. Fakat öğretmen Mehmet’ in STEM kavramını açık uçlu deney ile karıştırdığı görülmektedir.

Öğretmen Sabri İle İlgili Bulgular ve Yorum

“5 ve 6. Sınıf öğrencilerinde blok tabanlı programlamadan başlayarak kod yazma becerisine dönük etkinlikler yapıyoruz. Bu sene itibari ile twin setleri ile robotik yapmaya başlayacaktık. Maalesef başlayamadık. Etkinlikleri genel olarak gösterip yaptırma yöntemi ve işbirlikli yaklaşım kullanarak yapıyoruz.”

Öğretmen Sabri’nin 5. ve 6. sınıflar ile kod ve blok tabanlı etkinlikler uyguladığını ifade etmiştir. Yine burada öğretmenin mühendislik ve teknoloji bazlı etkinliklere yer verdiğini ve ayrıca işbirlikli yaklaşım ile derslerini devam ettirdiği yorumunu yapılabilir. Öğretmen Sabri’ nin gösterip yaptırma tekniğini kullandığı, bu da STEM kavramını yeterli şekilde uygulamadığı gösterilebilir.

“STEM etkinlik(lerini) gerçekleştirirken sınıfınızdaki erkek ve kız öğrencilerin tutumu (duygu, düşünce ve hisler) nasıldı?” Sorusuna Verilen Cevaplar ve Yorumlar

Tablo 15

“STEM etkinlik(lerini) gerçekleştirirken sınıfınızdaki erkek ve kız öğrencilerin tutumu (duygu, düşünce ve hisler) nasıldı?” Sorusuna Verilen Cevaplar

Tema	Alt tema	Frekans
Öğretmenlerin etkinliğini/etkinliklerini uygularken erkek ve kız öğrencilerin tutumlarına (duygu, düşünce, hisler) ilişkin bulgular	STEM	
	Kız (öğrenci)	10
	Erkek (öğrenci)	8
	Etkinlik	7
	Motivasyon	4

Öğretmenlerin STEM etkinliğini/etkinliklerini uygularken erkek ve kız öğrencilerin tutumlarına (duygu, düşünce, hisler) ilişkin bulgular 'kız' (10/31), 'erkek' (8/31), 'etkinlik' (7/31), 'motivasyon' (4/31) ve 'seviye' (2/31) alt temalarında toplanmıştır. Öğretmenlerin kız ve erkek öğrenciler arasındaki farklılıkları değerlendirmesinde; mühendislik ve teknoloji ağırlıklı alanlarda erkeklerin öne çıktığı, el becerisi gerektiren etkinliklerde kızların daha becerikli olduğu, genel anlamda ise ilerleyen süreçlerle birlikte kızların motivasyonunda ve isteğinde artma olduğu şeklinde yorumlar alınmıştır. Görüşler şu şekildedir:

Öğretmen Bahadır İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Çalışmalara katılım açısından kız ve erkek öğrencilerin sayıları eşitti diyebilirim. 3 yıldan beri düzenlediğim etkinliklerde hem kız hem de erkek öğrencilerin yapılan çalışmalara karşı tutumları oldukça olumluydu. Çalışmalarda görev alan hem kız hem de erkek öğrenciler kendi istekleri ile yapılan çalışmalara katıldığından motivasyonları çok yüksek olmuştur. Ayrıca yaptıkları çalışmaların ilerleyen zamanlardaki eğitim ve öğretim hayatlarında kendilerine fayda sağlayacağı inancında olmuşlardır. Kız ve erkek öğrenciler arasında yapılan çalışmalarda tutum, duygu ve düşünce yönünden bir fark olmamıştır.”

Öğretmen Bahadır'ın vermiş olduğu cevapta, kız ve erkek öğrencilerin tutumlarının olumlu olduğunu, yapılan STEM etkinliklerinde hem kızların hem de erkeklerin istekli şekilde katıldıklarını ifade etmiştir. Yapılan etkinlikler neticesinde kız ve erkek öğrencilerin tutumlarının eşit seviyede olduğu söylenebilir.

Öğretmen Elif İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Heyecanlı, önceleri daha korkak fakat sonraları tedbirli ve kendinden emin, bunun dışında mühendislik ve teknoloji boyutunda erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha iyi seviyede olduğunu söyleyebilirim.”

Öğretmen Elif’in vermiş olduğu cevapta, erkek ve kız öğrencilerin tutumlarında etkinlik öncesinde çekingen olduklarını, sonrasında kendilerine ait özgüven geliştirdiklerini, mühendislik ve teknoloji disiplinde erkek öğrencilerin daha istekli olduğunu ifade etmiştir. Erkek öğrencilerin yapılan mühendislik ve teknoloji disiplinde daha istekli ve olumlu hislere sahip olduğu söylenebilir.

Öğretmen Ertan İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Öğrencilerin tamamı etkinlikleri severek yaptılar. El becerisi gerektiren noktalarda kız öğrenciler daha aktif görev aldı, öğrencilerin hepsi bir sonraki çalışmada tekrar severek görev almak istediklerini belirttiler.”

Öğretmen Ertan’ın verdiği cevapta, erkek ve kız öğrencilerin etkinlikleri severek katıldıkları el becerileri gerektiren kısımlarda kız öğrencilerin daha istekli olduğunu ve öğrencilerin tamamının diğer etkinlikleri severek, isteyerek uyguladıklarını ifade etmiştir. Erkek ve kız öğrencilerin tutumlarının aynı seviyede olduğu söylenebilir.

Öğretmen Mehmet İle İlgili Bulgular ve Yorum

“STEM etkinliklerini gerçekleştirirken sınıftaki kız ve erkek öğrenciler oldukça heyecanlı ve meraklıydı. Etkinlik boyunca motivasyonları sayesinde etkinlik sonuna kadar dikkat ve titizlik içindeydiler. Çalışmalarda etkinliklerdeki mühendislik ve teknoloji uygulama aşamasında erkek öğrenciler daha iyi seviyedeydi”

Öğretmen Mehmet'in vermiş olduğu cevapta, erkek ve kız öğrencilerin heyecanlı, meraklı olmalarının yanı sıra erkek öğrencilerin mühendislik ve teknoloji disiplini de daha istekli, motive olduklarını ifade etmiştir.

Öğretmen Sabri İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Teknoloji ve mühendislik boyutunda özellikle kodlama etkinliklerinde kız öğrencilerin genel olarak zorlanma ve iş başında motivasyon eksikliği gözleniyor. İlerleyen dönemde ise kızların motivasyonu artarak aslında kolay ve zevkli olduğunu söylüyorlar.”

Öğretmen Sabri'nin verdiği cevapta, mühendislik ve teknoloji boyutu ile ilgili kodlama etkinliklerinde kız öğrencilerin zorlandıklarını ve sevmediklerini bu yüzden motivasyonlarının düştüğünü ifade etmiştir. Erkek öğrencilerin mühendislik ve teknoloji bazlı çalışmalarda daha yüksek tutuma sahip olduğu söylenebilir.

“Görev yaptığınız okulda STEM ile ilgili ne gibi çalışma(lar) yapılmakta?” Sorusuna Yönelik Verilen Cevaplar ve Yorumlar

Tablo 16

“Görev yaptığınız okulda STEM ile ilgili ne gibi çalışma(lar) yapılmakta?” Sorusuna Yönelik Verilen Cevaplar

Tema	Alt tema	Frekans
Öğretmenlerin görev yaptığı okulda gerçekleştirilen STEM çalışmalarına ilişkin bulgular	Proje (gerçekleştirme)	6
	STEM (etkinlikleri)	5
	Bilişim (dersleri)	4
	Tubitak	3

Öğretmenlerin görev yaptığı okulda gerçekleştirilen STEM çalışmalarına ilişkin bulgular 'proje' (6/21), 'STEM' (5/21), 'bilişim' (4/21), 'Tubitak' (3/21) ve 'Teknofest' (3/21) alt temalarında toplanmıştır. Öğretmenler, okullarında proje çalışmaları yürütüldüğünü aktarmaktadır, bunu da özellikle Tubitak ve Teknofest projeleri aracılığıyla yapmaktadırlar. Bununla birlikte bilişim alanında (bilişim derslerinin de katkısıyla) projeler yürütüldüğü belirtilmiştir. Konu ile ilgili olarak öğretmen görüşleri şu şekildedir:

Öğretmen Bahadır İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Öğretim programına uygun olarak branşıma ait olan haftalık 2 ders saati olan Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinde kodlama, hafta içi yapılan Destekleme ve Yetiştirme Kursları kapsamında Arduino uygulamaları ve 3 boyutlu tasarım ve baskı çalışmaları yapmaktayım. Görev yaptığım okulda daha çok bilişim teknolojileri alanında faaliyet yürütülmektedir.”

Öğretmen Bahadır'ın verdiği cevapta, destekleme ve yetiştirme kurslarında arduino uygulamaları ve 3 boyutlu tasarım ile baskı çalışmaları yaptığını ifade etmiştir. Öğretmenin verdiği cevapta yaptığı etkinlikleri okul çapında yaptığı ve projeler ile sergilediği söylenebilir.

Öğretmen Elif İle İlgili Bulgular ve Yorum

“TÜBİTAK 4006, teknofest gibi proje tabanlı sergilere aktif olarak katılıyoruz ve fikir aşamasından yapım aşamasına kadar bizler sadece rehber oluyoruz.”

Öğretmen Elif'in verdiği bu cevapta, TÜBİTAK projeleri ve çeşitli etkinliklere eğitim-öğretim boyunca sürdüklerini ifade etmiştir. Yapılan bu proje çalışmaları ile okulda etkinliklerin, uygulamaların yapıldığı söylenebilir.

Öğretmen Ertan İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Okulumuz bilim sergilerine ve projelerine aktif olarak katılmaktadır. Proje çalışmaları sırasında bilişim dersinde de STEM çalışması yapılmaktadır. Özellikle okul dışı egzersiz (Laboratuvar ortamında çalışma) faaliyetleri kapsamındaki bilişim teknolojileri öğretmeni ile STEM çalışmaları yıl boyunca devam etmektedir.”

Öğretmenin verdiği cevapta, yıl içerisindeki eğitim-öğretim süresi içerisinde STEM etkinliklerine çeşitli projelerle desteklendiğini ifade etmiştir. Ayrıca okul dışın faaliyetlerde de STEM etkinliklerin desteklendiği belirtilebilir.

Öğretmen Mehmet İle İlgili Bulgular ve Yorum

“TÜBİTAK 4006, teknofest gibi projelere katılıyoruz. Bu projelerin içerisinde STEM eğitim anlayışını içeren etkinliklere de yer veriyoruz.”

Öğretmen Mehmet’in verdiği cevapta, TÜBİTAK projelerine ve çeşitli projelerle STEM eğitimi etkinliklerinin yapıldığını ifade etmiştir. STEM etkinliklerinin çeşitli projeler adı altında öğretmen tarafından okul içerisinde eğitim-öğretim süreci boyunca sürdürüldüğünü söylenebilir.

Öğretmen Sabri İle İlgili Bulgular ve Yorum

“4006 TÜBİTAK, teknofest gibi projelerde STEM etkinliklerini fen bilimleri branşından öğretmen arkadaşlarım ile yapmaktayız.”

Öğretmen Sabri’nin bu cevabında, TÜBİTAK projeleri ile STEM etkinliklerinin uygulandığını ifade etmiştir. Okul içinde eğitim-öğretim süreci boyunca projelerle STEM’e destek sağlandığı söylenebilir.

“Uyguladığınız STEM etkinliği(leri) sınıf düzeyine göre farklılık göstermekte midir?”

Sorusuna Yönelik Verilen Cevaplar ve Yorumlar

Tablo 17

“Uyguladığınız STEM etkinliği(leri) sınıf düzeyine göre farklılık göstermekte midir?”

Sorusuna Yönelik Verilen Cevaplar

Tema	Alt tema	Frekans
Öğretmenlerin uyguladığı STEM etkinliği(leri) sınıf düzeyine göre farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bulgular	Sınıf (düzeyi)	17
	Beceri	7
	Yaş (farklılıkları)	4
	Blok kodlama	3

Öğretmenlerin uyguladığı STEM etkinliği(leri) sınıf düzeyine göre farklılaşmasına ilişkin bulgular ‘Sınıf (düzeyi-seviyesi)’ (17/31), ‘beceri’ (7/31), ‘yaş’ (4/31) ve ‘blok kodlama’ (3/31) alt temalarında toplanmıştır. Öğretmenlerin tamamı STEM etkinliklerinin sınıf düzeyine göre farklılaştığını aktarmaktadır. Öğretmen görüşleri şu şekildedir:

Öğretmen Bahadır İle İlgili Bulgular ve Yorum

“5.,6. sınıf öğrencileri ile daha code.org, toxicode gibi platformlar üzerinden çok blok tabanlı kodlama etkinlikleri yapmaktayım. 8.,7. sınıf öğrencileri ile scratch programı üzerinden blok tabanlı kodlama etkinlikleri ve yine 8., 7. sınıf öğrencileri ile Arduino uygulamaları ve 3 boyutlu tasarım ve baskı uygulamaları yapmaktayım. 5.,6. sınıf öğrencileri code.org, toxicode gibi platformlar üzerinden blok tabanlı kodlama ile ilgili fikir edinip ne olduğunu keşfederken, 7. sınıf öğrencileri ise scratch ile kendilerine ait özgün uygulamalar yapabilmektedir. “

Öğretmen Bahadır'ın verdiği cevapta, yaptığı STEM etkinliklerini sınıf düzeyine göre farklılık gösterdiğini ifade etmiştir. Öğretmen Bahadır yaptığı proje etkinlikleri ile okuldaki tüm sınıf seviyelerine STEM etkinliklerini uygulayabildiğini, özellikle mühendislik ve teknoloji temelli etkinliklere yer verdiği söylenebilir.

Öğretmen Elif İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Evet. öğrencilerin bilişsel becerileri ile paralel olarak uygulanıyor. müfredattaki kazanımlara göre elbette değişkenlik gösteriyor. aynı zamanda yaş düzeyi ilerledikçe bilişsel beceriler daha da ileri seviyede olduğunu söyleyebilirim.”

Öğretmen Elif'in verdiği cevapta, yapılan etkinliklerin müfredatla paralel olduğunu ve sınıf seviyelerine göre değiştiğini ifade etmiştir. Ayrıca yaş düzeyi ilerledikçe bilişsel gelişim itibariyle etkinliklerin daha da ileri seviyeye ulaştığı söylenebilir.

Öğretmen Ertan İle İlgili Bulgular ve Yorum

“STEM çalışmaları sınıf kazanımlarına göre hazırlandığından dolayı her sınıf düzeyinde farklı çalışmalar yapılmaktadır. Her sınıfta öğrencilerin matematik ve tasarım becerileri farklılık gösterdiğinden çalışmalar da farklılaşmaktadır. Ayrıca sınıfları dikkate aldığımda ileriki yaş sınıflarında tasarım temelli, matematik, mühendislik temelli becerilerin daha aktif düzeyde olduğu daha verimli sonuçlar elde ettiğimi gördüm.”

Öğretmen Ertan'ın verdiği cevapta, STEM etkinliklerinin sınıf seviyesine değiştiğini ayrıca müfredat kazanımlarını içeren etkinliklerin yer aldığını, ileriki sınıf seviyelerinde verimli sonuçların yer aldığını ifade etmiştir. Sınıf seviyesi ilerledikçe matematik, mühendislik temelli etkinliklerde öğrencilerin daha iyi seviyede olduğu söylenebilir.

Öğretmen Mehmet İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Evet göstermektedir. Örneğin 5. Sınıf öğrencilerine uyguladığım STEM etkinlikleri ile 8. Sınıf öğrencilerine uyguladığım STEM etkinlikleri sınıf düzeyleri farklı olduğu için farklılık göstermektedir. Bunun nedeni öğrencilerin fiziksel, bilişsel, duyuşsal gelişimleri ve düzeyleri farklı olduğu için dikkatlerini toplama süreleri, odaklanma süreleri, motor becerileri yaşa bağlı olarak farklılık göstermektedir. Yaşları ilerledikçe bu gibi becerilerin daha iyi kullanabildiklerini söyleyebilirim.”

Öğretmen Mehmet’in vermiş olduğu cevapta, STEM etkinliklerin sınıf seviyesine göre değişiklik gösterdiğini ifade etmiştir. Yaş seviyeleri ilerleyen öğrencilerin bilişsel, duyuşsal gelişimlerinin daha iyi seviyede olduğunu ve daha verimli bir şekilde kullandıkları söylenebilir.

Öğretmen Sabri İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Sınıf düzeyine göre zorluk derecesi artan etkinlikler yapılıyor. 5 ve 6. Sınıf etkinlikleri içerik olarak aynı zorluk derecesi farklı. Sınıf düzeyi arttıkça gelişen psikomotor, bilişsel ve duyuşsal becerilerde geliştiğini düşünüyorum ve hedef, kazanımları baz alarak dersimi işlemekteyim.”

Öğretmen Sabri’nin cevabında, STEM etkinliklerin sınıf seviyesine göre değişiklik gösterdiği, ayrıca zorluk derecelerinin farklılık gösterdiğini ifade etmiştir. Yapılan görüşme sonucunda, sınıf seviye düzeyi arttıkça hem duyuşsal, bilişsel hem de psiko motor becerilerinin geliştiği söylenebilir.

“Uyguladığınız STEM etkinliği(lerinde) öğrencilerle hangi disiplinleri (fen, matematik, mühendislik ve teknoloji) kullanmayı tercih etmektesiniz?” Sorusuna Yönelik Verilen Cevaplar ve Yorumlar

Tablo 18

“Uyguladığınız STEM etkinliği(lerinde) öğrencilerle hangi disiplinleri (fen, matematik, mühendislik ve teknoloji) kullanmayı tercih etmektesiniz?” Sorusuna Yönelik Verilen Cevaplar

Tema	Alt tema	Frekans
Öğretmenlerin uyguladığı STEM etkinliklerinde öğrencilerin tercih ettiği disiplin dallarına ilişkin bulgular	Teknoloji	11
	Mühendislik	6
	Matematik	5
	Fen	4

Öğretmenlerin uyguladığı STEM etkinliklerinde öğrencilerin tercih ettiği disiplinlere ilişkin bulgular ‘teknoloji’ (11/26), ‘mühendislik’ (6/26), ‘matematik’ (5/26) ve ‘fen’ (4/26) alt temalarında toplanmıştır. Öğretmenlerin tamamı teknolojinin öğrenciler için ilgi çekici olduğunu aktarmaktadır ancak ne var ki teknolojiye erişimde zorlukların yaşandığı bu nedenle de yeterince STEM etkinliklerinde yer alamadığı da belirtilmektedir. STEM etkinliklerinde disiplinlerin çeşitli varyasyonlarla birlikte ele alındığı genel olarak aktarılmaktadır. Öğretmen görüşleri şu şekildedir:

Öğretmen Bahadır İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Yapılan kodlama ve Arduino çalışmalarında öğrenciler daha çok teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini kullanmaktadır. Fakat TÜBİTAK 4006 bilim fuarındaki fen projelerinde Dünya ve Ay’ın dönüşünü gösteren DC motorla yapılan uygulamalarda yer aldım.”

Öğretmen Bahadır’ın verdiği cevapta, çeşitli projeler ile matematik, mühendislik ve teknoloji disiplinleri baz alarak etkinlikler yaptığını ifade etmiştir. Öğretmen Bahadır’ın

yaptığı etkinliklerde fen disiplinine ait etkinliklerin yer almadığını bu yönden eksik kaldığı söylenebilir.

Öğretmen Elif İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Daha çok fen matematik ve mühendislik alanında etkinlikler olmakla birlikte teknoloji alanından da yararlanılmaktadır. Teknolojiyi her öğrenci ulaşma fırsatı bulamıyor bu da sadece okulda ne kadar ulaşabilirse uygulama yapabiliyor.”

Öğretmen Elif'in verdiği cevapta, fen, matematik ve mühendislik disiplinine yönelik etkinliklere yer verdiğini ifade etmiştir. Öğretmenin teknoloji disiplinine yönelik etkinliklere yer veremediğini her öğrencinin okul dışı ortamda teknolojiye ulaşamadığını belirtmiştir. Kullanılan en küçük malzeme ve materyal teknolojiyi içerdiğini öğretmenlerin birçoğunun teknoloji boyutunun akıllı cihazlar ve internet bazlı içerikler olduğu söylenebilir.

Öğretmen Ertan İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Öğrenciler en çok fen, mühendislik ve matematiği bir arada kullanmayı tercih etmektedir. Teknolojiyi ulaşım ve kullanım her öğrenci için zorluklar içermekte ve çok fazla tercih edilmemektedir.”

Öğretmen Ertan'ın verdiği cevapta, fen, matematik ve mühendislik disiplinine yönelik etkinliklerde bulunduğunu ifade etmişlerdir. Teknoloji disiplinini içeren etkinliklerde bulunmadıklarını belirtmiştir. Aslında kullanılan en küçük malzeme ve materyal teknolojiyi içerdiğini öğretmenlerin birçoğunun teknoloji boyutunun akıllı cihazlar ve internet bazlı içerikler olduğu söylenebilir.

Öğretmen Mehmet İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Uyguladığım STEM etkinliklerinde öğrenciler genellikle mühendislik ve teknoloji disiplinleri birlikte uygulamayı tercih etmektedir. Bunun nedeni her geçen gün gelişen ve değişen dünyada teknolojik gelişmelerde hızla değişip gelişmektedir. Bu sebeple öğrenciler teknoloji ve mühendislik disiplinlerine oldukça fazla ilgi duymaktadırlar. Etkinliklerin teknoloji kullanılan kısımları öğrencileri heyecanlandırmakta ve meraklı bir şekilde derse karşı ilgileri artmaktadır.”

Öğretmen Mehmet’in verdiği cevapta, uyguladığı etkinliklerde mühendislik ve teknoloji bazlı etkinlikler yaptığını ifade etmiştir. Öğrencilerin teknoloji etkinliklerinde heyecanlandıklarını, ilgisinin yüksek olduğunu belirtmiştir. Öğretmenin diğer disiplinler konusunda eksik kaldığını tam anlamıyla STEM eğitimini uygulayamadığı söylenebilir.

Öğretmen Sabri İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Etkinliklerde bilişim, teknoloji ve matematik disiplinleri zaten ayrı düşünülemez. Öğrencilerin tercihi ise teknolojik tarafı ağır basarken matematik kısmı öğrencilerin sevmediği yönü diyebilirim.”

Öğretmen Sabri’nin vermiş olduğu cevapta, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin ayrı düşünülemeyeceğini ifade etmiştir. Fakat fen disiplini kısmında eksik kaldığını STEM eğitimini tam olarak yapamadığı söylenebilir.

Okul Yöneticiler İle Yapılan Görüşmeler Sonucunda Elde Edilen Görüşme Verilerinin Sayısal Çözümlemesi

Tablo 19’da Yöneticiler ile yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen görüşme verilerinin sayısal çözümlemesi verilmiştir.

Tablo 19

Yöneticiler İle Yapılan Görüşme Sonuçlarının Frekansları

	N	%
Öğretmen	52	26,53
Öğrenci	33	16,84
Destek	28	14,29
STEM	16	8,16
Bilim	10	5,10
TÜBİTAK	9	4,59
Eğitim	9	4,59
Problem Çözme	7	3,57
Başarı	9	4,59
Fen	8	4,08
Manevi destek	6	3,06
Motivasyon	6	3,06
Sanat	3	1,53
Toplam	196	100

Tablo 19’ da yöneticiler ile yapılan görüşmelerde elde edilen frekanslar görülmektedir. En fazla frekansa sahip olan kavramlar, öğretmen, öğrenci, STEM olurken, en az kavramlar ise, manevi destek, motivasyon ve sanatın olduğu görülmektedir.

Okul Yöneticilerine Ait Bulgular

“Okulunuzda öğrencilerin aktif katılımlarını arttıran, akademik başarılarına ve bilimsel gelişmelerine katkıda bulunan ne gibi çalışmalarda bulundunuz?” Sorusuna Yönelik Verilen Cevaplar ve Yorumlar

Tablo 20’de yöneticilerin, öğrencilerin aktif katılımı için neler yaptığına ilişkin görüşleri sunulmuştur.

Tablo 20

“Okulunuzda öğrencilerin aktif katılımlarını arttıran, akademik başarılarına ve bilimsel gelişmelerine katkıda bulunan ne gibi çalışmalarda bulundunuz?” Sorusuna Yönelik Verilen Cevaplar

Tema	Alt tema	Frekans
Öğrencilerin aktif katılımlarını arttıran, akademik başarılarına ve bilimsel gelişmelerine katkıda bulunan çalışmalar	STEM projeleri	8
	TÜBİTAK Projeleri	7
	Bilim, sanat aktiviteleri	4
	Tekirdağ Kodluyor projesi	4
	Bilge Kunduz Projesi	4
	Teşvik	3

Okul yöneticilerinin öğrencilerin okula ve derslere aktif katılımlarını sağlayarak akademik ve bilimsel başarılarına ilişkin görüşleri ‘STEM projeleri’ (8/30), ‘TÜBİTAK Projeleri’ (7/30), ‘Bilim, sanat aktiviteleri’ (4/30), ‘Tekirdağ Kodluyor projesi’ (4/30), ‘Bilge Kunduz Projesi’ (4/30) ve teşvik (3/30) alt temalarında toplanmıştır. Yöneticilerin öğrencilerin başarılarını arttırmaya yönelik görüşleri:

Okul Yöneticisi Ertançan İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Ülke geneli ve il geneli yapılan bilim, sanat , sergi , fuar çalışmaları ve yarışmalarına katılım için öğrenciler teşvik edilmiş ve birçok çalışmaya katılım sağlanmıştır. STEM proje yarışmaları, sergileri için öğrencilerin çalışma ortamları, malzeme ihtiyaçları ve okul dışı

çalışmalar için gerekli yazışmaların yapılması gerçekleştirilmiştir. Bunların dışında özellikle dışarıdan aldığımız projeler mevcut. Bunlar TÜBİTAK projesi, “Tekirdağ Kodluyor ve STEM, “Bilge Kunduz” projeleri okulumuzda gerçekleştirildi.”

Yönetici Ertançan’ın verdiği cevapta, ülke genelinde yapılan proje, etkinliklere okul olarak, bunun dışında il içinde de katılım gösterdiklerini ifade etmişler. Okul yönetimi olarak proje ve etkinliklerde yer aldıklarını ve yeniliklere günümüz çağının eğitim çağına ayak uydurdukları söylenebilir.

Okul Yöneticisi Bahar İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Ülke geneli ve il geneli yapılan bilim, sanat , sergi , fuar çalışmaları ve yarışmalarına katılım için öğrenciler teşvik edilmiş ve birçok çalışmaya katılım sağlanmıştır. Bunların dışında özellikle dışarıdan aldığımız projeler mevcut. Bunlar TÜBİTAK projesi, “Tekirdağ Kodluyor ve STEM, “Bilge Kunduz” , teknofest projeleri okulumuzda gerçekleştirildi. TÜBİTAK 4006 projelerinde iki yıl üst üste hibe almayı başardık bu projelerde yaklaşık 24 proje ile sergi, sunum gerçekleştirdik. Bu projelerde STEM eğitimi kavrayacak etkinlikleri öğrenciler öğretmen rehberliğinde gerçekleştirdiler. Özellikle oluşturduğumuz tasarım atölyesinde bilişimi, feni, matematiği ve mühendisliği bu sınıfta entegre etmeye çalışıyoruz.”

Okul yöneticisi Bahar’ın verdiği cevapta, okul olarak STEM etkinliklerini içeren ve aynı zamanda yenilikçi, inovatif yaklaşımları temel alan projelere okulca yer verdiklerine, bu konuda öğretmenleri motive edip destekleri söylenebilir.

Okul Yöneticisi Emrullah İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bilişim alanında yaptığımız projeler mevcut. Bunların dışında özellikle dışarıdan aldığımız projeler mevcut. Bunlar TÜBİTAK projesi, “Tekirdağ Kodluyor ve STEM, “Bilge Kunduz” projeleri okulumuzda gerçekleştirildi.”

Okul yöneticisi Emrullah'ın vermiş olduğu cevapta, ülkede yer alan yeni, inovatif, STEM bazlı yaklaşımları esas alan proje ve çalışmalara yer verdiklerine, gönüllü olarak katıldıkları söylenebilir.

Okul Yöneticisi Kasım İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Ülke geneli ve il geneli yapılan bilim, sanat , sergi , fuar çalışmaları ve yarışmalarına katılım için öğrenciler teşvik edilmiş ve birçok çalışmaya katılım sağlanmıştır. Bunların dışında özellikle dışarıdan aldığımız projeler mevcut. Bunlar TÜBİTAK projesi, “Tekirdağ Kodluyor ve STEM, “Bilge Kunduz” ve teknofest projeleri okulumuzda gerçekleştirildi. TÜBİTAK 4006 projelerinde iki yıl üst üste hibe almayı başardık bu projelerde yaklaşık 24 proje ile sergi, sunum gerçekleştirdik. Bu projelerde STEM eğitimini kavratacak etkinlikleri öğrenciler öğretmen rehberliğinde gerçekleştirdiler.”

Okul yöneticisi Kasım'ın verdiği cevapta, yine Milli Bakanlığı tarafından ülke içinde il genelinde gerçekleşen proje, STEM etkinliği gibi çalışmalara katıldıklarını ve her yıl düzenli olarak katılım sağladıkları söylenebilir.

“Okulunuzda fen, matematik, bilişim ve diğer branştaki öğretmenler ile okul içi ve okul dışı etkinliklerde koordinasyonu nasıl yönetiyorsunuz?” Sorusuna Yönelik Verilen Cevaplar ve Yorumlar

Tablo 21

“Okulunuzda fen, matematik, bilişim ve diğer branştaki öğretmenler ile okul içi ve okul dışı etkinliklerde koordinasyonu nasıl yönetiyorsunuz?” Sorusuna Yönelik Verilen Cevaplar

Tema	Alt tema	Frekans
Öğretmenler ile okul içi ve okul dışı	Veli-Aile desteği	7
etkinliklerde koordinasyonu yönetmeye	Toplantı yapmak (öğretmen,	6

Tablo 21'in devamı

ilişkin görüşleri	zümre başkanı)
MEB destek	5
Whatsapp grubu	4
Maddi ve manevi destek	4

Yöneticilerin fen, matematik, bilişim ve diğer branştaki öğretmenler ile okul içi ve okul dışı etkinliklerde koordinasyonuna ilişkin görüşleri 'Veli-Aile desteği' (7/26), 'Toplantı yapmak' (6/26), 'MEB destek' (5/26), 'Whatsapp grubu' (4/26) ve 'Maddi ve manevi destek' (4/26) alt temalarında toplanmıştır. İdarecilerin öğretmenler ile aralarındaki koordinasyonu sağlayama ilişkin görüşleri şu şekildedir:

Okul Yöneticisi Ertançan İle İlgili Bulgular ve Yorum

"İlk olarak okulumuzdaki zümre başkanları ile beraber toplantılar yaparak, whasapt grubundan öğretmenler ile haberleşme sağlayarak ve aynı zamanda İlçe Milli Eğitimden destek alarak koordinasyonu sağladık. STEM çalışmaları için yapılacak okul içi çalışmalarda zaman, malzeme ve mekan kullanımlarında çalışma yapacak öğretmene gerekli imkanlar sağlanmakta, okulun bütün imkanlarını kullanmasının önü açılmaktadır. Okul dışı faaliyetlerde ise gerekli ulaşım, veli bilgilendirme ve izin çalışmaları konusunda gerekli çalışmalar yapılmakta ve STEM çalışmalarına öğrenci ve öğretmen katılımı sağlanmaktadır."

Okul yöneticisi Ertançan'ın vermiş olduğu cevapta, yöneticilerin öğretmenler ile toplantılar düzenleyerek, whasapt gruplarından gerekli bilgilendirmeleri yaparak bu toplantı ve bilgilendirmeleri haftalık ve aylık toplantılara dökerek ilerlemeyi sürdürdükleri söylenebilir.

Okul Yöneticisi Bahar İle İlgili Bulgular ve Yorum

“İlk olarak okulumuzdaki zümre başkanları ile beraber toplantılar yaparak, whasapt grubundan öğretmenler ile haberleşme sağlayarak ve aynı zamanda İlçe Milli Eğitimden destek alarak koordinasyonu sağladık, yazışmalarımızda bize ilçe milli eğitim destek sağlayarak önümüzü açıp destek sağladılar. STEM etkinlikleri ve diğer TÜBİTAK projeleri ile ilgili malzeme, materyal konusunda veliler ve özellikle okul aile birliğinden destek alarak bu yönde onlarla işbirliği sağlayarak etkinliklerimizi gerçekleştirdik. Velilerimiz bu çalışmalara gönülden desteklemekte hem öğretmen hem yönetici hem de öğrencilere her konuda maddi ve manevi destek sağladılar.”

Okul yöneticisi Bahar’ın vermiş olduğu cevapta, haftalık ve aylık zümre genel zümre toplantıları yaptıklarını ifade etmişler. Ayrıca bazı etkinlik ve proje çalışmalarında veli iş birliği içerisinde olduğunu da belirtmişlerdir. Proje ve çalışmaların rahat ve kolay şekilde ilerlediği söylenebilir.

Okul Yöneticisi Emrullah İle İlgili Bulgular ve Yorum

“İlk olarak okulumuzdaki zümre başkanları ile beraber toplantılar yaparak, whasapt grubundan öğretmenler ile haberleşme sağlayarak ve aynı zamanda İlçe Milli Eğitimden destek alarak koordinasyonu sağladık. Bu destek hem manevi hem maddi açıdan destek yardımı aldık (Örneğin; 3 boyutlu yazıcı için maddi destek yapıldı.) Öğretmenler kendi aralarında bu süreci en iyi şekilde yönetmeyi başardı.

Diğer okul yöneticilerinin vermiş olduğu cevaplarla benzerlik göstermektedir. Bu proje ve çalışmaların en büyük destekçisi yapılan gene zümre toplantılarını söylenebilir. Ayrıca İl ve İlçe Milli Eğitim Müdürlüklerinden destek alındığı ifade edilmiştir.

Okul Yöneticisi Kasım İle İlgili Bulgular ve Yorum

“İlk olarak okulumuzdaki zümre başkanları ile beraber toplantılar yaparak, whasapt grubundan öğretmenler ile haberleşme sağlayarak ve aynı zamanda İlçe Milli Eğitimden

destek olarak koordinasyonu sağladık. STEM etkinlikleri ve diğer TÜBİTAK projeleri ile ilgili malzeme, materyal konusunda veliler ve özellikle okul aile birliğinden destek olarak bu yönde onlarla işbirliği sağlayarak etkinliklerimizi gerçekleştirdik. Hatta velilerimiz bu yönde hem istekli hem de öğretmenler ve yöneticileri maddi, manevi açıdan desteklemektedir.

Okul yöneticisi Kasım'ın cevabında ise, yine diğer yöneticiler tarafından verilen cevaplarla örtüştüğünü söylenebilir. Yapılan toplantılar ile öğretmenle işbirliği içerisinde olduğunu aynı zamanda veliler ile de bu iş birliğinin sağlandığı söylenebilir.

“STEM etkinliklerinin yer aldığı çalışmalarda TÜBİTAK, sınıf, okul içi ve dışı etkinlik) yönelik motivasyonunu nasıl sağlıyorsunuz?” Sorusuna Yönelik Verilen Cevaplar ve Yorumlar

“Öğretmenler ve öğrenciler ile iletişim becerileri, işbirlikli çalışma, problem çözme becerilerini bu yönde nasıl kullanıyorsunuz?” Sorusuna Yönelik Verilen Cevaplar ve Yorumlar

Tablo 22

“STEM etkinliklerinin yer aldığı çalışmalarda TÜBİTAK, sınıf, okul içi ve dışı etkinlik) yönelik motivasyonunu nasıl sağlıyorsunuz?” Sorusuna Yönelik Verilen Cevaplar

Tema	Alt tema	Frekans
	Başarı belgesi	6
Öğretmen ve öğrencilerin akademik ve bilimsel etkinliklere yönelik motivasyonlarını sağlamaya ilişkin bulgular	Rahat çalışma ortamı	6
	Malzeme laboratuvar zenginleştirme	6
	Maddi destek	4
	Gezi	6

Öğretmen ve öğrencilerin bu çalışmalara (STEM etkinliklerinin yer aldığı çalışmalarda TÜBİTAK, sınıf, okul içi ve dışı etkinlik) yönelik motivasyonunu sağlamaya ilişkin görüşleri ‘Başarı belgesi’, ‘Rahat çalışma ortamı’, ‘Malzeme laboratuvar zenginleştirme’, ‘Maddi destek’ ve ‘Gezi’ alt temalarında toplanmıştır. İdarecilerin görüşleri şu şekildedir:

Okul Yöneticisi Ertançan’ın İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bu çalışmalara katılan öğretmenlere başarı belgeleri verilmekte ve öğretmenlerin çalışmalarını kolaylaştırarak rahat bir çalışma ortamı sunarak onları motive etmeye çalışıyoruz. Öğrenci motivasyonunda ise başarı belgeleri, yapılan gezi, gözlem ve fuar çalışmalarına öncelikle bu öğrencilere imkan tanınarak sağlanmaktadır.”

Yönetici Ertançan’ın cevabında, öğretmen ve öğrencilerin motivasyonlarına yönelik, çeşitli pekiştireçlerin verildiği söylenebilir.

Okul Yöneticisi Bahar’ın İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bu çalışmalara katılan öğretmenlere kaymakamlık tarafından başarı belgeleri verilmekte ve öğretmenlerin çalışmalarını kolaylaştırarak rahat bir çalışma ortamı sunarak onları motive etmeye çalışıyoruz. Fen bilimleri ve bilişim laboratuvarlarını malzeme, materyal olarak zenginleştiriyoruz. Öğretmenlerimizin özellikle motive olabilmesi, gönüllükle bu çalışmaları devam ettirebilmesi için sınıf konusunda destek sağlıyoruz. Tasarım sınıfı oluşturduk, bu sınıfta 3D yazıcı bulunmakta öğrenci ve öğretmenler burada projelerini, ürünlerini tamamlamakta. İsteksiz öğretmenler olduğunda onlara maddi ve manevi destekler sağlıyoruz. Öğrenci motivasyonunda ise başarı belgeleri, yapılan gezi, gözlem ve fuar çalışmalarına öncelikle bu öğrencilere imkan tanınarak sağlanmaktadır.”

Yönetici Bahar’ın öğretmen ve öğrencileri motive etmeye yönelik maddi ve manevi açıdan pekiştireçlerin verildiği, öğretmenleri proje ve etkinliklerin ilgi çekici hale getirebileceği malzeme ve materyallerin öğretmenlere sunulduğu söylenebilir.

Okul Yöneticisi Emrullah'ın İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bunu sağlarken ilk olarak öğretmenler olarak biz koordinasyonu kendi aramızda sağlayarak gerekli düzenlemeleri, üzerimize düşen görevleri görev paylaşımı sağladıktan sonra öğrenciler ile büyük bir grup çalışması oluşturarak proje ve etkinliklerimizi gerçekleştirdik. Fen bilimleri ve bilişim öğretmenimiz bu grubu heterojen hale getirerek öğrenciler arasında olumlu bağlılık gerçekleştirip, grup içi görev dağılımını sağlayarak bu süreci tamamladık. Bunları sağlarken hem öğretmen hem de öğrencilere başarı belgeleri verdik.”

Yönetici Emrullah'ın cevabında, öğretmenler ile iş birliği sağlayarak hareket ettiklerini öğretmenlerin de öğrenciler ile birlikte hareket ederek okul içi, dışı ve projelerin yürütüldüğü söylenebilir. Aynı zamanda bu motivasyonu sadece işbirliği, görüş birliği içinde değil öğrencilere, öğretmenlere pekiştirici niteliğinde başarı belgesi verildiği söylenebilir.

Okul Yöneticisi Kasım'ın İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Bu çalışmalara katılan öğretmenlere kaymakamlık tarafından başarı belgeleri verilmekte ve öğretmenlerin çalışmalarını kolaylaştırarak rahat bir çalışma ortamı sunarak onları motive etmeye çalışıyoruz. Fen bilimleri ve bilişim laboratuvarlarını malzeme, materyal olarak zenginleştiriyoruz. Öğretmenlerimizin özellikle motive olabilmesi, gönüllükle bu çalışmaları devam ettirebilmesi için sınıf konusunda destek sağlıyoruz. Tasarım sınıfı oluşturduk, bu sınıfta 3D yazıcı bulunmakta öğrenci ve öğretmenler burada projelerini, ürünlerini tamamlamakta. İsteksiz öğretmenler olduğunda onlara maddi ve manevi destekler sağlıyoruz. Öğrenci motivasyonunda ise başarı belgeleri, yapılan gezi, gözlem ve fuar çalışmalarına öncelikle bu öğrencilere imkan tanınarak sağlanmaktadır.”

Yönetici Kasım'ın cevabında ise, diğer yöneticilerin verdiği cevaplarla benzer nitelikte olduğunu söylenebilir. Öğretmen ve öğrencilere maddi, manevi açıdan motive edici destek verildiği söylenebilir.

Tablo 23

“Öğretmenler ve öğrenciler ile iletişim becerileri, işbirlikli çalışma, problem çözme becerilerini bu yönde nasıl kullanıyorsunuz?” Sorusuna Yönelik Verilen Cevaplar

Tema	Alt tema	Frekans
Öğretmenler ve öğrenciler ile iletişim becerileri, işbirlikli çalışma, problem çözme becerilerini kullanmaya ilişkin bulgular	Toplantı	8
	Veli desteği	4
	Maddi-manevi yardım	4
	Yaratıcılık	4
	Pekiştireç (hediye, yemek)	3

Öğretmenler ve öğrenciler ile iletişim becerileri, işbirlikli çalışma, problem çözme becerilerini kullanmaya ilişkin görüşleri ‘toplantı’ (8/23), ‘veli desteği’ (4/23), maddi manevi yardım’ (4/23), ‘yaratıcılık’ (4/23) ve ‘pekiştireç’ (3/23) alt temaları altında toplanmıştır. Ancak yöneticilerin veli desteği, yaratıcılık ve maddi-manevi yardım konusunda olumsuz görüş bildirdikleri gözlenmiştir. İdarecilerin görüşleri şu şekildedir:

Okul Yöneticisi Ertançan’ın İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Yapılacak çalışmaların nasıl işleyeceği, görev dağılımı ve sonucunda ne olabileceği gibi konuları toplantılarda öğretmen ve öğrencilerimizle sürekli konuşmakta ve planlamaktayız. Karşımıza çıkan sorunların çözümüne yine birlikte karar vererek, sorunların en kısa zamanda çözülmesi sağlanmaktadır. Bunların yanında bizi öğretmenler ve okul olarak zora sokan nokta velilerimizden öğrencilere ve bizlere yeterli destek sağlanamamakta. Gerek maddi gerek manevi desteğimiz yeterli seviyede değil. Bu açıdan zorlandığımızı söyleyebilirim. ”

Yönetici Ertançan'ın verdiği cevapta, öğretmenle ile birlikte karar vererek, sorunların çözümüne ulaştıklarını, demokratik bir okul ikliminde 21. yy becerilerini kullanarak gerekli ilgi ve ihtiyaçlar karşılanarak bu beceriler ile motivasyonu artırarak çalışmalarını sürdürdükleri söylenebilir.

Okul Yöneticisi Bahar'ın İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Yapılacak çalışmaların nasıl işleyeceği, görev dağılımı ve sonucunda ne olabileceği gibi konuları toplantılarda öğretmen ve öğrencilerimizle sürekli konuşmakta ve planlamaktayız. Karşımıza çıkan sorunların çözümüne yine birlikte karar vererek, sorunların en kısa zamanda çözülmesi sağlanmaktadır. Öğrencilerimize süreç sonunda pekiştireç olacak şekilde başarı belgesi, maddi boyutu büyük olmayan hediyeler ile motivasyonu yüksek tutmaya çalışıyoruz. Öğretmenlerimizi yaptıkları bu eğitimler sonucunda öğretmenlere yönelik sürpriz kahvaltılar, öğle yemekleri aynı zamanda öğrenci-veli-öğretmen-yöneticilerin bir arada bulunduğu gezi, yemek etkinlikleri yaptık.”

Yönetici Bahar'ın vermiş olduğu cevapta ise, yine 21. yy becerileri kullanarak birlikte karar vererek, iş birliği içinde bulunarak demokratik okul iklimi oluşturarak motivasyonun yükseltildiği söylenebilir.

Okul Yöneticisi Emrullah'ın İle İlgili Bulgular ve Yorum

“STEM etkinliklerini ya da bu gibi projeleri gerçekleştirirken okulda öğretmenler yapılan bu çalışmaların yeterli olduğunu düşünmüyorum. Bu sürecin sadece öğrenci-öğretmen-yönetici olarak değil aynı zamanda işin içine velilerinde entegre olması gerektiğini düşünüyorum. Okulumuz öğrenci profili olarak iyi derecede olsa da sosyo ekonomik ve kültürel anlamda bu gibi proje ve etkinliklerde ve etkinlikleri gerçekleştirirken zorlandığını düşünüyorum. Her ne kadar okulda öğrenciye ulaşıyor olsak da ev ortamında veliler tarafında bu gibi sosyal becerilerin, liderliğin, problem çözme, yaratıcılık konularında eksik kaldığını düşünüyorum.

Proje sürecinde ve sonunda öğretmenlerle yaptığımız toplantılarda öğrencilerde en çok yaratıcılık becerisinin eksik kaldığını ve bundan dolayı özgün tasarımların ya da problem çözme becerisi varolan etkinliklerin tam olarak oturmadığını düşünüyorum. Ayrıca bazı etkinliklerin malzeme, materyal eksikliğinden dolayı gerçekleştirilemediğini ifade edebilirim.”

Yönetici Emrullah’ın vermiş olduğu cevapta ise, diğer yöneticilerle benzer cevaplar gösterdiği söylenebilir. Fakat ayrılan bir noktanın olduğunu belirtilebilir. 21. yy becerilerini kullanarak öğrenci ve öğretmenlerin motivasyonlarının artırıldığı, ama bu motivasyonun okul içinde kaldığını okul dışına taşınmadığını, veliler tarafından yeterli derecede desteklenmediği söylenebilir.

Okul Yöneticisi Kasım’ın İle İlgili Bulgular ve Yorum

“Yapılacak çalışmaların nasıl işleyeceği, görev dağılımı ve sonucunda ne olabileceği gibi konuları toplantılarda öğretmen ve öğrencilerimizle sürekli konuşmakta ve planlamaktayız. Karşımıza çıkan sorunların çözümüne yine birlikte karar vererek, sorunların en kısa zamanda çözülmesi sağlanmaktadır. Öğrencilerimize süreç sonunda pekiştireç olacak şekilde başarı belgesi, maddi boyutu büyük olmayan hediyeler ile motivasyonu yüksek tutmaya çalışıyoruz. “

Yönetici Kasım’ın vermiş olduğu cevapta, 21. yy becerilerinin sağlıklı okul ortamında kullanılarak öğretmen ve öğrencilerin motivasyonlarının artırıldığını, öğrencilere çalışmalarını süresi boyunca maddi ve manevi desteklerin sağlandığını, 21. yy becerileri ile öğretmen ve öğrencileri destekleyici çalışmalara yer verildiği söylenebilir.

BÖLÜM-IV:

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırmanın bulgu ve yorumlarına göre sonuç, tartışma ve önerilerine yer verilmiştir.

Araştırmada orta okul öğrencilerin; STEM eğitimine yönelik tutumları incelenmiş olup alanyazın ile tartışılarak sonuçlar ortaya konmuştur. Öğrencilerin STEM eğitimine yönelik tutumlarını incelemek için fen bilimleri ve bilişim teknolojileri öğretmenlerinden, idare personelinden görüş alınmış bu doğrultuda değerlendirmeler yapılmıştır. Araştırmada, öğrencilerin STEM eğitimine karşı tutumlarının yanı sıra STEM eğitimini oluşturan matematik, bilim, mühendislik ve teknolojiye karşı olan tutum, ilgileri, bunların arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı araştırılmış olup aynı zamanda bunların yanında 21. yy becerileri kullanma becerileri incelenmiştir.

Sonuçlar

Ortaokul Öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarının incelenmesi amacıyla elde edilen nicel ve nitel verilerin analiz sonuç ve tartışmalara yer verilmiştir.

Nicel Bulgulara İlişkin Sonuçlar

Nicel bulgular, çeşitli değişkenlerle ilişkilendirilerek anlamlı sonuçlar gösterip göstermediği incelenmiş ve sonuçları başlıklar altında yer verilmiştir.

1) Öğrencilerin Ölçeklerden Aldıkları Puanların Araştırmanın Birinci Alt Amacına İlişkin Sonuç ve Tartışma

Ortaokul öğrencilerinin, STEM'e yönelik tutum ölçeğinden (STYÖ) aldıkları puanlara bakılmıştır. 21. yüzyıl becerileri, matematik, fen, mühendislik ve teknoloji tutumu alt

boyutlarına verilen puanların ortalaması sırasıyla 4,21; 3,78; 4,12 ve 4,15 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen ortalamalar dikkate alındığında, öğrencilerin 21. yüzyıl becerileri tutumlarının çok yüksek; matematik, fen ve mühendislik tutumlarının ise yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. Kahraman ve Doğan (2020) yaptığı çalışmada ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin STEM uygulamalarının öğrencilerin motivasyonlarını olumlu düzeyde etkilediği vurgulanmaktadır. STEM temelli etkinliklerin öğrencileri işbirlikli öğrenmeye yönelttiği aynı zamanda öğrencilerin etkili şekilde iletişim becerisi kurduğunu belirtmektedir (Ceylan, 2014; Choi ve Hong, 2013; Çepni, 2017; Eroğlu ve Bektaş, 2016). Şahin, Ayar ve Adıgüzel (2014) yaptığı çalışmada öğrencilere uygulanan STEM etkinlikleri sonucunda işbirliği yaptığı, problem çözme becerisi kazandığı, yaratıcılıklarının geliştiği ve birbirlerine karşı gelişim gösterdiğini vurgulanmıştır. Aynı zamanda gelişen bu 21. yy becerileri STEM etkinliklerine fayda sağladığını belirtmiştir. Dedetürk, Saylan KırmızıGül ve Kaya (2019) yaptığı çalışmada mühendislik tasarım sürecinde STEM etkinliklerini kullanarak öğrencilerin bilimsel bilgileri sentezleyerek, yaparak yaşayarak, problem çözme becerisi kullanarak belirli gruplar halinde ortaya bir tasarım ürünü çıkardıklarını ve işbirlikli çalışma sonucunda motivasyonlarının arttığı vurgulanmıştır. Ayrıca öğretmenler ve yönetici personeli ile yapılan görüşmelerde bu sonucu desteklemektedir.

Nicel verilerin sonuçlarına bakıldığında yüksek düzeyde olduğu ve sonuçların birbirine yakın olduğu görülmüştür. Öğrencilerin aynı çevrelerde yetiştiği, okul-öğretmen arasında STEM etkinliklerinin desteklendiği yapılan görüşmeler ve öğrencilerin istatistiksel sonuçları birbirini destekler nitelikte olduğunu söylenebilir.

2) Öğrencilerin Ölçeklerden Aldıkları Puanların Araştırmanın İkinci Alt Amacına İlişkin Sonuç ve Tartışma

Ortaokul öğrencilerinin, STEM'e yönelik tutumlarının cinsiyet faktörüne göre farklılaşıp farklılaşmadığı incelenmiştir. STEM'e yönelik tutum ölçeğinden (STYÖ) aldıkları tutum puanlarından, 21. yüzyıl becerileri, matematik ve fen boyutlarına verilen puanların ortalamalarında araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyetine göre anlamlı farklılık görülmemektedir ve bu faktörler için sorulan sorulara katılımcıların vermiş olduğu cevapların puan ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Aydın, Saka ve Guzey (2017) yapılan çalışmada STEM tutumunda cinsiyete karşı herhangi bir anlamlılık görülmediği vurgulanmıştır. Yine benzer bir sonucun Hacıömeroğlu, 2017; Simon ve ark., (2017) de yapılan çalışmada ortaya konulmuştur. Özdemir, Kuşdemir Kayıran ve Başaran (2017) yaptığı araştırmada STEM tutumlarında kız ve erkek öğrenciler arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucu ortaya konulmuştur. Aynı zamanda öğretmenler ile yapılan görüşmelerde de kız ve erkek öğrencilerin STEM etkinliklerine karşı eşit seviyede beceri, ilgi ve seviyede olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar araştırmanın bulguları ile desteklenmektedir. Anlamlı bir fark bulunmamasını, öğrencilerin benzer çevre koşullarında, aynı il ve ilçede yaşadığı göz önüne alınabilir. Aynı zamanda öğretmen ve yönetici personeli ile yapılan görüşmelerde öğretmenlerin STEM etkinliklerine karşı ilgilerinin yüksek olduğu bu da öğrencilerin STEM etkinliklerine karşı motivasyonlarının yüksek olduğunu belirtebiliriz. İdareci personelin ise bu etkinlikleri destekleyici yönde olduğu yapılan görüşmelerle desteklendiği söylenebilir.

Alanyazın incelemesi yapıldığında aksi yönde ortaya çıkan araştırmalarında bulunduğu görülmektedir. Karakaya ve Avgın (2016) yaptığı çalışmada kız öğrencilerin STEM tutumlarının erkek öğrencilere göre daha yüksek düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Knezek, Christensen ve Tyler-Wood'un (2011) yaptıkları araştırma neticesinde fen, matematik, mühendislik ve teknoloji alt boyutlarına karşı kazanımların kız öğrencilerin erkek öğrencilerden daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

2.1.) Öğrencilerin STEM'e yönelik tutumları STEM'in Herhangi Bir Alt Amacına İlişkin Sonuç ve Tartışma ?

Elde edilen bulgular neticesinde kız ve erkek öğrenciler arasında herhangi bir anlamlı farkın tespit edilmediği görülmüştür. Fakat mühendislik boyutuna verilen puanların ortalamalarında araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyetine göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($p < 0,05$). Araştırmaya katılan erkek öğrencilerin mühendislik boyutuna tutumu kız öğrencilere göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Araştırmanın bu kısmında çıkan bu sonuca göre şu yorumu yapabiliriz; öğretmenlerle yapılan görüşmeler neticesinde Öğretmen Elif, Öğretmen Mehmet ve Öğretmen Sabri'nin görüşleri ele alındığında mühendislik ve teknoloji boyutunda erkek öğrencilerin kız öğrencilere oranla daha ilgili, istekli olduklarını belirtmişlerdir. Aydın, Saka ve Guzey (2017) yapılan çalışmada STEM uygulamalarının mühendislik ve teknoloji boyutunda kızların erkeklerden daha düşük tutuma sahip oldukları tespit edilmiştir. STEM eğitimi Türkiye raporunda 2000-2014 yılları arasında kız ve erkek öğrencilerin STEM temelli meslekleri seçmeleri konusunda kız ve erkek öğrenciler arasında ciddi düzeyde farkın olduğu ortaya konulmuştur. Erkek öğrencilerin kız öğrencilere oranla daha fazla STEM temelli meslekleri tercih ettiği sonucuna varılmıştır. Kong ve ark. (2014) tarafından yapılan araştırmada orta okul öğrencilerinin STEM mesleklerine karşı kariyer ilgilerine yönelik erkek öğrencilerin kız öğrencilerden daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmış olup yapılan farklı araştırma sonuçları ile de desteklendiğini söylenebilir. Douglas ve arkadaşları (2004) yaptığı çalışmada Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) mühendislik ve teknik iş alanı sahalarının sadece %20'si kadınlardan oluştuğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuç kadınların STEM alanlarında yeterli sayıda olmadığı kanaatindedir. TÜSİAD (2014) raporunun verilerine göre, STEM alanlarında çalışan erkeklerin oranı kadınların oranından fazla olduğu açıklanmıştır. Korkut Owen ve Mutlu (2016) tarafından yapılan çalışmada mühendislik alanında kızların sayısında artış olsa da erkekler bu alanlarda beş kat kadar daha

fazla yer almasıdır. Çıkan bu sonuçları topluma küçük yaşlardan itibaren kazandırılan ya da yüklenen cinsiyet rollerinin etkili olduğunu söylenebilir.

Alanyazın araştırması yapıldığında aksi yönde çıkan sonuçlar değerlendirildiğinde ise alanyazında Karakaya, Avgın ve Yılmaz (2018) yapılan araştırma kız ve erkek öğrencilerin mühendislik ve teknoloji mesleklerine yönelik herhangi bir anlamlı fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Yine Yıldırım ve Türk (2018) yaptığı araştırmada STEM' in alt boyutu olan mühendislik ve teknoloji disiplinde uygulanan etkinliklerde kız öğrencilerin mühendislik alanlarını içeren mesleklerin kızların da yapabileceğini, kadınlara göre de uygun bir meslek olabileceği görüşü elde edilmiştir. Mühendislik ve teknoloji disiplinde erkek öğrencilerin kız öğrencilere oranla daha istekli olması konusunda erkek öğrencilerin kendi cinsiyet rolüne göre robotik, kodlama, mekanik gibi alanlarda daha meraklı, istekli olduğunu söylenebilir.

3) Öğrencilerin Ölçeklerden Aldıkları Puanların Araştırmanın Üçüncü Alt Amacına İlişkin Sonuç ve Tartışma

21. Yüzyıl becerileri boyutuna verilen puanların ortalamalarında araştırmaya katılan öğrencilerin sınıf değişkenine göre anlamlı farklılık görülmemektedir. Bu faktörler için sorulan sorulara katılımcıların vermiş olduğu cevapların puan ortalamalarının yüksek ve birbirine yakın olduğu görülmektedir. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) öğrencilerin günümüzde 21. yy becerilerine sahip olması gerektiği ve bu becerileri aktif şekilde kullanabilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Aktif şekilde kullanılması gereken beceriler liderlik, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme, bilim, teknoloji, matematik yeterliliğinin yanı sıra teknolojinin atması ile beraber dijital yeterlilik gibi becerileri ilişkin bir çerçeve belirlemiştir (Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2017). Beers (2011) yaptığı çalışmada 21. yy becerilerinin çoğunun birbiri ile ortak olduğu kanaatinde bulunmuştur. Bunlar; problem çözme, yaratıcı düşünme, girişimcilik, liderlik, iletişim, kariyer, işbirliği ve yaşam becerileri

gibi. Yapılan bu çalışma ve öğrencilerin istatistiksel bulguların birbirine yakın çıkması bu sonucu destekler nitelikte olduğunu söylenebilir. Yine yapılan bir çalışmada 21. yy becerilerin kazanılmasını sağlayan okullarda iletişim, yaratıcı düşünme, problem çözme, iş birliği, eleştirel düşünme ve liderlik gibi becerilerin fen, matematik, mühendislik ve teknoloji disiplinleri ile entegre edildiğinde aynı zamanda bu disiplinleri içeren STEM uygulamalarına yer verildiğinde bireyin, okulun ve toplumun bütünleştirilmesinin güçlü şekilde sağlandığı sonucuna ulaşılmıştır. Bunların yanı sıra bir önemli husus ise bu becerilerin öğrencilere kazandırılmasının nasıl olacağına yönelik yapılan çalışmalardır. Bu becerilerin kazandırılması için öğretmenlerin becerileri uygulama alanlarının sınıf düzeyinde de ele alınması gerektiği, ayrıca yönetici personelinin bu becerilerin okullarda geliştirilmesine yönelik çalışmaların yapılması gerektiğini vurgulamışlardır (Cansoy, 2018). Eryılmaz ve Uluyol (2015) yaptığı çalışmada 21. yy becerilerin kazandırılması etkileyen bir önemli araç ise FATİH projesi olduğunu belirtmişlerdir. Bu projenin hedefleri arasında 21. yy becerilerini öğrencilere kazandırmaktır. Bu doğrultuda FATİH projesi ile bilgi, medya ve teknoloji becerileri ile iç içe olduğunu vurgulayarak teknoloji entegrasyonunu sağlayabileceği belirtilmiştir. Aynı zamanda bu proje Eğitim Bilişim Ağı olan EBA ile de desteklenmektedir. EBA’ da yer alan zenginleştirilmiş e-içerikler ile teknoloji entegrasyonuna destek sağlayacağı vurgulanmıştır. Ortaya çıkan bu sonuç ile öğretmen görüşleri de birbirini destekler niteliktedir. Şahin ve ark., (2014) tarafından yapılan çalışmada STEM etkinliklerinin 21. yy becerileri geliştirebilecek düzeyde olduğuna dair deney grubunda artışın olduğunu fakat herhangi bir anlamlı fark oluşturmadığını belirtmişlerdir. Görüşme yapılan Öğretmen Elif’ in, Ertan’ın ve Mehmet’in FATİH projesi hizmet içi eğitime katıldığı ve bu eğitimde 21. yy becerilerinin önemsendiğini söylemektedir. Diğer öğretmenlerin ise farklı hizmet içi eğitim katıldığı görülmüş olup bu eğitimlerde 21. yy becerilerine dair fikir sahibi oldukları ve STEM çalışmalarında öğrencileri

ile kullandıklarını söyleyebilir. Bu da öğrenci bulguları, öğretmen görüşleri ve yapılan alan yazın çalışmaları ile desteklendiğini söyleyebilir.

Matematik, fen, mühendislik ve teknoloji boyutlarına verilen puanların ortalamalarında araştırmaya katılan öğrencilerin sınıf değişkenine göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($p < 0,05$). Araştırmaya katılan 8. sınıf öğrencilerinin matematik boyutuna tutumu 6. sınıf öğrencilerine göre daha yüksek olduğu; 7. sınıf öğrencilerinin fen boyutuna tutumu 6. sınıf öğrencilerine göre daha yüksek olduğu; 8. sınıf ve 7. sınıf öğrencilerinin mühendislik ve teknoloji boyutuna tutumu 6. sınıf öğrencilere göre daha yüksek olduğu görülmektedir. STEM eğitiminde yer alan mühendislik uygulamalarının fen eğitimini desteklediği ve fen başarısının arttığını yazan birçok çalışma bulunmaktadır (Brown 169 vd., 2011; Cantrell vd., 2006; Claymier, 2014; Gallant, 2011; Gerlach, 2010; Havice, 2009; Honey vd., 2014; Katehi vd., 2009; NRC, 2010; Rogers ve Portsmore, 2004; Sanders, 2009; Gülhan, 2016). Doppelt ve arkadaşları (2008) 8. Sınıf öğrencilerinin tasarım temelli etkinlikler ile fen bilimlerine karşı başarılarının, ilgi ve motivasyonlarının arttığı gözlemlenmiştir. Lam ve arkadaşları (2008) STEM etkinlik ve uygulamalarının fen eğitimini zenginleştirdiğini, geliştirdiği vurgulanmıştır. Mehalik ve arkadaşları (2008) 8. sınıf öğrencilerin tasarım temelli eğitim yaparak fen eğitiminde başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Yine başka bir çalışma olan Riskowski ve arkadaşları (2009) deney grubunda yer alan 8. sınıf öğrencilerin mühendislik tasarım proje, etkinlik ve uygulamaları ile kontrol grubundan daha başarılı olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Reisslein ve arkadaşları (2010) 8. sınıf öğrencileri ile yapılan ve mühendislik disiplin etkinliklerinin uygulandığı aynı zamanda soyut, bağlamsallaştırılmış karma eğitim gören öğrencilerin başarılarının daha yüksek düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır. Ernst ve arkadaşları (2011) mühendislik uygulamalarının fen eğitimini desteklediğini ve öğrencilerin fen eğitiminde başarılarını arttığı sonucuna ulaşmışlardır. Yapılan bu alan yazın çalışmalarında mühendislik etkinliklerinin

uygulanmasında fen eğitimine başarı sağladığını söylenebilir. Ercan ve Şahin (2015) yaptığı çalışmada fen eğitimi ile tasarım temelli etkinlikleri uygulanması sonucunda öğrencilerin akademik başarılarının arttığı ve destek sağlandığı sonucuna ulaşılmıştır. Ortaya çıkan bu nicel veri sonuçları ile alan yazında yapılan çalışma sonuçları birbirini destekler niteliktedir. Öğretmenler ile yapılan görüşmelerde Öğretmen Bahadır'ın 7. sınıf öğrencileri ile mühendislik ve teknoloji üzerine uygulamalar yaptığı, Öğretmen Ertan'ın ise sınıf düzeylerine göre farklı etkinlikleri uyguladığı aynı zamanda ileriki yaş seviyelerine doğru fen, matematik, mühendislik ve teknoloji boyutlarında öğrencilerin daha aktif ve başarılı olduğunu söylemiştir. Öğrencilerden elde edilen veri sonuçları ile öğretmen görüşleri birbiri ile örtüşmektedir. Vollstedt (2005) yaptığı çalışmada ise öğrenciler üzerinde robotik eğitimin fen, matematik ve mühendislik boyutlarına olumlu katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Whitehead (2010) yaptığı çalışmada matematik ve robotik eğitimi verilen orta okul öğrencilerinin STEM eğitimi etkinliklerine karşı ilginin olumlu şekilde arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Martinez-Ortiz (2008) orta okul öğrencileri ile yapılan çalışmada teknoloji farkındalıkları, mühendislik ve matematik kavramları yapılan mühendislik temelli etkinliklerle, öğrencilerde matematik kavramlarını öğrenmede aynı zamanda mühendislik ve teknoloji algılarının olumlu yönde artış yaşandığı sonucuna varılmıştır. Öğretmen Bahadır, Ertan STEM etkinliklerine yönelik yaptıkları proje ve çalışmalarda mühendislik temelli etkinliklerde matematik boyutunu da kullandıklarını ifade etmişlerdir.

Alan yazında aksi sonuç içeren çalışmalar da bulunmaktadır. Kutch (2011) yaptığı çalışmada 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin STEM etkinliklerinin fen ve matematik disiplinlerinde etkili olmadığı, mühendislik kariyerine karşı tutumlarının yükseldiği, fen, matematik ve mühendislik alanlarına karşı büyük bir değişimin yaşanmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Hammack ve arkadaşları (2015) öğrencilerle yapılan mühendislik kampı etkinliklerinde fen ve matematik boyutuna karşı tutumlarının az etkilendiğini belirtmişlerdir. Kutch (2011)

yaptığı çalışmada STEM etkinliklerinin öğrenciler üzerinde fen ve matematik disiplinlerinde herhangi bir etki sağlamadığı sonucuna varılmıştır. Yine aynı şekilde farklı bir çalışmada Barth (2013) ise bütünleştirilmiş fen ve mühendislik disiplinlerinde ki uygulamalarda orta okul öğrencilerinin fen eğitimlerine herhangi bir katkısının bulunmadığı görülmüştür.

4) Öğrencilerin Ölçeklerden Aldıkları Puanların Araştırmanın Dördüncü Alt Amacına İlişkin Sonuç ve Tartışma

21. Yüzyıl becerileri ve matematik boyutlarına verilen puanların ortalamalarında araştırmaya katılan öğrencilerin okul değişkenine göre anlamlı farklılık görülmemektedir. Bu faktörler için sorulan sorulara katılımcıların vermiş olduğu cevapların puan ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bu araştırma çalışması iki devlet okulunda gerçekleştirilmiştir. İki okulda bulunduğu yöre, çevre, kültürel yapısı, okulların fiziki yapısı, sınıf mevcudu aynı seviyededir. Aynı zamanda her ikisinin de devlet okulu olması, eğitim fırsatlarının da birbirine yakın olduğunu söylenebilir. Özyurt, Kuşdemir Kayıran ve Başaran (2018) özel okul ve devlet okulunda yapılan çalışmada STEM etkinliklerinin okul türlerine göre herhangi anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda her iki okulda da öğretmenlerle yapılan görüşmelerde uygulanan STEM etkinliklerinin birbiri ile benzer olduğunu söylenebilir. Her iki okulun uyguladığı, katıldığı eğitim projelerinin yine birbiri ile benzediğini söylenebilir. İki okulunda yönetici personelinin STEM eğitimini destekleyen projelere okul olarak katılımlarının da yüksek düzeyde olduğunu söylenebilir. Ortaya çıkan öğrenci sonuçları ile öğretmen, yönetici personeli görüşlerinin paralel özellikte olduğu düşünülebilir.

Fen, mühendislik ve teknoloji boyutlarına verilen puanların ortalamalarında araştırmaya katılan öğrencilerin okul değişkenine göre anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($p < 0,05$). Araştırmaya katılan B okulunda okuyan öğrencilerin fen boyutuna tutumu A

okulunda okuyan öğrencilere göre daha yüksek olduğu ve B okulunda okuyan öğrencilerin mühendislik boyutuna tutumu A okulunda okuyan öğrencilere göre de daha yüksek olduğu görülmektedir. Pekbay (2017) yapmış olduğu çalışmada mühendislik ve teknolojinin fen ile bilimleri ile tasarım boyutunun fen bilimleri öğretim programı ile yeterince entegre edilmediği ve öğrencilerin bu konularda zorlandığı sonucu ortaya çıkmıştır. Ercan (2014) yapmış olduğu araştırmada tasarım temelli fen eğitimi uygulamalarının öğrencileri üzerinde mühendislik disiplinine yönelik olumlu etki oluşturduğu vurgulanmıştır. Yine bu çalışmada mühendislik ve teknoloji boyutuna yer veren okullarda öğrencilerin daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Vollstedt (2005) araştırmada robotik eğitimi, etkinlikleri ve uygulamaları verilen öğrencilerin mühendislik boyutuna olumlu etki sağladığı görülmüştür. B okulunda görev yapan Öğretmen Bahadır'ın STEM etkinliklerinde robotik alanında etkinlikler yaptırdığı ortaya çıkan öğrenci bulguları ile bu sonucu desteklemektedir. Yamak ve arkadaşları (2014) yaptıkları araştırmada 5.,6. ve 7. sınıf öğrencileri ile yapmış oldukları STEM eğitimi etkinliklerinde fen boyutuna karşı tutumlarının arttığı gözlemlenmiştir. Güzey, Harwell ve Moore (2014) STEM eğitimi içeren okullar ile STEM eğitimi içermeyen okullar arasında anlamlı fark oluşmuştur. Bu fark STEM eğitimi içeren okulların lehine bir sonuç olacak şekilde ortaya çıkmıştır. Mühendislik boyutunun öğrenci başarıları üzerinde entegre edilemediği görülmüştür. Öğretmenler ile yapılan görüşmelerde uyguladıkları STEM etkinliklerinde B okulunda görev yapan Öğretmen Bahadır ve Öğretmen Ertan'ın uyguladığı etkinlikler daha çok fen, mühendislik ve teknoloji boyutlarını içeren etkinlikler olduğunu söylenebilir. Yapılan görüşmelerde özellikle Öğretmen Bahadır'ın STEM etkinliklere karşı ilgisinin yüksek olduğu, STEM etkinliklerini öğrenmeye açık olduğu ve diğer disiplinler ile çalışma fırsatı sağladığını yönetici personel ile yapılan görüşmelerde ortaya konulmuştur. Aynı zaman yine B okulunda görev yapan Öğretmen Ertan'ın uyguladığı STEM etkinliklerinde fen, mühendislik ve teknoloji bazlı çalışmalara yer verdiği görülmüştür. A

okulunda da fen, mühendislik ve teknoloji etkinlikleri yapılmakta fakat B okulunda görev yapan öğretmenlerin ilgi, istek ve ayrıca STEM eğitimine yönelik almış oldukları hizmet içi eğitimlerin daha fazla olduğunu söylenebilir. Öğretmenlerin STEM eğitimi konusunda kendilerini geliştirmiş olması öğrencilerin akademik başarısı, ilgi, tutum, motivasyon gibi özelliklerin olumlu yönde etki yapabileceğini söylenebilir.

Alan yazında bu çalışma sonuçlarına aksi bir sonuç STEM eğitimi Türkiye raporu (2015) sonuçlarından gelmiştir. Sonuçlar incelendiğinde Amerika'nın Teksas Eyaleti'nde kurulan STEM okullarının diğer okullar oranla öğrenci fen, matematik mühendislik ve teknoloji alanında daha iyi düzeyde olacağı düşünülürken, mühendislik boyutu ile ilgili tartışma gündeme atılmıştır. Bu sonuç neticesinde mühendislik boyutunun entegre edilebilmesi, öğrenci başarısı ile örtüşmesi için öğretmenlerin mühendislik boyutuna yönelik hizmet içi eğitimle ile eğitim görmesi gündeme gelmiştir. Eğitim fakültelerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının mühendislik ve fen- edebiyat fakülteleri ile işbirliği içerisinde olması gerektiği vurgulanmıştır.

5) Öğrencilerin Ölçeklerden Aldıkları Puanların Araştırmanın Beşinci Alt Amacına İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmada ölçülmek istenen STEM tutumunun 21. Yüzyıl becerileri, matematik, fen ve mühendislik alt boyutlarının birbirleriyle olan ilişkilerini tespit etmek amacıyla korelasyon analizi yapılmıştır.

21. Yüzyıl becerileri boyutu ile matematik, fen, mühendislik boyutu arasında 0,01 anlamlılık düzeyinde pozitif korelasyon olduğu görülmektedir. Matematik boyutu ile fen ve mühendislik boyutu arasında 0,01 anlamlılık düzeyinde pozitif korelasyon. Fen boyutu ile mühendislik boyutu arasında 0,01 anlamlılık düzeyinde pozitif korelasyon olduğu görülmektedir. STEM eğitiminin bütünleştirilmesi, öğrencilerin öğrenmeye karşı

motivasyonlarının artmasında, öğrenmelerini kolaylaştırarak düşünme becerilerini geliştirmesinde, aynı zamanda bunlara ek olarak 21. yy becerileri geliştirmede etkilidir (Meyrick, 2011; Sanders, 2009). Hartzler (2000), yaptığı çalışmada mühendislik temelli etkinlik ve uygulamaların öğrencilerin fen, matematik derslerine karşı başarılarının arttığını vurgulamıştır. Judson ve Sawada (2000), matematik dersini fen dersi ile bütünleştirildiğinde ortaya çıkan sonucun öğrencilerin matematik dersinde pozitif yönde artışın olduğu sonucunu belirtmiştir. Mühendislik temelli etkinliklerin fen ve matematik disiplinlerinde başarılarını artmasında değil aynı zamanda öğrencilerin bakış açısı geliştirerek farklı öğrenme yöntemlerine de destek sağladığı görülmektedir (Becker ve Park, 2011; Ceylan, 2014). Aynı zamanda fen, matematik ve mühendislik disiplinleri proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile entegre edilebileceği ve öğrencilerin öğrenmeye karşı motivasyonlarının yükseltilebileceğini vurgulanmıştır (Hmelo-Silver, 2004; Ceylan, 2014). Robotik uygulamaların kullanılması ve öğrencilere öğretilmesi fen, matematik ve mühendislik disiplinlerini içine alarak gelişmesini ve entegre edilmesini sağlamakta ve de STEM eğitiminin bütünleştirilmesine katkı sağlamaktadır (Sanders, 2009). Öğrencileri bulguları alan yazındaki çalışmalar birbirini destekler niteliktedir. Aynı zamanda görüşme yapılan öğretmenleri STEM eğitimi etkinlikleri verileri desteklediğini söylenebilir. Ayrıca bir diğer etki de okul yöneticilerinin destekleyici yöndeki çalışmalarınıdır. STEM eğitiminin uygulanabilmesi sadece öğretmen- öğrenci arasında değil okul yöneticilerinin de içerisinde olduğu bir süreçtir. Bu eğitimin iyi şekilde entegre edilebilmesi için öğrenci-öğretmen-okul yöneticileri iş birliği içinde olmalıdır (Ceylan, 2014).

Nitel Bulgulara İlişkin Sonuçlar

6. Öğrencilerin STEM'e yönelik tutum düzeylerini etkileyen etmenler nelerdir?

Amacına İlişkin Sonuç ve Tartışma

6.1.Öğretmenler STEM Eğitimi Almışlar Mıdır? Görüşlerine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Görüşme yapılan öğretmenlere STEM eğitimine yönelik herhangi bir eğitim alıp almadıkları sorusu yöneltilmiştir. Bu soru nicel verilerin sonucunda öğrencilerin STEM eğitimine karşı ilgilerinin, isteklerinin ve motivasyonlarının yüksek olduğu söylenebilir. Bu sonucun ortaya çıkmasında öğretmenlerin almış oldukları STEM eğitimi gösterilebilir. STEM eğitimi almış öğretmenlerin 2' si fen bilimleri, 1' i ise bilişim öğretmenidir. STEM eğitimi almış öğretmenlere bu eğitimlerin nasıl olduğu, eğitimlerden keyif alıp almadıkları gibi sorular sorulmuştur. Sonuçlar neticesinde eğitim alan öğretmenlerin Bahadır öğretmen *“05/10/2017-13/10/2017 tarihleri arasında Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından yapılan 4 günlük Arduino Uygulamaları (Temel Seviye) Kursuna katıldım. 21. yüzyılda Öğretmenlik Mesleği ve STEM Çalıştayı”* programına katıldım.” Ertan öğretmen *“Kendi branşım ile ilgili STEM eğitimi, proje geliştirme, öğrenme yöntem ve teknikleri seminerlerine katıldım. STEM eğitimi 1 hafta süren uygulamalı bir eğitimdi eğitime hizmet içi eğitim kapsamında katıldık. Tekirdağ Kodluyor ve STEM adı altında gerçekleşen bir projeydi. Bunu öncesinde buna yönelik il merkezinde düzenlene hizmet içi eğitim aldım. Bu eğitim temel seviyede bir eğitimdi.”* Mehmet öğretmen *“STEM eğitimine katıldım. Katıldığım eğitimden keyif aldım. STEM eğitimi 1 hafta süren uygulamalı bir eğitimdi eğitime hizmet içi eğitim kapsamında katıldık. Eğitimin adı Tekirdağ Kodluyor ve STEM adı altında yürütülen bir eğitim projesiydi.”* aldığını söylenebilir. Yine bilişim öğretmenin *“21. Yüzyılda Öğretmenlik Mesleği ve STEM Çalıştayı”* programına katıldığını burada tasarım temelli mühendislik ve teknoloji bazlı uygulamaların yer aldığını ifade etmiştir. Öğretmenlerin bu eğitimlere kendi istekleri katıldığından dolayı keyifli zaman geçirdiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca bu eğitimlerin görev yaptıkları

okullarda ki STEM etkinliklerine destek olduğu, öğrencilere daha faydalı olduğunu belirtmişlerdir. 2 öğretmen STEM eğitimine yönelik herhangi bir eğitim almadıklarını söylemiştir. Bunların 1' i fen bilimleri öğretmeni 1' i bilişim öğretmenidir. Görüşmelerde bu öğretmenlere STEM kavramını hakkında bilgi sahibi olup olmadığı sorulmuştur. Fen bilimleri öğretmeni STEM kavramını internet kaynaklı araştırdığını bilişim öğretmenin ise okulunda yapılan TÜBİTAK projeleri içerisinde yer alan STEM etkinlikleri ile fen bilimleri öğretmenleri aracılığı ile öğrenmeye çalıştığını, STEM kavramı hakkında bilgi sahibi olmaya çalıştığını ifade etmiştir. Görüşme yapılan bu sonuçlar doğrultusunda tam olarak yeterli bilgiye sahip olmadıklarını, eksik kaldıkları söylenebilir. Ayrıca öğretmenlerin demografik özelliklerine bakıldığında, öğretmenlerin eğitim durumlarının ve mesleki deneyimlerinin bulgu sonuçlarını destekleyici nitelikte olduğu görülmektedir. Bakırcı ve Kutlu (2018), fen bilimleri öğretmenleri, bilişim öğretmenleri ve diğer branştaki öğretmenlerle yaptığı çalışmada öğretmenlerin STEM eğitimi konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları sonucuna varılmıştır. Can ve Uluçınar Sağır (2018), yaptıkları çalışmada öğretmen ve öğretmen adaylarının STEM eğitimi ve STEM etkinliklerin öğretmenler üzerinde olumlu yönde görüşlerinin olduğunu fakat STEM kavramı ve eğitimi hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıklarını belirtmiştir. Amerika Birleşik Devletleri' nin Teksas eyaletinde kurulan STEM okullarında öğrenci başarısının artırılması yönünde entegre edilmiş müfredat uygulanmıştır. Başarının artabilmesi ve entegre edilmiş müfredatın sağlıklı şekilde uygulanabilmesi için bu okullardaki öğretmenlere hizmet içi eğitimlerin verilmesine önem verilmiştir (Educate Texas, 2013; Öner ve ark., 2014). Akgündüz ve ark.,' nın (2015) yaptığı çalışmada fen bilimleri ve matematik öğretmenlerine STEM eğitimini öğretebilmek adına hem gerekli formasyon bilgisinin sağlanması hem de MEB ve TÜBİTAK' ın iş birliği içerisinde olacak şekilde hizmet içi eğitim materyalleri

hazırlanması gerektiğini vurgulamışlardır. Uğraş (2017) okul öncesi öğretmenleri ile yapılan çalışmada STEM kavramı ve eğitim başarılı bir şekilde anlaşılabilmesi, uygulanabilmesi için hizmet içi eğitimlerin verilerek yaygınlaştırılması gerektiği sonucuna varmışlardır. Alkılıç (2019) ileri seviye STEM hizmet içi eğitimleri tamamlayan öğretmenlerin STEM uygulamalarını derslerinde kullandığı tespit edilmiştir. Aynı zamanda bu eğitimler ile STEM eğitiminin Türkiye’ de yaygınlaşmaya başladığı öğretmenlerin ilgisinin çaktığı, STEM uygulamalarına karşı istekli olduğu, motivasyonlarının arttığı, uygulamaya dönük etkinlikler yapmaya başladığı sonucuna varılmıştır. Yıldırım (2017) fen bilimleri ile yapılan görüşmelerde STEM eğitime yönelik hizmet içi eğitimlerin yapılması, yaygınlaştırılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Aynı zamanda yine bu çalışmada öğretmenlerin STEM eğitimi uygulamaları hakkında bazı öğretmenlerin hizmet içi eğitimlerle, bazılarının internet kaynaklı eğitim siteleri ile, bilgi sahibi oldukları ifade edilmiştir. Bozkurt, Yamak ve Kırıkkaya’ nın (2016) yaptığı çalışmada STEM eğitime yönelik aldıkları hizmet içi eğitimden sonra öğretmenlerin STEM eğitimi öğrencilere uygulamayı düşündükleri sonucunu vurgulamışlardır. Yine bir başka çalışmada Eroğlu ve Bektaş (2016) STEM eğitimi almış öğretmenlerin STEM etkinliklerini sınıflarında kullanmaya yönelik olumlu düşüncelere sahip olduklarını belirtmişlerdir. Arslan (Ed.) (2018) öğretmenler STEM eğitimlerini müfredata entegre edilmesini aynı zamanda başka branştaki öğretmenler ile iş birliği ile desteklenmesi gerektiğini söylemişlerdir. Alana yazındaki bu çalışmalar ile yapılan öğretmen görüşleri birbirini destekler niteliktedir. Bu da aynı zamanda öğretmen motivasyonunu arttırarak öğrenciler üzerinde olumlu sonuçların ortaya çıktığını, öğrencilerin STEM tutum ölçeğindeki alt boyutlara yönelik vermiş oldukları cevapların da yer alan ortalama değerlerin neden yüksek olduğunu kanıtlar nitelikte olduğu ifade edilebilir.

6.2. Öğretmenler STEM Etkinliğini/Etkinliklerini Uygularken Branşlarına Yönelik Faaliyet Görüşlerine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Eğitim sisteminin değişmesi ile beraber üreten, sorgulayan, problem çözebilen, yaratıcı ürünler ortaya çıkaran bireylere ihtiyaç duyulmaktadır. Bununla beraber mühendislik alanları ile ilgili araştırmalar yapıldığında öğrencilerin bu alanlara dönük ilgi, kavram, tutumlarına karşı program geliştirmeyi hedeflenmiştir (Capobianco, Diefes-Dux, Mena ve Weller, 2011; Mills, 2013; Gülhan, 2016).

Fen ve matematik disiplininin uzun seneler geçmişi olmakla beraber bunun yanında teknoloji ve mühendisliğin yeni yeni günümüze günümüz eğitim sistemine girmeye başlamıştır (Katehi vd., 2009; Gülhan, 2016). Ayrıca geleneksel eğitim sisteminde mühendislik disiplini yer almamaktadır (Hudson, 2014). Mühendislik, tasarımı, özgünlüğü, ürünü, problem çözme becerisini gerçek dünya ihtiyaçlarını dikkate alarak gelişmeyi destekler (Ringwood, Monaghan ve Maloco, 2005). Shahali ve arkadaşları (2017) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin mühendislik tasarım etkinliklerinin uygulanması sonucunda mühendislik ile ilgili meslek, kariyer ve ilgi düzeylerinin arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Amerika Birleşik Devletleri' de (ABD) de mühendislik eğitiminin okullarda fen müfredatlarına eklenmesinin uluslararası alanda mühendislik disiplinin ne denli önemli olduğunu ortaya koymaktadır (Çavaş, Bulut, Holbrook ve Rannikmae, 2013; Sungur Gül ve Marulcu, 2014). Mühendislik temelli etkinliklerin erken yaştaki öğrenciler uygulanmasının önemli olduğu vurgulanmaktadır. Böylelikle öğrencilerin keşfetme, problem çözme, inceleme gibi becerilerinin gelişebileceği ifade edilmektedir (Lantz, 2009).

Öğretmenlerle yapılan görüşmelerde, STEM etkinliklerinin de içinde bulunduğu TÜBİTAK projeleri ile desteklendiği söylenebilir. Bahadır öğretmen *“Öğretim programına uygun olarak branşıma ait olan haftalık 2 ders saati olan Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinde ve hafta içi yapılan Destekleme ve Yetiştirme Kursları kapsamında Arduino*

uygulamaları ve 3 boyutlu tasarım ve baskı çalışmaları yapmaktayım". Ertan öğretmen "Bileşke kuvvet konusunu içeren Öğrencilerden 80 dk içerisinde en sağlam en kullanışlı köprü yapılmasını istedim. Sınıfı 6 kişilik heterojen gruplara bölerek köprüünün en az 40 cm en fazla 80 cm uzunluğunda köprü yaptılar. 80 dk'nın sonucunda öğrenciler 2 dk lık sunum yaptılar ve bu sunumda 500 gr ağırlığında bir cismi yapılan köprülerin üzerine koyduk ve bu cismi taşıyan en ideal köprüyü seçerek sunumları tamamladık."

Mehmet öğretmen *"STEM etkinliklerinden olan robot el yapımını uygularken önce öğrencilere ön bilgi verip etkinliğin nasıl yapılacağı hakkında kısa bir yönerge verdikten sonra öğrencilerin beyin fırtınası yapmasını sağladım."* Şeklinde ifadeler yer almaktadır. Özellikle yapılan etkinliklerde mühendislik temelli etkinliklerin yer aldığı fen, matematik ve teknoloji ile entegre edilmeye çalışıldığı bulgular kısmında yer aldığı görülmektedir. Öğrencilerin vermiş olduğu cevaplarda yapılan etkinliklerin olumlu sonuç oluşturduğu söylenebilir. Öğrenciler arasında mühendislik ve teknoloji boyutunda meydana gelen farklılaşma öğretmenlerin daha çok mühendislik temelli etkinlikleri gerçekleştirdiği söylenebilir.

Alan yazındaki araştırmalarla da bu sonucu destekler niteliktedir. Lachapelle ve Cunningham (2007), yapılan çalışmada orta okul öğrencilerine uygulanan mühendislik programlarının fen, matematik ve teknoloji disiplinlerine katkı sağladığı ve olumlu yönde algının arttığı sonucuna ulaşmıştır. Martinez-Ortiz (2008), orta okul öğrencileri ile yapılmış çalışmada mühendislik disiplinin matematik ve teknoloji boyutuna entegre edilerek yapılan etkinliklerde öğrencilerin teknoloji ve matematik algılarında olumlu etkisinin gerçekleştiği sonucuna ulaşmışlardır. Zeid ve arkadaşları (2014), yapılan bu çalışmada mühendislik temelli STEM etkinliklerinin uygulanması lise öğrencileri üzerinde STEM kariyerine karşı olumlu aldı geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Görüşme sonucunda öğrencilerin STEM ile ilgili etkinliklere karşı olumlu yönde ilgilerinin arttığı bu gibi etkinlikleri yapmak istedikleri

söylenbilir. Ayar (2015) yaptığı çalışmada mühendislik etkinliklerinin kullanıldığı robot yaz kampında öğrencilerin mühendislik disiplinine karşı ilgilerinin arttığı ve mühendisliğin temelini kavramalarında etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Sungur Gül ve Marulcu (2014) fen bilimleri öğretmenleri ile yaptığı çalışmada mühendislik disiplini ile ilgili temel bilgilere sahip olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda bu çalışmaya şu açıdan da değerlendirebiliriz. Altan, Yamak ve Kırıkkaya (2016) tarafından yapılan çalışmada STEM etkinlikleri ile derslerin kalıcı şekilde gerçekleşebileceği, öğrencilerin motivasyonlarının artacağı yönünde sonuçlar bulunmuştur. Görüşme yapılan beş öğretmenden ikisinin STEM eğitimi etkinlikleri üzerine hizmet içi eğitim aldığı ve çeşitli projelere katılarak STEM etkinlikleri gerçekleştirdiğini nitel bulgular kısmında yer verilmiştir. Bu sonucu destekleyen çalışma, Copobianco (2013) tarafından yapılmıştır. Burada mühendislik temelli tasarım yaklaşımı fen bilimlerine entegre edebilmek için fen bilimleri öğretmenlerine iki haftalık hizmet içi eğitim uygulanması neticesinde öğretmenlerin mühendislik temelli tasarımın anlama ve sınıftaki öğrencilerine kullanma isteğinin geliştiği sonucuna varılmıştır. Özbilen (2018), öğretmenlerin mühendislik disiplinini doğru bir şekilde uygulayabilmesi mesleki eğitim seminerlerine ihtiyaç duyduğu görüşü ortaya çıkmıştır. Fakat bunların yanında öğretmenlerden Elif, Ertan, Mehmet ve Sabri' nin STEM anlayışını açık uçlu deneyler ile karıştırdığı görülmüştür. Yapılan bu sonuçlarla elde edilen öğrencileri bulguları ve öğretmen görüşlerini destekler niteliktedir.

6.3. Öğretmenlerin STEM Etkinliği(leri) Gerçekleştirirken Sınıflarındaki Öğrenci

Tutumlarına (Duygu, düşünce, hisler) Yönelik Görüşlerine İlişkin Sonuç ve

Tartışma

Bu alt amaçta erkek ve kız öğrencilerin STEM eğitimine karşı duygu, düşünce ve hislerindeki farklılığı anlayabilmek amacıyla öğretmenlere sorulmuş sorudur. STEM entegrasyonu ile beraber bireyler öğrendikleri bilgileri günlük yaşam ile birleştirerek

karşılaştıkları problemleri çözmeye, yaratıcı, eleştirel düşünmeyi yapabilme gibi becerileri kullanabilmelidir. STEM uygulamaları gerçekleştirilirken aynı zamanda öğrencilerin tutumları da önem arz etmektedir. STEM etkinlikleri öğrencilerin olumlu yönde etki yapmakta, öğrencilerin öğrendiklerini transfer etmede, etkinlikleri uygulamada cesaretlendirmede etkili olduğunu belirtmektedir (Yıldırım, 2013). Tutum bir bireye bulunan duygu, düşüncelerin hem olumlu hem de olumsuz yönde bilgi, beceri hareketleri için kullanma da aynı zamanda hazırbulunuşluk ve güdülenmede etkilidir (Kagıtçıbası, 1988; Pehlivan, 2008). Ailenin ve ilk okul öğretmenlerinin öğrenci tutumları üzerinde büyük etkisi bulunmaktadır. STEM eğitiminde entegrenin önemli olduğunu vurgulanması öğrencilerin derse karşı ilgisi, motivasyonu ve başarılarının artması yönünde olumlu sonuçların yer aldığı çalışmalar bulunmaktadır. Bu yüzden öğrencilerin STEM eğitime ve etkinliklerine karşı olumlu tutum sergilemesi STEM kavramının öğretilmesinde, uygulanabilmesinde ve öğrencilere ileride bu yönde STEM temelli meslek kariyeri oluşturulmasında önemlidir (Gülhan ve Sahin, 2016; Honey Pearson ve Schweingruber, 2014; Aydın, Saka ve Guzey, 2017).

Öğretmenlerle gerçekleştirilen görüşme sonuçlarında, öğrencilerin heyecanlı, meraklı, aktif, ilgisi ve motivasyonu yüksek düzeyde olduklarını ifade etmişlerdir Elif öğretmen *“mühendislik ve teknoloji boyutunda erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha iyi seviyede olduğunu söyleyebilirim.”* Mehmet öğretmen *“. Çalışmalarda etkinliklerdeki mühendislik ve teknoloji uygulama aşamasında erkek öğrenciler daha iyi seviyedeydi”* Sabri öğretmen *“Teknoloji ve mühendislik boyutunda özellikle kodlama etkinliklerinde kız öğrencilerin genel olarak zorlanma ve iş başında motivasyon eksikliği gözleniyor.”* Öğretmenlerin görüşleri ele alındığında, erkek öğrencilerin kız öğrencilerden daha yüksek tutuma sahip olduğu söylenebilir. Bahadır öğretmen *“Yapılan kodlama ve Arduino çalışmalarında öğrenciler daha çok teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini kullanmaktadır.”* Elif öğretmen *“Daha*

çok fen matematik ve mühendislik alanında etkinlikler olmakla birlikte teknoloji alanından da yararlanılmaktadır.” Ertan öğretmen “Öğrenciler en çok fen, mühendislik ve matematiği bir arada kullanmayı tercih etmektedir. Teknolojiyi ulaşım ve kullanım her öğrenci için zorluklar içermekte ve çok fazla tercih edilmemektedir.” Öğretmenlerin etkinliklerde mühendislik ve teknoloji temelli etkinliklere daha öncelik verdiği görülmektedir. Öğretmenlerin verdiği cevaplar neticesinde fen, mühendislik ve teknoloji boyutundaki farklılaşma nedenine ulaşılabilir.

Alan yazın çalışmalarında STEM uygulamalarında mühendislik ve teknoloji disiplinlerinde kızların erkeklere oranla daha düşük tutuma sahip olduğu belirtilmiştir (Mahoney, 2009). Aydın, Saka ve Guzey (2017) yapılan çalışmada STEM uygulamalarının mühendislik ve teknoloji boyutunda kızların erkeklerden daha düşük tutuma sahip oldukları tespit edilmiştir. STEM eğitimi Türkiye raporunda 2000-2014 yılları arasında kız ve erkek öğrencilerin STEM temelli meslekleri seçmeleri konusunda kız ve erkek öğrenciler arasında ciddi düzeyde farkın olduğu ortaya konulmuştur. Erkek öğrencilerin kız öğrencilere oranla daha fazla STEM temelli meslekleri tercih ettiği sonucuna varılmıştır. TÜSİAD (2014) raporunun verilerine göre, STEM alanlarında çalışan erkeklerin oranı kadınların oranından fazla olduğu açıklanmıştır. Beede ve arkadaşları (2011) tarafından yapılan çalışmada ABD’de kadınların STEM alanlarında daha az yer kapladığını ifade etmektedir. Aynı zamanda kadınlar özellikle mühendislik alanlarında düşük STEM lisans derecesine sahip olduğu görülmektedir. Özellikler fizik alanında erkeklerin kızlardan daha yüksek ilgiye sahip olduğunu bu da beraberinde cinsiyetler arasında farkı arttırmaktadır (Brotman ve Moore, 2008; Scantlebury ve Baker, 2007; Korkut Owen ve Mutlu, 2016). Bunun nedeninin ise, cinsiyet klişeleri, kadın rol model eksikliği, STEM alanlarında kadınlara yönelik pozitif ayrımcılığın olmaması olduğu söylenebilir. Adkins (2012) yaptığı çalışmada hem kız öğrencilerin hem de erkek öğrencilerin STEM alanlarına yönlendirilebilecek rol modellerin

öneminden söz etmiştir. Valla ve Ceci (2014) tarafından yapılan çalışmada ise kız rol modellerinin sunulması kız öğrencilerin STEM alanlarına yönelmesinin önemli bir payı olduğunu belirtmiştir. Bunun yapılmasının temel sebeplerinden biri de kız öğrencilerin STEM alanlarına toplumsal ön yargılara rağmen başarılı olan kızları gördüklerinde STEM alanların öğrenim görme isteğinin artacağını vurgulamıştır. Alan yazın çalışmaları ve elde edilen nicel, nitel bulguların bu çalışmayı desteklediğini söylenebilir. Okay (2013) kızların doğru yönlendirme ve doğru rol modellere ihtiyaç duyulduğunu söylemektedir.

Alan yazın araştırması yapıldığında aksi yönde çıkan sonuçlar değerlendirildiğinde ise alan yazında Karakaya, Avgın ve Yılmaz (2018) yapılan araştırma kız ve erkek öğrencilerin mühendislik ve teknoloji mesleklerine yönelik herhangi bir anlamlı fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Schnittka (2009) araştırmasında ise mühendislik uygulamaları yapılan öğrencilerin mühendislik alanlarına ilgi göstermeye başladığı, bilgilerinin yükseldiği görülmüştür. Bunun yanı sıra aynı çalışmada mühendislik etkinlikleri uygulanan kız öğrencilerin tutumlarının erkek öğrencilere oranla daha fazla arttığı saptanmıştır.

6.4. Öğretmenlerin Görev Yaptıkları Okulda STEM ile İlgili Ne Gibi Çalışma(lar)

Yapılmaktadır? Görüşlerine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Ülkemizde 2010 yılından itibaren başlayan STEM eğitimi uygulamaları ve 2023 projesi ile 2017 yılından itibaren mühendislik temelli uygulamalar okullardaki müfredatlara eklenerek araştıran, sorgulayan, merak eden, çözüm odaklı bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmıştır. Hızlı bir şekilde okullarda giderek STEM etkinlikleri hız kazanmıştır (Avan ve ark., 2019). Ayrıca ülkemizin uluslararası platformda rekabet edebilmesi için ülke ekonomisinin iyi düzeyde olmasından kaynaklanır. Bu sebeple ülke ekonomisini iyi düzeyde olabilmesi için eğitim sisteminin de iyi olması gerekmektedir. Ülke ekonomisinin kalkınabilmesi için alanında iyi yetişmiş bireylere ihtiyaç duyulmaktadır (Çorlu, Capraro ve Capraro, 2014). STEM eğitimi uygulamaları hem okul içinde hem de okul dışında

yürütülmesi ve uygulanması gerekir. Böylelikle bireylerin çözüm odaklı olma, yaratıcı, eleştirel düşünme becerisi kazanma. Yapılan çalışmalara bakıldığında TÜBİTAK 4004 Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları, Geleceğin Mühendisleri İş Başında gibi projeler ile STEM eğitimi desteklenmektedir (Avan ve ark., 2019). Ayrıca yenilikçi, inovasyon yeteneği yüksek bireylerin yetişebilmesi için fen, teknoloji, mühendislik ve teknoloji alanlarındaki muhtevanın, teorik bilgilerin, müfredatın okullar seviyesinde incelenmesi gerekmektedir (Çorlu ve ark., 2012).

Bu alt amaca ilişkin öğretmenler yapılan görüşmelerde Bahadır öğretmenin *“Öğretim programına uygun olarak branşıma ait olan haftalık 2 ders saati olan Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinde kodlama, hafta içi yapılan Destekleme ve Yetiştirme Kursları kapsamında Arduino uygulamaları ve 3 boyutlu tasarım ve baskı çalışmaları yapmaktayım.”* Mehmet öğretmenin *“TÜBİTAK 4006, teknofest gibi projelere katılıyoruz. Bu projelerin içerisinde STEM eğitim anlayışını içeren etkinliklere de yer veriyoruz.”*

Nicel bulgular kapsamında B okulunun A okuluna oranla fen, mühendislik ve teknoloji boyutunun daha yüksek düzeye sahip olduğu nicel bulgular bölümü tablo- 6’ da yer verilmiştir. Okul yöneticileri yapılan görüşmelerdeki bazı cevaplarda yönetici Bahar’ ın *“Velilerimiz bu çalışmalara gönülden desteklemekte hem öğretmen hem yönetici hem de öğrencilere her konuda maddi ve manevi destek sağladılar.”* Yönetici Kasım’ ın *“Hatta velilerimiz bu yönde hem istekli hem de öğretmenler ve yöneticileri maddi, manevi açıdan desteklemektedir.”* İfadeleri yer almaktadır. A okulunda B okuluna oranla veli desteğinin daha fazla olduğu sonucuna ulaşılabilir. Fakat nicel bulgularda B okulunun A okulundan fen, mühendislik ve teknoloji boyutunun daha yüksek tutuma sahip olduğu görülmektedir. Bu sonucu Öğretmen Ertan’ nın *“Okulumuz bilim sergilerine ve projelerine aktif olarak katılmaktadır. Proje çalışmaları sırasında bilişim dersinde de STEM çalışması yapılmaktadır. Özellikle okul dışı egzersiz (Laboratuvar ortamında çalışma) faaliyetleri kapsamındaki*

bilişim teknolojileri öğretmenleri ile STEM çalışmaları yıl boyunca devam etmektedir.”Ayrıca bir farklı cevapta, bilişim öğretmenin Destekle ve Yetiştirme Kursları kapsamında uygulama çalışmaları yaptığı söylenebilir. B okulunda yıl boyunca yapılan etkinlikler öğrenciler üzerinde daha fazla etkiye sahip olabileceği söylenebilir.

Karademir Coşkun, Alakurt ve Yılmaz (2020) tarafından yapılan çalışmada bilişim teknolojileri öğretmenlerin STEM uygulamaları ile öğrencilerin gerçek dünya ile ilgili algılarının geliştiğini, değiştiğini ve aynı zamanda öğrencilere tecrübe yaşatarak anlamlı öğrenmeyi kıldığını, (Yıldırım, 2017) STEM eğitimi ile öğrenciler iş birlikli öğrenmeyi kullanarak kendi güçlü özelliklerini keşfederek tanıdıklarını belirtmektedirler. Yıldırım ve Altun (2015) çalışmasında ise STEM eğitiminin akademik başarısına olumlu düzeyde etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Karademir Coşkun, Alakurt ve Yılmaz (2020) bilişim teknolojileri öğretmenlerinin STEM uygulamalarının okullarda gerçekleştirilmesinin olumlu sonuçlar doğuracağı, sınıf uygulamalarında ise psikolojik ve bilişsel gelişimlerini destekleyebileceği sonucunu vurgulamışlardır. Smith ve Karr-Kidwell (2000) öğretmenlerin disiplinler arası öğretmenler ile iş birliği içinde desteklemesi gerektiği aynı zamanda öğrencilerin disiplinler arası iş birliği ile öğrenmenin öğrenilmesi sağlanmış olacağını belirtmişlerdir. Karademir Coşkun, Alakurt ve Yılmaz (2020) STEM eğitiminin yaygın hale getirebilmesi için STEM uygulamalarına ayrılan zamanın daha fazla olması gerektiğini savunmuşlardır. Bunun içinde yıl boyunca faaliyet gösteren proje çalışmaları, STEM bazlı sınıf, okul etkinliklerinin yapılması gerektiği sonucunu paylaşmışlardır. Siew ve arkadaşları (2015) tarafından yapılan çalışmada STEM etkinliklerinin uygulanabilmesi için var olan zaman sorununu okul dışı etkinlikler ile giderilmesi vurgusu yapılmıştır. Baran, Türkan, Efe, ve Maskan (2018) tarafından yapılan çalışmada STEM uygulamaları geliştiren öğretmenlerin STEM eğitime karşı farkındalık düzeylerinin geliştiği ve ayrıca arttığı görülmüştür. Karakaya, Ünal, Çimen ve Yılmaz (2018) mesleğinde daha fazla eğitim alan öğretmenlerin bu

gibi uygulamalara yatkın olduğu, inovatif yaklaşımlara açık olduğu yapılan çalışmada görüldüğü belirtilmiştir. Ayrıca Robotik kursu kapsamında gerçekleştirilen STEM etkinliklerinin öğrenciler üzerinde olumlu yönde katkı sağladığı görüşü belirtilmiştir (Sullivan, 2008; Karakaya ve ark., 2018). Aynı zamanda B okulunda görev yapan öğretmenlerden fen bilimleri öğretmenin fen eğitimi alanında lisansüstü eğitimini tamamlamış olması da B okulunda nicel verilerin yüksek olmasında ki nedenlerinden biri de olabileceğini söylenebilir. Karakaya ve arkadaşları (2018) lisansüstü öğrenimi tamamlamış öğretmenlerin kendi alanlarında güncel bilgilere ve yeniliklere açık olması STEM eğitime olan farkındalıklarında yüksek olabileceğini düşünmektedirler. Görüş bildiren öğretmenlerle alan yazında yapılan çalışmalar birbirini destekler nitelikte olduğu görülmektedir.

6.5. Öğretmenlerin Uyguladıkları STEM Etkinlik(leri) Sınıf Düzeyine Göre Farklılık Göstermekte midir? Görüşlerine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Bilim ve teknolojinin hızlı bir şekilde ilerlemesi ile beraber ülkeler de farklı eğitim politikalarını kullanmaya başlamışlardır. Ezbere ve teorik bilgi yerine bireylerin eleştirebilen, sorgulayan, problem çözebilen, yaratıcılığını kullanabilen, öğrenmeyi yapılandırabilen bireylere ihtiyaç duymaktadırlar. Bundan dolayı eğitim sistemi de yeniden yapılandırılma durumuna gidilmiştir. Öğrencilerin 21. yy becerilerine sahip olması ve bu becerileri kullanmasının önemli olduğu vurgulanmaktadır. Eğitim sisteminin gelişmesi, yenileşmesi ile beraber STEM eğitiminin önemi artmaya başlamıştır. Özellikle fen, matematik, mühendislik ve teknoloji bu dört disiplinin bütünleştirilmesi büyük önem taşımaktadır. STEM eğitimi ile beraber öğrencilerin 21. yy becerilerinin de kazandırılmasında önem arz etmektedir (Baenninger ve Newcombe, 1989; Morrison, 2006; Wai, Lubinski ve Benbow, 2010; Aydın, Saka ve Guzey, 2017).

Bu alt amaca ilişkin öğretmen görüşleri, öğretmenlerin sınıf düzeyine göre yaptıkları etkinliklerin değişip değişmediği sorulmuştur. Öğretmen Mehmet “*Evet göstermektedir. Örneğin 5. Sınıf öğrencilerine uyguladığım STEM etkinlikleri ile 8. Sınıf öğrencilerine uyguladığım STEM etkinlikleri sınıf düzeyleri farklı olduğu için farklılık göstermektedir. Bunun nedeni öğrencilerin fiziksel, bilişsel, duyuşsal gelişimleri ve düzeyleri farklı olduğu için dikkatlerini toplama süreleri, odaklanma süreleri, motor becerileri yaşa bağlı olarak farklılık göstermektedir. Yaşları ilerledikçe bu gibi becerilerin daha iyi kullanabildiklerini söyleyebilirim.*” Öğretmen Elif “*Evet. öğrencilerin bilişsel becerileri ile paralel olarak uygulanıyor. müfredattaki kazanımlara göre elbette değişkenlik gösteriyor. aynı zamanda yaş düzeyi ilerledikçe bilişsel beceriler daha da ileri seviyede olduğunu söyleyebilirim.*” Öğretmen Bahadır “*5.,6. sınıf öğrencileri code.org, toxicode gibi platformlar üzerinden blok tabanlı kodlama ile ilgili fikir edinip ne olduğunu keşfederken, 7. sınıf öğrencileri ise scratch ile kendilerine ait özgün uygulamalar yapabilmektedir.* “ Bu soru doğrultusunda görüşme yapılan tüm öğretmenlerin yaptığı STEM etkinliklerinin sınıf düzeyine göre farklılaştığını sınıf seviyesi arttıkça, sınıf müfredatı değiştikçe etkinliklerinde değiştiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca sınıf seviyesi arttıkça yapılan etkinliklerin zorluk ve kolaylık derecesinin de değiştiği alt sınıflarda daha kolay üst sınıflarda ise daha zor olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca öğretmenlerin sınıf seviyesi arttıkça elde edilen sonuçların, ortaya çıkan ürün bazlı etkinliklerin daha verimli sonuçlar ortaya çıktığını söylemişlerdir. Bu düşüncelerini ilerleyen yaş dönemi itibari ile el beceri, ince motor kas becerilerinin ve bilişsel, psiko motor açıdan geliştiğini ifade etmişlerdir. Bilişim öğretmenlerinin sınıf düzeylerine göre kodlama ve ürün bazlı projeler yaptığı, fen bilimleri öğretmenlerinin ise, müfredattaki kazanımlara göre etkinlikler yaptıklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerden elde edilen nicel veriler, 8. sınıfların 6. sınıflara oranla matematik boyutu tutumunun, 7. sınıfların 6. sınıflara oranla fen boyutu tutumunun, 8. sınıf ve 7. sınıf öğrencilerinin mühendislik ve teknoloji boyutuna tutumu 6.

sınıf öğrencilere göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Öğrenci verileri ve öğretmen görüşleri bu iki bulgu sonuçlarını destekler nitelik olduğunu söylenebilir. Alan yazın çalışmalarında ise, Riskowski ve arkadaşları (2009) deney grubunda yer alan 8. sınıf öğrencilerin mühendislik tasarım proje, etkinlik ve uygulamaları ile kontrol grubundan daha başarılı olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Ercan ve Şahin (2015) yaptığı çalışmada fen eğitimi ile tasarım temelli etkinlikleri uygulanması sonucunda öğrencilerin akademik başarılarının arttığı ve destek sağlandığı sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada elde edilen sonuçlar ve alan yazında yapılan çalışmalar birbirini desteklemektedir.

Aydın, Saka ve Guzey (2017) tarafından yapılan çalışmada küçük yaşlardaki bireylerin STEM alanlarına daha yüksek ilgiye sahip oldukları, aynı zamanda büyük yaştaki öğrencilere göre hazırbulunuşluk ve motivasyonlarının daha yüksek düzeye sahip olduğu görülmüştür. TIMSS 2015 verilerine göre, 4. ve 8. sınıflar arasında yapılan sınav sonuçları arasında 4. sınıfların fen ve matematik öğrenmeyi sevdiklerini sınıf seviyeleri ilerledikçe bu oranın düştüğü görülmüştür (TIMSS, 2016). Kutch (2011) yaptığı çalışmada 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin STEM etkinliklerinin fen ve matematik disiplinlerinde etkili olmadığı, mühendislik kariyerine karşı tutumlarının yükseldiği, fen, matematik ve mühendislik alanlarına karşı büyük bir değişimin yaşanmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Hammack ve arkadaşları (2015) öğrencilerle yapılan mühendislik kampı etkinliklerinde fen ve matematik boyutuna karşı tutumlarının az etkilendiğini belirtmişlerdir. Alan yazında bu çalışmayla aksi yönde çıkan çalışmalar da görülmektedir.

6.6. Öğretmenlerin Uyguladıkları STEM Etkinlik(lerinde) Hangi Disiplinleri (fen, matematik, mühendislik ve teknoloji) Birlikte Uygulamayı Tercih Etmektedir? Görüşlerine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Hızlı bir şekilde küreselleşen dünyada ekonomik rekabette ilerlemektedir. Bu rekabetin ülkeler arasında ön sıralara taşınabilmesi için STEM eğitime verilen değerin daha fazla olması gerektiği sonucuna varılmıştır. Dolayısıyla ülkelerin eğitim sistemlerinde ve müfredatlarında değişime gidilmeye başlanmıştır. STEM eğitimi dört disiplini temel alan ve bu disiplinlerin bütünleştirilmesi ile disiplinler arası öğretim yaklaşımı olarak tanımlayabiliriz (Savran Gencer, Doğan, Bilen ve Can, 2018). STEM eğitiminin temelini oluşturan fen, matematik, mühendislik ve teknoloji disiplinlerinin ayrı ayrı öğretilmesinin yerine bütünleştirilip birlikte öğretilmesinin hedeflendiği belirtilmektedir. Ayrıca entegre edilmiş STEM eğitimi ile öğrencilerin akademik başarılarına olumlu sonuçların ortaya çıkacağını belirtmişlerdir (Furner ve Kumar, 2007; Stinson, Harkness, Meyer ve Stallworth, 2009; Aydın, Saka ve Guzey, 2017). Özellikle STEM eğitimi fen, matematik, teknoloji alanlarında mühendislik disiplinini entegre ederek STEM eğitiminin gerçekleştirilebileceği ifade edilmektedir (NRC, 2009, 2010; Purzer, Strobel, Cardella, 2014; Rogers & Porstmore, 2004; Thornburg, 2009; Benek ve Akçay, 2018). STEM eğitimi en az nu alanların iki tanesinin entegre edilmesi ile yürütülebilir (Çorlu ve ark., 2014).

Öğretmenlere STEM etkinliklerinde hangi disiplinleri tercih ettiğine yönelik soru sorulmuştur. Öğretmenlerle elde edilen görüşler neticesinde, Öğretmen Elif *“Daha çok fen matematik ve mühendislik alanında etkinlikler olmakla birlikte teknoloji alanından da yararlanılmaktadır. Teknolojiyi her öğrenci ulaşma fırsatı bulamıyor bu da sadece okulda ne kadar ulaşabilirse uygulama yapabiliyor.”* Öğretmen Bahadır *“Yapılan kodlama ve Arduino çalışmalarında öğrenciler daha çok teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini kullanmaktadır. Fakat TÜBİTAK 4006 bilim fuarındaki fen projelerinde Dünya ve Ay’ın dönüşünü gösteren DC motorla yapılan uygulamalarda yer aldım.”* Öğretmen Ertan *“Öğrenciler en çok fen, mühendislik ve matematiği bir arada kullanmayı tercih etmektedir. Teknolojiyi ulaşım ve kullanım her öğrenci için zorluklar içermekte ve çok fazla tercih*

edilmemektedir.” Şeklinde cevaplar verilmiştir. Öğrencilerden elde edilen nicel verilerde, 21. Yüzyıl becerileri boyutu ile matematik, fen, mühendislik boyutu arasında 0,01 anlamlılık düzeyinde pozitif korelasyon, matematik boyutu ile fen ve mühendislik boyutu arasında 0,01 anlamlılık düzeyinde pozitif korelasyon, fen boyutu ile mühendislik boyutu arasında 0,01 anlamlılık düzeyinde pozitif korelasyon olduğu görülmektedir. Ortaya çıkan bu bulgular neticesinde öğretmenlerin yaptırdığı etkinliklerde kullandıkları alt boyutların öğrenciler üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

Fen, matematik, mühendislik ve teknoloji disiplinlerinin bir arada kullanılması ile öğrencilerin akademik başarılarının artacağı ve aynı zamanda 21. yy becerilerinin de gelişebileceği belirtilmiştir (Kim, Belland & Walker, 2018; Çorlu ve Aydın, 2016; Fairweather, 2008; Avan ve arkadaşları, 2019). STEM eğitiminin fen ve matematik alanlarında öğrencilerin başarılarının artacağı düşünülmektedir (Yıldırım, 2011; Avan ve arkadaşları, 2019). Bybee'nin (2013) bütünleşik STEM eğitimi çerçevesinde fen öğretiminin, mühendislik temelli tasarım süreci ile entegre edilmesi vurgulanmaktadır. Bryan ve arkadaşlarının yaptığı (2016) çalışmada mühendislik bazlı STEM eğitimi ile fen ve matematik disiplinlerini merkeze alan muhteva ve uygulamaların etkili olacağı vurgulanmıştır. Mühendislik tasarım temelli uygulamaların fen ve matematik içeriklerine ihtiyaç duyulacağını belirtmekte ve böylelikle disiplinlerin entegrasyonu olabilmektedir. Aynı zamanda 21. yy becerilerinin de bu disiplinlerin yanında gelişim göstereceği düşünülmektedir. Honey ve arkadaşları (2014) tarafından yapılan çalışmada fen ve matematik derslerinin bütünleştirilmesi öğrencilerin akademik başarılarında olumlu etki, ve mühendislik temelli tasarım etkinliklerinde ise fen ve matematiğe olumlu etki yaptığı görülmüştür. Öğrenci bulgu sonuçlarının öğretmenlerin uyguladığı STEM etkinlikleri ile doğru orantılı olarak örtüştüğünü söylenebilir. Aynı zamanda alan yazında ki çalışmalar ile yapılan bu çalışma birbirini desteklemektedir.

6.7. Okul Yöneticilerinin Okullarında Öğrencilerin Aktif Katılımlarını Arttıran, Akademik Başarılarına ve Bilimsel Gelişmelerine Katkıda Bulunan Çalışmalara Yönelik (okul içi, okul dışı, etkinlikler, projeler gibi)? Görüşlerine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Değişen, gelişen ve globalleşen dünyada bireylerinde kendilerini zenginleştirmeleri ve geliştirmeleri gerekmektedir. Ülkeler bunu yapabilmek için büyük oranda insan ve inşaa doğasına vakit ayırmaları gerekmektedir (Kavrakoğlu, 1996). Birey için motivasyon ve hazırbulunuşluk seviyesi de büyük önem taşımaktadır. Bireyi harekete geçirebilmek için çevresinde bireyi motive edecek unsurların olması gerekir (İlter, Budak, Budak, 1994; Ünal, 2000).

Okul yöneticilerle yapılan görüşmelerde, Yönetici Ertançan *“Ülke geneli ve il geneli yapılan bilim, sanat , sergi , fuar çalışmaları ve yarışmalarına katılım için öğrenciler teşvik edilmiş ve birçok çalışmaya katılım sağlanmıştır. STEM proje yarışmaları, sergileri için öğrencilerin çalışma ortamları, malzeme ihtiyaçları ve okul dışı çalışmalar için gerekli yazışmaların yapılması gerçekleştirilmiştir. Bunların dışında özellikle dışarıdan aldığımız projeler mevcut. Bunlar TÜBİTAK projesi, “Tekirdağ Kodluyor ve STEM, “Bilge Kunduz” projeleri okulumuzda gerçekleştirildi.”* Yönetici Bahar *“TÜBİTAK projesi, “Tekirdağ Kodluyor ve STEM, “Bilge Kunduz” , teknofest projeleri okulumuzda gerçekleştirildi. TÜBİTAK 4006 projelerinde iki yıl üst üste hibe almayı başardık bu projelerde yaklaşık 24 proje ile sergi, sunum gerçekleştirdik. Bu projelerde STEM eğitimini kavratacak etkinlikleri öğrenciler öğretmen rehberliğinde gerçekleştirdiler. Özellikle oluşturduğumuz tasarım atölyesinde bilişimi, feni, matematiği ve mühendisliği bu sınıfta entegre etmeye çalışıyoruz.”* Şeklinde cevaplar vermişlerdir. Her iki okulda da okul yönetimin STEM etkinlikleri desteklediğini, bu yönde istekli olduğu söylenebilir. Okul yönetimin bu tutumu öğrencilerde bu tür etkinliklerde katılım sağlamada, ilgi, istek ve motivasyonlarının yüksek olmasında etkili olduğu

söylenbilir. Bu sonucun Tablo 7’de yer alan STEM tutumu betimsel istatistik verilerinde STEM alt boyutlarında aritmetik ortalamının yüksek olmasının nedenlerinden biri olarak ifade edilebilir. Ayrıca öğretmenlerin bu tür etkinlikleri desteklediği, uygulamaya dönük çalışmalarda bulunması da söylenbilir. Alan yazında yapılan çalışmalarda; Akbaba (2017) tarafından yapılan çalışmada okul yöneticilerinin çoğunluğunun STEM etkinliklerini desteklediği sonucuna ulaşmışlardır. Yöneticiler STEM ve yapılan diğer projelerde öğretmenler ile işbirliği içerisinde olmalı gerekli motivasyonu sağlayarak desteklenmelidir (Karademir Coşkun, Alakurt ve Yılmaz, 2020). Yöneticilerle yapılan görüşmeler öğretmen görüşlerini ve öğrencilerin nicel veri bulguları ile desteklenmektedir.

6.8. Okul Yöneticilerinin Okullarında Fen, Matematik, Bilişim ve Diğer Branştaki Öğretmenler İle Okul İçi Ve Okul Dışında Koordinasyonu Nasıl Yönettikleri Konusundaki Görüşlerine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Okul yöneticilerinin, okulda görev yapan fen bilimleri, matematik, bilişim teknolojileri ve diğer branştaki öğretmenlerle okul içi veya okul dışında yaptıkları etkinliklerin koordinasyonu sağlayıp sağlamadıklarına yönelik soruda Yönetici Ertançan *“Bu çalışmalara katılan öğretmenlere başarı belgeleri verilmekte ve öğretmenlerin çalışmalarını kolaylaştırarak rahat bir çalışma ortamı sunarak onları motive etmeye çalışıyoruz.”* Yönetici Bahar *“Bu çalışmalara katılan öğretmenlere kaymakamlık tarafından başarı belgeleri verilmekte ve öğretmenlerin çalışmalarını kolaylaştırarak rahat bir çalışma ortamı sunarak onları motive etmeye çalışıyoruz. Fen bilimleri ve bilişim laboratuvarlarını malzeme, materyal olarak zenginleştiriyoruz. Öğretmenlerimizin özellikle motive olabilmesi, gönüllükle bu çalışmalarını devam ettirebilmesi için sınıf konusunda destek sağlıyoruz.”* Ayrıca Milli Eğitim Müdürlüğü ile de bu toplantı sonuçlarının paylaşıldığını, gerekli ihtiyaçların bildirildiğini söylemişlerdir. Bu sonuç doğrultusunda okul yöneticilerinin öğretmenler ile iş birliği içerisinde olduğu proje ve etkinlikleri beraber demokratik bir şekilde yürütüldüğünü ifade edilebilir. Aynı zamanda

öğretmenlerle yapılan görüşmelerde de proje ve etkinlikleri rahat bir şekilde gerçekleştirdikleri sonucunu yapılan görüşme sonuçlarından elde edilebilir. Nicel veriler sonucunda, öğrencilerin STEM betimsel tutum verilerinde ortalamanın yüksek olması, korelasyon analizinde yer alan alt boyutlar arasında pozitif korelasyon bulunmasının nedenlerinden okul yönetiminin tutumunun yüksek olduğu söylenebilir. Akbaba (2017) tarafından yapılan çalışmada okul yöneticilerinin proje ve etkinliklere destekleyici, yönlendirici ve liderlik vasfını üstlenerek gerçekleştirdiklerini söylenebilir. Akgündüz ve arkadaşları (2018) yönetici, meslektaş iş birliği entegrasyonunun önemli olduğu belirtmişlerdir.

6.9. Okul Yöneticileri Öğretmen ve Öğrencilerle Çalışmalarda (STEM etkinliklerinin yer aldığı çalışmalarda TÜBİTAK, sınıf, okul içi ve dışı etkinlik) Motivasyonu Sağlamaya Yönelik Görüşlerine İlişkin Sonuç ve Tartışma

6.10. Okul Yöneticilerinin Öğretmenler ve Öğrenciler İle İletişim Becerileri, İşbirlikli Çalışma, Problem Çözme Becerilerini Kullandıklarına Yönelik Görüşlerine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Okul yöneticilerinin, öğretmen ve öğrencilerin STEM etkinlikleri, TÜBİTAK projeleri, okul içi ve dışı etkinliklerin yapılmasında motivasyonlarının nasıl sağlandığı sorulmuştur. Yönetici Kasım *“Yapılacak çalışmaların nasıl işleyeceği, görev dağılımı ve sonucunda ne olabileceği gibi konuları toplantılarda öğretmen ve öğrencilerimizle sürekli konuşmakta ve planlamaktayız. Karşımıza çıkan sorunların çözümüne yine birlikte karar vererek, sorunların en kısa zamanda çözülmesi sağlanmaktadır. Öğrencilerimize süreç sonunda pekiştireç olacak şekilde başarı belgesi, maddi boyutu büyük olmayan hediyeler ile motivasyonu yüksek tutmaya çalışıyoruz. “* Yönetici Bahar *“Öğrencilerimize süreç sonunda pekiştireç olacak şekilde başarı belgesi, maddi boyutu büyük olmayan hediyeler ile motivasyonu yüksek tutmaya çalışıyoruz. Öğretmenlerimizi yaptıkları bu eğitimler sonucunda öğretmenlere*

yönelik sürpriz kahvaltılar, öğle yemekleri aynı zamanda öğrenci-veli-öğretmen-yöneticilerin bir arada bulunduğu gezi, yemek etkinlikleri yaptık.” Yine karşılaşılan sorunlarla birlikte hareket edildiğini ifade ederek ilerlediklerini yapılan görüşmeler neticesinde görülebilir. Okul yöneticileri ve öğretmenlerle yapılan görüşmelerde 21. yy becerilerine ilişkin öğrenci motivasyonlarını yüksek düzeye çıkartacak davranışlar neticesinde öğrencilerden elde edilen nicel bulgu sonuçlarının nedenlerini burada görülebilir. Büyükses (2010) tarafından yapılan çalışma ile bulgu sonuçları desteklenmektedir. Beğenilmek ve takdir edilmek her insanın doğasında var olan bir histir. Bu da yapılan etkinliklerin öğrenciler tarafından katılma isteği uyandırdığını, motivasyonlarının yüksek olduğu söylenebilir. Yapılan nicel verilerde öğrencilerin STEM eğitime, uygulama ve etkinliklere karşı yüksek tutuma sahip olmasının nedenlerinden biri olarak söylenebilir. Ada ve arkadaşları (2013) okul yönetiminin güven verici davranışlar sergilemesi, gerekli malzeme ve materyallerin sağlanması, yapılan çalışma, etkinliklerin onaylanması, takdir edilmesi öğretmen ve öğrencilerin motivasyonlarını arttığını söylemektedirler. Öğretmen ve öğrencilerin motive olmaları güçlü okul yöneticileri ile desteklenebileceğini söylenebilir.

Öneriler

1. Yapılan çalışmada örneklem grubu, Tekirdağ ilinde bulunan iki devlet okulundaki 504 öğrenci ile yapılmıştır. Daha geniş çapta bulunan okul, il ve ülke genelinde durum incelenebilir.
2. Öğrencilere STEM kavramını anlatacak, kavratacak ve uygulamalı olarak öğretecek dersler verilebilir.
3. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerde STEM etkinliklerine, TÜBİTAK proje ve diğer seminerlere katılan öğretmenlerin Fen bilimleri ve bilişim teknolojileri branşları ile sınırlı kaldığını, diğer yıllarda yapılacak olan proje ve etkinliklerde diğer branştaki öğretmenlerin aktif olarak görevlendirilebilir.

4. Araştırmada görüşme yapılan ğretmenlerin STEM eğitimine yönelik yeterli derecede eğitim almadıkları gözlemlenmiş olup STEM eğitimine yönelik eğitimler almaları önerilebilir.
5. Milli Eğitim Bakanlığı tarafından ğretmen ve okul yöneticilerine STEM ‘i doğru şekilde anlatan bu eğitimin amacına yönelik hizmet içi kurs, eğitim ve seminerlerin yaygınlaştırılarak verilebilir.
6. Öğretmenlere STEM eğitimine yönelik kısa vadeli ve teorik bilgiye dayalı olan eğitimlerin yerine uzun vadeli ve uygulamalı eğitimler verilebilir.
7. Milli Eğitim Bakanlığı tarafından STEM eğitimine yönelik müfredat programları hazırlanabilir ve okullarda uygulamalara dönük çalışmalar yapılabilir.
8. STEM eğitimi ve uygulamalarının yapılabilmesi için, STEM sınıflarının, atölyelerinin okullarda düzenlenerek yapılabilir.

BÖLÜM-V:

KAYNAKÇA

Ada, Ş., Akan, D., Ayık, A. & Yıldırım, İ., Yalçın, S. (2013). Öğretmenlerin motivasyon etkenleri. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17 (3), 151-166.

Adıgüzel, A. & Yüksel, İ. (2012). öğretmenlerin öğretim teknolojileri entegrasyon becerilerinin değerlendirilmesi: yeni pedagojik yaklaşımlar için nitel bir gereksinim analizi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 6(1), 265-286.

Adkins, R. C. (2012). America desperately needs more STEM students. Here's how to get them, 17 Temmuz 2013 tarihinde <http://www.forbes.com/sites/forbesleadershpforum/2012/07/09/america-desperatelyneedsmore-STEM-students-heres-how-to-get-them/> adresinden erişildi.

Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, S., Öner, T. ve Özdemir, (2015). “STEM eğitimi türkiye raporu: günün modası mı yoksa gereksinim mi?” , İstanbul Aydın Üniversitesi: STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi. [Çevrimiçi:<http://www.aydin.edu.tr/belgeler/IAU-STEM-Egitimi-Turkiye-Raporu2015.pdf>], Erişim Tarihi: 10 Haziran2017.

Akgündüz, D., Ertepinar, H., Ger, A.M. & Türk, Z. (2018). STEM eğitiminin öğretim programına entegrasyonu: Çalıştay raporu. İstanbul Aydın Üniversitesi Yayınları. Erişim adresi: <https://goo.gl/3GPDhk>

Akbaba, C. (2017). *Okullarda Maker ve STEAM Eğitim Hareketlerinin İncelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Trakya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı

- Akpınar, E. ve Yıldız, E. (2006). Açık uçlu deney tekniğinin öğrencilerin laboratuvara yönelik tutumlarına etkisinin araştırılması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(20), 69-76.
- Alkılıç, S. (2019). *Öğretmenlerin STEM Eğitime Yönelik Görüşlerinin ve Derslerine Uygulamalarının Araştırılması* (Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı.
- Altan, E. B., Yamak, H., ve Kırıkkaya, E. B. (2016). Hizmet öncesi öğretmen eğitiminde FETEMM eğitimi uygulamaları: tasarım temelli fen eğitimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6 (2).
- Altunay, E., Oral, G. & Yalçınkaya, M. (2014). eğitim kurumlarında mobbing uygulamalarına ilişkin nitel bir araştırma. *Sakarya University Journal of Education*, 4(1), 62-80.
- Altunel, M. (2018). STEM eğitimi ve türkiye: fırsatlar ve riskler. *Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı*, 2018(207), 1-7.
- Anagün, Ş. S., Atalay, N. & Kılıç, Z., Yaşar, S. (2016). öğretmen adaylarına yönelik 21. yüzyıl becerileri yeterlilik algıları ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *PAU Egit Fak Derg*, 2016 (40), 160-175.
- Arastaman, G., Öztürk Fidan, İ. & Fidan, T. (2018). nitel araştırmada geçerlik ve güvenirlilik: kuramsal bir inceleme. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi (YYU Journal of Education Faculty)*, 15(1), 37-75.
- Arslan, C. (Ed.) (2018). *Eğitim Bilimi Çalışmaları*. Ankara: Çizgi.
- Avan, Ç., Gülgün, C. & Yılmaz, A., Doğanay, K. (2019). STEM eğitiminde okul dışı öğrenme ortamları: Kastamonu bilim kampı. *Journal Of STEAM Education*, 2(1), 39-41.

- Ayar, M. C. (2015). First-hand experience with engineering design and career interest in engineering: An informal STEM education case study. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 15(6), 1655-1675.
- Aydeniz, M. ve Bilican, K., (2018). STEM Eğitiminde Global Gelişmeler Ve Türkiye İçin Çıkarımlar. (ed: Çepni, S.), *Kuramdan Uygulamaya STEM Eğitimi*. Ankara: Pegem Akademi, 83-85.
- Aydın, M. (2011). *Fen ve Teknoloji Öğretmenleri İçin Geliştirilen Proje Tabanlı Öğretim Yöntemi Konulu Bir Destek Programının Etkilerinin Araştırılması* (Doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Aydın, G., Saka, M. & Guzey, S. (2017). 4 - 8. Sınıf öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik, matematik (STEM=FETEMM) tutumlarının incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi - Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 13(2), 787-802.
- Aydın Günbatar, S. & Tabar, V. (2019). Türkiye’de gerçekleştirilen STEM araştırmalarının içerik analizi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi (YYU Journal of Education Faculty)*, 16(1), 1054-1083.
- Azgın, A. O. & Şenler, B. (2019). İlkokulda STEM: öğrencilerin kariyer ilgileri ve tutumları. *Journal Of Computer and Education Research*, 7(13), 2148-2896.
- Bahar, M., Yener, D., Yılmaz M. & Emen, H., Gürer, F. (2018). 2018 Fen bilimleri Öğretim Programı Kazanımlarındaki Değişimler Ve Fen Teknoloji Matematik mühendislik (STEM) entegrasyonu. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (2), 702-735.

- Bakırcı, H. Ve Kutlu, E. (2018). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin FeTeMM Yaklaşımı Hakkındaki Görüşlerinin Belirlenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 9(2), 367-389.
- Baki, A. Ve Gökçek, T. (2012). Karma yöntem araştırmalarına genel bir Bakış. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(42), 1-21.
- Baran, E., Canbazoğlu Bilici, S. & Mesutoğlu, C.(2015). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (Fetemm) spotu geliştirme Etkinliği1. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5(2), 60-69.
- Baran, M., Baran Türkan, M. & Efe, E. A., Maskan, A. (2018). Fen alanları öğretmenlerinin fen, teknoloji, matematik ve mühendislik (fetemm) farkındalık düzeylerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *International Congress on Politic, Economic and Social Studies*, 4.
- Barth, K. N. (2013). *An investigation of the effects of integrating science and engineering content and pedagogy in an elementary school classroom*. Doctoral dissertation. Department of Teacher Education, Brigham Young University. All Theses and Dissertations, Paper 3696. <http://scholarsarchive.byu.edu/etd/3696> adresinden 23 Mart 2016 tarihinde edinilmiştir.
- Başkale, H. (2016). Nitel araştırmalarda geçerlik, güvenirlik ve örneklem büyüklüğünün belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 9(1), 23-28.
- Beers, S. Z. (2011). 21st century skills Preparing students for their future Retrieved from https://www.mheonline.com/mhmymath/pdf/21st_century_skills.pdf

- Beede, D. N., Julian, T. A., Langdon, D., Mckittrick, G. & Khan, B., Doms, M. E. (2011). Women in STEM: A Gender Gap to Innovation. *Ekonomi ve İstatistik İdaresi*, Electronic copy available at: <http://ssrn.com/abstract=1964782>.
- Benek, İ. & Akçay, B. (2018). Hayal dünyamda STEM! öğrencilerin STEM alanında yaptıkları çizimlerin incelenmesi. *Journal Of STEAM Education*, 1(2), 79-107.
- Bevins, S., Byrne, E., Brodie M., and Price, G. (2011). English secondary school students' perception of school science and engineering. *Science Education International*, 22(4), 255-265.
- Bircan, M. A., Köksal, Ç. & Cımbız, A. T. (2019). Türkiye'deki STEM merkezlerinin incelenmesi ve STEM merkezi model önerisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(3), 1034-1045.
- Büyüköztürk, Ş. (2013). Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyükses, L. (2010). Öğretmenlerin İş Ortamındaki Motivasyonunu Etkileyen Etmenler. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalı.
- Bozkurt Altan E., Yamak, H., Buluş Kırıkkaya, E. (2016). FeTeMM eğitim yaklaşımının öğretmen eğitiminde uygulanmasına yönelik bir öneri: tasarım temelli fen eğitimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6, 212- 232.
- Börü, N. (2015). *Etik Lider Olarak Okul Yöneticisinin Özelliklerine ve Davranışlarına İlişkin Ortaöğretim Öğretmenlerinin Görüşleri(Eskişehir İli Örneği)* (Doktora Tezi). Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Bryan, L. A., Moore, T.J., Johnson, C. C., & Roehrig, G.H (2016). Integrated STEM education. In C. C. Johnson, E. E. Peters-Burton, & T. J. Moore (Eds.), *STEM Road Map: A Framework for Integrated STEM Education*. New York: Routledge.

- Bybee, R.W. (2010). Advancing STEM Educaiton: A 2020 Vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30-35.
- Bybee, R. W. (2013). The case for STEM education: Challenges and opportunities. NSTA press.
- Can, K. Ve Uluçınar Sağır, Ş. (2018). Sınıf öğretmenlerinin fen, teknoloji, matematik ve mühendislik (FeTeMM) uygulamalarına ilişkin görüşleri. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(11), 62-83, ISSN 2148-2314.
- Cansoy, R. (2018). Uluslararası çerçevelere göre 21.yüzyıl becerileri ve eğitim sisteminde kazandırılması. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırma Dergisi*, 7(4), 3112-3134.
- Capobianco, B. M. (2013). Learning and teaching science through engineering design: insights and implications for professional development. *Association for Science Teacher Education*, Charleston, SC.
- Ceylan, Ö., Ermiş, G. & Yıldız, G. (2018). Özel yetenekli öğrencilerin bilim, teknoloji, mühendislik, matematik (STEM) eğitimine yönelik tutumları. *International Congress On Gifted And Talented Education*, 1(3), 64-75.
- Ceylan, S. (2014). *Ortaokul Fen Bilimleri Dersindeki Asitler ve Bazlar Konusunda Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) Yaklaşımı ile Öğretim Tasarımı Hazırlanmasına Yönelik Bir Çalışma* (Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi, Fen Bilgisi Eğitimi.
- Çavaş, P., Ayar, A. & Bula Turuplu, S., Gürcan, G. (2020). Türkiye’de STEM eğitimi üzerine yapılan araştırmaların durumu üzerine bir çalışma. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi (YYU Journal of Education Faculty)*, 17(1), 823-854.

- Çetin, Ö.F. (2013). Fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerine göre; neden matematik? Nasıl matematik? *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(25), 160 – 181.
- Çınar, S., & Çiftci, M., (2017). Fen bilgisi öğretmenlerinin STEM eğitiminin fen bilimleri dersine entegrasyonu hakkındaki görüşleri . ULEAD 2017 (pp.296-300). Çanakkale, Turkey .
- Çoban, Ö., Bozkurt, S. & Kan, A. (2019). Eğitim yöneticisi 21. yy. becerileri ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(3), 1060-1071.
- Çolakoğlu, H. M. & Gökbe Günay, A. (2017). Türkiye’de eğitim fakültelerinde fetemm (STEM) çalışmaları. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi (İAD)*, 3, 46-69.
- Çoramık, M.(2012). *Manyetizma Ünitesinin Bilgisayar Ve Deney Destekli Etkinlikler İle Öğretiminin 11. Sınıf Öğrencilerinin Özyeterlilik Ve Üstbilişlerine, Tutumlarına, Güdülenmelerine Ve Kavramsal Anlamalarına Etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi, Fizik Eğitimi.
- Çorlu, M. A., Adıgüzel,T., Ayar, M. C., Çorlu, M. S. ve Özel, S. “Bilim, Teknoloji, Mühendislik Ve Matematik Eğitimi: Disiplinler Arası Çalışmalar Ve Etkileşimler.” *X. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi’nde Sunulmuş Bildiri, Niğde, 2012.*
- Çorlu, M. S. (2014). Fetemm eğitimi makale çağrı mektubu, *Turkish Journal of Education*, 3(1), 4-10.
- Çorlu, M. S., Capraro, R. M. & Capraro, M. M. (2014). Fetemm eğitimi ve alan öğretmeni eğitimine yansımaları. *Eğitim ve Bilim*, 39(171), 74-85.
- Çolakoğlu, M. H. & Günay Gökben, A.(2017). Türkiye’de eğitim fakültelerinde fetemm (STEM) çalışmaları. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi (İAD)*, 3, 46-69.

- Creswell, J. W. ve Plano Clark, V. L. (2015). *Karma yöntem araştırmalarının temelleri*. (Çev. M. Bursal). Y. Dede ve S. B. Demir (Ed.), *Karma yöntem araştırmaları – Tasarımı ve yürütülmesi* (2. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık (Orijinal alışma basım tarihi 2011).
- Daugherty, M. K. (2013). The prospect of an “A” in STEM education. *Journal of STEM Education, 14*(2), 10-15.
- Dedetürk, A., Saylan Kırmızıgöl, A. & Kaya, H. (2019). “Ses” konusunun STEM etkinlikleri ile öğretiminin başarıya etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (PAU Journal of Education), 49*, 134-161.
- Değirmenci, S. (2020). *STEM eğitimi almış öğretmenlerin STEM öz yeterliliklerinin ve uygulamalarında teknoloji ve mühendislik entegrasyonu açısından yaşadıkları sorunların belirlenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitim.
- Derin, G., Aydın, E. & Kırkıç, K. A. (2017). STEM (Fen-Teknoloji-Mühendislik–Matematik) eğitimi tutum Ölçeği. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi, 4*(3), 547-559.
- Deringöl, Y. (2016). Öğretmen adaylarının “fen eğitiminde matematiğin kullanılması” ile ilgili görüşleri: bir metafor analizi alışması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 5*(1), 43-50.
- Dönmez, İ. (2017). STEM eğitimi çerçevesinde robotik turnuvalara yönelik öğrenci ve takım kolarının görüşleri (Bilim kahramanları buluşuyor örneği). *Eğitim, Bilim ve Teknoloji Araştırmaları Dergisi, 2*(1), 25-42.

- Doppelt, Y., Mehalik, M. M., Schunn, C. D., Silk, E. & Krysinski, D. (2008). Engagement and achievements: A case study of design-based learning in a science context. *Journal of Technology Education*, 19(2), 22-39.
- Douglas, J., Iversen, E. & Kalyandurg, C. (2004). *Engineering in the K-12 classroom: An analysis of current practices and guidelines for the future*. Washington DC: American Society for Engineering Education.
- Douglas, K. A., & Strobel, J. (2015). Hopes and goals survey for use in STEM elementary education. *International Journal of Technology and Design Education*, 25(2), 245-259.
- Duban, N. (2010). Sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji okur-yazarı bireylere ve bu bireylerin yetiştirilmesine ilişkin görüşleri. *Kuramsal Eğitim Bilim*, 3 (2), 162-174.
- Dugger, W. (2010). Evolution of STEM in The United States. In Technology Education Research Conference. Queensland.
- Ercan, S. (2014). *Fen Eğitiminde Mühendislik Uygulamalarının Kullanımı: Tasarım Temelli Fen Eğitimi* (Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı.
- Ercan, S. ve Şahin, F. (2015). Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: Tasarım temelli fen eğitiminin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(1), 128-164.
- Ergün, M. (2015). *Eğitim felsefesi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Erkeskin, M. (2002). Türk hava yolları eğitim merkezinde eğitim teknolojisi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 0(3), 316-322.

- Eroğlu, S., & Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri oğretmenlerinin STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi - Journal of Qualitative Research in Education*, 4(3), 43-67. [Online] www.enadonline.com DOI :10.14689/issn.2148-2624.1.4c3s3m
- Ernst, J. V., Bottomley, L., Parry, E. A. & Lavelle, J. P. (2011). *Elementary engineering implementation and student learning outcomes*. http://www.asee.org/file_server/papers/attachment/file/0001/0688/NIH_Paper_3_10_11.pdf 24 Mart 2016 tarihinde edinilmiştir.
- Eryılmaz, S. & Uluyol, . (2015). 21. yüzyıl becerileri ışığında fatih projesi değerlendirmesi. *GEFAD / GUJGEF*, 35(2), 209-229.
- Esen, S., Gmşer, B., Ayverdi, L. & Avcu, Y. E. (2019). Oğretmen, yönetici, veli ve özel yetenekli oğrenci gözünden fetemm. *Journal Of STEAM Education Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat Eğitimi Dergisi* 2(2), 1-27.
- Fırat, M., Kabakçı Yurdakul, I. & Ersoy, A. (2014). Bir eğitim teknolojisi araştırmasına dayalı olarak karma yöntem araştırması deneyimi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi – ENAD*, 2(1), 65-86.
- Foster, P. (1994). Must we MST?
- Gao, Y. (2015). Report on China’s STEM education. Erişim: 17.12.2019, <https://acola.org.au/wp/PDF/SAF02Consultants/Consultant%20Report%20-%20China.pdf>
- George, D. ve Mallery, M. (2010). *SPSS for windows step by step: a simple guide and reference, 17.0 update*. Boston: Pearson.
- Gonzalez, H. B. ve Kuenzi, J. J. (2012). Science, technology, engineering and mathematics (STEM) education: a primer. *Congressional Research Service*, 1-34.

- Gökbayrak, S. & Karışan, D. (2017). STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 63-84.
- Güler, T. & Akman, B. (2006). 6 Yaş çocuklarının bilim ve bilim insanı hakkındaki görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2006), 55-66.
- Gülen, Ş. B. (2013). *Ortaokul öğrencilerinin 21. yüzyıl öğrenme becerileri ve bilişim teknolojileri ile destekleme düzeylerinin cinsiyet ve sınıf seviyesine göre incelenmesi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara <http://acikarsiv.gazi.edu.tr/index.php?menu=2&secim=10&YayinBIK=8977>
- Gülgün, C. ,Yılmaz, A. , Çağlar, A. (2017). “Fen bilimleri dersinde uygulanan STEM etkinliklerinde bulunması gereken nitelikler hakkında öğretmen görüşleri”. *Journal of Current Researches on Social Sciences*, 7(1), 459-478.
- Gülhan, F. & Şahin, F. (2016). Fen- teknoloji- mühendislik- matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi. *International Journal Of Human Sciences*, 13(1), 1303-5134.
- Günay, D. (2017). Teknoloji nedir? felsefi bir yaklaşım. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 7(1), 163-166.
- Günüç. S., Odabaşı, H. F. & Kuzu, A. (2013). 21. yüzyıl öğrenci özelliklerinin öğretmen adayları tarafından tanımlanması: Bir Twitter Uygulaması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 9(4), 436-455.
- Güven, Ç., Selvi, M. & Benzer, S. (2018). 7E öğrenme modeli merkezli STEM etkinliğine dayalı öğretim uygulamalarının akademik başarıya etkisi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(18), 73-80.

- Güven, G. & Sülün, Y. (2012). Bilgisayar destekli öğretimin 8.sınıf fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıya ve öğrencilerin derse karşı tutumlarına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 68-79.
- Güzey, S. S, Harwell, M. & Moore, T. (2014). Development of an instrument to assess attitudes toward science, technology, engineering, and mathematics (STEM). *School Science and Mathematics*, 114(6), 271–279.
- Hacıömeroğlu, G. (2017). Examining elementary pre-service teachers' science, technology, engineering, and mathematics (STEM) teaching intention. *International Online Journal of Educational Sciences*, 10(10), 1-11. <https://doi.org/10.15345/iojes.2018.01.014>.
- 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. <http://dx.doi.org/10.7771/2157-9288.1102> adresinden 19 Mart 2016 tarihinde edinilmiştir.
- Hartzler, D. S. (2000). *A meta-analysis of studies conducted on integrated curriculum programs and their effects on student achievement*. Doctoral dissertation. IndianaUniversity.
- Herdem, K. & Ünal, İ. (2019). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel değerlere eğilim düzeyleri ile STEM meslek alanlarına ilgileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 13(1), 284-301.
- Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (2014). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research*. Washington, DC: National Academies Press.

- Hudson, P. (2014). Science, technology, engineering, and maths (STEM). In R. Gunstone (Ed.), *Encyclopedia of Science Education* (pp. 1-3). Dordrecht: Springer.
- İbili, E. & Şahin, S. (2015). Geometri öğretiminde artırılmış gerçeklik kullanımının öğrencilerin bilgisayara yönelik tutumlarına ve bilgisayar öz-yeterlilik algılarına etkisinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 9(1), 332-350.
- Jho, H., Hong, O., & Song, J. (2016). An analysis Of STEM/STEAM teacher education İn Korea with a case study of two schools from a community of practice perspective. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(7), 1843-1862. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1538a>
- Judson, E. and Sawada, D. (2000). Examining the effects of a reformed junior high school science class on students' math achievement. *School Science and Mathematics*, 100 (8), 419–425.
- Kahraman, E. & Doğan, A. (2020). STEM etkinliklerine yönelik ortaokul öğrencilerinin görüşleri. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 4(1), 1-20.
- Kara, Y. (2018). Fen bilgisi öğretmeni adaylarının STEM atölyesi üzerine görüşlerinin belirlenmesi. *International Conference on Education Research and Technologies, 2018*, 111-117.
- Karaca, M., Bektaş, O. & Öner Armağan, F. (2015). 8. sınıf öğrencilerinin merkezi sınavlarda sorulmayan fen bilimleri konularına yönelik görüşleri. *GEFAD / GUJGEF*, 35(1), 63-86.
- Karademir Coşkun, T. Alakurt, T. & Yılmaz, B. (2020). Bilişim teknolojileri öğretmenlerinin perspektifinden STEM eğitimi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20 (2), 820-836.

- Karakaya, F. & Avgın, S. S (2016). *Ortaokul Öğrencilerinin STEM'E (S-STEM) Karşı Tutumlarının Belirlenmesi*. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş.
- Karakaya, F., Ünal, A., Çimen, O. & Yılmaz, M. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM yaklaşımına yönelik farkındalıkları. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi/JRES*, 5(1), 124-138.
- Karakaya, F., Avgın, S. S. & Yılmaz, M. (2018). Ortaokul öğrencilerinin fen-teknoloji-mühendislikmatematik (fetemm) mesleklerine olan ilgileri. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi(IHEAD)*, 3(1), 36-53.
- Karataş, Z. (2015). Sosyal Bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. *Manevi Temelli Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi*, 1(1).
- Kavrakoğlu, İbrahim (1996) "Toplam Kalite Yönetimi" İstanbul: KalDer Yayınları.
- Kesgin, D. (2019). *Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası ve STEM'e Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi.
- Kong, X., Dabney, K. P., & Tai, R. H. (2014). The association between science summer camps and career interest in science and Engineering. *International Journal of Science Education*, 4(1), 54-65.
- Korean Ministry of Education, Science and Technology (Korean MEST). (2011). *The second basic plan to foster and support the human resources in science and technology* (2011-2015). Seoul: MEST.

- Korkut Owen, F. & Mutlu T. (2016). Türkiye’de fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının seçiminde cinsiyetler arası farklılıklar. *Yaşadıkça Eğitim*, 30(2), 53-72.
- Kozak, M. (2015). *Bilimsel araştırma: tasarım, yazım ve yayım teknikleri*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Kutch, M. (2011). *Integrating science and mathematics instruction in a middle school STEM course: The impact on attitudes, career aspirations and academic achievement in science and mathematics*. Doctoral thesis. Wilmington University. (UMI No. 3456933).
- Knezek, G., Christensen, R. & Tyler-Wood, T. (2011). Contrasting perceptions of STEM content and careers. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 11(1), 92-117.
- Lachapelle, C. & Cunningham, C. (2007, June). *Engineering is Elementary: Children’s changing understandings of engineering and science*. Paper presented at 2007 Annual Conference & Exposition, Honolulu, Hawaii. <https://peer.asee.org/1470> adresinden 06 Mart 2016 tarihinde edinilmiştir.
- Lantz, C. (2009). Large group teaching. *Higher Education Academy Psychology Network*.
- Lederman, L. M. (2008). Scientists and 21st century science education. *Technology in Society* 30, 397– 400.
- Lederman, G. N., (1992). “Students’ and Teachers’ Conceptions of the Nature of Science: A Review of the Research”, ”, *Journal Of Research In Science Teaching*, 29(4), 331-

- Mahoney, M. P. (2009). *Student attitude toward STEM: Development of an instrument for high school STEM-based programs*. (Unpublished PhD thesis). The Ohio State University 359.
- Malter, M. A. M. (2011). *The status of professional development in independent schools related to teaching 21st century skills*. Unpublished Doctorate Thesis: Widener University School of Human Service Professions.
- Marginson, S., Tytler, R., Freeman, B. ve Roberts, K. (2013). *STEM: country comparisons*. Melbourne: Australian Council of Learned Academies.
- Martinez-Ortiz, A. (2008). *Engineering design as a contextual learning and teaching framework: How elementary students learn math and technological literacy*. Proceedings of the Pupils Attitudes Toward Technology Annual Conference. <http://64.40.123.124/Conference/PATT/PATT19/Aracelifinal19.pdf> adresinden 30 Kasım 2014 tarihinde erişilmiştir.
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (2016). *Analizde ilk adımlar*. (A. Ersoy, Çev.). S. Akbaba Altun ve A. Ersoy (Ed.), Nitel veri analizi (2. Baskı) içinde (s. 50-89). Ankara: Pegem Akademi. (Orijinal çalışma basım tarihi 1994, 2. Baskı).
- Milli Eğitim Bakanlığı, (2006). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı(İlkokul Ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7ve 8. Sınıflar)*, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı, (2013). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı(İlkokul Ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7ve 8. Sınıflar)*, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2016). STEM Eğitimi Raporu . *Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK)*, Ankara:
- Milli Eğitim Bakanlığı, (2017). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı(İlkokul Ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7ve 8. Sınıflar)*, Ankara.

- Milli Eğitim Bakanlığı, (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı(İlkokul Ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7ve 8. Sınıflar)*, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, (2017). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı(İlkokul Ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7ve 8. Sınıflar)*, Ankara
- Muşlu, G. (2004). *İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin “Bilim” ve “Bilimsel Süreç” Kavramlarına İlişkin Algıları* (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Morrison, J. (2006). Attributes of STEM education: The student, the school, the classroom. *TIES (Teaching Institute for Excellence in STEM)*. Baltimore, MD: TIES.
- McDonald, C. V. (2016). STEM Education: A Review Of The Contribution Of The Disciplines Of Science, *Technology, Engineering And Mathematics. Science Education International*, 27(4), 530-569.
- Osman, K., Soh, T. M. T. & Arsad, N. M. (2010). Development and validation of the Malaysian 21st century skills instrument (M-21CSI) for science students. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9 (2010), 599–603.
- Okay, N. (2013). BMT Kadın Araştırmaları Merkezi. CEBIT Bilişim Eurasua, 24-26 Ekim 2013 WOW Konferans Merkezi, İstanbul <http://cebitsinerji.com/kategori/ekim-25> adresinden erişildi.
- Öner, A. T., Navruz, B., Biçer, A. & Peterson, C. A., Capraro, R. M., Capraro, M. M. (2014). T-STEM academies’ academic performance examination by education service centers: a longitudinal study. *Turkish Journal of Education*, 3(4), 40-51.
- Özbilen, A. G. (2018). STEM eğitimine yönelik öğretmen görüşleri ve farkındalıkları. *Bilimsel Eğitim Araştırmaları*, 2(1), 1-21.

- Özcan, H. & Koştur, H. İ. (2018). Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin STEM eğitimine yönelik görüşleri. *Sakarya University Journal of Education*, 8(4), 364-373.
- Özcan, H. & Kaba, E. (2019). STEM'e yönelik tutum ölçeğinin türkçeye uyarlanması: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)*, 34(2), 387-401, doi: 10.16986/HUJE.2018045061.
- Özdemir, O. (2010). Doğa deneyimine dayalı çevre eğitiminin ilköğretim öğrencilerinin çevrelerine yönelik algı ve davranışlarına etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2010(27), 125-138.
- Özen, F. & Arslan Hendekçi, H. (2016). Türkiye'de eğitim denetimi alanında 2005–2015 yılları arasında yayımlanan makale ve tezlerin betimsel analizi. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 6(11), 621-650.
- Özdemir, S. (2016). STEM eğitimi için görüşler. [S. Boz tarafından kaydedildi]. Ankara
- Özkurt Sivrikaya, S. (2019). Lise öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarının incelenmesi. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 11(18), 916-934.
- Özyeğin Üniversitesi Openfab (2017). STEM Akademi. Erişim: 03.12.2018, <https://openfab.ozyegin.edu.tr/tr/STEM-akademi>.
- Özyurt, M., Kuşdemir Kayıran, B. & Başaran, M. (2018). İlkokul öğrencilerinin STEM' e ilişkin tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi, *Turkish Studies*, 13(4), 65-82.
- Pehlivan, K. B. (2008). Sınıf öğretmeni adaylarının sosyo-kültürel özellikleri ve öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları üzerine bir çalışma. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 151- 168.

- Pekbay, C. (2017). *Fen Teknoloji Mühendislik Ve Matematik Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencileri Üzerindeki Etkileri* (Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı
- PISA, (2016). *PISA 2015 High Performance: China* (PISA 2016 Report). France: OECD
- Poyraz, G.T. (2018). *STEM Eğitimi Uygulamasında Kayseri İli Örneğinin İncelenmesi ve Uzaktan STEM Eğitiminin Uygulanabilirliği* (Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü. Uzaktan Eğitim Anabilim Dalı, Eskişehir.
- Reisslein, M., Moreno, R. & Ozogul, G. (2010). Pre-college electrical engineering instruction: The impact of abstract vs. contextualized representation and practice of learning. *Journal of Engineering Education*, 99(3), 225-235.
- Riskowski, J. L., Todd, C. D., Wee, B., Dark, M. & Harbor, J. (2009). Exploring the effectiveness of an interdisciplinary water resources engineering *module in an eighth grade science course*. *International Journal of Engineering Education*, 25(1), 181-195.
- Ringwood, J. V., Monaghan, K. & Maloco, J. (2005). Teaching engineering design through Lego® Mindstorms™. *European Journal of Engineering Education*, 30(1), 91-104.
- Rockland, R., Bloom, D. S., Carpinelli, J., Burr-Alexander, L., Hirsch, L. S. ve Kimmel, H. (2010). Advancing the “E” in K-12 STEM education. *Journal of Technology Studies*, 36(1), 53-64.
- Sanders, M.(2009). STEM, STEM Education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 68 (4),20-26.
- Savran Gencer, A., Doğan, H., Bilen, K. & Can, B. (2018). Bütünleşik STEM eğitimi modelleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (PAU Journal of Education)* 45, 38-55. doi: 10.9779/PUJE.2018.221
- Shahali, H. M., Halim, L., Resul, M. S. & Osman, K., Zulkifeli, M. A. (2017). STEM learning through engineering design: impact on middle secondary students’ interest towards

- STEM. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13(5), 1189-1211
- Schnittka, C. G. (2009). *Engineering design activities and conceptual change in middle school science*. Dissertation. University of Virginia. (UMI No. 3364898).
- 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. *Springer Plus*, 4(8). Erişim adresi: <https://springerplus.springeropen.com/articles/10.1186/2193-1801-4-4>
- Sing, R. R. (1991). *Education for the twenty first century: Asia-Pacific perspectives*. UNESCO Principal Regional Office for Asia and the Pacific. Bangkok. [Çevrim-içi: <http://unesdoc.unesco.org/images/0009/000919/091965E.pdf>, Erişim tarihi: 09.12.2015.]
- Song, J. (2008). Awakeing: Evolution of China's science and technology policies. *Technology in Science*, 30, 235-241.
- Smith, J., & Karr-Kidwell, P. J. (2000). *The Interdisciplinary Curriculum: A Literary Review and a Manual for Administrators and Teachers*. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED443172.pdf> adresinden alınmıştır.
- Sungur Gül, K. ve Marulcu, İ. (2014). Yöntem olarak mühendislik-dizayna ve ders materyali olarak legolara öğretmen ile öğretmen adaylarının bakış açılarının incelenmesi. *International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 9(2), 761-786.
- şahin, A., Ayar, M. C. & Adıgüzel, T. (2014). STEM related after-school program activities and associated outcomes on student learning. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(1), 13-26.

Şahin, F. (2016). *Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik Entegrasyonunun (STEM) 5. Sınıf Öğrencilerinin Algı, Tutum, Kavramsal Anlama Ve Bilimsel Yaratıcılıklarına Etkisi* (Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi, Fen Bilgisi Eğitimi.

Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2017). Müfredatta yenileme ve değişiklik çalışmalarımız üzerine. Retrieved from http://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_07/18160003_basin_aciklamasiprogram.pdf

Tezel, Ö. ve Yaman, H. (2017). Fetemm eğitimine yönelik türkiye’de yapılan çalışmalardan bir derleme. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 135-145.

TIMSS (Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu [International Association for the Evaluation of Educational Achievement). (2016). *TIMSS 2015 and TIMSS advanced 2015 International results*. Erişim adresi: <http://timssandpirls.bc.edu/>

Türk Dil Kurumu, Erişim Adresi: <https://sozluk.gov.tr/> Erişim Tarihi: 23.10.2019

Türk Dil Kurumu, Erişim Adresi: https://sozluk.gov.tr Erişim Tarihi: 26.09.2019

TÜSİAD. (2014). *STEM alanında eğitim almış işgücüne yönelik talep ve beklentiler araştırması*.http://www.tusiad.org.tr/_rsc/shared/file/STEM-ipsos-rapor.pdf adresinden 26 Ekim 2014 tarihinde edinilmiştir.

Topçu, A. & Yıldız Durak, H. (2019). Pısa sonuçlarına göre öğretmen STEM eğitimlerinin değerlendirilmesi. *EJERCongress 2019 Conference Proceedings*, Anı Yayıncılık: Ankara

Uğraş, M. (2017). Okul öncesi öğretmenlerinin STEM uygulamalarına yönelik görüşleri. *Eğitimde Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 1(1), 39-54.

Umay, A. (1996). Matematik eğitimi ve ölçülmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 145-149.

- Ünal, S. (2000). İlköğretim okulu yöneticilerinin okullarında motivasyonu sağlama etkinlikleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(7), 84-90.
- Valla, J. M. ve Ceci, S. J. (2014). Breadth-Based models of women's underrepresentation in STEM fields: An integrative commentary on Schmidt (2011) and Nye et al. (2012). *Perspective of Psychological Science*. 9(2), 219–224. 04 Temmuz 2015 tarihinde <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4112534/> adresinden erişildi.
- Vollstedt, A. M. (2005). Using robotics to increase student knowledge and interest in science, technology, engineering, and math. Master thesis. University of Nevada, Reno. (UMI No. 1429847).
- Whitehead, S. H. (2010). *Relationship of robotic implementation on changes in middle school students' beliefs and interest toward science, technology, engineering and mathematics*. Doctoral dissertation. Indiana University of Pennsylvania. (UMI No. 3433457).
- Yamak, H. Bulut, N. & DüNDAR, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.
- Yaman, S., Sarışan Tungaç, A. & Bal İncebacak, B. (2019). STEM eğitimine yönelik umut ve hedefler ölçeği uyarlaması: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(3), 1258-1271.
- Yalçın, S. (2018). 21. yüzyıl becerileri ve bu becerilerin ölçülmesinde kullanılan araçlar ve yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 51(1), 183-201.
- Yağbasan, R. Ve Gülçiçek, Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanılgılarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 102-120.

Yeğitek(Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü), (2016). STEM Eğitimi Raporu.

ISBN: 978-975-11-3989-4. Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara.

Yerdelen, S., Kahraman, N. & Taş, Y. (2016). Low socioeconomic status students' STEM career interest in relation to gender, grade level, and STEM attitude. *Journal of Turkish Science Education*, 13, 59-74.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2004). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11.baskı) Ankara: Seçkin Yayınları.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (5.baskı) Ankara: Seçkin Yayınları.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (6. Baskı). Ankara: Seçkin Yayınları.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma Yöntemleri* (8. Baskı). Ankara: Seçkin Yayınları.

Yıldırım, A. Ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. (9. Genişletilmiş Baskı). Ankara: Seçkin.

Yıldırım, B. & Altun, Y.(2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2(2), 28-40.

Yıldırım, B. (2013). *STEM Eğitimi ve Türkiye*. IV. Ulusal İlköğretim Bölümleri Öğrenci Kongresi, 08- 09 Kasım 2013, Nevşehir.

Yıldırım, B. (2016). “An analyses and meta-synthesis of research on STEM education”, *journal of education and Practice*, 7(34).

- Yıldırım, B. & Selvi, M. (2017). STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin etkileri üzerine deneysel bir çalışma. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13(2), 183-210.
- Yıldırım, B. (2018). STEM uygulamalarına yönelik öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 42-53.
- Yıldırım, N. (2011). Okul müdürlerinin motivasyonları üzerine nitel bir inceleme. *AİBÜ, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 71-85.
- Yıldırım, P. (2017). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) entegrasyonuna ilişkin nitel bir çalışma. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(35), 30-54.
- Yıldırım, B. & Türk, C. (2018). Sınıf öğretmeni adaylarının STEM eğitimine yönelik görüşleri: uygulamalı bir çalışma. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 195-213 .
- Yıldırım, B. (2018). STEM uygulamalarına yönelik öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 42-53.
- Yıldırım, B. (2018). 2023, 2053 ve 2071 Hedefleri İçin STEM Eğitim raporu, Milli Eğitim Bakanlığı (MEB).
- Yıldırım, B. & Türk, C. (2018). STEM uygulamalarının kız öğrencilerin STEM tutum ve mühendislik algılarına etkisi, *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(30), 843-884.
- Yılmaz, H., Koyunkaya, M. Y., Güler, F. & Güzey, S. (2017). Fen, teknoloji, mühendislik, matematik (STEM) eğitimi tutum ölçeğinin türkçe'ye uyarlanması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(5), 1787-1800.

Zeid, I., Chin, J., Duggan, C. & Kamarthi, S. (2014). Engineering based learning: A paradigm shift for high school STEM teaching. *International Journal of Engineering Education*, 30(4), 1-12.

20. EGU Genel Kurulu, EGU2018, 4-13 Nisan 2018 tarihlerinde Viyana, Avusturya'da düzenlenen konferanstan bildiriler, s.4884

Collins English Dictionary, Erişim Adresi:

<https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/science> Erişim Tarihi:

20.10.2019

Collins English Dictionary, Erişim Adresi:

<https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/technology> Erişim Tarihi:

20.10.2019

Collins English Dictionary, Erişim Adresi:

<https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/engineering> Erişim Tarihi:

20.10.2019

EKLER

EK-A: Ortaokul Öğrencilerinin STEM'e (S-STEM) Karşı Tutum Ölçeği

EK-B: Öğretmen Görüşme Soruları

EK-C: Okul Yönetici Görüşme Soruları

Ek-D: Ölçek ve Görüşme İzin Belgesi

EK-E: Valilik Onayı

EK-F: Etik Kurul Dilekçesi



EK-A: Ortaokul Öğrencilerinin STEM'e (S-STEM) Karşı Tutum Ölçeği

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

Teşekkürler.

MATEMATİK	Kesinlikle	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle
1. Matematik en kötü dersim olmuştur.					
2. Matematikle ilgili bir kariyer seçmeyi düşünürdüm.					
3. Matematik benim için çok zordur.					
4. Matematik dersinde iyi bir öğrenciyimdir.					
5. Çoğu derste iyi olmama rağmen matematikte iyi değilim.					
6. Matematikte ileri düzey çalışmalar yapabileceğimden eminim					

7. Matematikte iyi notlar alabilirim.					
8. Matematiğim iyidir.					
FEN					
1. Fen ile uğraşırken kendimden eminim.					
2. Fen ile ilgili bir kariyer düşünebilirim.					
3. Feni okul dışında da kullanmayı umuyorum.					
4. Fen bilmek hayatımı kazanmada bana yardımcı olacaktır.					
5. Gelecekteki işimde fene ihtiyaç duyacağım.					
6. Feni iyi yapabileceğimi biliyorum.					
7. Fen çalışma hayatımda benim için önemli olacaktır.					
8. Çoğu derste iyi olmama rağmen fende iyi değilim					
9. Fende ileri düzey çalışmalar yapabileceğimden eminim.					
MÜHENDİSLİK VE TEKNOLOJİ					
1. Yeni ürünler oluşturmayı hayal etmek hoşuma gider.					

2. Mühendislik öğrenirsem, insanların her gün kullandıkları şeyleri geliştirebilirim.					
3. Bir şeyleri tamir etmede iyiyimdir.					
4. Makinelerin nasıl çalıştıklarını merak ederim.					
5. Ürünler tasarlamak gelecek iş yaşantım için önemlidir.					
6. Elektronik aletlerin nasıl çalıştığını merak ederim.					
7. Gelecek iş yaşantımda yaratıcı uygulamaları kullanmak isterim.					
8. Matematik ve fenin birlikte nasıl kullanılacağını bilmek yararlı şeyler icat etmemi sağlayacaktır.					
9. Mühendislik alanında başarılı olabileceğime inanıyorum.					
21. YÜZYIL BECERİLERİ					
1. Başkalarının bir hedefi gerçekleştirebilmelerine öncülük edebileceğimden eminim.					
2. Başkalarını, ellerinden gelen her şeyi yapmaya teşvik edebileceğimden eminim.					

3. Yüksek kalitede işler yapabileceğimden eminim.					
4. Arkadaşlarımın farklılıklarına saygılı olacağımdan eminim.					
5. Arkadaşlarıma yardım edebileceğimden eminim.					
6. Karar alırken başkalarının görüşlerini de dikkate alacağımdan eminim.					
7. İşler planlandığı gibi gitmediğinde değişiklikler yapabileceğimden eminim.					
8. Kendi öğrenme hedeflerimi belirleyebileceğimden eminim.					
9. Tek başıma çalışırken zamanımı akıllıca kullanabileceğimden eminim.					
10. Birçok görevim olduğunda, hangisini önce yapmam gerektiğini seçebilirim.					
11. Geçmiş yaşantıları benimkinden farklı öğrencilerle iyi çalışabileceğimden eminim.					

EK-B: Öğretmen Görüşme Soruları

KİŞİSEL BİLGİ SORULARI

Cinsiyetiniz: Erkek () Kız ()

Yaş : 22-25 (), 26-30 (), 31-35 (), 36-40 (), 41-45 (), 46-50 (), 51-55 ()

Eğitim Durumu: Lisans () Yüksek Lisans () Doktora ()

Branşınız: Fen Bilimleri () Bilişim () Matematik () Diğer/Belirtiniz ()

Mesleki Deneyiminiz (Yıl): 0-5 (), 5-10 (), 10-15(), 15-20(), Diğer/Belirtiniz ()

Okulunuz: A Ortaokulu () B Ortaokulu ()

GÖRÜŞME SORULARI

1) Kendi branşınız ya da farklı alanlarda(fen, teknoloji, mühendislik, matematik vb.) herhangi bir eğitimi ile ilgili herhangi bir eğitime katıldınız mı? Açıklayınız

-Nasıl bir eğitime katıldınız?

-Katıldığınız bu eğitimden keyif aldınız mı?

2) STEM etkinliğini/etkinliklerini uygularken branşınıza yönelik ne tür faaliyetlerde bulundunuz ? Örneklerle açıklayınız

3) STEM etkinlik(lerini) gerçekleştirirken sınıfınızdaki erkek ve kız öğrencilerin tutumu (duygu, düşünce ve hisler) nasıldı? Açıklayınız

4) Görev yaptığınız okulda STEM ile ilgili ne gibi çalışma(lar) yapılmakta? Açıklayınız

5) Uyguladığınız STEM etkinliği(leri) sınıf düzeyine göre farklılık göstermekte midir?

Açıklayınız

6) Uyguladığınız STEM etkinliği(lerinde) öğrencilerle hangi disiplinleri (fen, matematik, mühendislik ve teknoloji) kullanmayı tercih etmektesiniz? Açıklayınız



EK-C: Okul Yönetici Görüşme Soruları

KİŞİSEL BİLGİ SORULARI

Cinsiyetiniz: Erkek () Kız ()

Yaşınız: 22-25 () 26-30 () 31-35 () 36-40 () 41-45 () 46-50 () 51-55 () 56-60 () 61-65 ()

Eğitim Durumunuz: Lisans () Yüksek Lisans () Doktora ()

Branşınız: Fen Bilimleri () Bilişim () Matematik () Diğer/Belirtiniz ()

Mesleki Deneyiminiz (Yıl): 0-5 (), 5-10 (), 10-15(), 15-20(), Diğer/Belirtiniz ()

İdareci Pozisyonundaki Deneyiminiz (Yıl): 0-5 (), 5-10 (), 10-15(), 15-20(), Diğer/Belirtiniz ()

Okulunuz: A Ortaokulu () B Ortaokulu ()

GÖRÜŞME SORULARI

1)Okulunuzda öğrencilerin aktif katılımlarını arttıran, akademik başarılarına ve bilimsel gelişmelerine katkıda bulunan ne gibi çalışmalarda bulundunuz? Açıklayınız(okul içi, okul dışı, etkinlikler, projeler gibi)

2)Okulunuzda fen, matematik, bilişim ve diğer branştaki öğretmenler ile okul içi ve okul dışı etkinliklerde koordinasyonu nasıl yönetiyorsunuz? Açıklayınız.

3) Öğretmen ve öğrencilerin bu çalışmalara (STEM etkinliklerinin yer aldığı çalışmalarda TÜBİTAK, sınıf, okul içi ve dışı etkinlik) yönelik motivasyonunu nasıl sağlıyorsunuz? Açıklayınız

a) Öğretmenler ve öğrenciler ile iletişim becerileri, işbirlikli çalışma, problem çözme becerilerini bu yönde nasıl kullanıyorsunuz?



Ek-D: Ölçek ve Görüşme İzin Belgesi

ARAŞTIRMACI : EİİF İNANÇLI

KURUM : ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ

Tekirdağ ili Hayrabolu ilçesine bağlı bulunan Hisar Ortaokulu ve Hasan Yılmaz Ortaokulu'nda öğrenim gören gönüllü öğrencilere yönelik "Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Ortaokul Öğrencilerinin Stem'e ve Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarına Yönelik Tutumlarına Etkisi " " konulu araştırma anketinin uygulanmasında bir sakınca olmadığı değerlendirilmiştir. Anket çalışmalarının eğitim-öğretimi aksatmayacak şekilde yapılması ve sonuçlarının bir rapor halinde Milli Eğitim Müdürlüğüne gönderilmesi uygun olacaktır.

Bu çerçevede; Araştırma uygulamalarının Milli Eğitim Bakanlığı'nın 22.08.2017 tarih, 35558626-10.06.01-E.12607291 sayılı "Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri" konulu genelgeye uygun biçimde gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Genelgeye uyulmadan yapılan çalışmalardan araştırmacı sorumludur.

İNCELEME TARİHİ: 12.03.2019

İNCELEYENLER:


Gurcan AYVAZ
Ar-Ge Birimi




R. Serkan GÜRSEL
Ar-Ge Birimi

Araştırmanın Uygulanacağı Okullar:

Tekirdağ ili Hayrabolu ilçesine bağlı bulunan Hisar Ortaokulu ve Hasan Yılmaz Ortaokulu.

EK-E: Valilik Onayı



T.C.
TEKİRDAĞ VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 43996270-44-E.5739390
Konu : Anket Uygulanması

19/03/2019

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının 29.02.2019 tarihli ve 19000033465 sayılı yazısı.

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Elif İNANÇLI'nın "Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Ortaokul Öğrencilerinin Stere ve Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarına Yönelik Tutumlarına Etkisi" konulu tez çalışmasında, İlimiz Hayrabolu İlçesinde Hisar Ortaokulu ve Hasan Yılmaz Ortaokulu Müdürlüğünde öğrenim gören gönüllü öğrencilere yönelik anket uygulama isteği, ilgi yazı ile Müdürlüğümüze bildirilmiştir.

Söz konusu araştırma uygulaması, Müdürlüğümüz Değerlendirme Komisyonu tarafından incelenmiş olup anketin uygulanmasında bir sakınca görülmediği, yapılacak çalışmalar sonucunda hazırlanacak raporun Müdürlüğümüze gönderilmesinin uygun olacağı bildirilmiştir.

Bu kapsamda onaylı bir örneği Müdürlüğümüzde muhafaza edilen, uygulama sırasında da mühürlü ve imzalı örnekten çoğaltılan anket sorularının eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde, okul müdürlerinin koordinesinde ve kontrolünde, gönüllülük esas olmak kaydıyla yukarıda belirtilen söz konusu okul müdürlüklerinde öğrenim gören gönüllü öğrencilerine yönelik olarak, Millî Eğitim Bakanlığı'nın 2017/25 sayılı "Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri" konulu genelgesine göre gerçekleştirilmesi hususu Müdürlüğümüze uygun görülmüştür.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde Olurlarınıza arz ederim.

Ersan ULUSAN
İl Millî Eğitim Müdürü

GEUR
19/03/2019

Dr. Abdullah KALKAN
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek:

1. İl İnceme Raporu (1 Sayfa)
2. Uygulama Ölçekleri (5 Sayfa)

Adres: 190. Yıl Mahallesi İhsan Bulvarı No: 11
Etiler/Beşiktaş/İstanbul
e-posta: teke@teke.gov.tr

Bilgi için: Hasan ÖZDEMİR
Tel: 0 (282) 761 21 28
Faks: 01 1 1 1 1 1 1 1

Teke'nin güncel bilgileri için Teke'nin internet sayfasına <http://www.teke.gov.tr> adresine 6146-c404-3383-8913-49ee kodu ile erişebilirsiniz.

EK-F: Etik Kurul Dilekçesi



T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA ETİK KURULU
PROJE/ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME SONUÇ RAPORU

Toplantı Tarihi	07.09.2020
Toplantı Sayısı	01
Başvuru Protokol Numarası	2020/28
Başvuru Tarihi	18.08.2020
Proje/Araştırma Başlığı	Okutukul Öğrencilerinin Stres'e Yönelik Tutumlarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi
Proje/Araştırma Yürütücüsü	ERF İNANÇLI
Karar	Bilimsel Araştırma Etik Kurallarına uygundur.
Açıklamalar	*


Doç. Dr. Sait Zeki GENÇ
Üye


Doç. Dr. Polin KANTEN
Üye


Doç. Dr. Yener PAZARCIK
Üye


Doç. Dr. Filiz Uğur NİĞİZ
Üye


Doç. Dr. Arif BAĞBASLIĞLU
Üye


Doç. Dr. Mustafa KARA
Üye


Prof. Dr. Sermet KOYUNCU
Üye


Doç. Dr. Sezgin AYĞUN
Üye


Doç. Dr. İskur MAYA
Üye


Doç. Dr. Mehmet Ali YÜCEL
Üye


Prof. Dr. Mustafa EDREMLİOĞLU
Üye


Prof. Dr. Mustafa TUNALI
Üye


Doç. Dr. Ayten DİNÇ
Üye


Doç. Dr. Üyesi Gülçin VOZCAN ATEŞ
Üye


Doç. Dr. Üyesi Gülşen ÖZEN
Üye

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı : Elif

Soyadı : İNANÇLI

Doğum Yeri : Hayrabolu

Doğum Tarihi : 25.08.1991

EĞİTİM BİLGİLERİ

Üniversite(Yüksek Lisans): Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Enstitü: Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Bölümü: Fen Bilgisi Eğitimi

Üniversite(Lisans): Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fakülte: Eğitim Fakültesi

Bölümü: Fen Bilgisi Öğretmenliği

Başlangıç – Bitiş Tarihi: 09.2012 – 06.2013

Üniversite(Lisans): Ankara Üniversitesi

Fakülte: Eğitim Bilimleri Fakültesi

Bölüm: Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği

Başlangıç- Bitiş Tarihi: 08.2016-Devam Ediyor.

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

Tübitak 2237-A Yenilikçi Öğrenme Yaklaşımları İle Fen Eğitimi, Teknisyen.

İNANÇLI, E , TİMUR, B . (2018). Fen Bilimleri Öğretmen Ve Öğretmen

Adaylarının STEM Eğitimi Hakkındaki Görüşleri. *Uluslararası Bilim ve*

Eğitim Dergisi , 1 (1) , 48-68 . Retrieved from

<http://dergipark.org.tr/tr/pub/ubed/issue/39599/438856>.

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurum: Şehit Yunus İşcan Ortaokulu

Şehir: Tekirdağ

Pozisyon: Fen Bilimleri Öğretmeni

Başlangıç-Bitiş Tarihi: 09.2019-Devam Ediyor.

Firma Sektörü: Eğitim

Çalıştığı Kurum: Hisar Orta Okulu

Şehir: Tekirdağ

Pozisyon: Fen Bilimleri Öğretmeni

Başlangıç-Bitiş Tarihi: 09.2015-04.2016

Firma Sektörü: Eğitim

Çalıştığı Kurum: Gazi İlkokulu

Şehir: Tekirdağ

Pozisyon: Sınıf Öğretmeni

Başlangıç-Bitiş Tarihi: 09.2010-06.2017

Firma Sektörü: Eğitim

Çalıştığı Kurum: Hasan Yılmaz Kurt Orta Okulu

Şehir: Tekirdağ

Pozisyon: Fen Bilimleri Öğretmeni

Başlangıç-Bitiş Tarihi: 09.2014-01.2015

Firma Sektörü: Eğitim

Çalıştığı Kurum: Büyükkarakarlı Orta Okulu

Şehir: Tekirdağ

Pozisyon: Fen Bilimleri Öğretmeni

Başlangıç-Bitiş Tarihi: 09.2014-06.2015

Firma Sektörü: Eğitim

Çalıştığı Kurum: Hayrabolu Halk Eğitim Merkezi

Şehir: Tekirdağ

Pozisyon: Fizik Öğretmeni

Başlangıç-Bitiş Tarihi: 09.2014-01.2015

İLETİŞİM

E-posta Adresi: elif.59.1991@gmail.com

Tel: 541 932 20 92

ORCID: 0000-0002-1995-5929