

YAKIN DOĞU ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI
EĞİTİM YÖNETİMİ DENETİMİ EKONOMİSİ VE PLANLAMASI
BİLİM DALI

ÖĞRETMEN, ÖĞRENCİ VE OKUL YÖNETİCİLERİNİN GÖRÜŞLERİNE
GÖRE STEM EĞİTİM YAKLAŞIMININ KKTC EĞİTİM SİSTEMİNDE
UYGULANABİLİRLİĞİNE İLİŞKİN DURUM ÇALIŞMASI

DOKTORA TEZİ

Sonay DERİCİOĞLU

Lefkoşa

Aralık, 2020

YAKIN DOĞU ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI
EĞİTİM YÖNETİMİ DENETİMİ EKONOMİSİ VE PLANLAMASI
BİLİM DALI

ÖĞRETMEN, ÖĞRENCİ VE OKUL YÖNETİCİLERİNİN GÖRÜŞLERİNE
GÖRE STEM EĞİTİM YAKLAŞIMININ KKTC EĞİTİM SİSTEMİNDE
UYGULANABİLİRLİĞİNE İLİŞKİN DURUM ÇALIŞMASI

DOKTORA TEZİ

Sonay DERİCİOĞLU

Danışmanlar: Doç. Dr. Behçet ÖZNACAR

Lefkoşa

Aralık, 2020

Onay

Yakın Doğu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Sonay Dericioğlu'nun "**Öğretmen, Öğrenci ve Okul Yöneticilerinin Görüşlerine Göre Stem Eğitim Yaklaşımlarının KKTC Eğitim Sisteminde Uygulanabilirliğine İlişkin Durum Çalışması**" isimli tezi 16/12/2020 tarihinde jürimiz tarafından Eğitim Yönetimi Denetimi Ekonomisi ve Planlaması Bilim Dalı'nda Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

	Adı- Soyadı	İmza
Başkan	: Prof. Dr. Mehmet ÇAĞLAR
Üye	: Prof. Dr. Gökmen DAĞLI
Üye	: Doç. Dr. Oytun SÖZÜDOĞRU
Üye	: Doç. Dr. Mert BAŞTAŞ
Üye (Danışman)	: Doç. Dr. Behçet ÖZNACAR

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

16/12/2020

Prof. Dr. Hüsnü Can BAŞER

Enstitü Müdürü

Etik İlkelere Uygunluk Beyanı

Bu tezin içerisinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi; tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu; çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kurallar gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

16/12/2020

Sonay DERİCİOĞLU

Önsöz

Bu araştırmanın her aşamasında birçok kişinin katkısı bulunmaktadır. Araştırma konusunun oluşmasından, tasarlanmasına ve sunulmasına kadar her aşamada bana engin bilgisi ile yol gösteren, destek veren ve büyük bir anlayışla yanımda olan tez danışmanım Doç. Dr. Behçet Öznacar' a tüm içten duygularıyla teşekkür ederim.

Doktora Tez sürecimde, araştırmama yönelik önerileriyle bana yol gösteren değerli hocam Prof. Dr. Gökmen Dağlı'ya ve jürimde bulunarak çok değerli yorum ve önerileriyle tezime katkıda bulunan Prof. Dr. Mehmet Çağlar'a çok teşekkür ederim.

Doktora tez jürimde bulunan Bilgi, deneyim ve önerileri ile çalışmama katkı sağlayan değerli hocam Doç. Dr. Oytun Sözüdoğru ve Doç. Dr. Mert Baştaş hocam' a çok teşekkür ederim.

Eğitim Yönetimi Denetimi Planlaması ve Ekonomisi Ana Bilim Dalını seçmemde yardımcı olan, destekleyen ve şuan aramızda olmayan Doç. Dr. Hasan Eriş hocamı sevgi, saygı ve özlemle anıyorum.

Hayatım boyunca her zaman yanımda olan babam Hasan Dericioğlu ve annem Gülşen Dericioğlu' na çok teşekkür ederim. Ayrıca kardeşim Berkay

Dericioğlu'na desteklerinden ötürü çok teşekkür ederim.

Bu yolda yürümemde bana rol model olan, her zaman örnek aldığım ve hep yanımda olan halam, öğretmenim Nur Dericioğlu' na çok teşekkür ederim.

Bu zorlu tez sürecinin başında hayatıma giren her zaman yanımda ve destek olan biricik kız arkadaşım Meltem Haksız' a çok teşekkür ederim.

Tüm eğitim hayatım boyunca bana destek olan, inan, yardımlarını maddi, manevi hiçbir zaman esirgemeyen ve benimle sevinen, benimle üzülen şuan aramızda olmayan ayrıca adını taşımaktan her zaman gurur duyduğum rahmetlik dedem Sonay Dericioğlu' na ve hayatta olan babaannem Feryal Dericioğlu' na sonsuz teşekkürlerimi sunarım ve doktora tezimi onlara armağan ederim.

Saygılarımla

Sonay Dericioğlu

Özet

Öğretmen, Öğrenci ve Okul Yöneticilerinin Görüşlerine Göre Stem Eğitim Yaklaşımının Kktc Eğitim Sisteminde Uygulanabilirliğine İlişkin Durum Çalışması

DERİCİOĞLU, Sonay

Doktora, Eğitim Yönetimi Denetimi Ekonomisi ve Planlaması Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Behçet ÖZNACAR

Aralık 2020, 216 Sayfa

Bu araştırmanın temel amacı Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde devlet ve özel ortaokullarında öğrenim gören öğrenciler, görev alan öğretmenler ve okul yöneticilerinin STEM modeline ilişkin görüşlerini tespit etmeyi ve STEM eğitim modelinin KKTC'de uygulanabilirliğine ilişkin bakış açılarını ortaya çıkarmaktır.

Mevcut araştırmanın çalışma grubunu KKTC Milli Eğitim Bakanlığına bağlı ortaöğretim kurumlarında görev alan 7 idareci, 41 fen öğretmeni, 2 müdür ve 5 müdür yardımcısı ayrıca ortaöğretim kademesinde eğitim ve öğretimini sürdüren 30 ortaokul öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmada karma araştırma modeli uygulanmıştır. Daha geniş bir ifade ile nicel araştırma yaklaşımlarından deneysel araştırma tekniği uygulanırken, nitel araştırma yaklaşımlarından yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi uygulanmıştır. Çalışmada, araştırmacı tarafından geliştirilen STEM yarı yapılandırılmış görüşme formu, Özcan ve Koca'nın (2018) Türkçe'ye uyarladıkları STEM'e yönelik Tutum Ölçeği ve son olarak Yakar, Özdemir ve Vural (2018) tarafından Türkçe'ye uyarlanan STEM Öğretmen Özyeterlilik Ölçeği veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırmada nitel verilerin çözümlenmesinde N Vivo 12 programı kullanılmış ve elde edilen veriler temalar haline getirilmiş ve yorumlanmıştır. Diğer yandan nicel verilerin çözümlenmesinde SPSS 23 programı kullanılmıştır. Elde edilen verilere göre Kuzey Kıbrıs'taki mevcut eğitim öğretmen merkezli bir yapıda olduğunu ve bu durumda öğrencilerin başarısına olumsuz yönde etki ettiği, okul yöneticilerinin STEM eğitim yaklaşımından haberdar olmadıkları, fen ve bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının bütünleştirilerek eğitime entegre edilmesi halinde öğrencilerin akademik başarılarına katkı sağlayacağı, katılımcı öğretmenlerin STEM öz yeterlilik düzeylerinin "orta düzeyde" olduğu ve öğretmenlerin yaş, tecrübe ve eğitim düzeyleri ve önceden STEM eğitimine katılma durumu değişkenlerinde STEM'e yönelik özyeterlilik düzeyleri açısından birbirlerinden istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdikleri, öğrencilerin STEM eğitimine yönelik tutumları incelendiğinde en düşük ön test ortalama puanına fen en düşük son test ortalama puanına ise matematiğin sahip

olduğu ancak STEM eğitimi alan oğrencilerin STEM dallarına ilişkin bakış aıllarının olumlu yönde değiştiği tespit edilmiştir. Oğrenciler STEM eğitim sreци sonunda kendilerine birçok beceri kazandırdıkları özellikle mühendislik alanındaki becerilerini geliştirdikleri, ürün tasarlamayı ve üretmeyi oğrendikleri, ayrıca eğlenceli, güzel olduğunu ve son olarak takım çalışmalarını yapma fırsatı sağladığı görüşlerini koymuşlardır

Anahtar Kelimeler: STEM, STEM zyeterlilik, STEM tutum, karma araştırma, SPSS, Nvivo. KKTC.

Abstract

The Case Study On To What Extent The Stem Educational Approach Could Apply To The Trnc Educational System Based On The Opinions Of The Teachers, Students And School Managers

DERİCİOĞLU, Sonay

PhD Thesis, Educational Administration, Supervision, Planning and Economics

Thesis Supervisors: Assoc. Prof. Dr. Behçet ÖZNACAR

November 2020, 216 Pages

The fundamental aim of the current study could be indicated as determining the views of TRNC secondary school students as well as educational stakeholders such as science teachers and school administrators towards to STEM education model and exploring their perspectives about the applicability of the STEM education model within the nation.

Furthermore, 7 school administrators, 30 secondary school students, 41 science teachers, 2 headmasters and lastly 5 deputy principals were constituted the sample of the research. Apart from these, it can be stated that mixed research design was appointed to transcribe the findings of the study. To be more accurate, it could be mentioned that experimental research design was employed as a quantitative research technique.

Moreover, STEM semi-structured interview form which proposed by the researcher, STEM Self Efficacy scale which adapted into Turkish by Yakar, Özdemir and Vural (2018) and lastly STEM Attitude Scale that adapted into Turkish by Özcan and Koca (2018) were employed as a data collection tool for the current study to obtain data from the participants. Besides of these N-Vivo 12 was used to transcribe themes and interpret qualitative findings and whereas quantitative findings were transcribed and interpreted through SPSS program.

Results revealed that the education system in TRNC is teacher-centered which has a negative impact on the academic performance of the learners. In addition to this, most of the school administrators are not aware about the STEM education approach. Findings also illustrated that combining science, technology, engineering and mathematics and integrating these disciplines to the education system through STEM education approach will fuel the level of academic performance of the learners. Findings also signalled that teacher are statistically significant in terms of their age, experience, education level and having a

training on STEM education approach in context of STEM self efficacy levels. Results also exerted that the lowest mean score (pre test) regarding the students' attitude towards STEM was science and the lowest mean score (post test) about the students attitude towards STEM was mathematics. Findings also signified that STEM education approach had positively influence the attitudes of students towards to Science, Technology, Engineering and Mathematics. Last but not least results also showed that students had a chance to gain several skills particularly at engineering field. Students also expressed that they have learned to design and produce products and they had enjoyed with it as well as students also stated that they had an opportunity to engage with teamwork.

Keywords: STEM, STEM self efficacy, STEM attitude, mixed research design, SPSS, N Vivo, TRNC.

İçindekiler

Onay	1
Etik İlgelere Uygunluk Beyanı.....	2
Önsöz.....	3
Özet.....	4
Abstract.....	6
İçindekiler	8
Tablolar Listesi.....	10
Şekiller Listesi	13

BÖLÜM I

Giriş	14
Problem Durumu	14
Araştırmanın Amacı	17
Araştırmanın Önemi.....	20
Sınırlılıklar	
.....	21
Tanımlar	21
Kısaltmalar	22

BÖLÜM II

Kavramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar.....	23
STEM Anlayışının Doğuşu ve Kısa Tarihçesi	23
STEAM Eğitimi	25
STEM Yaklaşımları	26
STEM ve Problem Çözme Becerileri.....	26
STEM ve İlgili.....	27
STEM Öğrenme Yaklaşımları.....	28
Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı.....	28
Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı	30
STEM SOS Yaklaşımı	31

5E Öğrenme Modeli ve STEM entegrasyonu	32
STEM Eğitiminin Amacı	34
STEM Okur-yazarlığı.....	35
21. Yüzyıl Becerileri	36

BÖLÜM III

Yöntem	68
Araştırma Modeli	68
Araştırmanın Çalışma Grubu	70
Veri Toplama Araçları	72
STEM Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formu	72
STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği.....	74
STEM Uygulamaları Öğretmen Öz Yeterlik Ölçeği.....	76
Verilerin Kodlanması ve Temalandırılması	81
Geçerlilik ve Güvenirlilik	83
Çalışmanın Etik Boyut ve Prosedürü	85

BÖLÜM IV

Bulgular.....	86
----------------------	-----------

BÖLÜM VI

Tartışma	165
-----------------------	------------

BÖLÜM VI

Sonuç ve Öneriler	176
Sonuç.....	176
Öneriler	179
Araştırmacılara Yönelik Öneriler.....	179
İleri Araştırmalara Yönelik Öneriler	180
Kaynakça	182
Ekler	200
İntihal Raporu (Turnıtın).....	216

Tablolar Listesi

Tablo 3.1 Öğrenci Boyutuna İlişkin Evren ve Örneklem	70
Tablo 3.2 Öğretmen Boyutuna İlişkin Evren ve Örneklem	71
Tablo 3.3 Okul Yöneticilerinin Mesleki Deneyimleri ve Görev Durumları	72
Tablo 3.4 STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği	76
Tablo 4.1. Çalışmanın STEM Öğretmen Özyeterliliğine İlişkin Betimsel Bulgular .	86
Tablo 4.2. Alfa Katsayısı Aralıkları ve Geçerlilik-Güvenirlilik Düzeyinin Yorumlanması	88
Tablo 4.3. STEM Öğretmen Öz Yeterliliğine İlişkin Güvenirlilik Cronbach Alpha Sonucu	89
Tablo 4.4. STEM Öğretmen Özyeterlilik Aralıkları ve Açıklamaları	90
Tablo 4.5. STEM Öğretmen Özyeterlilik Ortalama Analizi Neticesi.....	90
Tablo 4.6. STEM Öğretmen Özyeterlilik Ölçeğinin Normallik Analizi Neticesi.....	91
Tablo 4.7. Yaşa Öğretmenlerin Hizmet İçi STEM Eğitimi Dağılımı	91
Tablo 4.8. Öğretmenlerin Eğitim Düzeylerine Göre STEM İle İlgili Hizmet İçi Eğitim Alama Durumları	92
Tablo 4.9. Öğretmenlerin Tecbereleri Işığında Hizmet İçi Alma Durumları.....	92
Tablo 4.10. Öğretmenlerin STEM Özyeterliliklerinin Cinsiyetlerine Açısından Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçlarına Göre Değerlendirilmesi.....	93
Tablo 4.11. Katılımcıların Yaşlarına Göre STEM Özyeterliliklerinin Tek Yönlü Varyans Testi Sonuçlarına Göre Değerlendirilmesi	94
Tablo 4.12. Öğretmenlerin STEM Özyeterliliklerinin Eğitim Durumları Açısından Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçlarına Göre Değerlendirilmesi.....	95
Tablo 4.13. Öğretmenlerin STEM Özyeterliliklerinin Görev Aldıkları Eğitim Kurumları Açısından Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçlarına Göre Değerlendirilmesi	96
Tablo 4.14. Katılımcıların Öğretmenlik Mesleğindeki Tecrübelerine Göre STEM Özyeterliliklerinin Tek Yönlü Varyans Testi Sonuçlarına Göre Değerlendirilmesi	96
Tablo 4.15 Öğretmenlerin STEM Özyeterliliklerinin Görev Aldıkları Eğitim Kademesi Açısından Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçlarına Göre Değerlendirilmesi	97

Tablo 4.16 Öğretmenlerin STEM Özyeterliliklerinin Hizmet İçi Fen Eğitimi Alma durumları açısından Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçlarına Göre Değerlendirilmesi	98
Tablo 4.17 Öğretmenlerin STEM Özyeterliliklerinin Hizmet İçi STEM Eğitimi Alma durumları açısından Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçlarına Göre Değerlendirilmesi	98
Tablo 4.18 Kurum ve Okul Dağılımı	99
Tablo 4.19 Deney ve Kontrol Grubunun STEM Ölçeği Ön test Puanlarının Mann-Whitney U Testi Sonuçları	100
Tablo 4.20 Deney Grubunun STEM Ölçeği Ön-Test ve Son Test Puanlarının Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi Sonuçları	101
Tablo 4.21 Deney ve Kontrol Grubunun STEM Ölçeği Son test Puanlarının Mann-Whitney U Testi Sonuçları	102
Tablo 4.22 Kontrol Grubu Kurum Değişkenine Göre Puanlarının Mann Whitney U Testi Sonuçları	102
Tablo 4.23 Matematik Boyutu Pre ve Post Test Sonuçları	103
Tablo 4.24 Fen Boyutu Pre ve Post Test Sonuçları	104
Tablo 4.25 Mühendislik Boyutu Pre ve Post Test Sonuçları	105
Tablo 4.26 Yirmi Birinci Yüzyıl ve Teknolojileri Boyutu Pre ve Post Test Sonuçları	106
Tablo 4.27 Okul Yöneticilerinin Eğitim Sisteminin Yapısının Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular	107
Tablo 4.28 Okul Yöneticilerinin Mevcut Eğitim Sisteminin Eksiklerinin Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular	109
Tablo 4.29 Mevcut Eğitim Sisteminin Bilgi ve Teknoloji Çağına Göre Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular	111
Tablo 4.30 Okul Yöneticileri Kuzey Kıbrıs'taki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Değiştirilmesine Yönelik Görüşlerin Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular	112
Tablo 4.31 Okul Yöneticileri STEM Eğitim Yaklaşımına İlişkin Bakış Açılarının Değerlendirmesine Yönelik Bulgular	114
Tablo 4.32 Okul Yöneticileri KKTC'de Fen ve Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarının Birlikte Kullanımının Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular	115
Tablo 4.33 STEM Eğitim Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Katkılarına Yönelik Okul Yöneticilerinin Görüşlerinin Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular	117
Tablo 4.34 Öğrencilerin STEM Eğitimine Yönelik Görüşlerine İlişkin Bulgular...	119

Tablo 4.35 Öğrenci Görüşlerine Göre STEM Eğitim Sistemi Hakkında Bilginiz Var Mı? Sorusunun Değerlendirilmesi.....	120
Tablo 4.36 STEM Kırs Süreci Hakkındaki Görüşlerine İlişkin Bulgular.....	122
Tablo 4.37 Fen ve Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Alanlarının Bir Arada Kullanılmasına Yönelik Bulgular.....	123
Tablo 4.38 STEM Eğitimi Sonunda Öğrencilerin Kazanımlarına İlişkin Bulgular.	125
Tablo 4.39 STEM Eğitimi Sonunda Fen ve Bilim Alanına Yönelik Kazanımların Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular.....	128
Tablo 4.40 STEM Eğitimi Sonunda Teknoloji Alanına Yönelik Kazanımların Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular.....	129
Tablo 4.41 STEM Eğitimi Sonunda Mühendislik Alanına Yönelik Kazanımların Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular.....	131
Tablo 4.42 STEM Etkinlikleri Sonunda Matematik Alanına Yönelik Kazanımların Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular.....	134
Tablo 4.43 Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarının Bir Arada Kullanımının Değerlendirilmesine Yönelik Bulgular.....	137
Tablo 4.44 STEM Eğitimi Sonunda Hangi Alanın Daha Fazla Kullanıldığına Yönelik Bulgular.....	140
Tablo 4.45 STEM Derslerinin Okullarda Verilmesine Yönelik Öğrenci Görüşlerine İlişkin Bulgular.....	143
Tablo 4.46 Öğrencilerin Eğitim Süreci Öncesindeki Görüşlere Göre Robotik ve Kodlamanın Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular.....	145
Tablo 4.47 Öğrenci Görüşlerine Göre Robotik ve Kodlama Kurs Sürecinin Kazandırdığı Özelliklerin Değerlendirilmesi.....	148
Tablo 4. 48 Öğrenci Görüşlerine Göre Robotik ve Kodlama Kurs Süreci Sonrasında Robotikle İlgili Kazanımların Değerlendirilmesi.....	152
Tablo 4.49 Öğrenci Görüşlerine Göre Robotik ve Kodlama Kurs Süreci Sonrasında Kodlamayla İlgili Kazanımlarının Değerlendirilmesi.....	155
Tablo 4.50 Öğrenci Görüşlerine Göre Robotik ve Kodlama Derslerinin Okullarda Verilmesinin Değerlendirilmesi.....	159

Şekiller Listesi

Şekil 1. Öğrencilerin Robotik ve Kodlamaya İlişkin Tema ve Alt Tema Dağılımları	78
Şekil 2. Öğrencilerin Robotik ve Kodlama Kurs Süreci Sonunda Kazandıkları Özelliklere İlişkin Tema ve Alt Tema Dağılımları	78
Şekil 3. Öğrenci Görüşlerine Göre Robotik ve Kodlama Kurs Süreci Sonunda Robotikle İlgili Kazanımlara İlişkin Tema ve Alt Tema Dağılımları	78
Şekil 4. Öğrenci Görüşlerine Göre Robotik ve Kodlama Kurs Süreci Sonunda Kodlamayla İlgili Kazanımlara İlişkin Tema ve Alt Tema Dağılımları	78
Şekil 5. Öğrenci Görüşlerine Göre Robotik ve Kodlamaya İlişkin Derslerin Okullarında Verilmesine Yönelik Görüşleri İlişkin Tema ve Alt Tema Dağılımları	142
Şekil 6. Öğrencilerin Robotik ve Kodlama kurs süreci sonrasında sizlere hangi özellikleri kazandırdığına yönelik görüşleri Teması ve Alt Temaları Dağılım Haritası (Maps Project) Nvivo 12 Plus Verisi	145
Şekil 7. Katılımcı Görüşlerine Göre Öğrencilerin Robotik ve Kodlama kurs süreci sonrasında robotik ile ilgili hangi kazanımları kazandıklarına yönelik görüşleri Teması ve Alt Temaları Dağılım Haritası (Maps Project) Nvivo 12 Plus Verisi	148
Şekil 8. Katılımcı Görüşlerine Göre Öğrencilerin Robotik ve Kodlama kurs süreci sonrasında kodlama ile ilgili hangi kazanımları kazandıklarına yönelik görüşleri Teması ve Alt Temaları Dağılım Haritası (Maps Project) Nvivo 12 Plus Verisi	152
Şekil 9. Katılımcı Görüşlerine Göre Öğrencilerin Robotik ve Kodlama ile ilgili derslerin okullarında da verilmesine yönelik görüşleri Teması ve Alt Temaları Dağılım Haritası (Maps Project) Nvivo 12 Plus Verisi	155

BÖLÜM I

Giriş

Bu bölümde araştırmanın problemi, amacı, önemi, varsayımları ve sınırlılıkları belirtilmiştir. Ayrıca araştırma kapsamında yer alan bazı kavramların tanımlarına yer verilmiştir.

Problem Durumu

Ulusların, çeşitli alanlarda başarı sağlaması yeniliklere ayak uyum sağlaması ile yakından ilişkilidir. Daha farklı bir ifade ile uluslar bilimsel ve teknoloji alanlarda gerçekleşen yenilikleri yakından takip etmelidir. Teknoloji ve bilim alanında meydana gelen yenilikler vasıflı insan gücüne olan talebi arttırmaktadır. Çağımızda; kabiliyetli, yaratıcı düşünebilen, detaylara önem veren, problem çözme becerileri gelişmiş, sorgulayan, araştırmaya ve öğrenmeye arzu duyan, doğru kararlar veren, girişimci fertlere ihtiyaç duyulmaktadır (Thomas, 2014)

Çağımızda teknolojik gelişme ile beraber ulusların gereksinimleri ve bu gereksinimleri karşılamak için ihtiyaç duyulan iş gücü dinamiği de değişiklik göstermiştir. Özellikle örgün eğitim kurumlarında işlenen, ürün veya hizmete dönüştürülen bilgi, çağımızdaki iş gücü arzını karşılayamamaktadır. Bu sebepten dolayı mevcut eğitim-öğretim programlarının etüt edilerek gelecek yüzyıla uygun insan gücü yetiştirmeye odaklı bir hale getirilmesini önermektedirler (Pekbay, 2017). Günümüzde uluslar arasında teknoloji bakımından çetin bir rekabet yaşanmaktadır. Bu rekabetin neticesi olarak da gelişmiş ülkeler bilim, teknoloji ve matematik alanlarında çalışabilecek insan gücüne yönelmiş ve yatırımlar yapmaya başlamışlardır (Pekbay, 2017).

Yapılan çalışmalarda STEM'in bilim (science), teknoloji (technology), mühendislik (engineering) ve son olarak da matematik (mathematics) kavramlarının ilk harflerinden türetildiği ve çağımızdaki eğitim kurumlarında söz konusu kavramların birini kapsamına dahil ettiği ifade edilmektedir. STEM ya da dilimizdeki adı ile FeTEMM eğitiminin odak noktasında gerek matematik gerek fen derslerinde gerekli olan bilgi ve kabiliyetlerin 21. yüzyılda ön plana çıkan disiplinler ışığında öğrenenlere kazandırılmasıdır (Çorlu, 2016).

Farklı araştırmacılar İngiltere, Kanada, Avustralya başta olmak üzere çeşitli ülkelerde STEM eğitiminin giderek ön plana çıktığına değinmişlerdir (Jolly, 2014;

Markham, 2011). Araştırmacılar STEM eğitiminin gittikçe popüler hale gelmesinin nedenleri arasında söz konusu eğitim dallarında karşılaşılan problemlerin yer aldığına dikkat çekmişlerdir (Venkataraman, Riordan ve Olson, 2010). Diğer yandan çeşitli yenilikçi öğretim yaklaşımlarında olduğu gibi eğitimciler STEM'in tanımlanması için ortak bir fikir birliğine henüz ulaşamamışlardır (Myer vd, 2015). Başka bir deyişle, bazı eğitimciler STEM kavramını; bilim teknoloji, mühendislik ve matematik dallarındaki eğitim-öğretimin yeniden düzenlenmiş halini yansıttığını ifade ederken, farklı eğitimciler ise eğitim kurumlarında öğretilen tüm derslerin STEM'e dayalı olması gerektiğini savunmuşlardır. Öte taraftan bazı öğretmenler STEM'in esasen eğitim kurumlarında öğrenenlere öğretilen tüm derslerin yeniden düzenlenmesini kapsamına dahil ettiğine dikkat çekmişlerdir (İpek ve Yıldız, 2018).

Morrison (2006) STEM eğitiminin en dikkat çeken amaçları arasında disiplinler arası farkı ortadan kaldırarak, eğitimin ilk halkası okul öncesinden üniversite eğitimine kadar değinen tüm eğitim kademelerinde araştıran, olgu ve olayları sorgulayan, üretmeye ve yenilik yaratmaya hevesli bir nesil yetiştirilmesini sağlamanın yer aldığına işaret etmiştir.

Çalışmanın bu kısmında, problem durumuna, problem cümlesine, araştırmanın amacına, alt amaçlarına, önemine, sınırlılıklarına, tanımlara ve kısaltmalara ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

21. yüzyılda toplumlar bilgi toplumuna dönüşmektedir. Bilgi kavramı Latince'de "informatio" sözcüğünden türetilmiş olup biçimlendirme, haber verme anlamını taşımaktadır (Balay, 2004). Geçmişten günümüze bilgi farklı araştırmacılar tarafından farklı biçimlerde tarif edilmektedir. Örneğin, Bell (1973) bilgi kavramını mantıklı bir yargı ya da deneysel bir netice elde eden ve başka bireylere de sistematik bir biçimde iletişimle ulaştırılan olay veya fikirlere ilişkin ifadeler şeklinde tarif etmektedir. Diğer taraftan Tutar (2010) bilgi kavramını; düzenli ve kullanışlı duruma getirilmiş veri olarak tanımlamıştır. Sümer (2007) bilgi kavramını; enformatik, bilimsel, açık, zımni ve teknolojik olarak beş farklı başlık altında incelemiştir. Geniş bir ifadeyle, Sümer (2007) enformatik bilgiyi kodlanabilen, muhafaza edilen ve diğer bireylere de aktarılabilen bilgi şeklinde tanımlarken, bilimsel bilgiyi ise enformatik bilgi olarak aktarılan bilginin deneysel yöntemlerle, sistemli ve kodlanabilir bir şekilde ortaya çıkarılması şeklinde tanımlamıştır.

Bilgi toplumu kavramı çağımızda giderek önem kazanmaktadır. Bilgi toplumunun ortaya çıkmasında tarıma dayalı toplum yapısından endüstri toplumuna

geçiş oldukça önemli rol oynamaktadır. Zira endüstri devrimi ile teknoloji gelişmeye başlamış ve toplumun iktisadi, kültürel yapısını tamamen değiştirmiştir. Bilgi toplumunun dinamikleri arasında iletişim teknolojilerinde gelişme, bilgiyi üretme, vasıflı insan gücü, eğitimin istikrarı önemli yer almaktadır. Bilgi toplumunun bir parçası haline gelen fertler kendilerini yaşam boyu geliştirmeye, kazanmış olduğu bilgileri toplumun diğer üyeleri ile paylaşmaya, yaşamın her alanında aktif, etrafı ile sürekli bir şekilde iletişim halinde olan, sosyal, ekip çalışmasına önem veren, kişiliğini teknolojik araç ve gereçlerle geliştirmeye önem göstermektedir.

Gerek fertlerin, gerekse toplumların ayakta kalabilmeleri, edinmiş oldukları bilgileri etkili ve verimli bir şekilde kullanabilme kabiliyetlerine ve üretim becerilerine bağlıdır. Bu tür becerilerin fertlere ve toplumlara kazandırılması modern eğitimle gerçekleşmektedir. (Ata, 2015). Eğitim kavramı üzerinde çalışmalar yapan araştırmacılar kavramı farklı şekillerde tanımlamışlardır. Örneğin, Tezcan (1985) yapmış olduğu çalışmada eğitimi fertlere kişilik kazanmalarını sağlayan ve onlara bilgi, kabiliyet ve davranışlar kazandırarak geleceğe hazırlayan süreç şeklinde tanımlarken; Muradova (2007) kavramdan; bireylerin doğumlarından ve ölümlerine kadar süren zaman boyunca bilgi edinmesi şeklinde bahsetmiştir. Fidan (2012) eğitimi fertleri belli başlı amaçlar ışığında yetiştirmek şeklinde tanımlamıştır. Diğer yandan, Aydın (2014) eğitimi; toplumların geleceklerini planlamalarına ve kontrol altına alabilmeleri için çalışmalarını sürdüren süreç şeklinde tarif etmiştir. Eğitimin ve eğitim kurumlarının rolü içinde yaşadığımız yüzyılda önem kazanmaktadır. Daha geniş bir ifadeyle, çağımızda bilgi hızlı bir şekilde yenilenmekte ve üretilmektedir. Bununla birlikte günümüzde bilgi gelişmiş ülkelerin elinde bulundurdukları en önemli silah olarak görülmektedir. Dolayısı ile gerek eğitim kurumlarının gerekse eğitim sisteminin bilgiye kolaylıkla ulaşabilen ve bilgiyi etkin bir şekilde kullanabilen fertler yetiştirecek şekilde yapılandırılmaları gerekmektedir (Sezer ve Deryakulu, 2012). Eğitimin yeniden yapılandırılmasında yapılandırıcı yaklaşım önemli rol oynamaktadır. Yapılandırıcı yaklaşımda; öğrenenlerin elde ettikleri yeni bilgileri mevcut bilgileri ile mukayese ederek mantığında yeniden şekillendirmesi, bireysel özellikleri ve derste onları daha aktif kılacak eğitimsel aktiviteler oldukça önemlidir (Özmen, 2015).

Bu çerçeveden bakıldığında yapılandırıcı yaklaşımda öğrenme, öğretmeden daha ön planda olup öğrenenlerin edinmiş oldukları bilgileri araştırıp sorguladıkları ve yaşamları ile ilişkilendirmeleri önemli yer kaplamaktadır. Yapılandırıcı

yaklaşım; öğrenenlerin bakış açıları, edinmiş oldukları tecrübeler, kişisel farklılıkları, daha isabetli kararlar vermeleri, problem çözme becerilerini, analitik düşünmelerini, geliştirmeleri amaçlanmaktadır (Çepni ve Ormancı, 2018). STEM, yapılandırıcı öğretim yaklaşımından türetilmiştir. STEM eğitimi ile birlikte hayati sorgulama, araştırma, problem çözme, becerilerinin farkına varmaları ve karşılaştıkları sorunlar karşısında çözüm üretmeleri, yeni ürünler sunan ve yeni buluşlara imza atan öğrencilerin yetiştirilmesi için söz konusu eğitiminin başlatılması son derece önemlidir.

STEM çok yeni bir kavram olmamasına rağmen son dönemlerde oldukça popüler olmaya başlamıştır. STEM eğitimi en yalın ifadeyle, gelişen ve değişen çağa uyum sağlayacak vasıflı insan gücü yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Gelişmiş ülkelerde STEM günden güne yaygın hale gelmektedir. Ancak ülkemizde STEM eğitiminin temelleri yeni yeni atılmaktadır. STEM alanlarında topluma kabiliyetli fertler kazandırmak gerek teknolojiye gerekse ekonomide mesafe kat etmek isteyen ulusların eğitim politikalarını gözden geçirmeleri gerekmektedir. Başka bir deyişle, eğitim kurumlarında öğretilen derslere STEM'in entegre edilmesi ulusların geleceği açısından oldukça önemlidir.

Söz konusu çalışmada, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti (KKTC) Milli Eğitim Bakanlığı'na (MEB) bağlı devlet okullarında öğrenim gören öğrenci, görev alan öğretmen, okul yöneticilerinin STEM eğitim yaklaşımına yönelik bakış açıları ve mevcut eğitim sisteminin geldiği son durumunun tespit edilmesine, mevcut eğitim modelinin yeniden yapılandırılmasına ve ülkemizin vasıflı insan gücünün yetişmesine katkı koymasına beklenmektedir. Bu bağlamda çalışmanın problem cümlesi "STEM eğitim yaklaşımının KKTC eğitim sisteminde uygulanabilmesi hususunda düşünceleriniz nelerdir?" sorusuna cevap aranmıştır.

Araştırmanın Amacı

Bu doktora tezi çalışması bağlamında yapılan araştırmanın amacı, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde devlet ve özel ortaokullarında öğrenim gören öğrenci, görev alan öğretmen ve okul yöneticilerinin STEM modeline ilişkin görüşlerini tespit etmeyi ve STEM eğitim modelinin KKTC'de uygulanabilirliğine ilişkin bakış açılarını ortaya çıkarmaktır. Aynı zamanda öğrencilerin tutumlarının ve öğretmenlerin öz yeterlik algılarının tespit edilmesiyle STEM eğitim modeline karşı olan görüşlerinin ilişkisinin kurulması amaçlanmaktadır. Bu genel amaç

doğrultusunda araştırmaya ilişkin aşağıdaki nicel ve nitel boyutlardaki alt amaçlara yanıtlar aranmıştır.

Araştırmanın nicel boyutuna ilişkin aşağıdaki alt amaçlar belirlenmiştir;

1. Öğretmenlerin cinsiyet, yaş, eğitim durumları, görev aldıkları eğitim kurumlarına, tecrübelerine, görev aldıkları eğitim kademesine, hizmetiçi fen eğitimi alma durumlarına ve hizmetiçi STEM eğitimi alma durumlarına göre dağılımları nasıldır?
2. Öğretmenlerin, cinsiyetlerine göre STEM Özyeterlilikleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Öğretmenlerin, yaşlarına göre STEM Özyeterlilikleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Öğretmenlerin, eğitim durumlarına göre STEM Özyeterlilikleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. Öğretmenlerin, görev aldıkları eğitim kurumlarına göre STEM Özyeterlilikleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
6. Öğretmenlerin, öğretmenlik mesleğindeki tecrübelerine göre STEM Özyeterlilikleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
7. Öğretmenlerin, görev aldıkları eğitim kademesine göre STEM Özyeterlilikleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
8. Öğretmenlerin, hizmetiçi fen eğitimi alma durumlarına göre STEM Özyeterlilikleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
9. Öğretmenlerin, hizmetiçi STEM eğitimi alma durumlarına göre STEM Özyeterlilikleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
10. Öğretmenlerin oluşturduğu, deney ve kontrol gruplarının birbirlerine eşitliği söz konusu mudur?
9. Deney grubu katılımcılarının, STEM Tutum Ölçeği ön test ve son test puanlarında anlamlı farklılık var mıdır?

10. Deney ve kontrol grubu katılımcılarının, STEM Tutum Ölçeği ön test ve son test puanlarında anlamlı farklılık var mıdır?
11. Kontrol grubu katılımcılarının, kurum değişkenine göre anlamlı farklılığı söz konusu mudur?

Araştırmanın nitel boyutuna ilişkin aşağıdaki alt problemler belirlenmiştir;

1. Okul yöneticileri mevcut eğitim sisteminin yapısını nasıl değerlendirmektedir?
2. Okul yöneticilerine göre eğitim sisteminin eksik yanları nelerdir?
3. Okul yöneticilerine göre mevcut eğitim sistemi içerisinde yaşadığımız bilgi ve teknoloji çağının gerekliliklerini karşılamakta mıdır?
4. Okul yöneticilerine göre mevcut eğitim sisteminin yenilenmesi hakkındaki görüşleri nelerdir?
5. Okul yöneticilerine göre STEM eğitim yaklaşımına ilişkin bakış açıları nelerdir?
6. Okul yöneticileri STEM eğitim yaklaşımına göre Fen ve Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarının bir arada kullanımını hakkında ne düşünmektedir?
7. Okul yöneticileri STEM Eğitim Sisteminin Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Katkılarına ilişkin ne düşünmektedir?
8. Öğrencilerin STEM Eğitimi öncesinde, STEM eğitim yaklaşımına ilişkin görüşleri nelerdir?
9. Öğrencilerin STEM Eğitimi öncesinde, STEM eğitimine ilişkin görüşleri nelerdir?
10. Öğrencilerin STEM Eğitimi öncesinde, STEM kurs süreci hakkındaki ön izlenimlerine ilişkin görüşleri nelerdir?
11. Öğrencilerin STEM Eğitimi öncesinde, Fen ve Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarının bir arada kullanılmasına yönelik görüşleri nelerdir?

12. Öğrencilerin STEM Eğitimi sonunda, elde ettikleri faydalara ilişkin görüşleri nelerdir?
13. Ortaokul öğrencilerinin STEM eğitimi sonunda, Fen ve Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarının sağladığı kazanımlar hakkındaki görüşleri nelerdir?
14. Ortaokul öğrencilerinin STEM etkinlikleri sonunda, Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarının bir arada kullanıldığı STEM Eğitimi Yaklaşımına yönelik görüşleri nelerdir?
15. Ortaokul öğrencilerinin STEM eğitimi sonunda, Fen ve Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarından hangisinin daha fazla kullanıldığına yönelik görüşleri nelerdir?
16. Ortaokul öğrencilerinin okullarda STEM derslerinin verilmesi hakkındaki görüşleri nelerdir?
17. Öğrencilerin Robotik ve Kodlama Eğitimi öncesinde, Robotik ve Kodlama eğitimine ilişkin görüşleri nelerdir?
18. Öğrencilerin Robotik ve Kodlama Eğitimi sonrasında hangi özellikleri kazandıklarına ilişkin görüşleri nelerdir?
19. Öğrencilerin Robotik ve Kodlama kurs süreci sonrasında robotik ile ilgili hangi kazanımları elde ettiklerine yönelik görüşleri nelerdir?
20. Öğrencilerin Robotik ve Kodlama kurs süreci sonrasında kodlama ile ilgili hangi kazanımları elde ettiklerine yönelik görüşleri nelerdir?
21. Öğrenciler Robotik ve Kodlamaya yönelik derslerin okullarında olmasına yönelik neler düşünmektedir?

Araştırmanın Önemi

Çağımızda, STEM eğitimi politikacılar, iş dünyası ve eğitim camiası arasında ciddi bir motivasyon kaynağı olmuştur. Son dönemlerde gerek Avrupa ve Amerika Birleşmiş Devletleri'nde gerekse Türkiye'de STEM üzerine yapılmış araştırmalar gittikçe artmaktadır. Ancak eğitim yönetimi, denetimi, planlanması ve ekonomisi alanındaki çalışmalar ele alındığında KKTC'de STEM hakkında yapılmış herhangi bir çalışmanın olmadığı ortaya çıkmaktadır. Bu çerçeveden bakıldığında çalışma elde edeceği sonuçlarla alan yazına katkı koyacağı gibi, KKTC'deki eğitim sisteminde STEM eğitiminin önem derecesini öğrenci, öğretmen ve okul idarecilerinin

görüşlerine dayanarak inceleyerek, ileride alanda yapılacak benzer çalışmalara rehberlik edecek öneme sahiptir.

Sınırlılıklar

Bu araştırma aşağıda belirtilen sınırlılıklara sahiptir:

1. Araştırma KKTC’de eğitim-öğretimine devam eden öğrenci ve eğitim kurumlarında görev alan öğretmen ve okul yöneticilerin görüş ve algıları ile sınırlıdır.
2. Araştırmanın uygulama boyutu, İstanbul Teknik Üniversitesinin Gazi Mağusa yerleşkesinde 2018-2019 öğretim yılının yaz döneminde gerçekleştirilen STEM, Robotik ve Kodlama yaz okulu ile sınırlıdır.
3. Araştırma için veri toplama süresi 2019-2020 eğitim-öğretim dönemi ile sınırlıdır.

Tanımlar

Bu kısımda tez içerisinde geçen ve bu araştırmaya has olan bazı kavramların tanımlarına yer verilmiştir.

Eğitim: Bireyin davranışlarını kendi yaşantısı yoluyla bilerek ve isteyerek kendi isteğiyle istenilen yönde değiştirmesi yeniden meydana getirmesi süreci olarak tanımlanmaktadır (Tan, 2015).

STEM Eğitimi: Fen ve bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik derslerinin birbirleri ile bütünleştirilerek etkili ve başarılı bir öğretim süreci sonunda öğrencilere öğretilmesi olarak adlandırılır (Meng, Idris ve Kwan, 2014).

Fen: İnsanların maddesel yaşamını denetleme ve değiştirme hedefi ile geliştirerek teknolojik bilgileri içerisine alan akademik disiplinler olarak tanımlanmaktadır (Wikipedia, 2018).

Bilim: Gerçeği aramanın yolu ve gerçeklerin oluşturduğu bilgi kümesi olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk, Karadeniz, Akgün, Çakmak ve Demirel 2016).

Teknoloji: Bilimin, üretimin, hizmetin, ulaşımın ve benzeri uygulamaların bir sanat dalına dönüşmesi olarak tanımlanmaktadır (Helvacı, 2008).

Matematik: Aritmetik, cebir, geometri gibi sayı ve ölçü temeline dayanarak niceliklerin özelliklerini ele alan bilimlerin ortak ismi olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2018).

Mühendislik: Mühendislik, matematik ve fizik alanlarının, çalışma, tecrübe ve uygulamalarla elde edilen özellikleri mühendislik mantığı ile harmanlayarak doğal kaynakların ve ekonomik gücün insanların yararına sunulması şeklinde tanımlanır (Yüksel ve Öz, 2007).

Kısaltmalar

Tez içerisinde geçen tüm kısaltmalar burada yer almaktadır. Tez içerisinde ilk kullanıldığı yerden itibaren kısaltmalar kullanılmış ilk kullanıldıkları yerlerde parantez içerisinde kısaltması verilip daha sonra hep kısaltma olarak kullanılmıştır.

ABD: Amerika Birleşik Devletleri.

ASEE: Amerika Mühendislik Eğitim Topluluğu

CAISE: Informal Fen Eğitimi Gelişim Merkezi

ITEAA: Uluslararası Teknoloji ve Mühendislik Eğitimi Derneği

KKTC: Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti

MEKB: Milli Eğitim ve Kültür Bakanlığı

NAE: Ulusal Mühendislik Akademisi

SPSS: Statistical Package for Social Sciences

STEAM: Science Technology Engineering Art and Mathematics

STEM: Science Technology Engineering and Mathematics

BÖLÜM II

Kavramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar

Çalışmanın bu bölümünde STEM eğitimi ile ilgili kuramsal boyutlara ve ilgili çalışmalara yer verilmiştir.

STEM Anlayışının Doğuşu ve Kısa Tarihçesi

1957 yılında Sputnik isimli uzay aracının Sovyet Birliği tarafından uzaya gönderilmesi ABD için bir dönüm noktası olmuştur. Daha geniş bir ifade ile ABD fen, teknoloji ve uzay konularında arzuladığı noktada olmadığını keşfetmiştir. Bununla birlikte, ABD fen, mühendislik, teknoloji, matematik ve bilim insanı konularında kendisini daha da geliştirmesi gerektiğini anlamış dolayısı ile STEM eğitimine öncelik verilmesi konusunda çalışmalar başlatmıştır (Maness ve Holtzin, 2015). 1950’li yıllarda ABD’de doğan STEM yaklaşımı geçmişten günümüze devlet politikası haline gelmiştir.

Önceden de ifade edildiği üzere STEM; Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik dallarının baş harflerinden oluşmuştur. Özellikle son 5 yıllık süreçte STEM kavramı hakkında Türkiye’de eğitim alanında çalışmalar yapan araştırmacıların dikkatlerini çekmiştir. STEM kavramı ilk dönemlerde SME&T şeklinde ABD’nin Ulusal Bilim Vakfı (NSF) tarafından eğitimin değerlendirilmesi amacıyla hazırlanan raporda yer almıştır. Söz konusu rapor, yeniçağda ABD’nin bilim, endüstri ve eğitim ile alakalı stratejilerinin şekillenmesine ışık tutmaktadır. Rapor, ilerleyen dönemlerde SMET Eğitimi Dergisinde (Journal of SMET Education) basılmıştır. Derginin adı bir süre sonra STEM Eğitim Dergisi (Journal of STEM Education) şeklinde yeniden düzenlenmiştir (Karataş, 2018). Benzer raporlarda bilim ve teknoloji alanlarında daha da gelişmek adına sayısal bir çatı kurulması gerektiği ve bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik dallarında çalışmak isteyen fertlerin sayısını artırma gerekliliği üzerinde durulmuştur. Bu çağrılar farklı dönemlerde başta yine ABD olmak üzere diğer Avrupa ülkelerinde hazırlanan raporlarda ve ASEE (Amerika Mühendislik Eğitimi Topluluğu), NAE (Ulusal Mühendislik Akademisi), ITEAA (Uluslararası Teknoloji ve Mühendislik Eğitimi Derneği), CAISE (Informel Fen Eğitimi Gelişimi Merkezi) gibi düşünce kuruluşlarınca yapılmıştır.

Aydeniz ve Bilican (2018) STEM eğitimini tetikleyen dört ana unsura dikkat çekmişlerdir. Bu unsurlar sırasıyla; ulusların ekonomilerinin rekabet düzeylerini artırma çabaları, STEM alanlarına öğrencilerin az rağbet göstermesinden kaynaklanan nitelik iş gücü açığı, ulusların güvenliğinin gittikçe bilişim teknolojilerine bağlı olması ve bu güvenliğin sağlanmasında yardımcı olacak nitelik elemanların yetiştirilme ihtiyacı ve son olarak da pedagojik sebepler şeklinde ifade edilmektedir.

Diğer yandan, STEM'in çağımızda politik, popüler ve pedagojik STEM ya da 3P şeklinde incelendiğini ifade etmek mümkündür (Çorlu ve Çallı, 2017). Daha geniş bir deyişle politik alanda STEM; toplumun STEM dallarına ilişkin dikkatini çekmeye ya da artırmaya ve genç bireyleri bu alanlara sevk etmeye odaklanırken, popüler alanda STEM; popüler bilim, bilim merkezleri olarak isimlendirilen maker hareketine olan değersizliğe odaklanmıştır. Son olarak da pedagojik olarak STEM edinilen bilgi ışığında akademik çabaya odaklanmaktadır (Çorlu, 2017). STEM'in ilk dönemlerde politik alanda ön plana çıkmış ancak ilerleyen yıllarda eğitim kurumlarının dışında popülerleştirilme çalışmaları yapılmış ve son olarak da pedagoji alanında uygulamaya konulmuştur. Eğitimcilerin genellikle hizmet öncesi eğitimleri sıklıkla matematik, kimya, bilgisayar ve biyoloji dallarını kapsadığından ötürü disiplinler arası ilişkilendirme ve birbirine entegre etme gerçekleşmemiş bunun yerine eğitimciler kendi branşını öğrenenlere öğretmeye çalışmışlardır (Bell, 2016). Bununla birlikte eğitim kurumları dışında STEM faaliyetleri bilişim öğretmenleri tarafından gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. Bu dönemde gerçekleştirilen robotik faaliyetler STEM eğitiminin önemli bir parçası olarak değerlendirilmiştir. Robotik faaliyetler sıklıkla kodlama eğitimi ile sınırlandırılmış ve diğer eğitim alanları ile entegrasyon sağlanamamıştır. Eşzamanlı olarak farklı araştırmacılar eğitimin temel kademeleri olarak kabul edilen okul öncesi ve ilköğretimde öğretmenlerin STEM alanlarında yetersiz kaldığını ifade etmişlerdir (Durland, Karataş ve Bodner, 2009; Blackley ve Howell, 2015). Okul öncesi ve ilköğretim kademelerinde öğretmenlerin yetersiz kalması, bilim ve matematik derslerini diğer derslerle değiştirmek istemesi STEM'in gelişimini olumsuz yönde etkilemiştir.

Milenyum çağı olarak adlandırılan 2000'li yılların başında tasarım dersleri ortaöğretim kademesine entegre edilmiş ve okullarda mühendislik kulüplerinin kurulması sağlanmıştır. Tasarım dersleri ve mühendislik kulüplerinin kurulmasındaki amaç bilim derslerini ve mühendislik mesleğini ön plana çıkarmaktır. Söz konusu

uygulamalar arzulanan başarıyı göstermeseler de izlenen bu tür uygulamaları başarısız diye nitelendirmemek gerekir (Karataş, 2018). 2010 yılında eğitime modelleme olgusu entegre edilmeye çalışılmıştır. Modelleme olgusunun; matematik modellemesi ile mühendislik düşüncesinin bütünleştirilmesi ve bilim kavramlarının daha etkili bir şekilde uygulamaya konulmasını sağlamaktır. Böylelikle; bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik gibi teknik dal şeklinde ifade edilen mesleklerde bireylerin yetişmesi sağlanarak STEM'e geçiş sağlanmıştır.

STEM eğitiminin merkezinde yaratıcılık ve yenilikçilik yer almaktadır. Ancak son dönemlerde bu unsurların arzulanan düzeyde olmadığı düşünülmektedir. Bu düşünceler ışığında STEM eğitiminin kapsamına sanatın da dâhil edilmesinin, karşılaşılan problemlere daha yaratıcı ve yenilikçi çözümler ve ürünler üretileceği düşünülmektedir (Daugherty, 2013).

Bu bakış açısı STEM eğitiminin de incelenmesi gerekliliğini beraberinde getirmiştir. Çalışmamızda STEAM eğitime ilişkin kavramsal açıklamalara aşağıda yer verilmiştir.

STEAM Eğitimi

STEM eğitiminin ilk harfleri olan Science (bilim), Technology (teknoloji), Engineering (Mühendislik), Mathematics (Matematik) kavramlarına Art (sanatın) da dâhil edilmesi ile STEAM oluşmaktadır. Yakman (2006) yapmış olduğu çalışmasında STEM eğitime sanatın da dâhil edilmesi gerektiğini savunmuştur.

Diğer yandan araştırmacılar STEAM eğitiminin öğrenenlere olan kazanımlarına ilişkin çalışmalar yapmaktadırlar. Örneğin McNeill, Pimentel, ve Strauss, (2013) yapmış oldukları araştırmalarında STEAM eğitiminin öğrenenlere kazandıracığı faydaları aşağıdaki gibi listelemiştir.

- STEAM eğitimi ile yaratıcılık daha üst düzeyde olacaktır
- Bireylerin, kendilerine olan güvenlerinin daha da artacaktır.
- Bireylerin, problem çözme becerilerinde artış olacaktır.
- STEAM eğitimi ile birlikte bireylerin konsantrasyon düzeyleri olumlu yönde etkilenecektir.
- STEAM eğitimi, bireylerin daha azimli olmasını sağlayacaktır
- STEAM eğitimi bireylerin sorumluluklar üstlenmelerine yardımcı olacaktır.
- STEAM eğitimi ile birlikte bireyler daha özverili olacaklardır.

- STEAM eğitimi ile birlikte bireylerin sözsüz iletişim becerileri gelişecektir..

STEM Yaklaşımları

Alkılınç (2019) yapmış olduğu çalışmasında STEM yaklaşımlarını üç başlık altında toplamıştır. Bu başlıklar sırası ile silo yaklaşımı, gömülü yaklaşım ve bütünleşik yaklaşımdır. Yaklaşımların açıklamalarına aşağıda yer verilmiştir.

- Silo yaklaşımı disiplinlerarası eğitime odaklanmak yerine disiplinleri teker teker detaylı bir biçimde öğretilmesine odaklanır. Silo yaklaşımının temelinde öğrenenlere teorik bilgiler kazandırmak yer alırken, yaparak ve yaşayarak öğretmeye yer verilmemektedir. Silo yaklaşımında öğrenenler ezber yolu ile öğrenmekte olup öğrendikleri bilgilerse kalıcı olmamaktadır.

- Gömülü Yaklaşım: Silo yaklaşımından farklı olarak gömülü yaklaşımda en az bir STEM disiplin alanı diğer alanlarla bütünleşmektedir. Öğrenenlere bilgiler yaşamlarında karşılaşılabilecekleri problemler ve sosyo-kültürel alanlar gözetilerek öğretilmektedir.

- Bütünleşik Yaklaşım: STEM eğitiminin son yaklaşımı olan bütünleşik yaklaşımda disiplinler bir bütün olarak ele alınmakta ve öğrenenlerin yaşamlarında karşı karşıya kaldıkları sorunları disiplinleri harmanlayarak çözmeleri amaçlanmaktadır. Söz konusu yaklaşımda en az iki STEM yaklaşımı kullanılarak eğitimin sürdürülmesi planlanmaktadır. Bütünleşik yaklaşımda öğrenenler disiplinler arası bilgiler edindiğinden konular arası ilişki kurma kabiliyetlerini de geliştirmektedirler. Öğrenenlerin gündelik yaşamlarında karşılaşılabilecekleri güçlükleri birbirleri ile çalışarak, diğer disiplinlerden edinmiş oldukları bilgileri kullanarak, eleştirel düşünerek çözmeleri bütünleşik yaklaşımla mümkün kılınmaktadır. Söz konusu yaklaşım günümüzde en çok tercih edilen yaklaşımdır.

STEM eğitiminin temelinde problem çözme becerileri ve konulara yönelik ilgi oldukça önemli yer kaplamaktadır. Bu sebepten ötürü çalışmamızda STEM ve problem çözme becerileri ve STEM ile ilgi arasındaki ilişkiye dair açıklamalara yer verilmiştir. Bu açıklamalara aşağıda yer verilmiştir.

STEM ve Problem Çözme Becerileri

Problem kavramı farklı araştırmacılar tarafından tarif edilmiştir. Yazlık (2015) kavramı; fertlerin hayatlarında yaşadıkları güçlükler karşısında edindikleri bilgi ve tecrübelerini kullanarak çözüm ürettikleri durumlar şeklinde tarif etmişlerdir.

Problem kavramı göreceli bir kavramdır. Daha farklı bir deyişle, problem kimi fertlerce güçlük şeklinde algılanırken farklı fertlerce güçlük şeklinde algılanmamaktadır (Cüceloğlu, 2003).

İnsanoğlu yaşamı boyunca çeşitli sorunlarla yüzleşmektedir. Fertler karşılaştıkları her problemi aynı yöntemlerle çözüme ulaştıramayabilirler. Bu sebepten dolayı fertlerin problem çözme becerilerini yaşamları boyunca geliştirmeleri gerekmektedir. Problemlerin çözümü beraberinde ilerlemeleri de getirecektir. Başka bir ifade ile problemlerin çözülmesi beraberinde iktisadi alanda gelişmeyi tetikleyecektir. Bu yüzden de karşılaşılan problemlere kalıcı çözümler üretecek muhakeme yapabilen, meraklı, araştırmaya önem veren, sorgulayan, özgüveni yüksek, detaylı düşünebilen, karşılaştığı olay ve problemlere bağımsız yaklaşabilen, işbirliğine açık, yenilikçi bakış açısına sahip, farkındalık düzeyi yüksek, becerileri gelişmiş, pratik düşünebilen, fen okur-yazarı olan bireylere ihtiyaç vardır (Öztürk, 2018). Karşı karşıya kaldıkları sorunlara çare üretebilen bireyler yaşamış oldukları ülkenin sorunlarının da çözümüne yardımcı olacaklardır. Ancak bunun içinde bireylerin gerekli donanıma sahip olmaları gerekmektedir (Saracaloğlu, Serin ve Serin, 2001). Bu donanımın da bireylere kazandırılmasının da STEM eğitiminin önemli rol oynadığı düşünülmektedir.

STEM ve İlgi

Bireylerin, bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarına ilişkin göstermiş oldukları olumlu tutumlar STEM alanlarına ilgi şeklinde tarif edilmektedir. Fertlerin göstermiş oldukları ilgi söz konusu dalları meslek edinmeleri için oldukça büyük öneme sahiptir (Şahin, 2013). Geçmişten günümüze farklı araştırmacılar, ilginin öğrenenlerin meslek seçimlerinde önemli rol oynadığına değinmişlerdir (Kuechler, Mcleod, & Simkin, 2009).

İlgi sözcüğü en yalın ifade ile fertlerin objelere, etkinliklere ve tecrübeleri ışığında şekillenen tercih biçiminde tarif edilmektedir (Beiber, 2008). Bu çerçeveden bakıldığında öğrenenlerin yaşamlarında STEM aktivitelerine katılım göstermelerinin STEM alanlarına ilişkin ilgi düzeylerinin artmasına neden olacağı düşünülmektedir (Pekbay, 2017). Farklı araştırmacılar STEM alanlarında fertlerin meslek seçimlerinde endişe yaşadıklarına değinip bunun sebepleri arasında K-12 eğitim sisteminde matematik ve fen alanlarında eğitim kalitesinin arzulanan düzeyde

olmaması, teknolojinin yeterli olmaması ve öğrenenlerin söz konusu alanlarda eğitimin zor olduğunu düşünmelerinin yer aldığına değinmişlerdir (Pekbay, 2017).

Pekbay (2017) araştırmasında STEM etkinliklerinin ortaokul kademesinde sıklaştırılmasının öğrencilerin söz konusu alanlarda meslek seçimlerine dair ilgiyi artırmada yardımcı olacağına değinmiştir.

STEM Öğrenme Yaklaşımları

Çalışmanın bu bölümünde STEM öğrenme yaklaşımlarına ilişkin bilgilere yer verilmiştir. Daha farklı bir deyişle çalışmanın bu kısmında proje tabanlı öğrenme yaklaşımı, probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ve STEM SOS yaklaşımına ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı

STEM eğitiminin kapsamında proje tabanlı öğrenme yer almaktadır. Akgün (2000) proje tabanlı öğrenme yöntemi en yalın şekilde bireylerin yaşamlarında kendilerine faydası dokunacak bilgiler edinmesi biçiminde tanımlamıştır. Proje tabanlı öğretim, talebelerin birbirleri ile işbirliği ve ahenk içinde çalışarak projeler üretmelerine, birlikte ortak kararlar vermelerine ve zaman yönetim kabiliyetlerini geliştirmelerine, bilgiyi yapılandırmalarına ve problem çözme kabiliyetlerini geliştirmelerine olanak tanımaktadır (Railsback, 2002).

Diğer yandan farklı araştırmacılar yapmış oldukları çalışmalarında proje temelli öğrenim yönteminin talebeleri kalıcı çözümler üretmelerine yardımcı olduğuna, takımlar halinde çalışmaya teşvik ettiğine değinmişler ve projelerin onların STEM dallarına yönelik dikkatlerini çektiğine değinmişlerdir (Fortus, Krajcik, Dershimerb, Marx ve Mamlok-Naamand, 2005). Adından da anlaşılacağı üzere proje temelli öğrenme, öğrenmeyi projeler aracılığı ile oluşturmaktadır. Proje tabanlı eğitim yönteminde Proje tabanlı öğrenmede, öğretmenler öğrencilere komutlar verme yerine onlara rehberlik ederek ışık tutar ve işbirlikçi öğrenmeyi teşvik etmektedirler. Proje tabanlı öğrenme karakteristik özellikleri ile yapılandırmacı yaklaşımı desteklemektedir. Thomas (2000) yapmış olduğu çalışmada öğrencilere verilen projelerin proje tabanlı öğrenmenin kriterlerine değinmiştir.

- Öğrencilere verilen projeler öğretim programlarının odak noktasında bulunmalıdır
- Öğrencilere verilen projeler onları çalışma yaptıkları alanın temel prensiplerini ve kapsamalarını öğrenmeye teşvik etmeli ve bu kapsamlar dâhilinde karşılaşılabilecekleri problemlere konsantre olmalarını sağlamalıdır.
- Öğrencilere verilen projeler öğrencilerin yapılandırıcı araştırmalarda bulunmalarını sağlamalıdır.
- Öğrenciler için belirlenen projeler, onların sorumluluklar alarak, seçimler yapmalarına ve belirledikleri öğrenme ortamları ışığında şekillendirilebilecek biçimde olmalıdır

Proje tabanlı öğretim yaklaşımının öğretim süreci aşamaları aşağıdaki gibi listelenmiştir (Bahar, Yener, Yılmaz, Emen ve Gürer, 2018).

- **Sunuma Giriş:** Problemlere çözüm üretilmesi, beyin fırtınasının yapılması, ürün geliştirilmesi, özel araştırmaya konu olan dalların tanımlanması, ön araştırmalar için zaman belirlenmesi, araştırmada üstlenilecek olan sorumlulukların belirlenmesi ve dağıtılması gibi aşamaları kapsamına dahil etmektedir.
- **İlk Araştırma:** Bilgi elde etme, web temelli kaynakların irdelenmesi, eğitimcilerce hazırlanan ve verilen kısa dersler gibi aşamaları kapsamına dahil etmektedir.
- **İlk Eserlerin Oluşturulması:** Edinilen bilgilerin sentezlenmesi, işbirliği halinde çalışılması ve kararlar üretilmesi, ilk eserlerin geliştirilmesi için gerekebilecek ek bilgilerin belirlenmesi aşamalarını kapsamaktadır.
- **İkinci Araştırma Aşaması:** Ek bilgilerin araştırmaya dâhil edilmesi, gereken hallerde sorumluluklarda ve zaman çizelgesinde değişikliklerin yapılması, eserin geliştirilmesi gibi safhaları kapsamaktadır.
- **Nihai Eserin Geliştirilmesi/Değerlendirilmesi Aşaması:** Esere son halinin verilmesi, sınıfça nihai eserin irdelenmesi gibi safhaları kapsamına almaktadır.

Korkmaz ve Kaptan (2001) bilim derslerinde kullanılacak projeleri üç başlık altında toplamışlardır. Bu başlıklar sırası ile yapı ve makina projeleri,

deneysel/araştırma/ölçme projeleri ve son olarak da araştırma keşif projeleri şeklinde ifade etmek mümkündür.

- **Yapı veya Makina Projeleri:** Bu tarz projeler öğrenenlerin model geliştirmelerine yardımcı olmaktadır. Öğrenenler geliştirmiş oldukları modeli bir gelecek aşamalara nasıl taşıyabilecekleri ve söz konusu modelin noksanlıklarının nasıl düzeltilebileceklerini irdeleme şansı yakalarlar. Yapı veya makina projeleri STEM eğitiminde de tercih edilmektedir.
- **Deneysel/Araştırma/Ölçme Projeleri:** Bir nesne üzerinden harekete çıkarak değişkenlerin nesneye olan etkilerini inceler.
- **Araştırma Keşif Projeleri:** Bu tip projelerde öğrenciler favorileri olan bilim adamlarını ya da konuyu tercih ederek proje oluştururlar. Yapmış oldukları araştırmalar neticesinde bulgular ederler. Bu bulguları oluşturmuş oldukları kurula birincil ve ikincil kaynaklar kullanarak sunarlar.

Selvi ve Yıldırım (2017) proje tabanlı öğretim yaklaşımında mühendislik alanının tasarım sürecine değinmişlerdir. Araştırmacılara göre mühendislik dizayn süreci 8 temel safhadan oluşur. Söz konusu aşamalara aşağıda yer verilmiştir.

- Problemin araştırılarak belirlenmesi,
- Probleme en uygun çözümü üretebilmek için beyin fırtınasının yapılması,
- Alternatif çözümlerin irdelenmesi,
- Alternatif çözümlerin içinden en uygun olanının seçimi,
- Prototipin dizayn edilmesi
- Protitipin denenmesi
- Gereksinim duyulması halinde prototipin yeniden oluşturulması.

Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı

Bilim okur-yazarı olan fertlerin problem çözme becerilerine sahip olması beklenmektedir. Bir başka deyişle bilim adamları yaşadıkları olayları bilimin prensipleri ve kuramları ışığında açıklamada güçlükler yaşıyorsa bilim adına problem yaşanmaktadır. Başka bir deyişle, kuramların, prensiplerin, teknolojinin yeterli olmadığı halleder problemler ortaya çıkmaktadır.

Probleme dayalı öğrenme modeli sıklıkla fen eğitiminde kullanılmaktadır. Bunun sebepleri arasında fen bilimleri alanında eğitim alan talebelerin karşılaşmış oldukları bilim ile alakalı problemleri öğretmenlerinin de desteği ile daha kolay çözecekleri düşünmektedir. Diğer bir sebep ise problem çözme kabiliyetlerinin öğrencilere kazandırılması onların karşılaşacakları güçlükler karşısında probleme dayalı öğrenme modeli çerçevesinde edindikleri bilgilerden yola çıkarak kalıcı çözümler üreteceklerine dair inançtır (Ayas, Çepni, Johnson ve Turgut, 1997). Probleme dayalı öğretme modelinde öğrencilerin stratejiler üretebilmeleri oldukça önemlidir. Öğrencilerin strateji üretebilmeleri için öğretmenlerin onları aşağıda belirtilen sorulara yönelmeleri ve cevaplar almaları gerekmektedir.

- Problemlerde neyin bulunması beklenmektedir?
- Daha önceden de bu tür problemlerle karşılaşıldı mı? Eğer karşılaşılmışsa problemi gidermek adına neler yapılmıştır?
- Problemi çözmek için tasarlanan modelde gerekli veriler kullanıldı mı?
- Problemin kaynağını önceden tahmin etmek mümkün müydü?

Söz konusu sorulara cevaplar sağlandıktan sonra problem hakkında belli başlı çalışmalar yürütülmektedir. Model tasarlamak ya da deneyler yapmak mevcut problem çözüm bulmak için uygulanan popüler yöntemler arasında yer almaktadır. Eğer uygulamaya konulan bu yöntemlerle de probleme çözüm üretilmemişse öğrencilerden söz konusu problem hakkında rapor hazırlamaları talep edilir.

STEM SOS Yaklaşımı

STEM SOS modeli, 2013 senesinde ABD'nin Teksas eyaletinde araştırma tabanlı öğrenme yöntemi ile proje temelli öğrenme yaklaşımlarının harmanlanması ile ortaya çıkmıştır. STEM SOS modeli Harmony School tarafından uygulamaya konulmuştur. STEM SOS modelinin gayesi öğrenenleri işbirliği halinde öğrenmelerini sağlamanın yanı sıra onların gerek ulusal ve uluslararası düzeyde projelerde başarılı olmalarını mümkün kılmaktır. Söz konusu modelde öğrenenler belirli bir müfredeta bağlı kalmadan aşamalı olarak proje tabanlı öğrenme kavramının temelini anlarlar. STEM SOS tabanlı modelde üç seviyede proje bulunur. Bunlar seviye 1, seviye 2 ve seviye 3 şeklinde isimlendirilmektedir (Şahin ve Top, 2015).

- **Seviye 1:** Seviye 1 projeleri öğrencileri üçerli ya da dörderli gruplara ayırarak verilir. Bu projeler sıklıkla yarıyıl başında verilmektedir. Seviye 1 projelerinde müfredat sırası ve konu uyumlu oldukça önemlidir. Öğrenenlere akademik yılın başında projelerinde kullanacakları bilgiler ve kaynaklar sağlanır. Eğitimciler, öğrencileri yönlendirerek oluşturdukları projelerde onlara geri dönüt sağlar. Söz konusu seviyede, öğrencilere bilimsel araştırmalar yapılırken uygulanması gereken safhalar ve hangi konulara dikkat etmeleri gerektiği hususunda bilgiler verilir. Seviye 1 projeleri, öğrencilere işbirliği ve ahenk içinde birbirleri ile çalışmayı sağlar. Seviye 1’de verilen projelerin öğrenenlere 21. yüzyıl becerilerini kazandırma da etkin rol oynadığı düşünülmektedir.
- **Seviye 2:** Seviye 2 projeleri öğrenenlere yıllık şeklinde verilen projelerdir. Seviye 2 projelerinde eğitimciler öğrenenlerin yapacakları projeler için gereken ortamı oluşturmakla sorumludurlar. Öğrenenler söz konusu düzeyde hazırlamış oldukları projeleri eğitimcilere video sunumları ya da internet siteleri aracılığı ile sunarlar. Seviye 2’de verilen projelerin öğrenenlere üst düzey düşünme becerisi kazandırdığı düşünülmektedir.
- **Seviye 3:** Söz konusu seviyede öğrenciler kendi projelerini kendi başlarına şekillendirip geliştirmektedirler. Seviye 1 ve Seviye 2’den farklı olarak bu düzeyde verilen projelerde eğitimciler öğrenenlerin projelerine müdahale etmezler. Eğitimciler, öğrencilere zamanlarını verimli kullanmaları açısından tavsiyelerde bulunurlar.

5E Öğrenme Modeli ve STEM entegrasyonu

5E öğrenme modeli Robert Bybee tarafından geliştirilen bir model olup merkezinde araştırma ve sorgulama gibi olguları bulundurmaktadır. 5E modelinin kökeninde yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı yer almaktadır (Öztürk, 2008). Bunun yanında 5E modelinin mühendislik tasarım faaliyetleri için uygun oluşu ve fertlerin gündelik yaşamlarında yüz yüze gelebilecekleri olaylarla bağlantı kurabilmelerine imkan vermesinden ötürü STEM eğitim-öğretiminin oluşturulmasında ışık tutabileceği düşünülmektedir. Zira 5E eğitim modelinin STEM eğitiminin entegrasyonunda kullanılması halinde talebelerin kendilerine öğretilen ders konularına dikkatlerinin daha kolay çekilmesi, konular hakkında araştırmalarda

bulunmalarına, bilgi edinmelerine, edinilen bu bilgiyi öğrenerek organize etmelerine ve özümseyerek kullanmalarına imkan tanıyacağı düşünülmektedir (Bybee, 1997). 5E modelini oluşturan aşamalar sırası ile engage (dikkat çekme), explore (araştırma), explain (açıklama), elaboration (derinleştirme/transfer etme) ve son olarak da evaluate (değerlendirme) şeklinde ifade edilmektedir (Açıslı, Yalçın ve Turgut, 2011). Söz konusu aşamaların açıklamalarına aşağıda yer verilmiştir.

- **Engage (Dikkat Çekme):** Modelin ilk safhası olarak kabul edilen dikkat çekmede öğretmenler problem durumundan hareket ederek talebelerin dikkatlerini konu üzerine çekmek için çaba sarf harcarlar. Bunun yanında eğitimciler öğrencilerin önceden edinmiş oldukları bilgileri hatırlamalarına ve kullanmalarına yardımcı olurlar (Senemoğlu, 2013). Dikkat çekme aşamasında en önemli husus öğrenenlerin ders konuları üzerinde ilgilerinin çekilerek onlarda merak uyandırmadır (Carin ve Bass, 2001). Öğrenenlerin ders konularına dair ilgi ve meraklarının artırılması STEM entegrasyonu için oldukça önemlidir (Seah ve Bishop, 2000).
- **Explain (Açıklama)** 5E öğrenme modelinin ikinci aşaması olan açıklamada öğretmenler öğrenenlere ders konularına ilişkin kuralları, teorik kuramları, modelleri öğretmektedirler. Eğitimciler; öğrenenlerin, öğrenmekte oldukları konular ile daha önceden edinmiş oldukları bilgileri ilişkilendirmelerinde yardımcı olurlar. Bilimsel kavramların iyi anlaşılıp anlaşılmadığını kontrol etmek amacı ile öğretmenler öğrenenlere sorular yöneltir ve gerektiğinde onlara açıklamalar yaparlar. Açıklama safhası STEM entegrasyonunda öğretmen temelli bir aşama olarak kabul edilmektedir. Bu safhada gerek duyulması halinde eğitimciler öğrenenlere temel bilgi seviyesinde konularla alakalı izahatlar yapabilirler (Feyzioğlu ve Ergin, 2012).
- **Elaboration (Derinlik kazandırma/transfer etme):** 5E modelinin derinlik kazandırma/ transfer etme safhasında; öğrenenlerin gündelik yaşamları ile alakalı sorular yöneltmeleri, son dönemlerde edinmiş oldukları bilgileri daha önce karşılaşmadıkları problem durumlarına transfer edip kullanmaları hedeflenmektedir (Senemoğlu, 2013). Bu aşamada eğitimciler öğrenenlere önceki aşamalarda onlara öğrettikleri modeller üzerinden sorular yöneltirler ve konuların derinlemesine öğrenilip öğrenilmediğini kontrol ederler. Bununla birlikte eğitimciler öğrenenlere günlük yaşamlarında karşı karşıya kalabilecekleri yeni problem durumlarını bilgilerine getirerek onlara bu tarz

problemlerle karşılaşmaları halinde ne gibi çözümler üretebileceklerine dair sorular sorarlar.

- **Evaluate (Değerlendirme):** 5E öğrenim modelinin son basamağı olarak kabul edilen değerlendirme safhasında, STEM eğitimi boyunca ortaya çıkan neticeler hakkında değerlendirmeler gerçekleştirilir. Bu değerlendirmeler tamamlandığında öğrenenlere elde edilen neticeler hakkında geri dönütler verilir. Böylelikle öğrenenler gerek duymaları halinde farklı modeller üzerinden hareket ederler.

Geçmişten günümüze STEM eğitiminin hedeflerine dair çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmalar neticesinde STEM eğitiminin amaçları ifade edilmiştir. Çalışmamızda da STEM eğitiminin amaçlarına yer verilmiştir. STEM eğitiminin amaçlarına dair açıklamalar aşağıda yer almaktadır.

STEM Eğitiminin Amacı

STEM eğitiminin amaçları farklı yazlarca ifade edilmiştir. Çalışmanın bölümünde raporlar ve araştırmalar ışığında STEM eğitiminin amaçları açıklanmıştır.

Ulusal Araştırma Konseyi (2011) hazırlamış olduğu çalışmada STEM eğitiminin amaçlarına değinmiştir. Bu amaçlar aşağıdaki gibi listelenmiştir.

- Öğrencilerin STEM okur-yazarı olmasını sağlamak.
- STEM alanlarında ihtisaslaşmayı ve profesyonel kariyer yapan birey sayısını artırmak ve özellikle kadınları bu alanlara sevk etmek.
- STEM iş sahasını yayarak kadınlar ile azınlıkların bu alanda aktif olmasını sağlamak.

Diğer yandan, Byee (2013) STEM'deki yeniliklerin sıklıkla üç ana noktayı merkezinde tuttuğuna değinmiştir. Bu noktalar aşağıda listelenmiştir.

- Küresel alanda iktisadi problemlerle mücadele etmek,
- 21. Yüzyılın gerektirdiği nitelikli işgücünün yetiştirilmesi,
- Küresel boyuta yayılan çevresel ve teknolojik problemlerin çözümü için gerekli işgücünün yetiştirilmesi şeklinde ifade edilmektedir.

Fan ve Ritz (2014) çalışmalarında STEM eğitiminin amaçlarını aşağıdaki gibi ifade etmişlerdir.

- Talebeleri hayatlarının farklı evrelerinde karşılaşılabilecekleri problemlere çözüm üretmeleri konusunda onları hazırlamak
- STEM okur-yazarlığını yaygın hale getirmek.
- Talebeleri; 21. yüzyılda gereken beceriler ve bilgilere donatmak

STEM eğitiminin amaçları farklı araştırmacılarca incelenmiştir. Araştırmacılar özellikle STEM okur-yazarlığının yaygın hale getirilmesi ve 21. yüzyıl becerilerinin fertlere kazandırılması üzerinde yoğunlaşmışlardır. Bu yüzden de çalışmada STEM okur-yazarlığına ve 21. Yüzyıl becerilerine ilişkin açıklamalara daha detaylı yer verilmiştir.

STEM Okur-yazarlığı

STEM-okuryazarlığı farklı araştırmacılar tarafından değişik şekillerde ele alınmıştır. Örneğin Balka (2011) STEM okuryazarlığını, yenilikçi bakış açısı ile problemleri anlayıp bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik dallarından da yararlanarak çözüm üretmek şeklinde tarif etmiştir. Diğer yandan ünlü fizikçi Lean Lederman gelişen teknolojinin beraberinde getirmiş olduğu değişimlere adapte olarak, karışık problemlere kalıcı ve yaratıcı çözümler getirebilme şeklinde tanımlamıştır (Keneddy ve Odell, 2014).

Bybee (2013) yapmış olduğu çalışmasında talebelerin hayatları boyunca karşı karşıya kalacakları problemlere STEM eğitiminde edinmiş oldukları bilgi ve kabiliyetlerden faydalanarak çözüm üretebileceklerine değinmiş ve bu yüzden de tüm eğitim kurumlarında STEM eğitime yer verilmesi gerektiğine dikkat çekmiştir. Bybee (2013) çalışmasında STEM okur-yazarlığını maddeler halinde tanımlamıştır. Bu maddelere aşağıda yer verilmiştir.

- Fertlerin yaşamlarında karşılaşılabilecekleri sıkıntıları veya problemleri tanımlayabilmek için ihtiyaç duyulan donanıma sahip olmaları.
- Fertlerin STEM dallarının doğasını ve karakteristik yapısını kavraması.

Batı, Çalışkan ve Yetişir (2017) çalışmalarında STEM okuryazarlığında fertlerin STEM disiplinleri kapsamında, dünyada neler olup bittiğine dair algılarını kullanma kabiliyetlerinin önemine değinmiştir. STEM okuryazarlığının STEM disiplinleri ışığında listelenerek açıklamasına aşağıda yer verilmiştir.

- **Bilim Okuryazarlığı:** Fertlerin içinde yaşadıkları dünyayı kavramak için gerekli bilimsel bilgiye sahip olmasını ve dünyayı yakından ilgilendiren tartışmalarda yer alma kabiliyetini temsil etmektedir.
- **Teknoloji Okuryazarlığı:** Talebelerin teknolojinin gelişiminden haber olması ve gelişen teknolojiyi kullanması ve teknolojide meydana gelen gelişmelerin ülkelerini ve içinde yaşamış oldukları dünyayı ne şekilde etkilediğini anlamaya dair becerileri temsil etmektedir.
- **Mühendislik Okuryazarlığı:** STEM disiplinlerinin harmanlanarak, proje odaklı dersleri öğrenerek mühendislikle alakalı teknolojilerin tasarımını ve aşamalarını kavrama ile alakalı kabiliyetleri temsil etmektedir.
- **Matematik Okuryazarlığı:** Problemleri ortaya çıkarıp, doğru formülleri kullanarak çözümler elde edilen neticeleri yorumlama ve fikir yürütme ile alakalı becerileri temsil etmektedir.

21. Yüzyıl Becerileri

Çağımızda teknolojik gelişmeler hız kazanmıştır. Bu gelişmeler insanoğlunun sahip olması gereken becerilerde değişikliklere yol açmıştır. İnsanoğlunun 21. yüzyılda sahip olması gereken beceriler farklı kuruluş ve yazarlarca incelenmiştir. Kimi kaynaklar, 21.y.y’da insanoğlunda olması gereken becerileri üç farklı başlık altında toplayarak incelemişlerdir (21.yy’da Öğrenme Ortaklığı, 2015). Bu başlıklar sırası ile öğrenme ve yenilik becerileri, bilgi medya ve teknoloji becerileri ve son olarak yaşam ve kariyer becerileri şeklinde ifade edilmektedir.

- **Öğrenme ve Yenilik Becerileri:** Öğrenme ve yenilik becerileri ile ilgili kabiliyetler arasında; yaratıcı düşünebilme, inovasyon, etkileşim ve ortaya çıkan problemlere çözüm üretme şeklinde ifade edilmektedir.
- **Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerileri:** Bilgiyi, medyayı ve teknolojiyi etkili bir şekilde kullanma ile alakalı olan kabiliyetleri kapsamına almaktadır.
- **Yaşam ve Kariyer Becerileri:** Esnek olma, adapte olabilme, girişkenlik, üretken olabilme, sorumluluk üstlenme ve liderlik gibi kabiliyetleri kapsamına almaktadır.

Yukarıda belirtilen becerilere ek olarak Keneddy ve Odell (2014) eleştirel düşünebilme ve diğer bireylerle işbirliği oluşturma becerilerinin 21. yüzyılda gerekli kabiliyetler arasında olduğuna değinmişlerdir.

Kızılay (2018) çalışmasında 21. yüzyıl becerilerine değinmiştir. Bu beceriler aşağıdaki gibi listelenmiştir.

- Cebir becerileri.
- Okur-yazarlık
- Bilgi ve iletişim teknolojilerini etkin bir biçimde kullanmaya ilişkin beceriler
- Bilimsel okur-yazarlık becerileri
- Finansal okur-yazarlık becerileri
- Yaratıcılık.
- İletişim becerileri.
- İşbirliği kurma için gerekli olan beceriler.
- Etkin iletişim becerileri.
- Girişimcilik ile alakalı beceriler
- Yeniliğe açıklık ve merak
- Uyum.
- Liderlik.

OECD 21. yüzyıl becerilerini farklı başlıklar altında ifade etmiştir. Bu başlıklar sırası ile araçların interaktif kullanımı, heterojen gruplarla etkileşim ve son olarak da özerk davranma şeklinde ifade edilmektedir. OECD'ye göre 21. yüzyıl becerilerine aşağıda yer verilmiştir.

- **Araçların interaktif kullanımı:** İletişim kurmada gerekli olan dillerin, sembollerin ve yazıların, teknolojinin, edinilen bilgi ve becerilerin ve bilimin interaktif bir şekilde kullanılması ile alakalı beceriler.
- **Heterojen Gruplarla Etkileşim:** Diğer fertlerle sıcak ilişkiler kurabilme, ortaklaşa uyum halinde çalışabilme, problem çözme ya da karşılaşılan uyuşmazlıklara çareler üretmeye dair becerileri kapsamına almaktadır.
- **Özerk Davranma:** Kişilerin kendi hayatlarına dair planlar kurabilmeleri, menfaatlerini, haklarını savunabilmelerine dair becerileri kapsamına almaktadır.

Diğer yandan Davies, Fidler ve Gorbis (2011) ilerleyen dönemlerde önem kazanacak belli başlı becerilere dikkat çekmişlerdir. Bu beceriler aşağıdaki gibi listelenmiştir.

- Yaratıcı düşünme becerileri.

- Gelişmiş problem çözme becerileri.
- Pazarlık, müzakere yapabilme becerileri.
- Muhakeme ve karar verme becerileri.
- Eleştirel düşünebilme becerileri.
- Bilişsel açıdan esneklik kazanma becerileri.
- Duygusal Zekâ becerisi.
- İnsanları yönlendirme becerisi.
- Diğer fertlerle koordine olup, işbirliği halinde çalışma becerisi.

Öte taraftan, Casner-Lotto ve Barrington (2006) yapmış oldukları çalışmada gelecekte önem kazanacak becerilere değinmişlerdir. Bu becerilere aşağıda yer verilmiştir.

- Grup Çalışması.
- Yaratıcı bakış açısı ve düşünme.
- Yaşam boyu öğrenme.
- Liderlik
- Yabancı dile hakimiyet.
- Okuduğunu kavrama ve özümseme.
- Çalışılan işte profesyonelleşme ve iş etiğini önemseme.
- Yazılı ve sözlü iletişimde kendini geliştirme.
- Matematik, fen ve ekonomi alanlarında donanımlı olma.
- Bilgi teknolojilerini ustalıkla kullanma.

21. yüzyılın becerileri farklı meslek dallarının ortaya çıkmasında katkıda bulunacaktır. Dolayısı ile bu becerilerle paralel olarak gelecekte ortaya çıkabilecek meslek dallarının da incelenmesi ve çalışmada belirtilmesi oldukça önemlidir. Geleceğin mesleklerine ilişkin bilgilere aşağıda yer verilmiştir.

Geleceğin Meslekleri

Gelecekte ön plana çıkabilecek meslek grupları hakkında farklı araştırmacılar tarafından çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Örneğin ABD’de önümüzdeki 10 yıl içerisinde ön plana çıkabilecek meslekler hakkında çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu meslek gruplarına aşağıda yer verilmiştir (Sodexo, 2014).

- Artırılmış gerçeklik mimarı.

- Küresel sistem mimarı.
- Dijital kimlik planlayıcısı.
- Akıllı yol tasarımcısı veya mühendisi.
- Kabiliyet keşifçisi.
- Dijital arkeolog.
- Rezidans teknisyeni.
- Yeşil kariyer koçu.
- Kişisel bakım danışmanı.

İngiltere’de geleceğin meslekleri ile alakalı gerçekleştirilen çalışmada ortaya çıkan neticelere aşağıda yer verilmiştir (Talwar ve Hancock, 2010).

- Nano tıp uzmanı.
- Sosyal ağ kurma personeli.
- Atık veri işleyicisi.
- Sanal avukat.
- Alternatif araç tasarımcısı.
- Kişisel marka danışmanı.
- Uzay rehberi.
- Vucut parçaları onarıcıları.

Türkiye’de ilerleyen yıllarda ön plana çıkacak olan meslek dallarına aşağıda yer verilmiştir (Çepni ve Ormancı, 2018).

- Yaşlı sağlığı yöneticisi.
- Nano tıp uzmanı.
- Etik olarak çalışacak bilgisayar korsanları
- Kişisel bakım danışmanı.
- Sanal hukukçu.
- Yetenek keşifçisi.

STEM Eğitiminin Disiplinleri

Çalışmanın bu bölümünde STEM eğitimini oluşturan fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

Fen Disiplini

STEM eğitiminin ilk disiplini olarak kabul edilen fen bilimleri doğadaki olayları kapsamına alan ve onları yorumlayan bir bilim dalıdır (Kaptan ve Korkmaz, 2001). Fen bilimleri; bireylerin etraflarındaki problemleri tanımlamalarında, gözlemlerde bulunmalarında, varsayımlar oluşturmalarında, deneyler yapmalarında ve bu deneyler ışığında sonuç çıkarmalarında ve edindikleri bilgileri kullanmalarında oldukça önemli rol oynamaktadır. Fen bilimleri yaratıcılığa dayalı olup insanoğlunun yaşam sürdüğü çevreyi anlamasına ve yorumlamasına ışık tutmaktadır. Fen bilimleri eğitimi ile öğrencilerin yaratıcılıkları, problem çözme kabiliyetleri ve etkileşim becerileri gelişim göstermektedir (Hançer, Şensoy ve Yıldırım, 2003).

Teknoloji Disiplini

Laporte ve Sanders (1993) yapmış oldukları araştırmada 1950'lerden önce teknoloji ile alakalı buluş ve yeniliklerin bilimsel teoriler ışığında gerçekleşmediğini; fen ve matematiğin kuramsal olarak kuvvetli ancak uygulamada zayıf kaldığını, teknolojiye meydana gelen gelişmelerin uygulamada güçlü ancak kuramda yetersiz kaldığına değinmişlerdir. İlerleyen yıllarda bilimsel teorilerin teknolojik gelişmeleri tetikleyeceği düşünülmektedir. Bu sebepten ötürü, eğitimcilerin ders programlarında matematik ve bilimsel prensipleri birbiri ile harmanlayacakları varsayılmaktadır. Ayrıca, gerek fen gerekse teknolojinin birçok yönden birbirleri ile benzeştiği bu sebepten dolayı tasarım aşamalarında ortak kabiliyet ve ussal alışkanların uygulamaya konulduğu ifade edilmektedir.

Mühendislik Disiplini

Basham ve Marino (2013) STEM eğitiminin kökeninde mühendislik disiplininin yer aldığına değinmişlerdir. Daha farklı bir ifadeyle, STEM eğitimi mühendislik kavramının tanımlarını irdeleyip eğitimi bu tanımlamalar ışığında adapte eder. Mühendislik, çok disiplinli bir kavram olduğundan fen, matematik ve teknoloji derslerinin de gelişimini tetiklemektedir (Bagiati, Yoon, Evangelou, Ngambeki, 2010). Fen bilimlerinin eğitiminin mühendislik uygulamaları ile harmanlanması ile birlikte, öğrenenlerin problem çözme kabiliyetlerinin artması, fen ve mühendislik dallarında bilgi ve kabiliyetlerinin zenginleşmesi, söz konusu dallara yönelik ilgi, istihdam ve araştırmaların artması beklenmektedir. Mühendislik alanı öğrenenleri kendi kendilerine birşeyler başarmaya teşvik edecek ve ilerleyen

dönemlerde toplumla ve çevre ile alakalı problemleri çözmek için daha tutkulu olmalarını sağlayacak ve onlara 21. yüzyılda gereken becerileri kazandıracaktır (Şentürk, 2017).

Matematik Disiplini

Ulusların ekonomik rahatlığa erişmesinde matematik kuramları önemli rol oynamaktadır. Matematik biliminin farklı sektörlerdeki gelişmeyi destekleyerek sıklıkla veri analizi, tahmin modelleri, karar verme, idari, planlama gibi konularda tercih edilmektedir. Diğer yandan matematik disiplini; mühendislik, kamu sağlığı, ekonomi, çevre gibi alanların odak noktasında yer almakta ve endüstrinin gelişiminde de önemli yer kaplamaktadır (Şentürk, 2017).

Dünyada STEM Eğitimi Çalışmaları: Motivasyonlar, Modeller ve Zorluklar

Dünya’da STEM eğitimi ile alakalı gerçekleştirilen çalışmalar dört başlık altında toplanmaktadır. Bu başlıklar sırası ile mühendislik dalındaki kuram ve uygulamaların bilim ve matematik dallarına entegre edilmesi, mühendislik eğitiminin daha kaliteli olması için gerekli politikaların hazırlanması ve yürürlüğe konması, STEM eğitiminde arzulanan noktaya henüz gelememiş kırsal kesimdeki talebelerin STEM’e ilişkin ilgilerinin arttırılmasına ve kırsal kesimdeki STEM eğitiminin kalitesini daha üst seviyelere taşıyacak eğitim programlarının formüle edilmesi ve son olarak da teknolojinin öğrenmedeki rolünü tespiti ile birlikte kodlama eğitiminin verilmeye başlanması şeklinde ifade edilmektedir.

STEM eğitiminin doğuşu olarak bilinen ABD’de K -12 eğitim sisteminde mühendislik eğitime verilen önem 2004 yılında basılan ‘‘Mühendislik 2020’’ isimli çalışmada daha da ön plana çıkmıştır. Bu çalışmada elde edilen ana fikir; 21. yüzyılda, ABD’nin eğittiği mühendislerin toplumun ve ekonominin gereksinimleri karşılama yetersiz kalacakları yönündedir. Söz konusu ana düşünceye ek olarak; yapılan bu çalışmada, toplumu ve ekonomiyi yakından ilgilendiren çevre ve ekonomi ile alakalı problemlerin çözüme kavuşturulmasında mühendislerin sahip olmaları gereken kabiliyetlerin altı çizilmiştir.

Diğer yandan Mühendislik 2020 isimli çalışmanın basılmasından 5 yıl sonra ABD’de bulunan Ulusal Mühendislik Akademisi tarafından K-12 eğitiminde Mühendislik: Mevcut Durumu Anlama ve Gelişim Olanaklarını Tanıma isimli bir

çalışma daha yapılmıştır. Yapılan bu çalışmada örgün eğitimde mühendislik eğitiminin mevcut durumu ele alınmış ve önemi ifade edilmiştir. Bununla birlikte bu çalışmada, politikacılara ve eğitimcilere ileriye yönelik izlemeleri gereken stratejiler hususunda tavsiyeler yer almıştır. Bu rapora ek olarak Ulusal Bilim Topluluğu çatısı altında K-12 eğitim sistemine mühendislik eğitiminin kalitesinin üst seviyelere çıkarılması ve mühendislik eğitiminin daha popüler hale gelmesi için mühendislik programları tasarlanarak entegre edilmiştir.

Öte yandan, finansal destek programlarının da katkıları ile mühendislik eğitimi çalışmaları hız kazanmıştır. İlerleyen yıllarda ABD’de fen eğitimine büyük katkılar sağlayan Gelecek Nisil Bilim Standartları (Next Generation Science Standarts) bilimin mühendislik ve matematik ile bütünleştirilerek anlatılması gerektiğine işaret etmiştir. Böylelikle mühendislik eğitimi çalışmaları yeniden yapılandırılarak hız kazanmıştır. Mühendislik eğitimi çalışmalarının neticesinde bazı çıkarımlar elde edilmiştir. Bu çıkarımlar arasında okulların, üniversitelerin ve eğitimcilerin hazır olamaması en önemli olanıdır. Bu yüzden de K-12 eğitim sistemine mühendislik tam anlamı ile entegre olamamıştır. Bunun temel nedenleri arasında mühendisliğin uygulamaya dayalı bir dal olması ve okulların uygulayamaya dayalı altyapıya gerekli finansal desteği alamamalarından dolayı sahip olamamalarıdır. Diğer önemli bir neden de öğretmenlerin mühendislik alanında eğitim almamalarından dolayı mühendisliği bilim ve matematiğe nasıl entegre edebileceklerini bilememeleridir. Bu çıkarımlar doğrultusunda Ulusal Bilim Topluluğu, mühendislik eğitimi entegre ederek öğretmenlerin eğitilmesini ve mesleki gelişim modelleri ile mühendislik alanında bilgi sahibi olmalarını sağlayacak modeller tasarlamış ancak bu modeller ülke genelinde pek yitimi tasarlanmış ancak bu yaygınlaşmamıştır. Eğitimcilerin, mühendislik eğitimine odaklanmaları ve etkili bir şekilde mühendislik eğitimi alabilmeleri için hizmet içi gelişim programları tasarlanmış ancak bu eğitimler de istenilen etkiyi yaratmamıştır. Bunun yanında öğretim programlarını öğretmen eğitimlerinin, hizmet içi eğitimlerini ölçme ve değerlendirme programlarının ve öğretmen motivasyonunun göz önünde bulundurulması gereken önemli unsurlar arasında olduğu ortaya çıkmıştır.

Bütünleşik STEM Eğitiminde Gelişmeler ve Sorunlar

Önceden de ifade edildiği üzere STEM eğitimi ABD’de ortaya çıkmış ve ABD’li eğitimcilerce yaygın hale getirilmiştir. STEM kavramı özellikle 2010 yılı ve sonrasında ABD’li eğitimcilerce benimsenmeye başlanmıştır. Bütünleşik eğitim felsefesinin kabul görmesinin ardında farklı nedenler yatmaktadır. Bu sebeplere aşağıda yer verilmiştir (Douglas, Iversen ve Kalyandurg, 2004; Katehi, Pearson ve Feder, 2009).

- Çağımızda bilim adamları, matematikçiler, mühendisler farklı alan bilgilerine bağlı kalarak araştırmalarını yapmakta ve ürünler geliştirmektedirler.
- Çağımızda bilim adamları, matematikçiler, mühendisler bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik bilgileri ışığında problemleri tespit edip çözümler üretmektedirler.
- Bütünleşik STEM eğitimi ile K-12 sisteminde eğitim gören talebelerin ilkökul döneminden başlayarak söz konusu STEM alanlarında bilgi ve beceriye sahip olmaları yaşamlarında karşı karşıya kalacakları problemlere daha kolay çözüm üretecekleri düşünülmektedir.
- Bütünleşik STEM’in talebelere fen ve matematik dallarında bilgi ve kabiliyetlerini artırma ve bunları uygulama imkanı sunulmaktadır.
- Bütünleşik STEM aracılığı ile talebelerin ekip çalışmasını öğrendiği ve problem çözme becerilerinde gelişmeler kat edebilecekleri ve takım çalışmasına daha yatkın olacakları düşünülmektedir.

Bütünleşik STEM eğitimi, akademik camiada büyük bir heyecan yaratsa da eğitimciler STEM eğitimini entegre etmede çeşitli zorluklarla karşılaşmaktadırlar. Farklı araştırmacılar STEM eğitiminin entegrasyonunda yaşanan problemlere değinmişlerdir. Bu problemlerin en önemlileri arasında öğretmenlerin bütünleşik STEM yöntemiyle eğitimcilerin ders anlatmaya yönelik geliştirmiş oldukları olumsuz tutumlar (Frykholm ve Glasson, 2005), eğitimcilerin bütünleşik STEM yoluluyla öğretilen fen ve matematik derslerini öğrencilerin derinlemesine anlamayacağına dair bakış açıları (Venville, Wallace, Rennie ve Malone, 1998). Bununla birlikte bütünleşik STEM’le öğretim için gerekli ders materyallerinin, araç ve gereçlerin noksan oluşu ve öğretmenlerin mühendisliğe ve teknolojiye dayalı öğretim etkinliklerini planlamada güçlük çekmesi (Lederman ve Lederman, 2013) yer almaktadır.

STEM Entegrasyon Bilgisi Bileşenleri

Bütünleşik STEM eğitimindeki başarının artırılması için STEM’I oluşturan disiplinlerin tek tek ve bazı kombinasyonlarla irdelenmesi gerekmektedir (National Academy of Engineering, 2004). Söz konusu bileşenler arasında; fen bilgisi, teknoloji bilgisi, mühendislik bilgisi, matematik bilgisi, fen ve mühendislik entegrasyon bilgisi, fen ve teknoloji entegrasyon bilgisi, matematik ve mühendislik entegrasyon bilgisi, matematik ve teknoloji entegrasyon bilgisi, fen-matematik ve mühendislik entegrasyon bilgisi, fen-teknoloji ve mühendislik entegrasyon bilgisi, fen-matematik ve teknoloji entegrasyon bilgisi, matematik-teknoloji ve mühendislik entegrasyon bilgisi ve son olarak STEM entegrasyon bilgisi yer almaktadır. Bileşenlerin açıklamalarına aşağıda maddeler şeklinde yer verilmiştir (Akgündüz, 2018).

- **Fen Bilgisi (FB):** Fen Bilimleri kapsamına fizik, kimya ve biyolojiyi almaktadır. Fen bilgisinde söz konusu dalların kuramlarından ve uygulamalarından bahsedilmektedir. FB, STEM eğitiminin en önemli disiplinlerinden biridir. Diğer yandan FB, mühendislik alanının bilgilerini de kapsamaktadır. STEM eğitimi fen bilimleri üzerine odaklanırken, sosyal bilimleri ise merkezinde tutmamaktadır.
- **Teknoloji Bilgisi (TB):** Teknoloji; insanoğlunun gereksinimleri ışığında gelişim göstermektedir. STEM eğitiminin dinamiğinde teknoloji üretim ya da tüketim amaçlı kullanılmaktadır.
- **Mühendislik Bilgisi (MüB):** Ortaya çıkan problemleri sistemli bir şekilde çözüm üretmeyi, tavsiyelerde bulunmayı, prototip oluşturmayı, ürün geliştirmeyi ve değerlendirmeyi kapsamına almaktadır.
- **Matematik Bilgisi (MaB):** MaB, FB ile birlikte STEM eğitiminin önemli disiplinleri arasında yer almaktadır. Üretim çıktılarının değerlendirilmesi ile alakalı bilgilerin bütünü oluşturulmaktadır.
- **Fen ve Mühendislik Entegrasyon Bilgisi (FmüEB):** FmüEB, fen ve mühendislik dallarının bütünleşmesini kapsamaktadır. FB uygulamaya konulara tasarıma ağırlıklı düşünme ve mühendis gibi etüt etme sağlanmaktadır.

- **Fen ve Teknoloji Entegrasyon Bilgisi (FTEB):** Fen ve teknoloji dallarının bütünleşmesini kapsamaktadır. FTEB, bilimin teknoloji ile anlatımını ve öğretimini içermektedir.
- **Matematik ve Mühendislik Entegrasyon Bilgisi (MaMüEB):** Matematik ve mühendislik dallarının bütünleştirilmesi kapsamına almaktadır. Matematik bilgisi esas alınarak tasarım odaklı ve mühendis gibi düşünmeyi odak noktasında tutmaktadır.
- **Fen-Matematik ve Mühendislik Entegrasyon Bilgisi (FMaMüEB):** Fen, matematik ve mühendislik alanlarının bütünleştirilmesini kapsamaktadır. Fen ve matematik entegre edilerek birlikte kullanılmaktadır. FMaMüEB, MaMüEB gibi merkezinde tasarım odaklılığı ve mühendis gibi düşünmeyi bulundurmaktadır.
- **Fen-Teknoloji ve Mühendislik Entegrasyon Bilgisi (FTMüEB):** FTMüEB bileşeni fen, teknoloji ve mühendislik alanlarının bütünleşmesini kapsamaktadır. FTMüEB’de bilimle alakalı bilgiler mühendisliğe ve teknolojiye aktarılmaktadır.
- **Fen-Matematik ve Teknoloji Entegrasyon Bilgisi (FMaTEB):** İsminden de anlaşılacağı üzere fen-matematik ve teknolojinin harmanlanmasını içermektedir. Bu bileşende, fen ve matematik bilgileri teknoloji üretiminde kullanılmaktadır. FMaTEB’de matematiksel modelleme ön plana çıkmaya başlar. Ürün geliştirme sistematik değildir.
- **Matematik-Teknoloji ve Mühendislik Entegrasyon Bilgisi (MaTMüEB):** Matematik, teknoloji ve mühendislik dallarının harmanlanmasını kapsamına alır. Matematik dalındaki bilgilerin ve matematiksel modellemenin mühendisliğin tasarımına aktarılması ve teknolojiye dönüşümünü merkezinde tutan bu bileşende hayatta karşılaşılabilecek güçlükler ön plana çıkmamıştır.
- **STEM entegrasyon bilgisi:** Fen, matematik ve teknoloji alanlarının harmanlanmasını kapsamına alır. En ideal STEM yaklaşımı olarak bilinmektedir. Söz konusu disiplinler kazanım şeklinde ifade edilmektedir. Bilim, matematik bilgileri mühendislik tasarımına ve teknolojiye dönüştürülür. Tasarım odaklı, hesaplı düşünme ve matematik tabanlı modelleme ile 21. yüzyıl becerileri kazanım olarak kullanılmaktadır.

STEM Eğitiminin Faydaları

Çalışmanın bu kısmında STEM eğitiminin faydalarına yer verilmiştir. STEM eğitiminin faydalarını farklı araştırmacılar değişik şekillerde ifade etmişlerdir.

Örneğin, Morrison (2006) STEM eğitiminin faydaları aşağıdaki gibi listelenmiştir.

- Fertlerin, problem çözme kabiliyetlerini geliştirir.
- Fertleri bilgi ve becerilerle donatarak onların mühendislik alanına yönelik yaratıcılıklarının gelişimine ışık tutar.
- Fertlerin, daha mantıklı düşüncelerine katkıda bulunur.
- Fertlerin teknolojik kavramları daha iyi anlamalarını sağlar.

Bir başka araştırmacı Akbaba (2017) STEM eğitiminin faydalarını aşağıdaki gibi listelemiştir.

- Talebelerin analitik ve sorgulayıcı düşüncelerine yardımcı olur.
- Fertlerde yaratıcı düşünceyi tetikler.
- Talebelerin disiplinler arası bakış açılarının derinleşmesine yardımcı olur.
- Yeni kazanılan bilgilerin daha önce edinilen bilgilerle ilişkilendirilmesine fırsat tanır.
- Fertlerin düşünme becerilerini geliştirir.
- Mühendislik alanında tasarım ve prototip gelişimine fırsat tanır.

STEM Eğitime Yönelik Hatalı Yaklaşımlar

Önceden de ifade edildiği üzere STEM fertlerin gündelik yaşamlarında karşı karşıya gelebilecekleri güçlüklerle yönelik çözüm üretmelerinde yardımcı olan ve onlara bilim, matematik, mühendislik ve teknoloji becerileri aşıl原因an disiplinler arası bir eğitim sistemidir. STEM eğitimi anlayışının uyarlanmasında birtakım hatalar ortaya çıkmaktadır. Bu hatalar aşağıdaki listelenmiştir (Yıldırım ve Selvi, 2016).

- STEM eğitiminin uygulanabilmesi için iki ya da üç disiplin alanının kapsama dahil edilmesi kafidir.
- STEM eğitiminin uyarlanabilmesi için maddi olarak pahalı araç ve gereçlerin alınması gerekir.

- STEM eğitimi sadece özel okullarda eğitim-öğretim gören üst düzey becerilere sahip öğrencilere verilen bir eğitim biçimidir.
- STEM eğitiminin hedefi yeni materyaller bulmaktır.
- STEM eğitiminde bilim ve matematik dalları birbiri ile bağlantılı değildir.

Farklı Ülkelerde STEM

Çalışmanın bu bölümünde ABD, Avustralya, Brezilya, Çin, Güney Kore ve Türkiye'deki STEM eğitimine dair uygulamalara yer verilmiştir.

ABD'de STEM eğitimi

ABD'nin STEM vizyonu lise eğitimini tamamlamış tüm talebelerin STEM okur-yazarı olması ve topluma faydalı, vasıflı bireyler olmaları için gerekli bilgi ve becerilerle donatılmaları şeklinde açıklanmaktadır (NAE, Katehi, Pearson, ve Feder, 2009)

ABD'de STEM eğitimi iki farklı şekilde uygulamaya konulmuştur. Bunlardan birincisi mühendisliğin öğretim müfredatına ara disiplin olarak entegre edilmesi, ikincisi ise başarılı talebelere eğitim hizmeti verecek olan STEM okullarının kurulmasıdır (Kavak, 2019). Hizmete geçirilen söz konusu okullarda mühendislik alanlarında tasarım ve proje temelli öğrenme ve yenilikçi pedagojilerin uygulamaya konulması ve böylelikle öğrencilere eleştirel düşünme kabiliyetlerinin kazandırılması ve STEM alanlarında çalışmaya olan ilgilerinin artırılması amaçlanmaktadır (Kavak, 2019).

Pekbay (2017) yapmış olduğu çalışmasında STEM eğitiminin ABD'nin eğitim sisteminde zorunluluk haline geldiğine ancak 1980'li yıllardan itibaren bilim ve matematik alanlarındaki eğitimin önemine değinen çalışmaların hız kazandığına değinmiştir.

Diğer yandan AAAS tarafından 1990 yılında Proje 2061 isimli rapor hazırlanmış ve söz konusu raporda ABD vatandaşlarının STEM okur-yazarı olmaları için dikkat edilmesi gereken hususlara yer verilmiştir (Karakaya, 2017). NGSS tarafından 2013 yılında hazırlanan raporda STEM eğitiminin dinamikleri güncellenerek ABD'nin eğitim sistemine olan entegrasyonu anlatılmıştır. ABD; ekonomik, teknolojik ve bilimsel alanlarda önderliğini sürdürebilmesi için STEM eğitiminin de ön planda olmasını düşünmektedir (Karakaya, 2017). STEM eğitiminin önemi politikacılar tarafından da vurgulanmaktadır. Daha geniş bir ifade ile dönemin

başkanlarından Barrack Obama 2010 senesinde yapmış olduğu konuşmasında ABD'nin STEM eğitimine daha fazla odaklanması gerektiğine ve STEM alanlarında nitelikli iş gücünün artırılması gerektiğine dikkat çekmiştir (Norris, 2012).

ABD'de fen, ekonomi ve teknoloji açısından ilerlemenin sağlanması için çeşitli STEM eğitim merkezleri kurulmuştur (Karakaya, 2017). Kurulan bu merkezlerde; sorgulama temelli öğrenme, proje tabanlı öğrenme, çeşitli STEM etkinlikleri, tasarım, drama, robotik ve takım çalışmalarına önem verilmektedir (Kavak, 2019).

Ülke genelinde yapılan araştırmalar gerçekte genç nesillerin 21. yüzyılın kendilerinden beklediği sorumlulukları taşımakta güçlük çekeceğine işaret etmişlerdir. Bu yüzdende ABD'de STEM eğitiminin etkin bir şekilde sağlanabilmesi için önemli yatırımlar yapılmaktadır (Ceylan, 2014). Buna paralel olarak, ABD'de eğitim ve öğretimlerine devam eden talebelerin STEM alanlarına olan ilgilerinin azalacağı ve vasıflı iş gücü hacminde ve bilim insanı sayısında düşüş olacağı düşünülmektedir (Barett, 2007).

Öte yandan, ulusal değerlendirmelere göre ABD'de sekizinci sınıfta eğitim-öğretimi sürdüren talebelerin bir kısmının matematik ve bilim alanlarında göstermiş oldukları yeterliliğin diğer ülkelerden gerisinde olduğu saptanmış ve bu nedenle talebelerin STEM alanlarına olan ilgilerinin henüz arzulanan düzeyde olmadığı tespit edilmiştir (Ceylan, 2014).

Ulusal Bilim Kurulu yapmış olduğu araştırmasında ABD'deki üniversitelerde öğrenim gören öğrencilerin %16'sının tercihlerini bilim ve mühendislik alanlarından yana kullandıklarına ancak bu oranın Avrupa ülkelerinde %25, Güney Kore'de %38, Çin'de ise %47 olduğu ifade edilmiştir (Karakaya, 2017).

Önceden de ifade edildiği gibi STEM eğitimi ABD'de hayat bulmuştur. Ülkede STEM alanında önemli yatırımlar yapılmıştır. Ancak tüm bu çaba ve yatırımlara rağmen ABD'de eğitim gören talebelerin STEM alanlarına yönelik başarılarının ve ilgilerinin arzulanan düzeyde olmaması oldukça şaşırtıcı bir gerçektir (Raju ve Clayson, 2010).

Avustralya'da STEM Eğitimi

ABD'de doğan STEM eğitimi ilerleyen dönemlerde gerek gelişmiş gerekse gelişmekte olan tüm dünya devletlerinin dikkatini çekmeye başlamış ve popüler hale gelmiştir.

Genel anlamda Avustralya’da talebelerin fen dallarına ilgilerinin memnuniyet verici düzeyde olduğu ve fen alanlarında nitelikli işgücünün de arzulanan seviyede olduğu ifade edilirken, mühendislik dallarında araştırmacı sayısının ve nitelikli işgücünün memnuniyet verici düzeyde olmadığına dikkat çekilmiştir (Marginson vd., 2013).

Avustralya’daki farklı kurum ve kuruluşlar STEM eğimi üzerine çeşitli raporlar hazırlamışlardır. Bu raporlar arasında en önemlileri kronolojik sıraya göre aşağıda belirtilmiştir.

- 2013 yılında hazırlanan Ulusal Düzeyde STEM Eğitimi: Stratejik Yöntem Raporu,
- 2014 yılında hazırlanan Teknoloji, Mühendislik ve Matematik: Avustralya’nın geleceği Raporu
- 2015 yılında hazırlanan Ulusal STEM Eğitim Stratejileri Raporu.

Avustralya’da bulunan 6 eyaletin Milli Eğitim Bakanı tarafından onaylanan Ulusal STEM eğitim Stratejileri isimli raporda amaçlar aşağıdaki gibi listelenmiştir.

- Liseden mezun olan tüm vatandaşların STEM eğitiminin kapsamına aldığı tüm bilgi ve becerilere sahip olmaları.
- Mezun olan vatandaşların STEM eğitimi boyunca edinmiş oldukları bilgi ve kabiliyetleri toplumsal, çevresel, bilimsel ve mühendislik alanlarında karşılaşılan problemlere çözüm üretebilmeleri.
- STEM alanında eğitim verebilecek nitelikli eğitimcilerin sayıca artırılması.
- STEM eğitiminin faydasını arttırmak amacı ile daha detaylı araştırmaların yapılması.
- STEM eğitimine olan katkıyı artırma adına yüksek öğretim ve iş dünyasının işbirliği halinde olmaları.

Söz konusu hedeflerin gerçekleştirilmesi için Avustralya’nın Victoria ve Queens eyaletlerinde ciddi yatırımlar yapılmıştır. Daha farklı bir ifade ile söz konusu eyaletlere STEM eğitimi ile alakalı çalışmaları denetim altında tutup gerekli düzenlemeleri yapması için donanımlı eğitimciler atanmıştır. Bunun yanında Victoria eyaletinde 10 teknoloji okulu kurulmuş ve öğretmen eğitimi için 30 milyon dolarlık bütçe ayrılmıştır.

Diğer bir yandan; Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik: Avustralya'nın Geleceği isimli raporda dört ana noktaya dikkat çekilmektedir. Bu noktalar aşağıdaki gibidir.

- Avustralya ekonomisinin rekabet edilebilir düzeyde olması.
- Eğitimin ve yaşam boyu öğrenme konularının ön plana çıkması.
- Gittikçe küresel hale gelen dünya ile etkileşim düzeyinin daha da artırılması.
- Araştırma ve Geliştirme etkinliklerine daha çok odaklanması.

Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik: Avustralya'nın Geleceği isimli raporda araştırma ve geliştirme (AR-GE) yatırımlarının STEM alanlarında artırılması gerektiğine vurgu yapılmıştır. Bu yatırımların yenilikçi fikirlerin geliştirilmesine olanak tanıyarak iktisadi gelişmeye katkı koyacakları düşünülmektedir.

Brezilya'da STEM Eğitimi

Gelişmiş ülkelerin yanı sıra gelişmekte olan ülkelerde de STEM eğitimine yönelik ilgi ön plana çıkmaktadır. Bu ülkelerden biri olarak kabul edilen Brezilya da STEM eğitiminin önemini kavrayarak STEM Brasil ve Sınırları Olmayan Bilim (Science without Borders) isimli STEM programları kurgulamıştır (Aydeniz ve Bilican, 2018).

Brezilya'nın genel olarak genç bir nüfusa sahip olduğunu ancak nüfusun büyük bir oranının eğitime erişimde güçlükler yaşadığı ifade edilmektedir. Brezilya, STEM eğitime yönelik yatırımlarını arttırmaktadır. Bunun nedeni ise dünyada gerçekleşen yeniliklerden, teknolojik ürünlerden ve piyasa ekonomisinden yararlanmak istemesidir (Aydeniz ve Bilican, 2018). Bu amaç çerçevesinde 2014 yılında Milli Eğitim Bakanlığı ile Teknoloji Bakanlığı'nın desteği alınarak Sınırları Olmayan Bilim programı oluşturulmuştur. Bu programın amacı yaklaşık 100,000 Brezilyalı talebe ve araştırmacıya STEM dallarında uluslararası düzeyde eğitim sağlamak ve araştırma tecrübesi edinmelerine yardımcı olmaktır. Diğer yandan söz konusu programla; Brezilya üniversitelerinin ve araştırmacıların dünyada gerçekleşen gelişmelerden haberdar edilmesi ve araştırma yöntemleri ile donatılması ve belli başlı araştırma merkezleri ile işbirliği sağlanması amaçlanmaktaydı. Diğer bir

program olan STEM Brasil, Dünya Fonu tarafından desteklenmiş olup ülkedeki eğitimcilere pratiğe dayalı hizmet-içi STEM eğitimi sunmayı amaçlamaktadır. Söz konusu eğitimin süresi 2 yıl olarak belirlenmiştir (Aydeniz ve Bilican, 2018). Daha geniş bir ifade ile Brezilya’da verilen hizmet içi STEM eğitimi toplamda 180 saatten oluşmaktadır. Bu eğitimin 96 saati öğrenme ortamında, 36 saati ise bilgisayar üzerinden gerçekleşmekte geriye kalan 48 saatte ise eğitimciler mentörlük faaliyetleri yapmaktadırlar. STEM Brasil’in en önemli amaçları arasında STEM hususunda eğitimcileri eğitmek ve onlara talebelerine 21. yüzyıl becerilerini kazandırmalarına yardımcı olmaktır. Bu amaca paralel olarak da STEM Brasil’de eğitimciler proje tabanlı, pratiğe bağlı, analitik düşünmelerine imkan tanıyan, yaratıcılıklarını tetikleyen bir eğitim almaktadırlar (Aydeniz ve Bilican, 2018). Diğer bir taraftan STEM Brasil ile özellikle genç nüfusun niteliklerinin geliştirilmesi ve bunun ekonomik açıdan gelişime katkı koyması hedeflenmektedir.

Brezilya’da özel ve devlet okulları açısından ciddi fark oluşu STEM eğitiminde engel teşkil etmektedir. Başka bir deyişle özel okulların devlet okullarına göre STEM eğitimi ile alakalı gelişmeleri daha yakından takip etmeleri ve STEM’e yönelik daha fazla kaynağın olması okullar arasındaki uçurumu daha fazla büyütülmektedir. Bunun yanı sıra ülke nüfusunun %20’sinin özel okullarda eğitim görmesi de STEM eğitiminin ülkedeki yaygınlığını sekteye uğratan diğer önemli etmenler arasındadır (Aydeniz ve Bilican, 2018).

Çin’de STEM Eğitimi

Çin’de STEM eğitimi fen, matematik, doğa bilimleri ile kalalı temel bilgiler ve disiplinlerarası konuları kapsamına dahil etmektedir. Çin’de yükseköğretim kademesinde bilim eğitimi öğrenenlerin fen okuryazarlığını ve yaratıcılığını olumlu yönde etkileyecek şekilde öğretilmektedir. Bu yüzden de bilime yönelik eğitim ülkede stratejik olarak büyük önem taşımaktadır (Gao, 2013).

Diğer yandan 1995 senesinde Ulusal Kalkınma Eğitim Teknolojileri Geliştirme ve Projeler Daire Başkanlığı tarafından başlatılan tarım, endüstri, teknoloji ve bilimsel çalışmalar 2006 yılında tamamlanmıştır. Ülkenin bilim ve teknoloji ile alakalı çalışmalarındaki temel amaçlar arasında ulusal düzeyde iktisadi gelişmeyi sağlamak ve toplumsal gelişmeye katkıda bulunmaktır (Ulutan, 2018).

Çin’de fen ve teknoloji dallarına oldukça önem verilmektedir. Bunun en önemli sebebi ise; ülkede fen ve teknoloji alanları toplumsal ve iktisadi gelişmenin

tetikleyicileri olarak kabul edilmektedir. Ülke özellikle bilim eğitime odaklanmaktadır. Çin’de bilimsel dersleri seçen öğrenciler fizik, kimya ve biyoloji dallarında zorunlu eğitim almaktadırlar. Matematik dalı da ülkede zorunlu derslerden biridir. Talebeler diploma alabilmek için mezuniyet sınavını başarı ile geçmek zorundadır. Mezuniyet sınavında gelen sorular arasında STEM ile alakalı fizik, kimya, biyoloji ve matematik yer almaktadır (Ulutan, 2018).

Çin’in muhafazakar yapısı, geleneksel kültür etkisi altında kalması, eğitim-öğretim yöntemini de etkisi altına almıştır. Daha geniş bir ifade ile ülkede eğitim; öğretmen odaklı, teorik temellere önem veren, ulusal sınavlara odaklanan ve ödevlerle öğretilen konuları pekiştiren bir yapıdadır. Eğitim sisteminde sınıf dışı aktivitelere de yer verilmektedir. Gerçekleştirilen bu etkinliklere aileler de aktif olarak katılım göstermektedirler. Bilim derslerini öğreten ya da öğretecek eğitimciler hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimi almakta ve bu eğitimler sonrasında ders planlamaya oldukça önem göstermektedirler (Ulutan, 2018).

Çin’de ortaöğretim kademesindeki STEM eğitiminde kültür ön plana çıkmaktadır. Başka bir deyişle eğitimciler, ebeveynler gibi otorite kabul edilmekte ve sınıflarda katı disipline önem gösterilmekte ve öğrencilerin öğretmenlerinin kendilerine vermiş oldukları talimatlara sorgusuz uymaları beklenmektedir. Öğrenenler, öğretmenlerinin öğretmiş olduğu konuları onlarla tartışamaz. Ülkede STEM eğitiminin verimli olabilmesi için belli başlı düzenlemeler yapılmıştır. Bu düzenlemelerde araştırma tabanlı eğitim-öğretime ve fen okur yazarlığının artırılması amaçlanmaktadır. Düzenlemelerde, bilim dallarında öğrenenlerin okuryazarlık seviyelerinin artırılması, öğrenenler için bilim, araştırmalar yaparak fen dallarının öğrenenlere öğretilmesi gibi unsurlar ön plana çıkmıştır. Diğer yandan, ülkede fen dallarına yatkın öğrencileri keşfetmek ve yetiştirmek amacı ile ortaöğretim kademelerinde deneysel bilim sınıfları oluşturulmuş ve bu sınıflarda Uluslararası Bilim Olimpiyatlarına öğrenciler hazırlanmaktadır (Ulutan , 2018). 2030 yılına gelindiğinde ülkedeki yükseköğretim mezunlarının %37’si STEM dallarından mezun olacağı düşünülmektedir (Pekbay, 2017).

Güney Kore’de STEM Eğitimi

Yapılan değerlendirmeler neticesinde Güney Kore’de eğitim-öğretimi sürdüren öğrencilerin bilim derslerine yönelik ilgilerinin ve yetkinliklerinin OECD ülkeleri ile mukayese edildiğinde daha düşük seviyede olduğu tespit edilmiştir

(Kavak, 2019). Lee ve Park (2010) yapmış oldukları çalışmalarında Güney Kore'deki talebelerin fen ve mühendislik alanlarına yönelik hatalı düşüncelere sahip olduklarına değinmişlerdir. Bunlara ilaveten Güney Kore'nin eğitim sisteminin öğrencilerin bilim ve matematik alanlarına yönelik kuramları ezberleyerek öğrenmesi, konular arasında ilişki kurulması açısından engel teşkil etmektedir (Suh, 2011).

Öte yandan, 2009 senesinde gerçekleştirilen PISA sınavında elde edilen neticeler Güney Kore'deki talebelerin fen bilgisine ilişkin ilgilerinin 57 ülke arasında 55. sırada olduğuna vurgu yapmıştır. Bu neticelere bağlı olarak Güney Kore devleti talebelerin bilim, matematik ve teknolojiye ilişkin alakalarını daha da artırmak amacı ile eğitim sisteminde reformlar gerçekleştirmişlerdir (Kavak, 2019). Bu reformların en önemlileri arasında ekonominin küresel ölçekte rekabet edilebilir düzeye erişmesi için ülkedeki talebelere eleştirel düşünme, iletişim, işbirliği ve yaratıcılık kabiliyetlerini artırıcı eğitim sağlanması yer almaktadır (Kavak, 2019). Diğer önemli bir reform ise, talebelere yenilikçi bakış açısı kazandırmak adına STEM eğitime odaklanılmıştır. Bu bağlamda Güney Kore Bilim ve Teknoloji Bakanlığı'nda bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitime ilave olarak sanat dalı da eklenerek STEAM eğitim modeli göz önünde tutulmuştur. Söz konusu eğitim modelinde bilim, teknoloji, mühendislik, matematik ve sanat dallarında öğrenenlerin bilgi ve becerilerinin artırılması amaçlanmaktadır (Meyrick, 2011).

Diğer yandan, Güney Kore hükümeti eğitim sisteminin yeniden yapılandırılması gerektiğine ve daha kaliteli bir eğitim sağlanabilmesi için STEAM dallarına ağırlık gösterilmesine dikkat çekmiştir (Kavak, 2019). Bu bağlamda STEAM politikalarını desteklemek amacı ile ülkede Korea Foundation for the Advancement of Science and Creativity (Kore Fen ve Yaratıcılık Gelişim Vakfı) kurulmuştur. Söz konusu vakıf STEM eğitime dair çalışmaları koordine etmektedir (Kavak, 2019).

Avrupa'da STEM Eğitimi

Avrupa'da genç nüfus gittikçe azalmakta ve nüfusun STEM eğitimini kapsamına alan dallara ilişkin ilgileri arzulan noktadan oldukça uzaktır. Bu durum Avrupa ekonomisini de olumsuz yönde etkilemektedir. Avrupa ekonomisinde sıkıntı yaratabilecek unsurlara aşağıda yer verilmiştir (Aydeniz ve Bilican, 2018).

- STEM'e ilişkin sektörlerde nitelikli iş görenlerin yaşlarının ilerlemiş olması.
- STEM'in gerektirdiği bilgi ve kabiliyetlere bağlı değişik endüstrilerin doğması ve söz konusu endüstrilerin hızlıca büyüme göstermesi.
- STEM'e dair bilgi ve kabiliyetlerin sosyal alanlarda da ön plana çıkması.

Yukarıda belirtilen maddeler, Avrupa'daki eğitim sisteminin yeniden yapılandırılması ve talebelerin ilgilerinin STEM alanlarına yönlendirilmesi gerektiğine vurgu yapmaktadır. Ancak Avrupa'daki eğitim kurumlarında STEM alanında eğitim-öğretim veren öğretmenlerin yaşlanması bunu mümkün kılmamaktadır. Avrupa'da öğretmenlik mesleğinin gerek sosyal gerekse iktisadi açıdan önem ve cazibesini yitirmiş olması ve STEM dallarında eğitimci olarak çalışmak isteyen öğretmenlerin sayısının giderek düşmesi de önemli problemler arasında yer almaktadır (Aydeniz ve Bilican, 2018).

Diğer yandan, Avrupa ülkelerinde eğitim gören talebeler genel olarak PISA sınavlarında başarı elde etmiş olsalar da arzulanan başarı düzeyine erişemeyen öğrencilerin STEM'e ilişkin dikkatlerini çekmek ve başarı düzeylerini daha üst seviyeye taşımak amacı ile 31 ülkenin Milli Eğitim Bakanlarının desteği ile Ingenioseu isimli bir örgüt kurularak STEM eğitimi ile alakalı çalışmalar yürütülmektedir (Aydeniz ve Bilican, 2018). Bununla birlikte, Avrupa'daki öğretmenlerin STEM alanlarında pedagojik verimlilik düzeylerini artırmak maksadı ile Avrupa'da STEM Profesyonel Gelişim Merkezleri Ağı kurulmuştur. Söz konusu örgütün temel hedefleri arasında STEM alanlarında eğitimcilere hizmet içi eğitimler sağlamak ve STEM eğitimine ilişkin uygulamaların daha etkili bir şekilde yürütülmesini sağlamak yer almaktadır.

Rusya'da STEM

Rusya'da STEM eğitimi ile alakalı maddelere yer verilmiştir. Bu maddeler aşağıda belirtilmiştir (Kaynak, 2019).

- Mühendislik programlarının kalitelerini daha üst düzeye çıkarmak.
- Matematik eğitimini daha üst seviyeye çıkarmak.
- Yükseköğretim kurumlarının tıp, mühendislik ve bilim programlarının eğitim-öğretim kalitelerini artırmak.

Türkiye’de STEM Eğitimi

Çeşitli ülkelerde olduğu gibi Türkiye’de de STEM eğitimi okul içi ve okul dışında düzenlenen aktivitelerle başlamıştır. Türkiye’de STEM alanında yapılan öncül çalışmalardan biri 2007 senesinde Milli Eğitim bakanlığınca yürütülen robot yarışmasıdır. 2007 yılından itibaren bu tür yarışmalar her sene değişik kategorilerle yürütülmekte ve talebeler yarışmak istedikleri kategorileri belirleyerek robotlarını tasarlamaktadırlar (Açıkgöz, 2018). Söz konusu yarışmanın amacı talebelere rekabet edebilme ve girişimcilik kabiliyetlerini kazandırmak ve bilime yönelik ilgilerini artırmak şeklinde ifade edilmektedir (Açıkgöz, 2018). Söz konusu yarışmaya yönelik ilgiyi artırma adına Milli Eğitim Bakanlığı ile TÜBİTAK arasında 2016 senesinde protokol oluşturulmuştur (MEB, 2016).

Diğer yandan, TIMMS ve PISA sınavlarında Türkiye’nin özellikle bilim alanında verilen eğitimde arzu edilen başarı düzeyine erişemediği tespit edilmiştir. Bu neticeler ışığında Türkiye’de STEM eğitime dair araştırmalar hız kazanmış ve söz konusu eğitimin daha verimli bir şekilde sağlanabilmesi için gerekli zemin oluşturulmaya başlanmıştır (TUSİAD, 2014).

Akgündüz, Aydeniz, Çakmakçı, Çaval, Çorlu, Öner ve Özdemir (2015) yapmış oldukları çalışmalarında Türkiye’deki eğitimcilerin ya da eğitimci olacak olan bireylerin sadece kendi ihtisas alanlarına dair bilgilere sahip olduklarını ancak STEM’in eğitimini kapsamına alan diğer dallarda yeterli bilgiye haiz olmadıklarını ifade etmişlerdir. Ancak Çınar, Pırasa ve Sadoğlu (2016) çalışmalarında eğitimcilerin ve öğretmen adaylarının STEM eğitime yönelik görüşlerinin olumlu olduğunu bulgulamışlardır. Diğer yandan Marulcu ve Sungur (2012) yapmış oldukları araştırmalarına öğretmen ve öğretmen adaylarının STEM eğitiminin önemini kavradıklarını ancak mühendislik ve tarım kabiliyetlerine yeterince sahip olmadıklarını tespit etmişlerdir.

Diğer yandan 2010 TÜBİTAK Ulusal Bilim, Teknoloji ve Yenilik Stratejileri üzerine rapor hazırlamıştır. Söz konusu raporda, genel anlamda STEM eğitiminin stratejilerinin açık bir şekilde ifade edildiği düşünülemez. Ancak raporda açık şekilde STEM’e ilişkin ifade edilen stratejilere aşağıda yer verilmiştir (TÜBİTAK, 2010).

- Gençlerin araştırma ve geliştirmeye teşvik edilmeleri.
- Toplumda bilim ve teknoloji okur yazar oranının yükseltilmesi.

- Eğitim aracılığı ile gençlerin disiplinler arası yaklaşımları benimsemelerini sağlamak.

Diğer yandan, 2014 senesinde STEM zirvesi düzenlenmiş ve bu zirvede STEM eğitiminin önemi ve STEM'e yönelik vasıflı işgücüne duyulan gereksinim vurgulanmıştır. Söz konusu zirvede iş insanları, talebeler, siyasiler, öğretmenler ve talebeler katılmıştır (TUSİAD, 2014). Bununla birlikte TUSİAD çatısı altına çalışma grubu oluşturularak Türkiye'nin yenilikçi bakış açısı, rekabet edilebilirliği ve son olarak da refah düzeyi konularına odaklanılmış ve STEM eğitimi ile bu unsurların gelişimi ve STEM dallarına ilişkin iş gücü irdelenmiştir (TUSİAD, 2018).

Öte yandan, Milli Eğitim Bakanlığınca 2015-2019 yıllarını kapsamına alan stratejik plan hazırlanmıştır. Söz konusu planda STEM eğitime ilişkin stratejilere yer verilmiştir. Bunlardan en önemlisi talebelerin çevrelerinde gelişen olay ve olgulara ilişkin bilimle özdeşleşen bakış açısına sahip olmaları amacı ile fen sınıflarının kurulması ve bilimsel fuarların düzenlenmesi gibi etkinliklere dikkat çekilmiştir (MEB, 2015). TUSİAD STEM kiti ve Öğretmen Eğitimi projesi 2016 yılında hayat bulan bir projedir. Söz konusu projede önderlik vasıflarına haiz olan genç yaştaki bilim ve matematik eğitimcilerin STEM bütünleşik öğretmenlik çatısı altında yenilikçi öğrenme ortamı dizayn etmelerini ve uygulamalarda bulunmalarını teşvik ederek elde etmiş oldukları tecrübeleri diğer eğitimcilerle paylaşmalarını sağlama ve STEM dallarında öğretmen eğitime yer verme amaçlanmaktadır (TUSİAD, 2018).

STEM eğitim raporu ülkedeki STEM eğitimi için önem taşıyan niteliktedir. Söz konusu raporda 2016-2018 yılları için STEM eğitimi eylem plan önerisi yer almaktadır. Raporda özellikle aşağıda belirtilen maddeler büyük önem taşımaktadır (MEB, 2016).

- STEM eğitimi için Milli Eğitim Bakanlığı, TUSİAD ve TUBİTAK işbirliği altında çalışma grubunun oluşturulması
- Milli Eğitim Bakanlığı, TUBİTAK, TUSİAD ve üniversitelerin denetimi altında olacak STEM eğitim merkezlerinin kurulması.
- Kurulacak olan STEM merkezlerinde, Eğitim ve Öğretim Daireleri Talim ve Terbiye kurulu başkanlığına ve buldukları bölgedeki eğitim müdürlüğü personeline, okul idarecilerine ve eğitimcileri STEM alanında eğitimlerin verilmesi.

- Gerek ilköğretim gerekse ortaöğretim kademelerinde eğitim veren okulların STEM eğitimini kolaylaştırmak adına laboratuvarlarının ve deney malzemelerinin yenilenmesi.
- STEM alanında donanımlı öğretmenlerin yetiştirilmesini sağlamak amacı ile eğitim fakültelerinin müfredatına STEM'in entegre edilmesi.
- Bilim derslerine mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgilerin eklenmesi.

Türkiye'deki belli başlı üniversitelerde STEM eğitime dair politikalara yer verilmektedir. STEM eğitime ilişkin politikalara önem veren üniversiteler arasında Balıkesir Üniversitesi, Ege Üniversitesi, Hasan Kalyoncu Üniversitesi, İstanbul Aydın Üniversitesi, Marmara Üniversitesi, Muş Üniversitesi, Alparslan Üniversitesi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Osmangazi Üniversitesi ve Yıldız Teknik Üniversitesi yer almaktadır. Diğer yandan, belli başlı üniversitelerin eğitim fakültelerinde STEM eğitime ilişkin lisans programları oluşturulmuştur. Bu üniversiteler arasında Afyon Kocatepe Üniversitesi, Bahçeşehir Üniversitesi, Ege Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul Medipol Üniversitesi, İstanbul Aydın Üniversitesi, Kocaeli Üniversitesi, Maltepe Üniversitesi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi, Muş Alparslan Üniversitesi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, TED Üniversitesi, Yeditepe Üniversitesi ve Yıldız Teknik Üniversitesi yer almaktadır (Çolakoğlu ve Gökben, 2017).

Türkiye'deki üniversitelerde STEM eğitime ilişkin çalışmalara aşağıda yer verilmiştir.

- Hacettepe Üniversitesi'nde 2009 yılında bilim, teknoloji, Mühendislik ve Matematik dallarında öğrencilere daha etkili eğitim vermek ve pratik yapmalarını sağlamak adına Hacettepe STEM ve Maker Laboratuvarları kurulmuştur.
- 2015 yılında İstanbul Aydın Üniversitesi'nde STEM alanında öğretmen yetiştirerek sertifika veren ilk STEM okulu kurulmuştur. Söz konusu okulda STEM eğitime ilişkin çalıştaylar düzenlenmektedir.
- 2016 senesinde Bahçeşehir Üniversitesi'nde STEM merkezi kurulmuştur. Kurulan STEM merkezinin ismi BAUSTEM olarak bilinmektedir.

- Ortadoğu Teknik Üniversitesi BİLTEM isminde STEM merkezi kurulmuştur. Söz konusu merkez STEM eğitime ilişkin çalışmalar düzenlemekte ve alanda öğretmenlerin eğitilerek yetiştirilmesini sağlamaktadır.
- TÜBİTAK, 2011-2016 Bilim Teknolojisi Kalkınma Planına öğrenenlere daha verimli STEM eğitiminin sağlanması için belli başlı stratejiler geliştirmiştir. Bu stratejilerden en önemlisi ilköğretim ve ortaöğretim kademesinde verilen bilim eğitiminin uzay bilimleri, matematik, fen bilimleri ve teknoloji sahalarında gerçekleştirilecek bilimsel fuarlarla ve aktivitelerle desteklenmesi şeklinde ifade edilebilir (Baran, Canbazoğlu-Bilici ve Mesutoğlu, 2015).

Kodlama Eğitimi ve Yöntemleri

Kodlama; geleceğe yön veren önemli unsurlar arasında yer almakta ve modern çağın alfabesi biçiminde nitelendirilmektedir (Aytekin, Çakır, Kulaözlü 2018). Önceden de ifade edildiği üzere çağımızda birşeyler üretmek ve ekonomiye katkıda bulunmak ulusların ayakta kalması için oldukça önemlidir. Sayın ve Seferoğlu (2016) yapmış oldukları çalışmada ekonomik kalkınmanın sağlanmasında ulusların çağın gerektiği ihtiyaçları yerine getirmeleri gerektiğine vurgu yaparak kodlama eğitiminin bunda kilit rol oynadığına değinmişlerdir. Diğer yandan farklı araştırmacılar, kodlama eğitiminin bireylere küçük yaşlarda verilmesinin avantajlarından bahsetmişlerdir. Bu avantajlar aşağıda sıralanmıştır (William ve Cernochova, 2013).

- Yeni fikirler üretebilmek ve üretilen bu fikirlerin daha kolay pratiğe dökülebilmesi.
- Hataların daha kolay tespit edilmesi ve kalıcı çözümlerin üretilmesi.
- Gruplar halinde daha uyumlu çalışabilme.

Öte yandan, Aytekin vd (2018) yapmış oldukları çalışmada kodlamayı öğrenmenin faydalarından bahsetmişlerdir. Bu faydalara aşağıda yer verilmiştir.

- Bireylerin, problemleri daha kolay çözme ve olaylar arasındaki bağlantının daha kolay anlamalarına imkan tanır.
- Bireylerin analitik düşünme kabiliyetlerinin artmasına imkan tanır.
- Bireylerin algoritmik düşünme becerilerini üst seviyelere taşır.
- Bireylere sistemli düşünme kabiliyeti kazandırır.

Çocukların kodlamayı kavrayabilmesi için farklı yöntemler geliştirilmiştir. Bu yöntemler açık ve kapalı kaynaklar şeklinde ifade edilmektedir. Açık kaynaklar arasında code.org, scratch, codemonkey, Google Blockly yer almaktadır. Bu yöntemler genel olarak çocuklara kodlamanın mantığını animasyon, simülasyon ve son olarak da çeşitli oyun yöntemleri ile kazandırmayı amaçlamaktadırlar. Açık kaynaklarda yer alan yöntemlerin bazılarının açıklamalarına aşağıda yer verilmiştir.

- **Scratch:** Scratch'ı Mitchel Resnick Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde geliştirmiştir. Scratch programında tasarlanan ara yüz sayesinde programı kullananlar herhangi bir kod kullanmadan mevcut kod bloklarını sürükleyip bırakarak şekilde birbirlerine yapıştırarak oluşturabilmektedir. Bunun yanı sıra söz konusu yöntemde resimler, sunumlar, oyunlar, animasyonlar ve son olarak da müzikler çeşitli öğe ve projelerle ilişkilendirilerek farklı ders konularında kullanılabilir.
- **Code Org:** Söz konusu uygulama 2013 senesinde Hadi Partovi ve Ali Partovi tarafından tasarlanmıştır. Bahsi geçen uygulamanın hedef kitlesi 7 yaş ve üzerindeki çocuklar olup onlara kodlamayı sevdirmeyi amaçlamaktadır. Code.org, kodlamayı çocuklara oyun aracılığı ile öğretmeyi ilke edinmiştir. Code.org platformunda çocuklara kodlama, onlara döngüler kurularak ve problem çözme becerilerini geliştirerek öğretilmekte ve platformda kendilerine sunulan alıştırmalara problem çözme becerilerini kullanarak eklentiler yapmaları istenmektedir.
- **Code Combat:** Code combat, bahsi geçen diğer uygulamalar gibi çocuklara oyunlar oynatarak kodlamayı öğretmeyi amaçlamaktadır. İlk dönemlerde 9 yaş ve üzerindeki çocuklara kodlamayı öğretmeyi amaçlasa da ilerleyen yıllarda farklı yaş gruplarına da kodlamayı öğretme hedefine dahil etmiştir. Oyun çevrimiçi olmuştur ve yaygınlaşmıştır.
- **Google Blockly:** Görsel olarak kodlamayı öğretmeyi amaçlamaktadır. Google Blockly oyunu sayesinde Java Script kodlama programı da kullanıcıya öğretilmektedir. Yapılan kodlama sonrası oyuncuya verilen görevlerin tamamlanması halinde Java Script kodu ekranda belirtilmekte ve oyuncu sonraki aşamaya geçiş yapmaktadır. Uygulamada zaman ve mekan sınırlaması yoktur.

2.20. STEM Öğretmen Öz Yeterliliği

Özyeterlilik kavramının kökeni Bandura'nın ortaya koyduğu sosyal bilişsel kuramına dayanmaktadır. Bandura (1977) geliştirmiş olduğu kuramında özyeterliliği fertlerin hedeflerine ulaşmak için gereksinim duydukları etkinlikleri düzenleyip control edebilme yetisi şeklinde tarif etmiştir. Diğer yandan Pajares ve Miller(1994) özyeterlilik kavramını ihtiyaç duyulan tutumları sergileyebilmek adına bireylerin yetenek ve kapasitesine ilişkin algıları ve söz konusu tutumları ortaya koymak adına sarf ettiği eforun bütününi biçimi olarak ifade etmişlerdir. Öte taraftan Doğan, Beyaztaş, ve Koçak (2012) özyeterlilik kavramını fertlerin karşı karşıya kaldıkları güçlüklerle mücadele etme veya herhangi bir hedefe erişebileceği hususunda kendine olan güveni şeklinde tarif etmiştir. Locke ve Latham (1990) özyeterlilik, motivasyon ve akademik başarı arasındaki bağlantıya dikkat çekmiştir. Daha geniş bir ifadeyle, özyeterlilik düzeyi yüksek olan bireylerin özgüven düzeyi de doyurucu düzeydedir. Yüksek özgüven bireylerin motivasyon seviyesini de yükseltir ve onların akademik yönden daha başarılı olmalarına yardımcı olur.

Özyeterlilik kavramı ile alakalı literatür taraması yapıldığında çeşitli değişkenlerin önemli rol oynadığı ortaya çıkar. Örneğin Hoy (2000) çalışmasında öğretmen özyeterliliğinin öğrenenlerin öğrenim düzeyine yön vermede ve onları öğrenmeye motive etmede önemli rol oynadığına değinmiştir. Diğer yandan Dembo ve Gibson (1985) çalışmalarında eğitimcilerin eğitim aracılığı ile öğrenenlere istendik davranışları aşılama da sahip oldukları özyeterliliklerinin önemine dikkat çekmişler ve öğretmenlerin özyeterlilik düzeyi ve öğrenci başarısı arasında güçlü bir ilişki olduğuna değinmişlerdir. Bazı araştırmacılar ise eğitimcilerin özyeterlilik düzeyi ile öğrenenlere ilham verme arasındaki ilişkiye dikkat çekmiştir (Bandura, 2007; Moran ve Hoy, 2001). Diğer taraftan Özdemir(2008) çalışmasında özyeterliliği yüksek düzeyde olan öğretmenlerin mesleki içsel motivasyon düzeylerinin de yüksek olduğuna dikkat çekmiştir. Başka bir araştırmacı Bıkmaz (2004) özyeterlilik inançları ile öğretmenlerin başarı ve sınıf ortamındaki aktiflik düzeyi arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bıkmaz (2004) özyeterlilik inanç düzeyi üst düzeyde olan eğitimcilerin öğrenme ortamında daha aktif ve öğretmeye daha hevesli olduğunu bulgulamıştır. Günümüzde fen, matematik, teknoloji ve mühendislik alanları önem kazanmaktadır. Bu alanlarda öğrenenlere gerekli becerileri kazandırmada öğretmenler rol oynayacaktır. Öğretmenlerin söz konusu alanlarda öğrenenlere gerekli bilgi ve becerileri kazandırmada onların sahip olduğu STEM

özyeterliliği ön plana çıkmaktadır. Farklı araştırmacılar öğretmenlerin STEM özyeterliliğine katkıda bulunan etmenleri irdelemişlerdir. Örneğin Aktaş (2019) yapmış olduğu çalışmada STEM kökenli labotatuvar uygulamalarının sınıf öğretmeni adaylarının bilim öğretimine ilişkin özyeterlilik düzeyine katkıda bulunduğunu bulgulamıştır. Diğer yandan Ersoy (2018) çalışmada STEM öğretilmede etkililik düzeyinin öğretmen özyeterlilik düzeyi ile yakından ilişkili olduğna ve öğretmenlerin STEM eğitime katılım göstermesi halinde özyeterlilik düzeylerinin artacağını tespit etmiştir.

STEM'e Yönelik Tutumlar

Tutum kavramı değişik şekillerde tarif edilmektedir. En yalın ifade tutum ile bir bireyin tutum, duygu ve davranışının bütünü oluşturarak bir eğilim şeklinde tanımlanmaktadır. Fertler dönem dönem herhangi bir duruma karlı olumsuz duygular ya da tavırlar sergileyebilir. Özellikle geliştirilen öğrenenlerin bilgi ve becerilerini ve öğrenenlerin öğrenmeye ilişkin motivasyonlarını da olumsuz yönde etkilemektedir (Pehlivan, 2008). Freedman, Sears ve Carlsmith (1989) fertlerin aile üyeleri ile ilöğretim kademesindeki eğitimcilerinin fertlerin tutum karşı karşıya kaldıkları olay ya da duruma ilişkin tutum geliştirmesinde önemli role sahip olduklarını ifade etmiştir. Farklı araştırmacılar yapmış oldukları çalışmalarında STEM eğitiminde entegre yaklaşımı benimsemiş kapsama bireylerin günlük yaşamlarında karşılaşılabilecekleri problemlere ilişkin çözümler üretmeyi dahil ettiğine değinmişlerdir. Böylelikle öğrenenlerin derse olan alaka, güdü ve başarılarının üst düzeye çıkarılabileceği ve STEM dallarına ilişkin kariyer planlayan öğrenen sayısının artırılabilceği ifade edilmektedir (Gülhan ve Şahin, 2016; Honey, Pearson ve Schweingruber, 2014). Bu yüzden de öğrencilerin STEM dallarına yönelik kariyer planları STEM eğitime yönelik geliştirecekleri tutum ile yakından ilişkilidir. Daha farklı bir deyişle öğrenenlerin STEM eğitime yönelik tutumlarının pozitif olması STEM'e yönelik kariyer planlarını tetikleyeceklerdir. Farklı araştırmacılar öğrenenlerin STEM alanlarında kariyer edebilmeleri için erken yaşlarda STEM eğitimi ile onların bu alanlarda bilinçlenmeleri gerektiğine vurgu yapmışlardır (Wyss, Heulskamp ve Siebert, 2012).

STEM eğitime küçük yaşlarda başlamak, öğrencilerin ilgilerini çekme anlamında etkilidir ve STEM e yönelik ilginin oluşabilmesi için öncelikli olan başarı değil, eğlenerek öğrenmedir. K-5 anlamında içerik kavrama ve etkileyici bir sonuç

alınması adına STEM'in birleştirilmiş öğretim programlarına dayalı olarak yapılan araştırmalarda, erken yaşlarda ve ilkokul seviyesindeki çocuklarda, STEM'in birleştirilmiş öğrenmeye dayalı eğitimi, ilerleyen eğitim seviyeleri için ciddi önem taşımaktadır (Lamb, Akmal ve Petrie, 2015). Tseng, Chang, Lou ve Chen (2013) STEM'e entegre edilmiş proje tabanlı öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin özellikle mühendisliğe karşı olumlu tutumlarını önemli ölçüde etkilediğini gözlemlerken, ortaya çıkan olumlu tutumun en çok mühendislik, sonra fen, üçüncü olarak teknoloji ve son olarak da matematik şeklinde sıralandığını belirtmişlerdir. Ülkemizde yapılan birkaç çalışmada öğrencilerin STEM tutum düzeyleri incelenmiş (Gülhan ve Şahin, 2016; Yenilmez ve Balbağ, 2016) ancak yapılan çalışmalar hem sınırlı sayıda ve belli bir düzeydeki öğrenci grubunu dikkate almakla birlikte farklı değişkenlerin etkisi fazla incelenmemiştir.

Geçmiş Çalışmalar

Çalışmanın bu kısmında STEM'e yönelik yapılmış çalışmalara yer verilmiştir.

Yurt İçinde Yapılmış Çalışmalar

Aydın, Saka ve Guzey (2017) yapmış oldukları çalışmalarında 4.-8. Sınıf öğrencilerin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarında tutumlarını değerlendirmeyi hedeflemişlerdir. Araştırmacılar; veri toplamada Guzey, Harwell ve Moore (2014) tarafından geliştirilen STEM tutum ölçeğini kullanmışlardır. Çalışmanın örneklemini 965 öğrenci oluşturmuştur. Çalışmada toplanan veriler normal dağılım göstermediğinden parametrik olmayan anlamlı fark analizlerinden Mann Whitney U ve Kruskal Wallis H testleri uygulanmıştır. Çalışmada belirlenen sosyo-demografik değişkenler; cinsiyet, eğitim alınan okul türü, anne ve baba eğitim durumu, sınıf düzeyi, yaşanılan kent ve son olarak ise meslek seçimi şeklinde ifade edilmektedir. Elde edilen veriler doğrultusunda katılımcıların cinsiyetlerine, okul türlerine, anne ve baba eğitim durumlarına göre STEM'e yönelik tutumları açısından birbirlerinden farklılaşmadıkları ancak sınıf düzeylerine, yaşamış oldukları kente ve meslek seçimlerine göre STEM'e yönelik tutumları açısından birbirlerinden farklılaştıkları tespit edilmiştir.

Ersoy (2018) araştırmasında STEM eğitime yönelik özyeterlilik inançlarını incelemiştir. Araştırmada STEM öğretim deneyimi olan ve olmayan öğretmenlerin ön test puanları arasında büyük bir farkın olduğu bulguların çalışmaya katkıda

bulunan öğretmenlerin STEM özyeterlilik inanç düzeylerinin oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir.

Ceylan, Ermiş ve Yıldız (2018) çalışmalarında özel yetenekli öğrencilerin bilim, teknoloji, mühendislik eğitimine dair tutumlarını ele almayı hedeflemişlerdir. Çalışmada; Yıldırım ve Selvi (2015) tarafından Türkçe'ye uyumlaştırılan STEM tutum ölçeği ve araştırmacılarca hazırlanan yarı yapılandırılmış mülakat soruları veri elde etmede kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini 91 katılımcı oluşturmuştur. Nicel verilerin normal dağılım göstermesinden dolayı parametrik fark analizlerinden T ve Tek Yönlü Varyans analizleri kullanılırken, nitel verilerin çözümlenmesinde ise içerik analizleri kullanılmıştır. Elde edilen veriler; katılımcıların matematik boyutunda en yüksek puana bilim alanında ise en düşük puana sahip oldukları cinsiyet değişkeninde anlamlı olarak birbirlerinden farklılaşmadıkları ancak sınıf değişkeninde katılımcıların matematik ve bilim alanlarında birbirlerinden farklılaştıkları tespit edilirken içerik analizleri neticesinde; katılımcıların stem eğitimini robotik, birden fazla dersin entegre edilerek faaliyetlerin gerçekleştiği olgu olduğu ve son olarak ürün ortaya koyarken hoşnut oldukları ancak STEM'e yönelik materyal bulmada zorluk çektikleri ortaya çıkmıştır.

Dönmez (2019) çalışmasında ortaokul öğrencilerinin STEM eğitime ilişkin tutumlarını ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Çalışmada, Özcan ve Koca (2018) tarafından Türkçe'ye uyarlanmış olan STEM'e yönelik tutum ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini 384 ortaokul öğrencisi oluşturmuştur. Çalışmada, öğrencilerin 21. Yüzyıl becerilerinin ön planda olduğu ortaya çıkmıştır. Diğer yandan katılımcıların cinsiyet ve genel akademik puanlarına göre STEM'e yönelik tutumları açısından anlamlı bir şekilde farklılaştıkları ve bilim dersi ile STEM'e yönelik tutumları arasında anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur.

Azgın ve Şenler (2019) araştırmalarında ilkokul öğrencilerinin STEM'e ilişkin kariyer ilgileri ve tutumlarını çeşitli değişkenler doğrultusunda değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada veri toplama aşamasında; Yardelen, Kahraman ve Taş (2016) tarafından Türkçe'ye düzenlenen STEM Kariyer İlgi Ölçeği ve Yıldırım ve Selvi'nin (2016) Türkçe'ye uyarladıkları STEM Tutum ölçeği kullanılmıştır. Veriler normal dağılım gösterdiğinden parametrik analizlerden Bağımsız Örneklem T testi ile Tek Yönlü Varyans analizleri kullanılmıştır. Cinsiyet, anne ve baba eğitim durumları, evde bilgisayar bulunma durumları değişkenleri çalışmada belirlenen değişkenlerdir. Elde edilen verilere göre cinsiyet değişkeninde STEM'e yönelik

kariyer ilgi ve tutumda anlamlı fark bulunurken, anne eğitim durumu değişkeninde STEM'e yönelik kariyer ilgilerinde katılımcıların birbirlerinden farklılıkları ancak STEM'e yönelik tutumlarında farklılaşma olmadığı, baba eğitim durumlarına göre katılımcıların STEM'e yönelik kariyer ilgileri bakımından birbirlerinden farklılaşmadığı ancak STEM'e yönelik tutum açısından birbirlerinden farklılaştığı, evde bilgisayar bulundurma durumuna göre STEM'e yönelik kariyer ilgileri bakımından birbirlerinden farklılaşmadıkları ancak STEM'e yönelik tutum bakımından birbirlerinden farklı oldukları ortaya çıkmıştır.

Sivrikaya (2019) araştırmasında lise öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarını incelemeyi hedeflemiştir. Çalışmada Özcan ve Koca (2019) tarafından Türkçe'ye uyarlanan STEM Tutum ölçeği veri elde etmede kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 404 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada toplanan verilerin normal dağılım göstermemesinden dolayı parametrik olmayan analizlerden Mann Whitney U ve Kruskal Wallis H testleri kullanılmıştır. Cinsiyet, anne eğitim durumu ve aile gelir düzeyi değişkenlerinde katılımcıların STEM tutumları bakımından birbirlerinden farklılaşmadıkları ancak baba eğitim düzeyinde STEM tutum alt boyutlarından teknoloji boyutunda katılımcıların birbirlerinden farklılaştıkları ortaya çıkmıştır.

Bircan ve Köksal (2020) yaptıkları çalışmada özel yetenekli öğrencilerin STEM tutumlarını ve STEM kariyer ilgilerini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada, ilişkisel tarama yöntemi uygulanmıştır. Araştırmanın örneklemini 127 öğrenci oluşturmuş olup veri toplamada Öztürk'ün (2017) Türkçe'ye uyarladığı STEM tutum ve STEM kariyer ilgisi ölçekleri kullanmıştır. Çalışmada, baba eğitim durumu, cinsiyet, sınıf, yetenek ve alan değişkenlerinde anlamlı farklılık tespit edilmezken, anne eğitim durumu değişkeninde katılımcıların STEM tutumu bakımından birbirlerinden istatistiksel olarak farklılaştıkları tespit edilmiştir.

Değirmenci (2020) sunduğu yüksek lisans tezinde STEM eğitimi almış öğretmenlerin özyeterliliklerinin uygulamalarında teknoloji ve mühendislik entegrasyonu açısından yaşadıkları sorunları ortaya çıkarmayı hedeflemiştir. Araştırmanın örneklemini 2019-2020 akademik dönemi boyunca İstanbul'da bulunan devlet okullarında görev alan 122 öğretmen oluşturmuştur. Araştırmacı çalışmasında karma araştırma modelini kullanmıştır. Çalışmada, Akar, Vural ve Yaman (2018) tarafından geliştirilen STEM uygulamaları Özyeterlilik Ölçeği, Doğru (2014) tarafından geliştirilen Eğitim Teknoloji kullanımı Özyeterlilik Ölçeği ve araştırmacı

tarafından geliştirilen Öğretmen Görüşme Formu veri toplamada kullanılmıştır. Elde edilen veriler; cinsiyet ve görev süresi değişkenlerinde öğretmenlerin STEM Uygulamaları Özyeterlilikleri açısından birbirlerinden farklılaşmadıkları ancak eğitim kademesi, brans ve alınan kurs sayısı değişkenlerinde birbirlerinden anlamlı bir biçimde farklılaştıkları, STEM eğitimi almış öğretmenlerin özyeterlilikleri ile Eğitimde Teknoloji Kullanma Özyeterlilikleri arasında anlamlı, pozitif ve orta düzeyde bir ilişki olduğunu göstermiştir.

Sonuç olarak Türkiye Cumhuriyeti'nde STEM uygulamalarına yönelik çalışmalar bulunmaktadır. Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde ise çalışmalara bakacak olursak henüz daha çalışmaya başlanmadığını görülmektedir. Bu araştırma ile Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde ilk çalışma olması nedeniyle, alana farklı bir kültürden bir bulgu kazandırması açısından öncü bir çalışma olacağı umut edilmektedir.

Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Hsu, Purzer ve Cardella (2011) yapmış oldukları çalışmalarında Amerika Birleşik Devletlerinin Texas, Luizana, Vermont ve Maine eyaletlerinde ortaokul eğitim kademesinde 6.,7., ve 8. sınıflarında eğitim gören 246 öğrencinin STEM'e yönelik algılarını deneysel araştırma yöntemini kullanılarak değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Gerçekleştirilen testler neticesinde katılımcıların STEM'e yönelik içerik bilgilerinin gelişmesinin yanı sıra yaratıcılıklarının ve STEM alanındaki konulara ve kariyer alanlarına ilişkin ilgilerinin de arttığı tespit edilmiştir.

Olivarez (2012) yapmış olduğu çalışmasında STEM eğitimi alan ortaokul öğrencilerinin akademik başarı düzeyini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmaya 176 öğrenci katılım göstermiştir. Bu öğrencilerden 73'ü deney grubunu, 103'ü ise kontrol grubunu temsil etmiştir. Çalışmada STEM eğitiminin yapıtaşlarından olan Proje Tabanlı öğrenme ve İşbirliğine Bağlı öğrenme yöntemleri kullanılmıştır. Elde edilen veriler; STEM tabanlı eğitim yöntemi ile eğitilen öğrenenlerin akademik başarıları kontrol grubunda eğitim gören öğrenenlere oranla daha yüksek olduğunu göstermiştir.

Knezek ve arkadaşları (2013) yapmış oldukları çalışmada ortaöğretim kademesinde eğitimlerini sürdüren 246 öğrencinin STEM içerik bilgisi ve

algılamalarını incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada deneysel araştırma yönteminden yararlanılmıştır. Çalışmada proje tabanlı etkinlikler düzenlenmiştir. Elde edilen neticeler ön test ve son test analizleri ışığında yorumlanmıştır. Elde edilen neticelere göre STEM kökenli projeler katılımcıların STEM'e yönelik içerik bilgilerini artışı ve yaratıcılıklarını tetiklemiştir.

Judson (2014) yapmış olduğu çalışmada STEM ile diğer okullarının öğrencilerin başarısına olan yansımalarını incelemiştir. Çalışmanın örneklemini 147 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada STEM Odaklı Charter Okulundaki öğrencilerin akademik başarı düzeylerine göre birbirlerinden farklı oldukları ortaya çıkmıştır.

Popa ve Lilliana (2017) yapmış oldukları çalışmalarında Romanya'daki farklı üniversitelerde eğitim ve öğretimlerini sürdüren öğrencilerin STEM'e ilişkin bakış açılarını farklı açılardan irdelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın örneklemini 110 öğrenci oluşturmuştur. Çalışmada, öğrencilerin lise eğitimleri boyunca öğretim gördükleri STEM alanları, sahip oldukları mühendislik becerilerinin mühendislik mesleğini seçmedeki etkisi, ve STEM alanlarında eğitim görmelerine yön veren etmenler incelenmiştir. Çalışmada elde edilen veriler katılımcıların birçoğunun ortaokul eğitimleri boyunca STEM eğitimi aldıkları ve almış oldukları bu eğitimin STEM alanlarına yönelik ilgilerini arttırdığı, mühendislik mesleğini seçmelerinde ise sahip oldukları mühendislik becerilerinin önemli rol oynadığı bulgulanmıştır.

Srikoom ve Faikhamta (2018) çalışmalarında öğretmenlerin STEM eğitimine yönelik öz yeterliliklerini ve inançlarını değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın örneklemini 271 öğretmen oluşturmuştur. Araştırmada elde edilen sonuçlar katılımcıların STEM kariyer fırsatlarının farkında oldukları ve STEM eğitimi almaları halinde öğrencinin öğrenme seviyesini daha iyi olacağını, öğretmenin eğitim düzeyi ve yaşı ile STEM eğitimine ilişkin özyeterliliği ve inancı ile anlamlı fark oluşmazken, cinsiyet değişkeninde erkek öğretmenlerin kadın öğretmenlere oranla teknolojiyi eğitimle daha iyi entegre ettiği ve erkek öğretmenlerin mühendislik ve teknoloji konuları kadın öğretmenlere göre daha başarılı bir şekilde öğrencilere anlattığına inandıkları ortaya çıkmıştır. Öğretmenlerin çoğunun STEM'in içerik açısından öğretmede zorluk, STEM eğitimi ile uyumlu materyal konusunda zorluk yaşadıkları da çalışmada elde edilen önemli bulguları arasında yer almıştır.

Wahano ve Chang (2019) yapmış oldukları çalışmalarında karma araştırma modelini kullanmışlardır. Çalışmaya, 137 öğretmen katkıda bulunmuştur.

Araştırmada eğitim geçmişi ve mesleki tecrübe değişkenlerinde ğretmenlerin STEM'e yönelik tutumları açısından birbirlerinden farklılaşmadıkları, Fen ğretmenlerinin STEM'e yönelik tutum düzeylerinin en st düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

BÖLÜM III

Yöntem

Çalışmanın bu bölümünde araştırma modeli, araştırmanın çalışma grubu, araştırmanın evren örnekleme, veri toplama araçları, verilerin toplanması, verilerin analizi, geçerlilik ve güvenilirliği ile araştırmanın etik boyutu prosedürüne ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

Araştırma Modeli

Mevcut çalışmada karma araştırma modeli uygulanmıştır. Karma araştırma yöntemi farklı araştırmacılar tarafından farklı şekillerde tarif edilmiştir. Örneğin Grene, Caracelli ve Graham (1989) yapmış oldukları çalışmada araştırmacıların katılımcılardan verileri elde etmede en az bir nicel (sayısal verileri elde etmede) ve en az bir nitel (yorumsal verileri elde etmede) kullanmaları şeklinde tarif etmişlerdir. Diğer yandan Johnson, Onweugbuzie ve Turner (2007) karma yöntemi tanımlarken farklı perspektiflerdende faydalanmışlardır. Araştırmacılar, karma araştırma yöntemini; araştırmayı yürüten kişi ya da kişilerin anlama, doğrulanan genişlik ve derinlik gibi konulardan dolayı nitel ve nicel veri toplama yöntemlerini birleştirerek yapmış oldukları araştırma tipi biçiminde tarif etmişlerdir. Öte taraftan, Tashakkari ve Creswell (2007) çalışmalarında karma yöntemi araştırmacı veya araştırmacıların verileri elde edip ve analizlerine dahil ettiği bulguları tek bir çalışma çerçevesinde nitel ve nicel yaklaşımları kullanarak sonuçlar elde etmeleri şeklinde ifade etmişlerdir. Creswell, Plano ve Clark (2007) karma yöntemin nitel ve nicel verilerin birlikte kullanılmasına imkan sunduğuna ve araştırma probleminin daha iyi anlaşılmasına olanak tanıdığına değinmişlerdir.

Karma yöntemi kullanmanın birden fazla veri toplama yöntemi ile araştırma problemini daha iyi anlamanın yanı sıra çeşitli avantajları vardır. Bu avantajlar arasında en önemlisi yöntemin gücüdür. Daha farklı bir deyişle, karma yöntemde; nicel ve nitel veri toplama yöntemlerinin birleştirilerek uygulanması yöntemlerin birbirlerinin zayıf yanlarını telafi ederek daha zengin bulguların ortaya çıkmasına imkan tanınmasıdır.

Karma yöntemlerinde kullanılacak olan desen şekli de oldukça önemlidir. Karma araştırma modelinde yakınsayan paralel desen yöntemi, açılımlı sıralı desen yöntemi, keşfedici sıralı desen yöntemi, iç içe desen yöntemi, dönüştürücü desen ve son olarak da çok aşamalı desen yer almaktadır.

Mevcut araştırmada çok aşamalı desen kullanılmıştır. Çok aşamalı desende araştırmacılar sıralı ve eř zamanlı aşamaları genel program hedeflerini karşılayacak Şekilde çalışmanın programı içinde belirli bir sũre için birleştirmektedirler.

Araştırmanın Nicel Boyutu

Araştırmamızda, nicel araştırma yŕntemlerinden, deneysel araştırma yŕntemi kullanılmıştır. Deneysel araştırmalar “*sistematik bir yŕntem kullanmak Őartı ile bir mũdahalenin kontrol altına alınması ile sorunların ŕzũme erişmesinde ne Őlũde başarılı olacağını tespit etmek amacıyla kullanılır*” (Metin, 2016, s. 49). Deneysel araştırma yŕntemlerinde deneysel ve kontrol grupları oluşturularak, sŕz konusu gruplara Ön-test ve son-testler uygulanır. Bu çerçeveden bakıldığında deneysel araştırmada deney ve kontrol grupları araştırma konusu açısından birbirleri ile benzerlik gŕstermelidirler.

Katılımcılara Ön-test uygulandıktan sonra, deneysel grup STEM eğitimi alacaktır. Sŕz konusu eğitimde Robotik ve Kodlama eğitimlerine de yer verilmiştir. Deneysel grubun eğitimi sona erince araştırmacı, deneysel ve kontrol gruplarına STEM’e Yŕnelik Tutum Őleđini yeniden dağıtarak son-test uygulamıştır. Son testte elde edilen veriler, STEM’e yŕnelik tutumun STEM eğitiminden sonra ne dũzeyde değiştiğini tespit etmede ışık tutmuştur.

Araştırmanın Nitel Boyutu

Nitel araştırma, doğal ortamında bũtũncũl bir bakış açısıyla olayları algılamak, ortaya çıkarmak, tũmevarımcı bir analiz yapmak, araştırmaya esneklik getirecek olan Özellikleri içerisinde barındırmak Şeklinde açıklanabilir (Demirli, 2007).

Araştırmamızda, nitel araştırma yŕntemlerinden, durum çalışması yŕntemi kullanılmıştır. Nitel durum çalışması, araştırmacının bir veya birden daha fazla durumu derinlemesine araştırmasını sağlamaktadır. Durum alışmaları nitel araştırmaların bũyũk bir çoğunluğunda araştırmacılar tarafından kullanılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Araştırmada, nitel veri toplama aracı olarak ise yarı yapılandırılmış mũlakat tekniği kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış mũlakat tekniğinde sorular standart ya da açık uçlu bir Şekilde hazırlanmaktadır. Yarı yapılandırılmış mũlakat tekniğinde araştırma konusu hakkında çalışmaya katkıda bulunan katılımcılardan derinlemesine veri toplamak mũmkũndũr. Yarı yapılandırılmış mũlakat tekniğinde sorular

katılımcılara aynı sıra ile sorulmakta ve katılımcıların kendilerine yöneltilen sorulara arzu ettikleri genişlikte cevap vermelerine izin verilir (Yıldırım ve Şimşek, 2003).

Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırmanın Nicel Boyutuyla İlgili Olan Evren ve Örneklem

Çalışmanın STEM eğitime ilişkin tutumların düzeyini ve STEM'e eğitime gönderilen öğrencilerin görüşlerini tespit etmek amacıyla, 2018-2019 eğitim-öğretim döneminde, Gazimağusa ve Girne İlçelerine bağlı olarak eğitim sağlayan Bekir Paşa Ortaokulu, Canbulat Özgürlük Ortaokulu, Doğa Koleji ve Girne İngiliz Okullarında eğitim gören 12 yaş grubuna ait ortaokul öğrencilerinden oluşmaktadır.

Tablo 3.1

Öğrenci Boyutuna İlişkin Evren ve Örneklem

Kurum Yapısı	n	%
Özel	20	33,3
Devlet	40	66,7
Okul	n	%
Polat Paşa Lisesi	8	13,3
GMTMK	6	10,0
Doğa Koleji	16	26,7
English School Kyrenia	4	6,7
Canbulat Özgürlük Orta Okulu	10	16,7
Çanakkele Orta Okulu	8	13,3
Bekir Paşa Lisesi	8	13,3
Toplam	60	100,0

Öğretmenlerin STEM eğitime dair öz yeterliliklerinin tespiti için ise 2019-2020 eğitim-öğretim döneminde Cumhuriyet Ortaokulu, Şht. Turgut Ortaokulu, Güzelyurt TMK, Polat Paşa Lisesi, Doğa Koleji, Gazimağusa Türk Marif Koleji, Hala Sultan İlahiyat Koleji, Lapta Yavuzlar Lisesi, Lefke Gazi Lisesi, Mehmetçik Ortaokulu, Namık Kemal Lisesi, Girne 19 Mayıs Türk Marif Koleji, Canbulat Ortaokulu ve Çanakkale Ortaokulu'nda Fen Bilgisi alanında eğitim veren öğretmenler çalışmanın araştırma grubunu oluşturmaktadır.

Tablo 3.2

Öğretmen Boyutuna İlişkin Evren ve Örneklem

Cinsiyet	N	%
Kadın	28	68,3
Erkek	13	31,7
<hr/>		
Yaş		
22-27	6	14,6
28-33	10	24,4
34-39	10	24,4
40 yaş ve üzeri	15	36,6
<hr/>		
Mesleki Tecrübe		
1-5 yıl	9	22,0
6-11	12	29,3
12-17	9	22,0
18-23	6	14,6
24 yıl ve üzeri	5	12,2
<hr/>		
Eğitim Kademesi		
Ortaokul	28	68,3
Lise	13	31,7
<hr/>		

Araştırmanın Nitel Boyutuyla İlgili Olan Çalışma Grubu

Çalışmanın STEM eğitimi, robotik ve kodlama eğitimi öncesinde ve sonrasında öğrencilerin görüşlerini tespit etmek amacıyla, 2018-2019 eğitim-öğretim döneminde, Gazimağusa, İskele ve Girne İlçelerine bağlı olarak eğitim sağlayan Bekir Paşa Ortaokulu, Canbulat Özgürlük Ortaokulu, Doğa Koleji ve Girne İngiliz Okullarında eğitim gören 12 yaş grubuna ait 15 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrenciler 14 erkek ve 1 kızdır.

Araştırmanın çalışma grubu Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Gazimağusa ve İskele ilçelerindeki devlete bağlı Çanakale ve Bekirpaşa Ortaokulu ortaokullardaki okul yöneticilerinden oluşmaktadır. Okullarıyla iletişime geçilmiş ve 2 müdür, 5 müdür muavini belirlenmiştir. Görüşme yapılan okul yöneticileri sayısı 7 olmuştur. Araştırma raporlaştırılırken etik ilkeler göz önünde bulundurularak okulyöneticilerinin isimleri kullanılmamıştır. Bu nedenle katılımcı öğretmenlere kod adı verilmiştir.

Tablo 3.3’de araştırmaya katılan okul yöneticilerinin kod adları, deneyim yılları ve görevlerine ilişkin bilgiler yer almaktadır.

Tablo 3.3

Okul Yöneticilerinin Mesleki Deneyimleri ve Görev Durumları

Okul Yöneticileri	Öğretmenlik Deneyimi	Görev
OY 1	30-35	Müdür
OY 2	30-35	Müdür
OY 3	25-30	Müdür Muavini
OY 4	20-25	Müdür Muavini
OY 5	25-30	Müdür Muavini
OY 6	30-35	Müdür Muavini
OY 7	20-25	Müdür Muavini

Veri Toplama Araçları

Bu karma araştırmada veri toplamak için üç farklı veri toplama aracından yararlanılmıştır. Bunlardan iki tanesi nicel boyutta, beş tanesi nitel boyuttadır. Çalışmanın bu kısmında veri toplama araçlarına yönelik bilgilere yer verilmiştir.

STEM Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formu

Araştırmada veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır.

Araştırmada öğrencilerin STEM eğitim yaklaşımına ilişkin görüşlerini tespit etmek için eğitim süreci öncesinde 4 sorudan oluşan STEM ön test görüşme formu ve eğitim süreci sonrasında ise 5 sorudan oluşan STEM son test görüşme formu kullanılmıştır.

Araştırmada öğrencilerin Robotik ve Kodlama eğitimi öncesinde robotik ve kodlamaya ilişkin görüşlerini belirlemek için 3 sorudan oluşan Robotik ve Kodlama ön test görüşme formu kullanılırken, Robotik ve Kodlama eğitimi sonrasında ise robotik ve kodlama eğitim sürecine ilişkin görüşlerini belirlemek için 4 sorudan oluşan Robotik ve Kodlama son test görüşme kullanılmıştır.

Araştırmada okul yöneticilerinin STEM modeline ilişkin görüşlerini tespit etmek ve STEM eğitim modelinin KKTC’de uygulanabilirliğine ilişkin bakış açılarını ortaya çıkarmak amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan bir görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme formunda, okul yöneticilerine ait kişisel bilgileri elde etmek için hazırlanan demografik bilgilere yönelik soruların yanı sıra STEM modeline ilişkin görüşlerini tespit etmeyi ve STEM eğitim modelinin KKTC’de uygulanabilirliğine ilişkin bakış açılarını ortaya çıkarmak amacıyla 7 açık uçlu soruya yer verilmiştir. Görüşme formunda yer alan demografik sorular, deneyim yılları ve görevlerine ilişkin sorularından oluşmuştur.

Görüşme formundaki soruların araştırmacının amacına uygunluğuna, anlaşılabilirliklerine ve ifade uygunluklarına ilişkin alandan 5 uzmandan görüş alınmıştır. Formdaki soruların araştırmacının amacına uygunluğuna (içeriğine), anlaşılabilirliklerine ve ifade uygunluklarına ilişkin eğitim yöneticisi alanından 2, Türkçe alanından 2 ve ölçme değerlendirme alanından 1 kişi olmak üzere uzmanların oluşturduğu bir gruptan görüş alınmıştır. Uzmanlardan soruları içerik, anlaşılabilirlik ve ifade uygunluğu açılarından 3 (uygun), 2 (kısmen uygun) ve 1 (uygun değil) olarak değerlendirmeleri ve soruların üzerinde önerilerini sunmaları istenmiştir. Uzmanların değerlendirmelerinin ortalaması 4 olarak bulunmuştur. Alınan uzman görüşleri sonucunda, görüşme formunun araştırmada kullanılması için uygun olduğu belirlenmiştir. Sorulara uzmanların önerileri dikkate alınarak son hali verilmiştir.

Araştırmada veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Karşılaştırmalı sonuçlar elde etmek amacıyla, tercih edilen yarı yapılandırılmış görüşme formu, araştırma soruları ve alan yazındaki bilgiler doğrultusunda konularını ele almak üzere kullanılan veri toplama araçlarından bir tanesi de yarı yapılandırılmış mülakattır. Mukayeseli bulgular ortaya çıkarmak amacıyla yarı yapılandırılmış mülakat formu araştırma soruları doğrultusunda geliştirilmiştir.

Görüşme formunda STEM, Robotik ve Kodlama hakkında eğitim alan öğrencilerin görüşlerine ilişkin konular irdelenmiştir. Yarı yapılandırılmış mülakat formu araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Araştırmacı yarı yapılandırılmış mülakat formunu geliştirirken soruların rahatlıkla anlaşılması, çok boyutlu olmaması ve yanıltıcıyı yönlendirmemesi gibi hususları göz önünde bulundurmuştur (Altunay, Oral, Yalçınkaya, 2014).

Yarı yapılandırılmış mülakat formunun araştırmanın amacı ile hangi ölçüde örtüştüğünü, anlaşılır olup olmadığını ve uygulanabilirlik düzeyini saptamak amacıyla uzmanların görüşlerine sunulmuştur. Türk Dil Bilimciler tarafından yarı yapılandırılmış mülakat formunda bulunan sorular katılımcılar tarafından daha kolay anlaşılması için kontrol edilerek yeniden düzenlenmiştir.

Diğer yandan çalışmanın dış güvenilirliğini (teyit edilebilirliğini) üst seviyeye taşımak amacıyla, araştırmacının konumu, araştırma konuları ile alakalı ön deneyimleri, araştırmaya veri kaynağı olan katılımcılar, araştırmanın yapıldığı sosyal ortam ve elde edilen verilerin analizinde kullanılan kavramsal çerçeve, analiz yöntemleri ile ilgili ayrıntılı açıklamalara yer verilmiştir.

Bununla birlikte, başka araştırmacıların talep etmesi veya gelecekte başka araştırmalarda da karşılaştırmalar yapılması amacı ile araştırmanın ham verileri saklanarak dış güvenilirlik artırılmaya çalışılmıştır.

STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği

STEM'e ilişkin tutum ölçeği Friday Eğitimde Yenilikçi uygulamalar Enstitüsü (2012) tarafından oluşturulmuş olup 6-12 sınıflarda eğitim-öğretimine devam eden öğrencilerin matematik, fen, teknoloji, mühendislik ve 21. yüzyıl alanlarına yönelik tutumlarını tespit etmek maksadı ile geliştirilmiştir. Orjinal ölçek toplamda 37 maddeden oluşmaktadır. Katılımcılar cevaplarını 5'li Likert derecelendirme ölçeğinden yararlanarak ifade etmişlerdir.

Bu bağlamda 1="Kesinlikle Katılmıyorum", 2="Katılmıyorum", 3="Fikrim Yok", 4="Katılıyorum", 5="Kesinlikle Katılıyorum" şeklinde belirtilmişlerdir. Ölçeği oluşturan faktörlerin sahip oldukları iç tutarlılık kat sayıları sırasıyla Matematik: (α) 0.90, Fen (α) 0.89, Mühendislik ve Teknoloji: (α) 0.90 ve son olarak da 21 yüzyıl becerileri (α) 0.92 şeklinde hesaplanmıştır.

Ölçek Türkçe'ye Özcan ve Koca (2018) tarafından uyarlanmıştır. Araştırmacılar ölçeği Türkçe'ye uyarlarken Friday eğitimde yenilik Enstitüsünden gerekli izinler alınarak başlatılmıştır. Ölçek Türkçe'ye uyarlanırken belli başlı aşamalardan geçmiştir. Bu safhalar sırası ile çeviri, geri çeviri, dil geçerliliği, pilot uygulama, son şeklini verme ve asıl uygulama şeklinde ifade edilmiştir.

Ölçeğin Türkçe diline uyarlanması için gerekli izinlerin alınmasının hemen ardından Türkçe diline hakim fen dalında ihtisasını tamamlamış 4 uzman tarafından ölçek İngilizce dilinden Türkçe'ye tercüme edilmiştir.

Gerçekleştirilen çevirilerin doğruluğunu tespit etmek amacı ile tüm çeviriler kontrol edilmiştir. Bu kontrolün amacı çeviriler arasındaki benzerlik ve farklılıkları ortaya çıkarmaktır. Yapılan detaylı kontroller sonrasında İngilizce Ölçek ile Türkçeye uyarlanan ölçeğin %81 uyuştuğu tespit edilmiştir. (Ozcan ve Koca, 2018). Böyle bir durumla gerçekleştirilen tercümelemler ile ölçeğin orijinali arasında çok yüksek düzeyde örtüşmenin olduğunu ifade etmek mümkündür (Roid ve Haladyna, 1982). Tercümelemler tamamlandıktan sonra Türkçe dil bilimcilerinin önerileri alınmıştır. Türkçe dil bilimcileri ölçeğin Türkçe'ye uygulanabilirliği hususunda uzman görüşlerini belirtmişlerdir.

Türkçe dil bilimcilerinin uzman görüşleri alındıktan sonra ölçeğin orijinal diline hakim olan 4 uzman akademisyen yapılan düzenlemeleri inceleyerek geri çeviriyi kontrol etmişlerdir. Geri çeviri neticesinde orijinal ölçekte yer alan ifadelerle Türkçe'ye uyarlanan ifadelerin birbirleri ile büyük oranla paralellik gösterdikleri tespit edilmiştir. Ölçeğin orijinal şekli ile Türkçe'ye uyarlanmış hali arasındaki geçerliliği bulgulamak maksadı ile Türkiye'de bulunan bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde İngilizce Öğretmenliği bölümünde son sınıf olarak eğitim ve öğretimine devam eden talebelere anket uygulanmıştır. Gerçekleştirilen pilot çalışmada örneklem 30 kişiden oluşmaktadır. Uygulamada katılımcılardan toplanan anketler aynı numaralar konmuştur. Ardından iki anket arasında korelasyon ve anlamlılık düzeyi kontrol edilmiştir. Söz konusu analizde Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Kat Satyısı testi uygulanmıştır. Elde edilen verilerde katsayı (r) =0.885 olarak hesaplanmıştır. Başka bir ifadeyle iki uygulanan iki ölçek arasında doğru yönde, yüksek düzeyde korelasyon bulgulanmıştır. Ulaşılan bu neticelere ilaveten bağımlı gruplar t testi (Dependent Samples T test) uygulanmıştır. Elde edilen neticeler orijinal anketten. Ölçeğin orijinal formundan elde edilen puan ortalamaları ($X=114.2$) ile ölçeğin Türkçeye uyarlanmış anketinden elde edilen puanların ortalamaları ($X=113.2$) arasında anlamlı bir farklılığın bulunmadığı görülmüştür ($p=.521>.05$). Elde edilen bulgular, uyarlama çalışmalarından elde edilen Türkçe anketin yeterli düzeyde olduğuna işaret etmişlerdir (Şeker ve Gençdoğan, 2014). Ölçeğin örnek maddeleri arasında “matematik en kötü dersim olmuştur”, “matematikle ilgili kariyer seçmeyi düşünürdüm”, “matematik benim için zordur”, “fen ile uğraşırken kendimden eminim”, “fen ile ilgili bir kariyer düşünürdüm”, “feni okul dışında da kullanmayı umuyorum”, “gelecekteki işimde fene ihtiyaç duyacağım”, “yeni ürünler oluşturmayı hayal etmek hoşuma

gider”, ”mühendislik öğrenirsem insanların her gün kullandıkları şeyleri geliştirebilirim”, “birşeyleri tamir etmede iyiyimdir” yer almaktadır. Ölçekteki boyutlara ve maddelere aşağıdaki tabloda yer verilmiştir.

Tablo 3.4

STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği

Boyutlar	İlgili Maddeler
Matematik	1,2,3,4,5,6,7,8
Fen	9,10,11,12,13,14,15,16,17
Mühendislik ve Teknoloji	18,19,20,21,22,23,24,25,26
21. yüzyıl becerileri	27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37

STEM Uygulamaları Öğretmen Öz Yeterlik Ölçeği

Fen eğitimi Stem Uygulamaları Öğretmen Öz Yeterlilik Ölçeği, Fen Bilgisi öğretmen ve öğretmen adaylarının STEM öz yeterliliklerinin saptanabilmesi amacıyla oluşturulmuştur. Ölçek oluşturulurken 55 madde tasarlanmıştır. Tasarlanan ölçeğin yapı geçerliliğini saptamak amacıyla Açıklayıcı Faktör Analizi kullanılmıştır. Söz konusu ölçeğin Açıklayıcı Faktör Analizine uygun olup olmadığını tespit etmek amacıyla KMO ve Barlet's Sphercity değerleri göz önünde tutulmuştur. Söz konusu değerler ışığında birtakım düzenlemeler yapılarak ölçek 18 maddeye ve tek boyuta düşürülmüştür. Ölçeğin iç tutarlılığını ve güvenilirliğini tespit etmek için Cronbach Alpha testi uygulanmıştır. Katılımcılar cevaplarını 5 li derecelendirme ölçeği doğrultusunda 1="Hiçbir Zaman", 2="Nadiren", 3="Bazen", 4="Sık sık", 5="Her Zaman" cevaplarını belirtmişlerdir (Yakar, Özdemir, Vural, 2018). Ölçekte yer alan örnek maddeler arasında "STEM yaklaşımına özgün sonuçlara ulaşabilirim" "STEM etkinliği tasarlariken gerekli olan bilimsel süreç becerileri konusunda akademik olarak yeterliyim", "STEM uygulamalarında kullanılmak üzere modeller ve materyaller geliştirebilirim", "zeka geliştirici STEM etkinlikleri toparlayabilirim" yer almaktadır.

Verilerin Toplanması ve Süreci

KKTC-MEKB Genel Ortaöğretim dairesinden gerekli izinlerin alınmasının ardından (Ek 3), Yakın Doğu Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kuruluna başvurularak, istenilen tüm belgeler dosya halinde etik kurula sunulmuştur. Sonrasında etik kurul onayı (Ek 4) alındıktan sonra uygulamanın yapılacağı tüm resmi ve özel okulların okul yöneticileri ve öğretmenler aranılarak, nicel kısım için ayrı ayrı belirlenen örneklem ve nitel kısım için oluşturulan çalışma grubu planı çerçevesinde çalışmanın önemini anlatılması ve okul yönetimleri ile görüşmeler için araştırma kapsamındaki tüm okullara araştırmacı tarafından ziyaretler gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın okul yöneticileri boyutunda çalışma grubunu, Gazi Mağusa ve İskele ilçelerindeki devlet okullarında görev alan okul yöneticilerinden oluşturmaktadır. İlgili okullara gerçekleştirilen ziyaretlerde görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerde, Okul yöneticilerine yönelik araştırmacı tarafından hazırlanan STEM Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formu kullanılmıştır.

Araştırmanın nicel evren ve örneklemini orta öğretime bağlı devlet ve özel okullarında görev alan fen bilgisi alanında öğretmenlerden oluşturmaktadır. Bu kapsamda okullara ilgili ziyaretler gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak ise, STEM'e Yönelik Öz-Yeterlilik ölçeği kullanılmıştır.

İstanbul Teknik Üniversitesinin Gazi Mağusa Yerleşkesine ise araştırma öncesinde gidilerek resmi yazılarla birlikte gerekli izinler İstanbul Teknik Üniversitesinin rektör yardımcısının imzası ile resmi izinler alınmıştır.

Bu çalışma 2018-2019 eğitim-öğretim döneminde 5 gün boyunca günde 8 saat olarak tamamlanmıştır. Çalışmanın ilk haftasında STEM eğitim kursu, İstanbul Teknik Üniversitesi Gazimağusa Yerleşkesinin ev sahipliği yaptığı STEM alanında 1 uzmanlaşmış kişi tarafından verilmiştir.

Bu çalışma kapsamında öncelikli olarak “STEM nedir?, beş adımlı süreç” ile ilgili bilgiler verilmiştir. Daha sonra “yumurtanın kırılma sorunu, düşünce kırılmayan yumurta tasarımı, yumurta arabası tasarımı, 2 masket koşusu, masket koşusu tasarımı, masket ile enerji transferi, sıvı içinde masket yarışı, kinetik heykeller, kinetik heykellerde dişliler, kinetik heykel tasarımı, 4 köprüler, da vinci köprüsü, asma köprü tasarımı, önümüze bir uçurum çıkarsa, zipline nedir? ne amaçla kullanılır? Rüzgar ile çalışan zipline tasarlamak, bilim gösterisi” etkinlikleri yaptırılmıştır.



Şekil 1. STEM Etkinlik



Şekil 2. STEM Etkinlik

Çalışmanın ikinci haftasında Robotik ve Kodlama eğitim kursu, haftanın 5 günü boyunca günde 8 saat olarak tamamlanmıştır. İstanbul Teknik Üniversitesi Gazimağusa Yerleşkesinin ev sahipliği yaptığı Robotik ve Kodlama alanında 1 uzmanlaşmış kişi tarafından verilmiştir.

Bu çalışma kapsamında öncelikle olarak “Robot, Robotik, Programlama, Blok Kodlama” ile ilgili bilgiler verilmiştir. İkinci gün “Mbot kurulumu, farklı tuşlara bağlı olarak her yöne hareket edebilen robot yapımı” gerçekleştirilmiştir. Üçüncü gün “Scratch, döngüler, polis arabası robotu yapımı, farklı yönlere döndüğünde sirenleri değişen robot yapımı” gibi uygulamalar yapılmıştır. Dördüncü gün ise “Işıkla çalışan robot yapımı, engelden kaçan robot yapımı, notalara göre dans edebilen robot yapımı” gibi etkinlikler yapılmıştır. Son gün ise “Çizgiyi takip eden robot yapımı, park sensörü çalışma mantığı, park eden robot yapımı” etkinlikleri gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3. Robotik ve Kodlama Katılım Belgesi



Şekil 4. Robotik ve Kodlama Eğitimi

Araştırmanın deney grubunu İTÜ'nin Gazi Mağusa Yerleşkesinde iki haftalık süre zarfında eğitim ve öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Katılımcıların eğitimin ilk haftasındaki eğitim öncesi STEM Tutum Ölçeği ve STEM'e Yönelik Ön Görüşme Formu ile ön görüşleri alınmıştır. STEM eğitimi sonrasındaki süreçte aynı prosedür izlenerek STEM Tutum Ölçeği ve STEM'e Yönelik Son Görüşme Formu ile son görüşleri alınmıştır.

Araştırmanın ikinci haftasında ise STEM eğitiminin alt basamağı olan Robotik ve Kodlama Ön Test Görüşme Formu eğitimi öncesinde Robotik ve Kodlama Ön Görüşme Formu ile katılımcıların ön izlenimleri alınmıştır. Robotik ve Kodlama eğitim süreci sonunda ise Robotik ve Kodlama Son Test Görüşme Formu ile katılımcıların görüşleri alınmıştır. Uygulamanın yapıldığı İTÜ'de araştırmaya katılmaya gönüllü bulunan öğrenciler, eğitim sürecinin ilk gününde ve son gününde ders saatleri dışında ölçekte ve yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan sorular cevaplandırılmışlardır.

Araştırmanın kontrol grubunu Gazi Mağusa ve İskele ilçelerinde bulunan Bekirpaşa Orta Okulu ve Çanakkele Orta Okulunda öğrenim gören 12 yaşındaki çocuklar oluşturmaktadır. Okullara ilgili ziyaretler gerçekleştirildikten sonra öğrencilere STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği bir hafta ara ile ön test ve son test şeklinde ders saatleri dışında ölçek formunda yer alan soruları katılımcılar tarafından cevaplandırılmıştır.

Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan STEM Tutum Ölçeği anket formu ve STEM Ön-Son Test Görüşme Formu ve Robotik-Kodlama Ön-Son Test Görüşme Formu yüz yüze görüşme tekniği 2018-2019 eğitim öğretim yılının yaz döneminde deney grubunu oluşturan öğrencilere uygulanmıştır. 2019-2020 eğitim öğretim yılının güz döneminde ise kontrol grubunu oluşturan öğrencilere uygulanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan Fen Bilgisi Öğretmenlerinin STEM Öz-Yeterlilik Algılarının Değerlendirilmesine İlişkin anket formu 2019-2020 öğretim yılının güz döneminde öğretmenlere uygulanmıştır. 2019-2020 öğretim yılının güz döneminde eğitim öğretim yılında güz döneminde STEM'e Yönelik Mülakat Formu okul yöneticilerine uygulanmıştır.

Uygulamalara başlanmadan önce müdür, müdür muavinleri öğretmen ve öğrencilere samimi olarak içtenlikle yanıtlar vermeleri için bilgilerin gizli tutulacağı ve araştırmanın amacı ve önemi gibi konularda kendilerine bilgi verilerek

katılımcılara mekan ve zaman bakımından rahat bir ortam sağlanarak veriler toplanmıştır.

Veri Analizi

Bu çalışmada hem nitel hem de nicel veriler olduğundan dolayı iki farklı veri analizi yöntemi kullanılmıştır. Nicel verilerin istatistiksel çözümlenmesinde Statistical Package for Statistical Science (SPSS) 21,0 kullanılmıştır. Nitel verilerin analizinde ise Nvivo 12 Plus Nitel Veri Analizi Programı kullanılarak içerik analizi yapılmıştır.

Nicel Veri Analizleri

Araştırma verilerinin istatistiksel açıdan analizi edilmesi için IBM firmasının geliştirmiş olduğu SPSS ve AMOS 21.0 programları kullanılmıştır.

STEM Öz-Yeterlilik Ölçeğinin geçerlik-güvenirlik çalışması için faktör analizleri (açımlayıcı-doğrulayıcı), cronbach alfa testi, split-half testi ve madde-toplam korelasyon katsayıları kullanılmıştır.

Araştırmaya katılan öğretmen ve öğrencilerin sosyo-demografik özelliklerinin belirlenmesinde frekans analizi kullanılmıştır.

Nitel Veri Analizleri

Bu çalışmada kullanılan veri toplama araçlarından görüşme tekniği kullanılarak nitel veri analizi uygulanmıştır. Nitel çalışmalarda verileri analiz etmenin en çok tercih edilen yolu veri toplama ile eşzamanlı olarak verilerin analizinin yapılmasıdır (Merriam, 2013). Bu yaklaşıma göre ulaşılan veriler, daha önceden belirlenen temaya göre kısaca özetlenmekte ve yorumlanmaktadır. Araştırma soruları, görüşme veya gözlem süreçlerinde kullanılan sorular ve boyutlar göz önüne alınarak ortaya konan temalar ortaya çıkarılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Çalışmamızda danışmanlığımı üstlenen danışmanımın sahip olduğu NVivo 12 Plus original lisanslı program kullanılmış ve betimsel analiz için bir çerçeve olarak ilk analiz sürecinde belirlenmiştir. Belirlenen çerçeveye göre veriler, işlenmiş, analiz edilmiş, bulgular ortaya konulmuş ve yorumlanmıştır.

Burada katılımcıların düşünceleri ve fikirleri doğrultusunda ortaya çıkan temaların en doğru şekilde yansıtılması için doğrudan alıntılar yapılarak aralarındaki ilişkilerin daha açık ve anlamlı bir şekilde ortaya konulmuştur.

Yıldırım ve Şimşek (2008), araştırmada ulaşılan verilerde mevcut olan kavramları ve kavramlar arasındaki ilişkiyi belirlemesi amacıyla içerik analizi yöntemine yer verilmiştir. İçerik analizinin asıl amacı toplanmış olan verileri açıklamaya yardımcı olan kavramlar ve bağlantılarına ulaşmaktır. Betimsel analiz sayesinde özetlenmiş ve yorumlanmış olan veriler, içerik analizi ile derinlemesine işleme tutulur ve böylece yeni kavramlar ortaya çıkar. İçerik analizinin temelinde yapılan işlemler, birbirini çağrıştıran verileri belirli kavramlar ve temalarla birlikte ortaya çıkarmaktadır (Neuman, 2012).

Gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler NVivo 12 Plus Nitel Veri Analizi Programı kullanılarak analiz yapılmıştır. NVivo Nitel Veri Analizi Programının kullanılmasının sebebi karmaşık durumda olan verilerin bulunması ve yorumlanması sürecinde çalışmanın kalitesini ve çeşitliliğini artıracak özelliklere sahip olması şeklinde sıralanabilir (Kus, 2006). NVivo Nitel Veri Analizi Programı yürütülen araştırmanın şeffaflığını ortaya koyan bir araç türüdür (Karadağ, 2010).

Araştırma kapsamında 30 öğrenci ve 7 yönetici gerçekleştirilen görüşmeler ışığında sürecinde kaydedilen veriler sonrasında araştırmacı tarafından Microsoft Office Word 20 programı kullanılarak bilgisayara aktarılmıştır. Word dosyasına kaydedilen veriler daha sonra NVivo 12 Plus Nitel Veri Analizi Programına aktararak sırasıyla kategoriler alt kategoriler ve kodların sistemli bir şekilde oluşturulması sağlanmıştır. Araştırmacının kendisi tarafından yapılan kodlamaların güvenilirliğinin sağlanabilmesi için NVivo 12 Plus programında yer alan “user profiles (kullanıcı profilleri)” yardımı ile ikinci bir kodlayıcı, araştırmacı tarafından oluşturulan kategorilere, alt kategorilere ve kodlara nakil süreçlerini gerçekleştirilmiştir.

Not: NVivo 12 Plus programı kullanarak nitel veriler analiz edilmiştir. Ancak analiz sonucunda oluşturulan nitel bulgularda kişi sayısı programdan kaynaklı 15’den fazla görülmüştür.

Verilerin Kodlanması ve Temalandırılması

Nitel veri araştırmaları sonucunda, verilerin belirlenen kategoriler altında toplanması sonrasında temalar oluşturulmuştur. Katılımcılara görüşme formunun I. bölümünde yer alan demografik özellikler bölümünde verecekleri mesleki bilgilerin araştırmacı tarafından saklı tutulacağı, görüş süresince belirtecekleri ifadelerin veya önerilerin tez içerisinde kodlanarak kullanılacağı bildirilmiştir.

Araştırmaya katılan okul yöneticileri, müdür ve müdür muavileri ile öğrencilerin görüşleri elde edilen kayıtların çözümlenmesi sonucunda, değiştirilmeden metin halinde bilgisayara yazılmış ve okuyuculara sunulmuştur. Katılımcıların isimleri belirtilmeden kodlamalar kullanılmıştır. Örnekle gösterecek olursak ise; (OY 1): Araştırmaya katılan birinci okul yöneticisini ifade etmektedir. (S 1): STEM eğitimine katılan öğrencinin görüşünü ifade etmektedir. (RK 1): Robotik ve Kodlama eğitimine katılan öğrencinin görüşünü ifade etmektedir. Okul yöneticileri ve öğrencilere hangi okullardan katıldıklarının gizli tutulacağı sözü katılımcılara verilmiştir.

Araştırmacının Rolü

Araştırma yaklaşımı; Felsefe, araştırma tasarımı, veri toplama ve analizi süreçlerinden oluşmaktadır. Bir araştırmayı planlarken, araştırmacılar kendi felsefi dünya görüşlerine ilişkin varsayımlarını, çalışmalarını ile ilgili varsayımlarını, bu dünya görüşüyle ilgili araştırma tasarımını ve yaklaşımlarını dönüştürecek özel yöntem ve süreç adımlarını dikkate almalıdırlar (Creswell, 2013). Bu nedenle hem nitel hem nicel araştırmaların zayıf yönlerini minimize eden karma araştırma yöntemi çalışmamızda tercih edilmiş, çalışmada nitel ve nicel yöntemlerin birlikte kullanılması araştırma sorularının kalitesinin artmasında çok önemli rol oynamıştır (Creswell ve Clark, 2011).

Bu çalışmada, verilerin elde edildiği çalışma grubunu, öğrenci, öğretmen ve okul yöneticileri oluşturulmuştur. Eğitim yönetimi alanında araştırma yapmak, çalışmak ve bölgelerdeki eğitim paydaşlarının STEM eğitime karşı öğrencilerin tutumlarını ve davranışlarını, öğretmenlerin öz yeterlilik algılarını ve okul yöneticilerinin bir hassa eğitimin yönetsel boyutunda STEM eğitim yaklaşımına ilişkin düşüncelerinin ortaya konulması açısından bu araştırma Kuzey Kıbrıs'ta ilk olması sebebiyle son derece önemli bir yere sahip olduğu için araştırmacı önemli bir rol üstlenmiştir.

Araştırmacı, STEM eğitim yaklaşımına yönelik gerekli literatürü taramıştır. Araştırmacı, literatür taraması sonucunda Kuzey Kıbrıs'ta öğrenci, öğretmen ve okul yöneticilerini içeren bir araştırmanın olmadığını tespit etmiştir. Araştırmacı ilgili literatür taramasını dikkate alarak eğitim yönetimi ve denetimi alanına uygun bir şekilde soruları oluşturmuştur. Gerekli görüşler uzmanlardan alınmış ve uzmanların önerileri doğrultusunda son şekli verilmiştir. Öğrenci, öğretmen ve okul yöneticileri

ile birebir görüşmeler yapılarak veriler toplanmıştır. Toplanan veriler analiz ederek ve yorumlanarak nitel araştırma süreci gerçekleştirilmiştir.

Araştırmacı, nicel verilerin toplanması sürecini önceden planlayarak verilerin analizi ve yorumlanması süreçlerinde güvenilir ve nitelikli kaynağa sahip uzmanların bilgilerinden yararlanarak nicel araştırma sürecine katılmıştır.

Geçerlilik ve Güvenirlilik

Nitel araştırmaların geçerlilik ve güvenilirlikleri nicel araştırmalardan daha farklıdır. Bu çalışmada hem nitel hem de nicel verilerin toplandığı için nicel ve nitel bölümlerinin geçerlilik ve güvenilirlik ayrı ayrı ele alınmıştır. Nicel verilerin geçerliliği ve güvenilirliğine ilişkin bilgilerle ilgili nicel veri toplama araçları başlıkları altında verilmiştir. Araştırmanın nicel verilerinin güvenilirliği için SPSS programı aracılığıyla Cronbach Alpha (α) değeri hesaplanmıştır.

Geçerlik, araştırmacının araştırdığı olguyu olduğu gibi ve olabildiği kadar tarafsız gözlemlemesi anlamını ifade etmektedir. Geçerliliği sağlamak için nicel araştırmalarda iç geçerlik yer alırken nitel araştırmalarda ise iç geçerlik yerine inandırıcılık; dış geçerlik yerine aktarılabilirlik dikkate alınmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Güvenirlilik, aynı araştırmanın farklı durumlarda veya zamanlarda tekrar edildiğinde aynı sonuçlara ulaşılmasıdır (Merriam, 2013). İç güvenirliliği ve tutarlılığı sağlamak için nitel araştırmada tutarlılık incelemesi başvurulan yöntemlerdendir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu nedenle, araştırmanın uygulama ve veri analizi sürecine birden fazla araştırmacının dahil olması, veri analizinin araştırmacı tarafından sürekli geriye dönük karşılaştırmalar ile çeşitli zamanlarda yapılmış olması araştırmanın güvenilirlik kanıtları olarak ifade edilebilir.

Güvenirliliği sağlamak için ise nicel araştırmada iç güvenilirlik yerine tutarlılık, dış güvenilirlik yerine teyit edilebilirlik dikkate alınmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2011). Teyit edilebilirliği sağlamak için tüm süreç, etkinlikler, veri toplama araçları, analiz süreci ayrıntılı açıklanmış, uzman görüşleri doğrultusunda elde edilen bulgular ve sonuçlar doğrudan alıntılarla desteklenerek teyit edilebilirlik sağlanmaya çalışılmıştır.

Gerçekleştirilen bu araştırmada ise, araştırmanın geçerliliği ve güvenirliliğine ilişkin açıklamalar aşağıda şu şekilde sıralanmıştır.

- Araştırmanın üçüncü bölümü olan yöntem kısmında, araştırma modeli, katılımcıların demografik özellikleri, veri toplama süreci ve verilerin analizinde yer alan süreçler detaylı olarak sunulmuştur.
- Çalışmanın amacına uygun, görüşme soruları hazırlanmış, bu süreçte uzman görüşlerine başvurulmuş ve araştırmaya katılan katılımcıların hepsine sorulmuştur. Görüşme protokolüne uygun şekilde toplanan yoğun ve ayrıntılı veriler, araştırmacının yorumları ve sonuçları hakkında doğrudan kanıt sağlamıştır.
- Görüşme süreci, soru hazırlama ve protokoller, nitel araştırmalarda literatürdeki araştırmalardan alınan kurallara dayanmaktadır.
- Araştırmada kullanılan anketlere ilişkin gerekli izinler alınmış ve protokoller yerine getirilmiş, nicel araştırmalarda uygulanan kurallara uyulmuştur.
- Toplanan veriler, verilerin nasıl toplandığı, veri analizi süreci, kodların nasıl oluşturulduğu ayrıntılı olarak ve araştırmacının bu verilere nasıl ulaştığı rapor edilmiş olup mülakatların nasıl yürütüldüğü, verilerin nasıl kaydedildiği, sonuçların nasıl birleştirildiği ve sunulduğu hakkında detaylı bilgiler açıklanmaktadır.
- Elde edilen veriler önceden oluşturulmuş kuramsal ve kavramsal çerçeveye büyük ölçüde uyumludur ve veriler bu çerçevede kılavuz olarak ele alınmıştır. Veri analizinde kullanılan kuramsal ve kavramsal çerçeveler ve varsayımlar, çalışmada ayrıntılı olarak tanıtılmıştır.
- Elde edilen veriler önce tanımlayıcı bir yaklaşım olarak sunulmuş ve daha sonra yorumlanmıştır. Bu aşamada, doğrudan alıntılarla literatür taraması yapılmış ve bu alıntılarla yapılan açıklamalar daha sonraki yorum ve açıklamaların temelini oluşturmuştur.
- Analiz süreci boyunca verilerin nihai olarak raporlanmasında, güvenilir ve nitelikli kaynağa sahip uzmanların bilgilerinden faydalanılmıştır.
- Açıklamalar, analizler, yorumlar ve araştırma sonuçlarına ilişkin süreçlerle ilgili tavsiyelere de yer verilmiştir.

Çalışmanın Etik Boyut ve Prosedürü

Araştırmacı çalışmanın yürütülmesi için KKTC Milli Eğitim Bakanlığı'na dilekçe göndermiş ve makamdan gelen onam doğrultusunda veri toplama aşamasına geçmiştir. Araştırmanın verileri, 2019-2020 eğitim-öğretim yılında araştırmacılar tarafından okul yöneticilerine ulaşılarak görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler Kasım ayı içerisinde gerçekleşmiştir. Görüşmeler hem araştırmacıların, hem de okul yöneticilerin uygun olduğu zamanlarda birebir görüşme yapılarak gerçekleştirilmiştir. Belirlenen tarihlerde okul yöneticilerle sınıflarda birebir yapılan görüşmeler ses kayıt cihazıyla kaydedilmiştir.

Çalışmanın deney grubunu Ekim 2018-2019 yaz döneminde STEM eğitimine katılan 12 yaş grubuna ait Gazi Mağusa, İskele ve Girne'de bölgelerinde eğitimlerine devam eden İTÜ Gazi Mağusa Yerleşkesindeki eğitime katılan ortaokul öğrencileri, kontrol grubunu ise Gazi Mağusa ve İskele bölgelerinde bulunan ortaokul kademesinde örgün eğitime devam eden öğrenciler oluşturmaktadır. Öğrencilere çalışmanın amacı ve önemi anlatılmıştır. Çalışmaya katkıda bulunmak isteyen öğrencilerle sırası ile yarı yapılandırılmış mülakat ve anket çalışması yürütülmüştür. Öte yandan, ada genelindeki ortaokullarda eğitim veren fen bilgisi alanındaki öğretmenlerin STEM üzerine olan öz yeterlilikleri ölçülmeye çalışılmıştır. Araştırmanın amacı ve önemi öğretmenlere anlatılmıştır. Çalışmaya katkıda bulunmayı kabul eden öğretmenlerle anket çalışması yürütülmüştür. Veri toplama sürecinde gerek yarı yapılandırılmış mülakat gerekse anket sorularında araştırmacı katılımcıların cevaplarını etkilemeyecek şekilde bilgilendirmede bulunmuştur.

BÖLÜM IV

Bulgular

Çalışmanın Nicel Bulgularına İlişkin Yorumlar

STEM Öğretmen Özyeterliliğe İlişkin Bulgular ve Yorumları

STEM Öğretmen Özyeterliliğe İlişkin Betimsel Bulgular

Tablo 4.1

Çalışmanın STEM Öğretmen Özyeterliliğine İlişkin Betimsel Bulgular

Cinsiyet	N	%
Kadın	28	68,3
Erkek	13	31,7
Yaş		
22-27	6	14,6
28-33	10	24,4
34-39	10	24,4
40 yaş ve üzeri	15	36,6
Mesleki Tecrübe		
1-5 yıl	9	22,0
6-11	12	29,3
12-17	9	22,0
18-23	6	14,6
24 yıl ve üzeri	5	12,2
Eğitim Kademesi		
Ortaokul	28	68,3
Lise	13	31,7
Hizmetiçi Fen Eğitimi Alma Durumu		
Evet	37	90,2
Hayır	4	9,8
STEM ile alakalı hizmet içi eğitim		
Evet	10	24,4
Hayır	31	75,6

Katılımcıların Görev Aldığı Okul	N	%
Cumhuriyet ortaokulu	7	17,1
Şht Turgut Ortaokulu	1	2,4
Güzelyurt TMK	3	7,3
Polat Paşa Lisesi	3	7,3
Doğa Koleji	9	22,0
Gazimağusa Türk Marif Koleji	2	4,9
Hala Sultan İlahiyat Koleji	2	4,9
Lapta Yavuzlar Lisesi	2	4,9
Lefke Gazi Lisesi	1	2,4
Mehmetçik Ortaokulu	2	4,9
Namık Kemal Lisesi	4	9,8
Girne 19 MAYIS TMK	1	2,4
Atatürk Meslek Lisesi	1	2,4
Canbulat Ortaokulu	1	2,4
Çanakkale Ortaokulu	2	4,9
Toplam	41	100,0

Araştırmada; Cumhuriyet ortaokulu, Şht. Turgut Ortaokulu, Güzelyurt TMK, Polat Paşa Lisesi, Doğa Koleji, Gazimağusa Türk Marif Koleji, Hala Sultan İlahiyat Koleji, Lapta Yavuzlar Lisesi, Lefke Gazi Lisesi, Mehmetçik Ortaokulu, Namık Kemal Lisesi, Girne 19 MAYIS TMK, Atatürk Meslek Lisesi, Canbulat Ortaokulu ve son olarak Çanakkale Ortaokulu'nda görev alan öğretmenlerin STEM özyeterlilikleri değerlendirilmiştir. Öğretmenlerin sosyo-demografik bilgilerine ilişkin bilgilere tablo 4.1'de yer verilmiştir.

Çalışmaya katkıda bulunan öğretmenlerin, %68.3'nün kadın, %31.7'sinin erkek olduğu ortaya çıkmıştır. Bunun yanında katılımcıların %14.6'sının 22-27 yaş aralığında, %24.4'nün 28-33 ve 34-39 yaş aralıklarında, %36.6'sının 40 yaş ve üzerinde oldukları bulunmuştur. Araştırmada, katılımcıların öğretmenlik mesleğinde hizmet süreleri de incelenmiştir. Araştırmaya katkıda bulunan öğretmenlerin, %22'sinin 1-5 yıl arası, %29.3'nün 6-11 yıl arası, %22'sinin 12-17 yıl arası, %14.6'sının 18-23 yıl arası, %12.2'sinin 24 yıl ve üzerinde öğretmenlik mesleğinde görev aldıkları ortaya çıkmıştır. Katılımcıların görev aldıkları eğitim kademesi incelendiğinde; %68.3'nün ortaokul, %31.7'sinin ise lise kademelerinde öğretmenlik mesleğini icra ettikleri bulunmuştur. Hizmet içi fen eğitimi alma durumları irdelendiğinde; katılımcıların %90.2'sinin hizmet içi fen eğitimi aldıkları tespit edilmiştir. Diğer yandan katılımcıların STEM eğitimi alıp almadıkları incelenmiştir.

Elde edilen neticeler, katılımcıların %75.6'sının STEM eğitimi almadıklarını göstermiştir. Öğretmenlerin % 22'sinin Doğa Koleji'nde, %17.1'nin Cumhuriyet Ortaokulu'nda, %9.8'nin Namık Kemal Lisesi'nde görev aldıkları bulunmuştur.

STEM Öğretmen Özyeterlilik Geçerlilik-Güvenirlilik Analizi Neticesi

Çalışmalarda uygulanan ölçek ya da ölçeklerin güvenilir ve uygulanabilir olup olmadığını kontrol etmek amacıyla Cronbach Alpha testi kullanılmaktadır. İstatistiksel kurallar ışığında yapılan analizlerde alpha değerinin en az 0.65 ($\alpha \geq 0,65$) olması gerekmektedir. Çalışmada kullanılan ölçeklerin güvenilir ve uygulanabilir olup olmadığını tespit etmek amacıyla Cronbach Alpha analizi uygulanmıştır. Kurala göre Cronbach Alpha değerinin en az 0.65 olması gerekmektedir (Pallant, 2013). Cronbach alpha kat sayısının alabileceği aralıklara ve açıklamalarına tablo 4.2'de yer verilirken (Salepçioğlu ve Yeğin, 2018) çalışmada kullanılan ölçeklerden biri olan STEM Öğretmen Özyeterlilik geçerlilik ve güvenirlilik analizi neticesine tablo 4.3'te yer verilmiştir.

Tablo 4.2

Alfa Katsayısı Aralıkları Geçerlilik-Güvenirlilik Düzeyinin Yorumlanması

Alfa Katsayısı aralıkları	Güvenirlilik Düzeyi
$0.00 \leq \alpha < 0.40$	Ölçek Güvenilir Değildir.
$0.40 \leq \alpha < 0.60$	Ölçek Orta Güvenirliliktedir.
$0.60 \leq \alpha < 0.80$	Ölçek Oldukça Güvenilirdir.
$0.80 \leq \alpha < 1.00$	Ölçek Yüksek Derecede Güvenilirdir.

Tablo 4.3

STEM Özyeterliliğine İlişkin Güvenirlilik Cronbach Alpha Sonucu

Cronbach's Alpha	Değerlendirilen Madde Sayısı	Güvenirlilik Açıklaması	Düzeyi
0.897	18	Yüksek Güvenilir	Düzeyde

Tablo 4.3’de STEM Öğretmen Özyeterliliğine İlişkin Güvenirlilik Analizine yer verilmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda araştırmada uygulanan ölçeğin yüksek düzeyde güvenilir olduğu bulgulanmıştır.

STEM Öğretmen Özyeterlilik Düzeyi

Gerek STEM Öğretmen öz yeterlilik, gerekse STEM’e yönelik öğrenci tutumlarının için kullanılan likert ölçeğinde 5 en yüksek 1 en düşük ifadeleri temsil etmektedir. Derecelendirme aralıkları için ortaya çıkan değerlerin hesaplanması ise (en yüksek değer- en düşük değer) /en yüksek değer şeklindedir. Bu bağlamda $(5-1) /5 = 0.80$ mevcut çalışma için hesaplanmış derecelendirme aralığıdır (Anlar, 2019).

Tablo 4.4’de aralıklara ve ifadelerine ilişkin açıklamalara yer verilmiştir.

Araştırmaya katkıda bulunan katılımcıların STEM Özyeterlilik düzeylerine ilişkin ortalama analizleri yer almaktadır. Araştırmanın ortalama analizi neticelerine tablo 4.5’de yer verilmiştir.

Tablo 4.4

STEM Öğretmen Özyeterlilik Aralıkları ve Açıklamaları

STEM Öğretmen Özyeterlilik Aralıkları	Aralık İfadeleri
1.00-1.80	Çok Zayıf
1.81-2.60	Zayıf
2.61-3.40	Orta
3.41-4.19	İyi
4.20-5.00	Çok İyi

Tablo 4.5.

STEM Öğretmen Özyeterlilik Ortalama Analizi Neticesi

Ortalama Analizi Neticesi	(N)	\bar{X}
STEM Öğretmen Özyeterlilik	41	3.04

Elde edilen netice doğrultusunda çalışmaya katkıda bulunan öğretmenlerin STEM Özyeterliliklerinin orta düzeyde olduğu bulgulanmıştır.

STEM Öğretmen Özyeterlilik Normallik Analizi

Araştırmaya katkıda bulunan öğretmenlerin, STEM Özyeterlilikleri bakımından birbirlerinden istatistiksel olarak farklılaşıp farklılaşmadıklarını tespit etmek için parametrik ya da parametrik olmayan anlamlı farklılık analizleri gerçekleştirilmektedir (Field, 2005). Anlamlı fark analizlerinde; parametrik (parametric) ya da parametrik olmayan (non-parametric) analizlerin belirlenebilmesi amacıyla araştırmada uygulanan ölçeklere normallik testi uygulanır. Normallik testi sonucunda ortaya çıkan anlamlılık değerinin (p) <0.05'ten küçük olması araştırmada elde edilen verilerin normal dağılmadığını manasını taşır. Bu durumda parametrik olmayan (non-parametric) anlamlı fark analizleri uygulanmaktadır (Field, 2005). STEM Öğretmen Özyeterlilik Ölçeğinin Normallik analizi neticesine tablo 4.6'da yer verilmiştir.

Tablo 4.6 .

STEM Öğretmen Özyeterlilik Ölçeğinin Normallik Analizi Neticesi

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig(p)	Statistic	Df	Sig (p)
STEM Özyeterlilik Ölçeği	0.114	40	0.20	0.95	40	0.18

Ortaya çıkan sonuç doğrultusunda STEM Özyeterlilik Ölçeğinde toplanan verilerin normal dağıldığı ($p>0.05$) bulunmuştur. Bu sebepten dolayı ise çalışmada parametrik anlamlı fark analizleri uygulanmıştır.

Tablo 4.7

Yaşa göre Öğretmenlerin STEM ile alakalı hizmet içi alma durumları

STEM ile alakalı hizmet içi eğitim	40 yaş ve üzeri				Toplam
	22-27	28-33	34-39	40 yaş ve üzeri	
Evet	1	4	3	2	10
Hayır	5	6	7	13	31
Toplam	6	10	10	15	41

Yaş değişkenine göre katılımcı öğretmenlerin STEM ile alakalı hizmetiçi eğitim alma durumlarına tablo 4.7’de yer verilmiştir. Elde edilen neticelere göre hizmet içi eğitim alan öğretmenlerin çoğunluğu 28-33 yaş grubundan olup en az eğitimi alan öğretmenler ise 22-27 ve 40 yaş ve üzerindeki öğretmenlerdir.

Tablo 4.8

Eğitim düzeylerine göre Öğretmenlerin STEM ile alakalı hizmet içi eğitim alma durumları

Katılımcının eğitim düzeyi	Stem ile alakalı hizmet içi eğitim		Toplam
	Evet	Hayır	
Lisans	3	23	26
Yüksek Lisans	7	8	15
Toplam	6	31	41

Eğitim düzeyi değişkenine göre katılımcı öğretmenlerin STEM ile alakalı hizmetiçi eğitim alma durumlarına tablo 4.8’de yer verilmiştir. Elde edilen neticelere göre hizmet içi eğitim alan öğretmenlerin çoğunluğu yüksek lisansını tamamlamış öğretmenlerdir.

Tablo 4.9

Tecrübelerine göre Öğretmenlerin STEM ile alakalı hizmet içi eğitim alma durumları

Tecrübesi	Stem ile alakalı hizmet içi eğitim		Toplam
	Evet	Hayır	
Hizmet Yılları			
1-5	2	7	9
6-11	4	8	12
12-17	2	7	9
18-23	2	4	6
24 yıl ve üzeri	0	5	5
Toplam	10	31	41

Elde edilen neticelere göre 6-11 yıl arası mesleki tecrübeye sahip olan katılımcıların diğer meslektaşlarına oranla STEM ile alakalı hizmet içi eğitime daha fazla katılım gösterdikleri tespit edilmiştir. Diğer yandan en az 24 yıldır öğretmenlik mesleğini icra eden katılımcıların STEM ile alakalı hizmet içi eğitime katılım göstermedikleri bulunmuştur.

Anlamlı Fark Analizleri

Çalışmada elde edilen verilerin normal dağılım göstermesi sebebi ile parametrik olan anlamlı fark analizleri uygulanmıştır. Başka bir deyişle, cinsiyet, eğitim kademesi, hizmetiçi fen eğitimi alma durumu ve STEM ile alakalı hizmet içi eğitim alma durumu değişkenlerinde Bağımsız Örneklem T testi (Independent Samples T test) , Yaş ve Tecrübe değişkenlerinin çözümlenmesinde ise Tek Yönlü Varyans (One Way Anova) Analizleri uygulanmıştır.

Çalışmanın bu kısmında araştırmaya katkıda bulunan Öğretmenlerin STEM Özyeterlilikleri açısından sırasıyla cinsiyetlerine, yaşlarına, mesleki tecrübelerine, eğitim kademelerine, hizmetiçi fen eğitimi alma durumlarına ve son olarak STEM ile alakalı hizmet içi eğitim durumlarına göre birbirlerinden farklılaşıp farklılaşmadıkları tespit edilmeye çalışılmıştır. İstatistiksel kuramlara göre ortaya çıkan anlamlılık değerinin (p) 0.05'ten küçük olması halinde (p<0.05) istatistiksel olarak anlamlı farklılıktan bahsedilmektedir (Yaratan, 2017).

Katılımcıların, cinsiyetlerine göre STEM Özyeterlilikleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Katılımcıların cinsiyetlerine STEM Özyeterlilikleri bakımından birbirleri ile farklılaşıp farklılaşmadıklarını bulgulamak amacıyla parametrik analizlerden Bağımsız Örneklem t testi uygulanmıştır. Ortaya çıkan neticelere tablo 4.9'da yer verilmiştir.

Tablo 4.10

Öğretmenlerin STEM Özyeterliliklerinin Cinsiyetlerine Açısından Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçlarına Göre Değerlendirilmesi

	Cinsiyet	N			F	P
			\bar{X}	SS		
STEM öğretmen Özyeterlilikleri	Kadın	28	3.18	0.92	0.81	1.43
	Erkek	13	2.76	0.81		

Elde edilen netice doğrultusunda katılımcıların cinsiyetlerine göre STEM özyeterlilikleri arasında $p>0.05$ olması nedeni ile istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın oluşmadığı ortaya çıkmıştır.

Katılımcıların, yaşlarına göre STEM Özyeterlilikleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Katılımcıların cinsiyetlerine STEM Özyeterlilikleri bakımından birbirleri ile farklılaşp farklılaşmadıklarını bulgulamak amacıyla parametrik analizlerden Tek Yönlü Varyans analizi uygulanmıştır. Ortaya çıkan neticelere tablo 4.11’de yer verilmiştir.

Tablo 4.11.

Katılımcıların Yaşlarına Göre STEM Özyeterliliklerinin Tek Yönlü Varyans Testi Sonuçlarına Göre Değerlendirilmesi

STEM Özyeterlilik	Öğretmenlerin Yaş Aralığı	N	\bar{X}	SS	F	P	Anlamlı Fark
			Öğretmenlerin STEM Özyeterliliği	22-27(1)	6	3.28	1.28
	28-33 (2)	1	3.80	0.37			
	34-39 (3)	1	2.91	0.64	5.84	0.02*	
	40 yaş ve üzeri (4)	1	2.53	0.76			(2-4)
		5					

Elde edilen neticeler doğrultusunda çalışmaya katkıda bulunan öğretmenlerin yaşlarına göre STEM Özyeterlilikleri açısından birbirlerinden farklılaştıkları ortaya çıkmıştır ($p<0.05$). Gerçekleştirilen post. Hoc TUKEY analizi sonucunda 28-33 yaş aralığındaki öğretmenlerle 40 yaş ve üzerindeki öğretmenlerin STEM özyeterliliği açısından birbirlerinden farklı oldukları daha geniş bir ifadeyle 28-33 yaş aralığındaki öğretmenlerin 40 yaş ve üzerindeki öğretmenlere göre STEM Özyeterliliklerinin daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Katılımcıların, eğitim durumlarına göre STEM Özyeterlilikleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Katılımcıların eğitim durumlarına göre STEM Özyeterlilikleri bakımından birbirleri ile farklılaşıp farklılaşmadıklarını bulgulamak amacıyla parametrik analizlerden Bağımsız Örneklem t testi uygulanmıştır. Ortaya çıkan neticelere tablo 4.12’de yer verilmiştir.

Tablo 4.12

Öğretmenlerin STEM Özyeterliliklerinin Eğitim Durumları Açısından Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçlarına Göre Değerlendirilmesi

	Eğitim Durumu	N			F	T	P
			\bar{X}	SS			
STEM öğretmen	Lisans	26	2.75	0.83	1.42	-3.07	0.00*
Özyeterlilikleri	Yüksek Lisans	15	3.55	0.77			

Elde edilen netice doğrultusunda katılımcıların eğitim durumlarına göre STEM özyeterlilikleri arasında $p < 0.05$ olması nedeni ile istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu ortaya çıkmıştır. Daha farklı bir deyişle, yüksek lisans mezunu öğretmenlerin lisans mezunu öğretmenlere oranla STEM özyeterliliklerinin daha yüksek olduğu bulgulanmıştır.

Katılımcıların, görev aldıkları eğitim kurumlarına göre STEM Özyeterlilikleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Katılımcıların, görev aldıkları eğitim kurumlarına göre STEM Özyeterlilikleri bakımından birbirleri ile farklılaşıp farklılaşmadıklarını bulgulamak amacıyla parametrik analizlerden Bağımsız Örneklem t testi uygulanmıştır. Ortaya çıkan neticelere tablo 4.13’de yer verilmiştir

Tablo 4.13

Öğretmenlerin STEM Özyeterliliklerinin Görev Aldıkları Eğitim Kurumları Açısından Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçlarına Göre Değerlendirilmesi

	Eğitim Durumu	N			F	T	P
			\bar{X}	SS			
STEM öğretmen Özyeterlilikleri	Devlet Okulu	32	3.05	0.81	2.62	0.11	0.92
	Özel Okul	9	3.01	1.19			

Elde edilen netice doğrultusunda katılımcıların görev aldıkları eğitim kurumlarına göre STEM özyeterlilikleri arasında $p>0.05$ olması nedeni ile istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın oluşmadığı tespit edilmiştir.

Katılımcıların, öğretmenlik mesleğindeki tecrübelerine göre STEM Özyeterlilikleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Katılımcıların, öğretmenlik mesleğindeki tecrübelerine göre STEM Özyeterlilikleri bakımından birbirleri ile farklılaşıp farklılaşmadıklarını bulgulamak amacıyla parametrik analizlerden Tek Yönlü Varyans analizi uygulanmıştır. Ortaya çıkan neticelere tablo 4.14’de yer verilmiştir.

Tablo 4.14.

Katılımcıların Öğretmenlik Mesleğindeki Tecrübelerine Göre STEM Özyeterliliklerinin Tek Yönlü Varyans Testi Sonuçlarına Göre Değerlendirilmesi

	Öğretmenlerin Mesleki Tecrübeleri	N			P	Anlamlı Fark
			\bar{X}	SS		
STEM Öğretmen Özyeterlilik	1-5 (1)	9	3.38	1.03	4.76	0.03*
	6-11 (2)	12	3.58	0.58		
	12-17 (3)	9	2.80	0.65		
	18-23 (4)	6	2.69	0.91		
	24 yıl ve üzeri (5)	5	2.02	0.45		

Elde edilen neticeler doğrultusunda çalışmaya katkıda bulunan öğretmenlerin tecrübelerine göre STEM Özyeterlilikleri açısından birbirlerinden farklılaştıkları

ortaya çıkmıştır ($p < 0.05$). Gerçekleştirilen post. Hoc TUKEY analizi sonucunda 24 yıl ve üzeri tecrübeye sahip öğretmenler 1-5 yıl arası ve 6-11 yıl arası tecrübeye sahip öğretmenlerle anlamlı bir biçimde farklılaşmıştır. Daha geniş bir ifadeyle 24 yıl ve üzeri tecrübeye sahip öğretmenlerin STEM Özyeterlilik Düzeyleri 1-5 ve 6-11 yıl arası tecrübeye sahip öğretmenlere oranla daha düşük çıkmıştır.

Katılımcıların, görev aldıkları eğitim kademesine göre STEM Özyeterlilikleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Katılımcıların, görev aldıkları eğitim kademesine göre STEM Özyeterlilikleri bakımından birbirleri ile farklılaşıp farklılaşmadıklarını bulgulamak amacıyla parametrik analizlerden Bağımsız Örneklem t testi uygulanmıştır. Ortaya çıkan neticelere tablo 4.15’de yer verilmiştir.

Tablo 4.15

Öğretmenlerin STEM Özyeterliliklerinin Görev Aldıkları Eğitim Kademesi Açısından Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçlarına Göre Değerlendirilmesi

	Eğitim Kademesi	N			F	T	P
			\bar{X}	SS			
STEM öğretmen Özyeterlilikleri	Ortaokul	28	2.83	0.96	8.53	-2.39	0.02*
	Lise	13	3.50	0.45			

Elde edilen netice doğrultusunda katılımcıların eğitim kademelerine göre STEM özyeterlilikleri açısından $p < 0.05$ olması nedeni ile birbirlerinden istatistiksel olarak farklılaştıkları ortaya çıkmıştır. Daha farklı bir deyişle, liselerde görev alan öğretmenlerin ortaokulda görev alan öğretmenlere göre STEM özyeterliliklerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Katılımcıların, hizmetiçi fen eğitimi alma durumlarına göre STEM Özyeterlilikleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Katılımcıların, hizmetiçi fen eğitimi alma durumlarına göre STEM Özyeterlilikleri bakımından birbirleri ile farklılaşıp farklılaşmadıklarını bulgulamak

amacıyla parametrik analizlerden Bağımsız Örneklem t testi uygulanmıştır. Ortaya çıkan neticelere tablo 4.16’da yer verilmiştir.

Tablo 4.16

Öğretmenlerin STEM Özyeterliliklerinin Hizmet İçi Fen Eğitimi Alma durumları açısından Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçlarına Göre Değerlendirilmesi

	Hizmetiçi Fen Eğitimi Alma durumu	N	\bar{X}	SS	F	T	P
STEM Öğretmen Özyeterlilikleri	Evet	37	3.03	0.81	7.97	-0.31	0.78
	Hayır	4	3.18	1.66			

Elde edilen netice doğrultusunda katılımcıların eğitim kademelerine göre STEM özyeterlilikleri açısından $p > 0.05$ olması nedeni ile birbirlerinden istatistiksel olarak farklılaşmadıkları ortaya çıkmıştır.

Katılımcıların, hizmetiçi STEM eğitimi alma durumlarına göre STEM Özyeterlilikleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Katılımcıların, hizmetiçi STEM eğitimi alma durumlarına göre STEM Özyeterlilikleri bakımından birbirleri ile farklılaşp farklılaşmadıklarını bulgulamak amacıyla parametrik analizlerden Bağımsız Örneklem t testi uygulanmıştır. Ortaya çıkan neticelere tablo 4.17’de yer verilmiştir.

Tablo 4.17

Öğretmenlerin STEM Özyeterliliklerinin Hizmet İçi STEM Eğitimi Alma durumları açısından Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçlarına Göre Değerlendirilmesi

	Hizmetiçi STEM Eğitimi Alma durumu	N	\bar{X}	SS	F	T	P
STEM Öğretmen Özyeterlilikleri	Evet	10	3.61	0.26	10.49	2.44	0.01*
	Hayır	31	2.86	0.95			

Elde edilen netice doğrultusunda katılımcıların eğitim kademelerine göre STEM özyeterlilikleri açısından $p < 0.05$ olması nedeni ile birbirlerinden istatistiksel olarak farklılaştıkları tespit edilmiştir. Bir başka deyişle, hizmetiçi STEM eğitimi alan öğretmenlerin söz konusu eğitimi almayan öğretmenlere göre STEM özyeterliliklerinin daha yüksek olduğu bulgulanmıştır.

Öğrencilerin STEM'E Yönelik Tutumlarına İlişkin Bulgular

Katılımcı Öğrencilerin Eğitim Gördükleri Kurumların Yapısı ve Eğitim Alınan Kurumların İsimlerine İlişkin Tanımlayıcı Bilgiler

Tablo 4.18.

Kurum ve Okul Dağılımı

Kurum Yapısı	n	%
Özel	20	33,3
Devlet	40	66,7
Okul	n	%
Polat Paşa Lisesi	8	13,3
GMTMK	6	10,0
Doğa Koleji	16	26,7
English School Kyrenia	4	6,7
Canbulat Özgürlük Orta Okulu	10	16,7
Çanakkele Orta Okulu	8	13,3
Bekir Paşa Lisesi	8	13,3
Toplam	60	100,0

Elde edilen veriler doğrultusunda katılımcıların %66,7'si devlet kurumlarında okurken, %33,3'ü de özel kurumlardadır. Katılımcıların %13,3'ü Polat Paşa Lisesi, %10'u GMTMK, %26,7'si Doğa Koleji, %6,7'si English School Kyrenia, %16,7'si Canbulat Özgürlük Orta Okulu, %13,3'ü Çanakkale Orta Okulu ve %13,3'ü Bekir Paşa Lisesi'nde eğitim öğretimlerine devam etmektedir.

Deney ve Kontrol Grubunda bulunan katılımcılarının birbirine denk olup olmadığına yönelik yapılan ön test sonuçları

Deney ve Kontrol Grubunda bulunan katılımcılarının birbirine denk olup olmadığına yönelik yapılan ön test sonuçları Tablo 4.19'da gösterilmiştir.

Tablo 4.19

Deney ve Kontrol Grubunun STEM Ölçeği Ön test Puanlarının Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Gruplar	STEM	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Deney	M	15	15,3	229,5	109,5	,899
Kontrol		15	15,7	235,5		
Deney	F	15	18,6	279	66	,053
Kontrol		15	12,4	186		
Deney	MT	15	14,67	220	100	,603
Kontrol		15	16,33	245		
Deney	YB	15	17,7	265,5	79,5	,169
Kontrol		15	13,3	199,5		

Tablo 4.19'dan elde edilen puanlara göre, katılımcılarının STEM Ölçeği ön test puanları arasında farkın tespiti için yapılan Mann Whitney U testi sonuçları gruplar arasında fark olmadığını göstermiştir. Bu sonuca göre deney ve kontrol grubu birbirine denktir ifadesi düşülebilir.

Deney grubunun STEM Ölçeği ön ve son test puanlarının sonuçları

Deney grubunun STEM Ölçeği ön ve son test puanlarının Wilcoxon Testi sonuçları Tablo 4.20'de gösterilmiştir.

Tablo 4.20

Deney Grubunun STEM Ölçeği Ön-Test ve Son Test Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Sontest- Öntest	STEM	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Negatif Sıra	M	2	6	12	-	,018*
Pozitif Sıra		11	7,18	79	2,359	
Eşit		2				
Negatif Sıra	F	1	1	1	-	,001*
Pozitif Sıra		13	8	104	3,242	
Eşit		1				
Negatif Sıra	MT	0	0	0	-	,001*
Pozitif Sıra		15	8	120	3,413	
Eşit		0				
Negatif Sıra	YB	0	0	0	-	,001*
Pozitif Sıra		15	8	120	3,409	
Eşit		0				

Deney Grubu katılımcılarının STEM ölçeği ön-test, son-test puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığının tespit edilmesi için yapılan Wilcoxon Testi sonuçlarına göre, deney grubu lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir.

Deney ve Kontrol Grubunun STEM Ölçeği Son Test Puanlarının Sonuçları

Deney ve kontrol grubunun STEM Ölçeği son test puanlarının sonuçları Tablo 4.21'de gösterilmiştir.

Tablo 4.21

Deney ve Kontrol Grubunun STEM Ölçeği Son test Puanlarının Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Gruplar	STEM	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Deney	M	15	20,07	301	44	,004*
Kontrol		15	10,93	164		
Deney	F	15	21,3	319,5	25,5	,000*
Kontrol		15	9,7	145,5		
Deney	MT	15	23	345	0	,000*
Kontrol		15	8	120		
Deney	YB	15	22,67	340	5	,000*
Kontrol		15	8,33	125		

Deney ve kontrol grubunun STEM Ölçeği son test puanlarının anlamlı olup olmadığının tespitinin sağlanması için yapılan Mann Whitney U testine göre, her STEM puanına göre farklılık deney grubu lehinde anlamlıdır.

Kurum Değişkenine göre STEM anlamlı fark olup olmadığı

Kurum değişkenine göre STEM Ölçeğinin anlamlı fark olup olmadığına yönelik yapılan Mann Whitney U testi Tablo 4.22’de verilmiştir.

Tablo 4.22

Kontrol Grubu Kurum Değişkenine Göre Puanlarının Mann Whitney U Testi Sonuçları

Kontrol	STEM	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Özel	M	5	9,70	48,5	16,5	,294
Devlet		10	7,15	71,5		
Özel	F	5	8,90	44,5	20,5	,580
Devlet		10	7,55	75,5		
Özel	MT	5	8,70	43,5	21,5	,664
Devlet		10	7,65	76,5		
Özel	YB	5	9,5	47,5	17,5	,371
Devlet		10	7,25	72,5		

Tablo 4.22’den elde edilen verilere göre, kurum değişkenin kontrol grubunda etkisi söz konusu değildir.

Tablo 4.23

Matematik Boyutu Pre ve Post Test Sonuçları

Matematik Boyutu	Pre test x	Pretest ss	Post Testx	Post Test SS
1. Matematik en kötü dersim olmuştur.	2.40	1.24	2.66	1.33
2. Matematikle ilgili bir kariyer seçmeyi düşünürdüm.	3.26	0.88	4.13	0.75
3. Matematik benim için çok zordur.	2.26	0.71	1.80	0.56
4. Matematik dersinde iyi bir öğrenciyimdir.	3.73	1.17	2.40	1.30
5.Çoğu derste iyi olmama rağmen matematikte iyi değilim.	2.13	1.42	2.16	1.13
6. Matematikte ileri düzey çalışmalar yapabileceğimden eminim.	2.47	1.28	4.06	0.97
7. Matematikte iyi notlar alabilirim.	3.07	1.21	4.11	1.10
8. Matematiğim iyidir.	3.16	1.29	4.14	1.24
Genel	2.81	1.15	3.18	1.04

Tablo 4.23’de STEM tutun ölçeğinin matematik boyutunun maddelerinin STEM eğitim öncesi ve eğitimi sonrasında gerçekleştirilen ortalama analizine yer verilmiştir. STEM öncesi eğitim puanları mukayese edildiği zaman “matematik en kötü dersim olmuştur” maddesinin dışındaki tüm maddelerde STEM eğitiminin öğrencilerin matematik dersinin zorluk derecesine yönelik düşüncelerini olumlu yönde etkilediği ortaya çıkmıştır.

Tablo 4.24

Fen Boyutu Pre ve Post Test Sonuçları

Fen Boyutu	Pre test x	Pretest ss	Post Testx	Post Test SS
9. Fen ile uğraşırken kendimden eminim.	2.73	1.38	4.46	0.51
10. Fen ile ilgili bir kariyer düşünebilirim.	2.72	1.22	4.47	0.52
11. Feni okul dışında da kullanmayı umuyorum.	2.93	1.17	4.25	
12. Fen bilmek hayatımı kazanmada bana yardımcı olacaktır.	2.53	0.51	3.66	0.81
13. Gelecekteki işimde fene ihtiyaç duyacağım.	2.26	0.79	3.93	0.71
14. Feni iyi yapabileceğimi biliyorum.	2.80	1.26	4.49	0.54
15. Fen çalışma hayatımda benim için önemli olacaktır.	3.20	1.43	3.47	1.24
16. Çoğu derste iyi olmama rağmen fende iyi değilim.	2.60	0.74	2.27	0.71
Genel	2.72	1.06	3.35	0.63

Tablo 4.24’de STEM tutun ölçeğinin fen boyutunun maddelerinin STEM eğitim öncesi ve eğitimi sonrasında gerçekleştirilen ortalama analizine yer verilmiştir. STEM öncesi eğitim puanları mukayese edildiği STEM eğitimi sonrasında öğrencilerin fen dersi ile uğraşırken kendilerinden daha emin oldukları, fen ile alakalı kariyer sahibi olmaya olan bakış açılarının olumlu yönde etkilendiğini, feni yaşamlarının değişik alanlarında da kullanmayı arzuladıklarını, gelecekteki işlerinde de fene ihtiyaç duyabileceklerini düşündükleri ve fen dersinde de kendilerini en az diğer dersleri kadar öğrencilerin kendilerini iyi buldukları tespit edilmiştir.

Tablo 4.25

Mühendislik Boyutu Pre ve Post Test Sonuçları

Mühendislik Boyutu	Pre test x	Pretest s s	Post Testx	Post Test SS
17.Yeni ürünler oluşturmayı hayal etmek hoşuma gider.	3.93	0.79	4.33	0.49
18.Mühendislik öğrenirsem, insanların her gün kullandıkları şeyleri geliştirebilirim.	3.80	0.86	4.86	0.35
19.Bir şeyleri tamir etmede iyiyimdir.	3.53	0.83	4.47	0.65
20. Makinelerin nasıl çalıştıklarını merak ederim.	3.47	1.17	4.40	0.51
21.Ürünler tasarlamak gelecek iş yaşantım için önemlidir.	3.49	0.63	4.87	0.35
22.Elektronik aletlerin nasıl çalıştığını merak ederim.	3.80	1.14	4.93	0.26
23.Gelecek iş yaşantımda yaratıcı uygulamaları kullanmak isterim.	3.93	0.71	4.60	0.51
24.Matematik ve fenin birlikte nasıl kullanılacağını bilmek yararlı şeyler icat etmemi sağlayacaktır.	3.47	0.52	4.33	0.49
25.Mühendislik alanında başarılı olabileceğime inanıyorum.	3.80	1.14	4.93	0.26
Genel	3.69	0.87	4.64	0.43

Tablo 4.25’de STEM tutun ölçeğinin mühendislik boyutunun maddelerinin STEM eğitim öncesi ve eğitimi sonrasında gerçekleştirilen ortalama analizine yer verilmiştir. Elde edilen neticeler doğrultusunda STEM eğitimi ile birlikte öğrencilerin mühendislik boyutuna yönelik tutumlarının tüm maddelerde olumlu yönde etkilendiği tespit edilmiştir.

Tablo 4.26

21. Yüzyıl ve Teknolojileri Boyutu Pre ve Post Test Sonuçları

21. yüzyıl ve teknoloji boyutu	Pre test x	Pretest ss	Post Testx	Post Test SS
26. Başkalarının bir hedefi gerçekleştirebilmelerine öncülük edebileceğimden eminim.	3.07	0.45	4.00	0.65
27. Başkalarını, ellerinden gelen her şeyi yapmaya teşvik edebileceğimden eminim.	3.13	0.51	3.86	0.52
28. Yüksek kalitede işler yapabileceğimden eminim.	3.60	0.63	4.40	0.54
29. Arkadaşlarıma farklılıklarına saygılı olacağımdan eminim.	3.73	0.71	4.86	0.35
30. Arkadaşlarıma yardım edebileceğimden eminim.	3.67	1.04	4.87	0.36
31. Karar alırken başkalarının görüşlerini de dikkate alacağımdan eminim.	3.40	1.21	4.89	0.36
32. İşler planlandığı gibi gitmediğinde değişiklikler yapabileceğimden eminim.	3.13	0.83	4.93	0.26
33. Kendi öğrenme hedeflerimi belirleyebileceğimden eminim.	3.87	1.13	4.87	0.36
34. Tek başıma çalışırken zamanımı akıllıca kullanabileceğimden eminim.	4.07	0.80	4.33	0.49
35. Birçok görevim olduğunda, hangisini önce yapmam gerektiğini seçebilirim.	3.33	0.89	4.14	0.35
36. Geçmiş yaşantıları benimkinden farklı öğrencilerle iyi çalışabileceğimden eminim.	3.20	0.77	4.13	0.37
Genel	3,42	0,82	4,48	0,42

Tablo 4.26’da STEM tutun ölçeğinin 21. Yüzyıl becerileri ve teknoloji boyutunun maddelerinin STEM eğitim öncesi ve eğitimi sonrasında gerçekleştirilen ortalama analizine yer verilmiştir. Elde edilen neticeler doğrultusunda STEM eğitimi

ile birlikte öğrencilerin 21 yüzyıl becerileri ve teknolojiye yönelik tutumlarının tüm maddelerde olumlu yönde etkilendiği tespit edilmiştir.

Araştırmanın Nitel Bulguları

Çalışmanın bu bölümünde araştırmanın nitel bulgularına yer verilmiştir.

Nitel Araştırmada Verilerin Analizi Sonucu Ortaya Çıkan Tema ve Alt Temalar

Okul Yöneticileri Boyutu

Tablo 4.27.

Okul Yöneticilerinin Eğitim Sisteminin Yapısının Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular

Temalar	F(n=7)	%
Ezber ve sınav	3	42.87
KKTC eğitim sistemi	1	14.29
Öğrenci merkezli planlanma	2	28.58
Yapısı	1	14.29
Deneysel	2	28.58
Yaparak ve yaşayarak öğrenme	1	14.29

Tablo 4.27’de görüldüğü gibi 6 alt teması vardır. Okul yöneticilerinin büyük bir çoğunluğu mevcut eğitim sisteminin genel yapısının çocuklara ezbere ve sınavlara dayalı bir eğitim ortamı sunduğu yönünde görüş belirtmişlerdir. Araştırmaya katılan okul yöneticilerinin KKTC’de öğrenci merkezli eğitim söz konusu olduğu, öğrencilerin deneysel çalışmalar yapmadıklarını öğrencilerin yaparak ve yaşayarak öğrendikleri bir eğitim sistemi yapısına ihtiyaç olduğu yönünde görüş belirtmişlerdir.

Tabloya bakıldığında ise okul yöneticilerinin, %14,29’u KKTC eğitim sistemi, %42,87’si ezber ve sınav, %28,58’i öğrenci merkezli planlama, %14,29’u yapısı, %28,58’i deneysel, yaparak ve yaşayarak öğrenme şeklinde görüş belirtmiştir. Bazı katılımcılar, eğitim sisteminin genel yapısı ile ilgili görüşlerini şu şekilde aktarmıştır:

“Mevcut eğitim sistemi ezbere ve sınavlara dayalı”

“Ülkemiz eğitim sistemi ezbere dayalı, sınav dönemi ezberleyip, sınavdan kısa süre sonra öğrencinin aklından çıkması sebebiyle benim pek beğenmediğim bir sistemdir. Ezberleyip iyi bir not alan ancak pratikte bunu hayata geçiremeyen öğrenci yetiştiriyor şimdiki sistem.” [G:(OY:1)].

“Mevcut eğitim sistemi mevcut yapısı ile birlikte ezbere dayalı bir sistemdir.” [G:(OY:5)].

“KKTC eğitim sistemi tüm yaş gruplarını kapamaktadır.”

“Okul öncesi eğitiminin de son yıllarda birçok bölgede yaygınlaştırılması ile birlikte öğrencilerin zorunlu eğitime daha hazır başladığını düşünürüm.” [G:(OY:2)].

“Mevcut eğitim sistemi öğrenci merkezli olarak planlanmasına rağmen bu sistemin çok uzağındadır.”

“Mevcut eğitim sistemi öğrenci merkezli olarak planlamasına rağmen bu sistemin uzağında olması en dikkat çeken noktadır. Bununla beraber eğitim yapısının örgün ve yaygın eğitim sistemi olarak ayrılması en temel nokta olarak gözüксе de bu yapıların içinde ki dinamiklerin güçlü olmaması dikkat çeken bir noktadır.” [G:(OY:3)].

“Mevcut eğitim sisteminin yapısında eksiklikler ve yanlışlar olduğunu düşünürüm.”

“Çok eksiklikler ve yanlışlıklar vardır. Müfredatın ve ders sayılarının yanlış bir şekilde yapılandırıldığını düşünürüm.” [G:(OY:4)].

“Mevcut eğitim sisteminin genel yapısında uygulama dayalı veya deneysel derslerin az olduğunu düşünürüm.”

“Daha çok deneysel derslerin müfredatta yer alması gerektiğine inanmaktayım” [G:(OY:4)].

“Eğitim sistemimizin genel yapısı yaparak ve yaşayarak öğrenmeye fırsat vermemektedir.”

“Eğitim sınıf ortamına hapsedilmiştir. Yarım gün olan eğitimde yaparak, uygulamalı dayalı bir sistemin uygulamasında imkan vermemektedir.” [G:(OY:5)].

Okul Yöneticilerinin Mevcut Eğitim Sisteminin Eksiklerinin Değerlendirilmesi

Tablo 4.28

Okul Yöneticilerinin Mevcut Eğitim Sisteminin Eksiklerinin Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular

Temalar	F(n=7)	%
Ezbere dayalı	4	57.16
Yaparak, yaşayarak ve gözlemleyerek öğrenme	4	57.16
Sınıfta kalma	1	14.29
Ölçme ve değerlendirme	1	14.29
Öğrenci sayısı	1	14.29
Öğrenci merkezli	3	42.87
Özel eğitim öğrencileri	1	14.29
Alt yapı	1	14.29
İdari kadro-öğrenci	1	14.29
Müfredat	1	14.29
Mevcut eğitim sistemi	1	14.29
Yenilikler ve güncelleme	1	14.29

Tablo 4.28'den de görüldüğü gibi, Katılımcıların büyük bir bölümü mevcut eğitim sisteminin en büyük eksikliklerinden birinin ezbere dayalı öğrenmenin olduğunu ve ezbere dayalı öğrenmenin yerini çocukların yaparak, yaşayarak ve gözlemleyerek öğrendikleri bir öğrenme ortamına bırakması gerektiğini sınıfta kalma kuralının uygulanması gerektiğini, ölçme ve değerlendirme sisteminin adil olmadığını, alt yapısı sorunlarının ve sınıftaki öğrenci sayısının fazlalığının giderilmesi gerektiğini, mevcut eğitim sisteminden ve müfredattan memnun olmadıklarını bunlar ışığında eğitim sisteminde yeniliklerin ve güncellemelerin biran önce yapılması gerektiği yönünde görüş sunmuşlardır.

Tabloya bakıldığında ise katılımcıların %57,16'sı ezbere dayalı, %57,16'sı yaparak, yaşayarak ve gözlemleyerek öğrenme, %14,29'u sınıfta kalma, %14,29'u ölçme ve değerlendirme, %14,29'u öğrenci sayısı, %42,87'i öğrenci merkezli, %14,29'u özel eğitim öğrencileri, %14,29'u alt yapı, %14,29'u idari kadro-öğrenci,

%14,29'u müfredat, %14,29'u mevcut eğitim sistemi, %14,29'u yenilikler ve güncelleme şeklinde görüş belirtmiştir.

Bazı katılımcılar, eğitim sisteminin genel yapısı ile ilgili görüşlerini şu şekilde aktarmıştır:

“Mevcut eğitim sisteminin ezbere dayalı olması”

“Ezber dayalı olması, öğrencilere yaparak veya yaşayarak öğrenme fırsatı verilmemesi” [G:(OY:7)].

“Öğrencilere yaparak, yaşayarak ve gözlemleyerek öğrenme fırsatlarının sunulmaması”

“En büyük sorunun teorik boyutta bir öğrenmenin söz konusu olması ve pratik boyutta öğrencilerin yaparak ve yaşayarak öğrenme fırsatlarına sahip olmamaları” [G:(OY:6)].

“Mevcut eğitim sisteminde ölçme ve değerlendirmenin sıkıntılarla dolu olduğunu düşünürüm.”

“Eğitimde nitelikten ziyade nicelik on plandadır. Ölçme ve değerlendirme sıkıntılarla doludur.” [G:(OY:1)].

“Sınıflardaki öğrenci sayısının çok fazla olması” [G:(OY:1)].

“Öğrenci merkezli bir eğitim sisteminin değil de öğretmen merkezli bir eğitim sisteminin olması” [G:(OY:3)].

“Özel eğitim öğrencilerinin okullarımızda eğitim görebilmesi için tüm olanak ve alt yapının sağlanmaması”

“Özel eğitim öğrencilerinin okullarımızda eğitim görebilmesi için tüm olanak ve alt yapının sağlanması gerekmektedir. Bununla ilgili hem tüm okul kadrosu hem de öğrencilerin ve genel olarak da halkın bilinçlendirilmesi gerekir.” [G:(OY:2)].

“Okullarda derslerin gerektirdiği koşulları yerine getirebilecek ve öğrencilerin öğrendikleri bilgileri deneyimleyerek pekiştirecekleri alt yapı sağlanmalıdır. Okullarda derslerin gerektirdiği koşulları yerine getirebilecek alt yapı sağlanmalıdır.” [G:(OY:2)].

“Müfredat”

“Müfredat içeriği ders saatlerinin yapılandırılması derslerin yaş gruplarına göre yapılandırılması bir merkezde farklı alanda ders alacak şekilde değerlendirmesi şeklinde düşünürüm.” [G:(OY:4)].

“Mevcut eğitim sisteminin içerisinde yaşadığımız yüzyıla uygun olmadığını rahatlıkla söyleyebilirim.”

“İçerisinde yaşadığımız 21. Yüzyıla göre çok eksiklerinin olduğunu söyleyebilirim. En başta alt yapı ve teknolojik alt yapı” [G:(OY:7)].

“Öğretmenlerin yeniliklere ve kendilerini güncellemeye açık olmaması” [G:(OY:7)].

Mevcut Eğitim Sisteminin Bilgi ve Teknoloji Çağına Göre Değerlendirilmesi

Bu çalışmada mevcut eğitim sistemi bilgi ve teknoloji çağına göre incelenmiştir. Elde edilen temalara dair bilgilere tablo 4.29’da yer verilmiştir.

Tablo 4.29

Mevcut Eğitim Sisteminin Bilgi ve Teknoloji Çağına Göre Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular

Temalar	F(n=7)	%
Beklenen seviyede değil	7	100
Teknolojik alt yapı	4	57.16
Bazı okullar	1	14.29
Teknoloji	1	14.29
Fen ve dil laboratuvarları	2	28.56

Tablo 4.29’da görüldüğü gibi okul yöneticilerinin tümü eğitim sisteminin içerisinde yaşadığımız bilgi ve teknoloji çağına uygun olmadığını, büyük bir çoğunluğu ise okulların içerisinde yaşadığımız yüz yıla uygun teknolojik alt yapıya sahip olmadıklarını ve fen bilgisi ve dil anlatım derslerin laboratuvarlarının olmadığını belirtmişlerdir.

Tabloya bakıldığında ise katılımcıların, %100’ü beklenen seviyede değil, %57,16’sı teknolojik alt yapı, %14,29’u bazı okullar, %14,29’u teknoloji, %28,56’sı fen ve dil laboratuvarları şeklinde görüş belirtmişlerdir.

Bazı katılımcılar, eğitim sisteminin genel yapısı ile ilgili görüşlerini şu şekilde aktarmıştır:

“Eğitim sistemimizin gereken seviyede olmadığını düşünüyorum.”

“Mevcut eğitim sistemi maalesef gereken seviyede değildir.” [G:(OY:3)].

“Okullarda bilgi ve teknoloji çağına uygun teknolojik alt yapıya sahip olmadığımızı düşünürüm.”

“En basit örnek sınavla öğrenci alan fen lisesinde bir tane bilgisayar laboratuvarı var ve bilgisayar dersinde her çocuğa bir bilgisayar düşmüyor” [G:(OY:1)].

“Eğitim sistemimizin gereken seviyede olmadığını düşünüyorum.

İçerisinde bulunduğumuz bu karantina döneminde bunu çok daha iyi anlamış durumdayız. Öncelikle okullarımızda gerekli teknoloji yoktur” [G:(OY:2)].

“Birkaç okul hariç bilgi ve teknoloji ortamının yaratılmaması büyük bir sorundur.”

“Mevcut eğitim sistemi maalesef gereken seviyede değildir. Birkaç okul hariç bilgi ve teknoloji ortamının yaratılmaması ve gerekli teknolojik altyapının ya yetersiz ya da hiç kurulmaması ciddi bir sıkıntı olarak ortada durmaktadır.” [G:(OY:3)].

“Okullarımızda gerekli teknoloji yoktur.” [G:(OY:4)].

“Okullarımızda fen ve dil laboratuvarı yoktur.” [G:(OY:5)].

Okul Yöneticilerinin Kuzey Kıbrıs'taki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Değiştirilmesine İlişkin Bulgular

Çalışmada okul yöneticilerinin ülkemizdeki eğitim ve öğretim sisteminde yapılması gereken değişikliklerin neler olması gerektiği incelenmiştir. Elde edilen temalara tablo 4.30'da yer verilmiştir.

Tablo 4.30.

Okul Yöneticileri Kuzey Kıbrıs'taki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Değiştirilmesine Yönelik Görüşlerin Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular

Temalar	F(n=7)	%
Değişim ve yenilenme	7	100
Ezbere dayalı eğitim	3	42.87
Öğrenci merkezli eğitim modeli	2	28.58
Öğrenci merkezli eğitim	3	42.87
Çağdaş	1	14.29
Tam Gün Eğitim	2	28.58
Yaşayarak, yaparak ve gözlemleyerek öğrenme	1	14.29

Tablo 4.30’da görüldüğü gibi, okul yöneticilerinin tümü eğitim ve öğretim sisteminin değiştirilmesinin veya yenilenmesi gerektiği düşündüklerini, büyük bir çoğunluğu ezber dayalı eğitim ve öğretim anlayışından bir an önce kurtulmalarının gerektiğini ve öğrenci merkezli eğitim modeli tam gün eğitime geçerek öğrencilerin yaşayarak, yaparak ve gözlemleyerek öğrendiği bir ortamda onların geleceğe hazırlamaları gerektiği yönünde görüş belirtmişlerdir.

Tabloya bakıldığında ise katılımcıların, %100’ü eğitim ve yenilenme, %42,87’i ezber dayalı eğitim, %28,58’i öğrenci merkezli eğitim modeli, %42,87’si öğrenci merkezli eğitim, %14,29’u çağdaş, %28,58’i tam gün eğitim, %14,29’u yaşayarak, yaparak ve gözlemleyerek öğrenme Bazı katılımcılar, eğitim sisteminin genel yapısı ile ilgili görüşlerini şu şekilde aktarmıştır:

“Mevcut eğitim sisteminin değiştirilmesi veya yenilenmesi gerekir.”

“Ezber dayalı eğitim sisteminden kurtulmamız gerektiğini düşünürüm.”

“Kesinlikle değişime ihtiyaç var. Ezberci eğitimden ve yanlıcı ölçme değerlendirmeden bir an önce kurtulmalıyız. Öğrenci merkezli eğitim modeline geçmeli, ilgi, alaka ve yetenekleri doğrultusunda iyi bir yönlendirmeyle öğrencileri hayata hazırlamalıyız.” [G:(OY:1)].

“Öğrenci merkezli eğitim modeline geçmeli, öğrencilerin ilgi, alaka ve yetenekleri doğrultusunda”

“Öğrenci merkezli eğitim modeline geçilmeli, öğrencilerin ilgi duydukları ve yetenekli oldukları alanlara doğru onları yönlendirerek öğrencileri hayata hazırlamamız gerekir.” [G:(OY:6)].

“Öğretmen merkezli eğitim sistemi yerine öğrenci merkezli eğitim sistemine geçilmelidir.”

“Öncelikle sistem öğrenci merkezli olmalı, zümreler içerisinde liyakat ve görev sorumluluğu üst seviyede olmalı, okullarda öğleden sonra eğitim için gerekli altyapı oluşturulmalı ve mesleki eğitimin altyapısı daha da güçlendirilmelidir.” [G:(OY:3)].

“Eğitim sistemimizin içerisinde yaşadığımız çağa uygun hale dönüştürülmeli” [G:(OY:4)].

“Okullarda tam gün eğitime geçilmeli”

“Öncelikle öğretmenin verimliliğinin artırılması gerekir. Ders kayıplarının önüne geçilmesi gerekmektedir. Ayrıca eğitim tam güne çıkarılarak uygulama ve gözleme dayalı bir sistem uygulamasına olanak sağlanmalıdır” [G:(OY:5)].

Okul Yöneticileri STEM Eğitim Yaklaşımına İlişkin Bakış Açılarının Değerlendirmesine İlişkin Bulgular

Bu çalışmada, okul yöneticilerinin STEM eğitim yaklaşımına yönelik görüşleri de saptanmaya çalışılmıştır. Elde edilen verilere tablo 4.31’de yer verilmiştir

Tablo 4.31.

Okul Yöneticileri STEM Eğitim Yaklaşımına İlişkin Bakış Açılarının Değerlendirmesine Yönelik Bulgular

Temalar	F(n=7)	%
Duydum	3	42.87
Duymadım	4	57.16
Eğitim modeli	1	14.29
Sahip değilim	4	57.16
Bilgi ve teknoloji çağı	1	14.29
Mühendislik alanı	1	14.29

Tablo 4.31’de görüldüğü gibi Okul yöneticilerinin bir bölümü STEM eğitim yaklaşımını duyduğunu, büyük bir bölümü duymadığını ve STEM eğitim yaklaşımı hakkında bilgi sahibi olmadığını ancak katılımcılar mühendislik alanının eğitim sistemine entegre edilmesine olumlu bakış açısı ile baktığı yönünde görüş belirtmiştir.

Tabloya bakıldığında ise katılımcıların, %42,87’lik kısmı duydum, %14,29’u eğitim modeli, %57,16’lık bölümü sahip değilim, %14,29’u bilgi ve teknoloji çağı, %14,29’u mühendislik alanı şeklinde görüş belirtmiştir.

Bazı katılımcılar, eğitim sisteminin genel yapısı ile ilgili görüşlerini şu şekilde aktarmıştır:

“STEM eğitim yaklaşımını daha önce duydum.”

“Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik derslerinin ortak konularla pekiştirilmesiyle ilgili bir eğitim modeli diye biliyorum.” [G:(OY:1)].

“STEM eğitim yaklaşımını daha önce duymadım.”

“Hiç duymadım. Bu konu hakkında bilgi sahibi değilim” [G:(OY:5)].

“STEM eğitim yaklaşımı hakkında ayrıntılı bilgi sahibi değilim.”

“Çok ayrıntılı bir bilgin yoktur. STEM veya STEAM olarak uygulamalar olduğunu biliyorum” [G:(OY:2)].

“Çağımız artık bilgi ve teknoloji çağı bu sistemin çocukları araştırmaya daha çok yönelteceğini düşünürüm.”

“Bu eğitim yaklaşımı hakkında çok fazla sahibi değilim ancak çağımız artık bilgi ve teknoloji çağı bu sistemin çocukları araştırmaya daha çok yönelteceğini düşünürüm.” [G:(OY:6)].

“Mühendislik alanın eğitim sistemine dahil edilmesine olumlu bakıyorum.”

“Mühendislik alanında müfredata dahil edilmesi ilgi çekici ve çocuklara yeni özellikler kazandırabilir diye düşünürüm bir hassa yaparak, yaşayarak ve gözlemleyerek öğrenme noktasında” [G:(OY:7)].

Okul Yöneticileri KKTC’de Fen ve Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarının Birlikte Kullanımının Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular

Tablo 4.32.

Okul Yöneticileri KKTC’de Fen ve Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarının Bir Arada Kullanımının Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular

Temalar	F(n=7)	%
STEM eğitim yaklaşımı	5	71.45
Mühendislik alanı	1	14.29
Uygulamalı dersler	1	14.29
Fen ve teknoloji	1	14.29
Günlük hayat	1	14.29
Araştırma	1	14.29
Hayata geçmesi	2	28.58
Alt yapı sorunları	1	14.29
Yaparak ve yaşayarak öğrenme	1	14.29

Tablo 4.32’de görüldüğü gibi Katılımcıların büyük bir çoğunluğu STEM eğitim yaklaşımını KKTC de kullanılması gerektiğini düşündüklerini fen ve bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının bir arada kullanıldığı bir eğitim sistemine geçilmesi fikrine olumlu baktıklarının günümüz dünyasında eğitim sisteminde olması gerektiğini düşündükleri yönünde görüş belirtmişlerdir.

Tabloya bakıldığında ise katılımcıların, %71,45'i STEM eğitim yaklaşımı, %14,29'u mühendislik alanı, %14,29'u uygulamalı dersler, %14,29'u fen ve teknoloji, %14,29'u günlük hayat, %14,29'u araştırma, %28,58'i hayata geçmesi, %14,29'u alt yapı sorunları, %14,29'u yaparak ve yaşayarak öğrenme şeklinde görüş belirtmiştir. Bazı katılımcılar, eğitim sisteminin genel yapısı ile ilgili görüşlerini şu şekilde aktarmıştır:

“STEM eğitim yaklaşımı ile KKTC eğitim sisteminin bütünleştirilmesi gerektiğini düşünürüm.” [G:(OY:1)].

“Mühendislik alanında müfredata dahil edilmesi çocuklar için ilgi çekici ve çocuklara yeni özellikler kazandırabilir diye düşünürüm.”

“Mühendislik alanında müfredata dahil edilmesi çocuklar için ilgi çekici ve çocuklara yeni özellikler kazandırabilir diye düşünürüm bir hassa yaparak, yaşayarak ve gözlemleyerek öğrenme noktasında.” [G:(OY:7)].

“Uygulamalı derslerle hayata hazırlanmaları ve hayatta başarılı olmaları için STEM eğitim sistemine geçilmeli”

“Uygulamalı bilgilerle hayata hazırlanmaları ve hayatta başarılı olmaları için STEM eğitim sistemine geçilmesi çok iyi olur. Çünkü başarı için alınan eğitimin yaşama uyarlanması önemlidir” [G:(OY:1)].

“Fen ve teknolojinin tüm derslere aktarılması gerektiğine inanıyorum.”

“Fen ve teknolojinin tüm derslere aktarılması gerektiğine inanıyorum. Tüm derslerde teknolojinin kullanılması ve okullarda teknoloji sınıflarında bulunması gerektiğine inanırım.” [G:(OY:4)].

“Öğrencilerimizin öğrendikleri bilgileri günlük hayatlarına yansıtmaları önemlidir. Kesinlikle uygulanması gerektiğini düşünürüm.”

“Öğrencilerimizin öğrendikleri bilgileri günlük hayatlarında kullanabilmesi ve okulda öğrendiği disiplinler arası ilişkiyi kurmaları çok önemlidir” [G:(OY:2)].

“STEM eğitim yaklaşımının hayata geçirilmesi oldukça önemlidir.” [G:(OY:7)].

“Bu sistemin uygulanması gerektiğini ancak alt yapı sorunlarının veya eksiklerinin de giderilmesi gerektiğini düşünürüm.”

“Bu sistemin uygulanması gerektiğini ancak alt yapı sorunlarının veya eksiklerinin de giderilmesi gerektiğini böylelikle bu yaklaşım vasıtası ile çocukları araştırmaya daha çok yönlteceğimizi düşünürüm.” [G:(OY:6)].

“Öğrencilerin yaparak ve yaşayarak öğrenme metotlarından daha çok faydalandıkları bir ortam eğitim almalı”

“Öğrencilerin yaparak ve yaşayarak öğrenme metotlarından daha çok faydalandıkları bir ortam eğitim almaları gelecekleri açısından oldukça önemlidir.” [G:(OY:5)].

STEM Eğitimi Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Katkılarına Yönelik Okul Yöneticilerinin Görüşlerinin Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular

Bu çalışmada okul yöneticilerinin STEM eğitim yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına olan etkisi hakkında görüşleri ele alınmıştır. Ortaya çıkan temalara tablo 4.33’de yer verilmiştir.

Tablo 4.33.

STEM Eğitim Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Katkılarına Yönelik Okul Yöneticilerinin Görüşlerinin Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular

Temalar	F(n=7)	%
Olumlu	7	100
İnanmak	1	14.29
Analitik düşünme	1	14.29
Öğrenci merkezli	1	14.29
Gerçek hayat	1	14.29
Yeni nesil	1	14.29
Dört alan	2	28.58
Doğru şekilde	1	14.29

Tablo 4.33’de görüldüğü gibi okul yöneticilerinin tümü STEM eğitim yaklaşımını KKTC de kullanılmasına olumlu baktıklarını öğrencilere akademik başarılarına katkı sağlayacağı yönünde görüş belirtmişlerdir.

Tabloya bakıldığında ise katılımcıların, %100’ü olumlu, %14,29’u inanç, %14,29’u analitik düşünme, %14,29’u öğrenci merkezli, %14,29’u gerçek Hayat, %14,29’u yeni nesil, %28,58’i dört alan, %14,29’u doğru şekilde yönünde görüş belirtmiştir.

Bazı katılımcılar, eğitim sisteminin genel yapısı ile ilgili görüşlerini şu şekilde aktarmıştır:

“Öğrencilerin akademik başarılarına olumlu yönde katkı sağlayacağını düşünürüm.”
[G:(OY:4)].

“STEM eğitim yaklaşımının gençlerimizin dünyaya daha iyi entegre olmasını sağlayacağına inanırım.”

“Gençlerimizin dünyaya daha iyi entegre olmasını sağlayacağına ve bunun da ülkemizin modern dünyada yer almasına yardımcı olacağına inanıyorum. Hatta gerçekten öğrenciyi merkeze koyan bir anlayışla eğitimde büyük başarılarla imza atılacağına inanıyorum.” [G:(OY:1)].

“Bu sistem KKTC eğitim sisteminde sağlıklı şekilde kullanılmaya başlandığı zaman analitik düşünce ve çözüm yapısına uygun bir nesil yetiştirileceğine inanıyorum.”
[G:(OY:3)].

“Öğrencilerin, öğrendiklerini gerçek hayatta uygulayabilmeleri onları motive edecek ve öğrenmeyi anlamlı kılacaktır.”

“Öğrencilerin, öğrendiklerini gerçek hayatta uygulayabilmeleri onları motive edecek ve öğrenmeyi anlamlı kılacaktır. Bu sayede eğitim, değişik öğrenme tarzlarına da hitap edecek ve sadece klasik eğitimle öğretimden sıkılan ancak farklı birçok yetenekleri olan yaratıcı öğrenen kesime de anlamlı gelecektir” [G:(OY:3)].

“Böylece ezberci ve kolaya kaçan bir nesilden zaman içerisinde uzaklaşmış olacağız.”

“Böylece ezberci ve kolaya kaçan bir nesilden zaman içerisinde uzaklaşmış olacağız.”
[G:(OY:3)].

“Kesinlikle bu 4 alan bir arada kullanılmalı”

“Bu 4 farklı alanın bir arada kullanımının çocukların ilgisini çekeceğini ve bununla birlikte onların başarılarına da katkı sağlayabileceğimize inanmaktayım.”
[G:(OY:4)].

“Doğru şekilde uygulandığı takdirde faydalı olacaktır.”

“Hiç şüphesiz faydalı olacaktır diye düşünürüm doğru şekilde uygulandığı takdirde.” [G:(OY:7)]

Öğrencilerin STEM Ön Test Görüşme Formuna İlişkin Bulgular

Ortaokul öğrencilerinin STEM Eğitimi öncesinde, STEM eğitim yaklaşımına ilişkin görüşleri

Ortaokul öğrencilerinin STEM Eğitimi öncesinde, STEM eğitim yaklaşımına ilişkin görüşlerine tablo 4.34’de yer verilmiştir.

Tablo 4.34

Öğrencilerin STEM Eğitime Yönelik Görüşlerine İlişkin Bulgular

Tema	Öğrenci Görüşleri	
	N	%
STEM eğitimini duymadım	10	33,8
STEM eğitimini duydum	3	11,1
İlk kez burada duydum	2	7,4

Tablo 4.34’de görüldüğü gibi 3 alt teması vardır. Katılımcıların, büyük bir çoğunluğu STEM eğitim sistemini daha önce duymadıkları yönünde görüşlerini belirtmişlerdir. Araştırmaya katılan diğer katılımcılar ise ilk kez buraya geldiklerinde duyduklarını ve katılımcıların bir diğer kısmı ise STEM eğitimi daha önce duydukları yönünde görüşlerini ortaya koymuşlardır.

Katılımcıların, görüşlerine göre %33,8’i STEM eğitim sistemini daha önce duymadıkları yönünde görüşlerini belirtmişlerdir. Bununla birlikte katılımcıların %11,1’lik kısmı ilk kez buraya gelmeden duydukları ve %7,4’lük kısmı ise STEM eğitimini daha önce duyduklarını yönünde görüşlerini ortaya koymuşlardır. Katılımcıların görüşleri aşağıda belirtilmiştir.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\S 3> - § 1 reference coded [7,78% Coverage] Reference 1 - 7,78% Coverage

STEM eğitim yaklaşımını daha önce duydum. İnternette izlediğim videolara göre eğlenceli olduğunu düşünüyorum.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\S 7> - § 1 reference coded [3,33% Coverage] Reference 1 - 3,33% Coverage

STEM eğitim sistemini daha önce duydum.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\S 1> - § 1 reference coded
[2,74% Coverage] Reference 1 - 2,74% Coverage

STEM eğitimini daha önce duymadım

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\S 2> - § 1 reference coded
[3,19% Coverage] Reference 1 - 3,19% Coverage

STEM eğitimini daha önce hiç duymadım

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\S 4> - § 1 reference coded
[4,06% Coverage] Reference 1 - 4,06% Coverage

STEM eğitim sistemini daha önce hiç duymamıştım.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\S 6> - § 1 reference coded
[3,25% Coverage] Reference 1 - 3,25% Coverage

STEM eğitimi daha önce duymadım.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\S 8> - § 1 reference coded
[3,23% Coverage] Reference 1 - 3,23% Coverage

STEM eğitimini daha önce duymadım.

Ortaokul öğrencilerin STEM Eğitimi öncesinde, STEM eğitimine ilişkin görüşleri

Çalışmada, ortaokul öğrencilerinin STEM eğitimi almadan STEM eğitimine yönelik görüşleri sorulmuştur. Elde edilen sonuçlara dair bilgiler Tablo 4.35’de verilmiştir.

Tablo 4.35

*Öğrenci Görüşlerine Göre STEM Eğitim Sistemi Hakkında Bilginiz Var Mı?
Sorusunun Değerlendirilmesi*

Tema	Öğrenci Görüşleri	
	N	%
Eğlenceli, Eğitici ve Öğretici Olduğunu Düşünürüm	4	14,8
Herhangi Bir Bilgim Yoktur	7	30,4
Hakkında Bilgim Vardır	2	7,4
Hakkında Biraz Bilgim Olduğunu Düşünürüm	2	7,4

Tablo 4.35’de görüldüğü gibi öğrenci görüşlerine göre STEM eğitim sistemi hakkındaki bilgilerinin değerlendirilmesine yönelik görüşler nelerdir? Katılımcıların büyük bir çoğunluğu STEAM eğitim sistemi hakkında bilgileri olmadığı yönünde görüş belirtmişlerdir. Eğlenceli, eğitici ve öğretici olduğunu düşündüklerini, STEM eğitim yaklaşımı hakkında bilgi sahibi oldukları, STEM eğitimi hakkında biraz bilgi sahibi oldukları yönünde görüş ortaya koymuşlardır.

Katılımcıların görüşleri aşağıda belirtilmiştir.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEAM ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\S 3> - § 1 reference coded [5,54% Coverage] Reference 1 - 5,54% Coverage

İnternette izlediğim videolara göre eğitici ve eğlenceli olduğunu düşünüyorum.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEAM ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\S 7> - § 1 reference coded [5,42% Coverage] Reference 1 - 5,42% Coverage

STEAM eğitim sistemi hakkında biraz bilgim olduğunu düşünüyorum.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEAM ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\S 4> - § 1 reference coded [4,14% Coverage] Reference 1 - 4,14% Coverage

Neler yapacağımız ile ilgili hiçbir fikrim yoktur.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEAM ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\S 8> - § 1 reference coded [5,45% Coverage] Reference 1 - 5,45% Coverage

STEAM kursu hakkında herhangi bir düşünceye sahip değilim.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEAM ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\S 1> - § 1 reference coded [3,95% Coverage] Reference 1 - 3,95% Coverage

STEAM kursunun oyun programı olduğunu düşünüyorum.

Ortaokul öğrencilerinin STEM Eğitimi öncesinde, STEM kurs süreci hakkındaki ön izlenimlerine ilişkin görüşleri

Mevcut çalışmada, çalışmaya katkıda bulunan ortaokul öğrencilerinin STEM Eğitimi öncesinde, STEM kurs süreci hakkındaki görüşlerine aşağıdaki tabloda yer verilmiştir.

Tablo 4.36.

STEM Eğitim Süreci Hakkındaki Görüşleriniz Nelerdir?

Tema	Öğrenci Görüşleri	
	N	%
Bizlere Teknolojik Özellikler Kazandıracağını Düşünürüm	1	3,7
Faydalı Olacağını Düşünürüm	6	49,6
Fikrim Yoktur	5	46,1
Heyecan	1	3,7
Oyun Programı Olduğunu Düşünürüm	1	3,7
Zevkli	1	3,7

Tablo 4.36’de görüldüğü gibi öğrenci görüşlerine göre STEAM kurs süreci öncesindeki görüşleri ve beklentileri nelerdir? Katılımcıların, büyük bir çoğunluğu STEM kursunun faydalı olacağını düşündükleri yönünde görüş belirtmiştir. Bununla birlikte STEM kurs süreci ile ilgili fikirleri olmadığı yönünde görüş sunmuştur. Katılımcılar, onlara teknolojik özellik özellikler kazandıracağı, heyecanlı oldukları, zevkli ve oyun programı olduğunu düşündükleri yönünde görüş ortaya koymuşlardır.

Katılımcıların görüşleri aşağıda belirtilmiştir.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\S 3> - § 1 reference coded [5,89% Coverage] Reference 1 - 5,89% Coverage

STEAM kursunun teknolojik olarak bizlere güzel ve yenilikler katacağını düşünüyorum.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\S 3> - § 1 reference coded [5,54% Coverage] Reference 1 - 5,54% Coverage

İnternette izlediğim videolara göre eğitici ve eğlenceli olduğunu düşünüyorum.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\S 7> - § 1 reference coded [3,67% Coverage] Reference 1 - 3,67% Coverage

STEM kursunun zevkli olacağını düşünüyorum.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 7> - § 1 reference coded [1,30% Coverage] Reference 1 - 1,30% Coverage

Çok zevkli olduğunu düşünürüm.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\S 5> - § 1 reference coded [5,87% Coverage] Reference 1 - 5,87% Coverage

STEM eğitimi kursu için farklı kursların yapılmasının faydalı olduğunu düşünüyorum.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\S 4> - § 1 reference coded [4,14% Coverage] Reference 1 - 4,14% Coverage

Neler yapacağımız ile ilgili hiçbir fikrim yoktur.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\S 8> - § 1 reference coded [5,45% Coverage] Reference 1 - 5,45% Coverage

STEM kursu hakkında herhangi bir düşünceye sahip değilim.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEAM ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\S 2> - § 1 reference coded [3,03% Coverage] Reference 1 - 3,03% Coverage

STEAM kursu beni heyecanlandırıyor.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\S 1> - § 1 reference coded [3,95% Coverage] Reference 1 - 3,95% Coverage

STEAM kursunun oyun programı olduğunu düşünüyorum

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\S 6> - § 1 reference coded [4,33% Coverage] Reference 1 - 4,33% Coverage

STEAM kursunun güzel geçeceğini düşünüyorum

Ortaokul öğrencilerin STEM Eğitimi öncesinde, Fen ve Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik alanlarının bir arada kullanılmasına yönelik ilişkin görüşleri

Tablo 4.37.

Fen ve Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Alanlarının Bir Arada Kullanılmasına Yönelik Bulgular

Tema	Öğrenci Görüşleri	
	N	%
Dört alanı seviyorum	5	31,92
Olumlu bakıyorum	5	41,38
Olumsuz düşünüyorum	1	10,25
Alanlar ayrı ayrı kullanılmalı	2	17,40
Fikrim yoktur	1	5,47

Tablo 4.37’de da görüldüğü gibi 5 alt teması vardır. Katılımcılar, Fen ve Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat alanlarının bir arada kullanılmasına yönelik görüşleriniz nelerdir? Sorusuna, Araştırmaya katılan katılımcılar, Fen ve Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik bir arada kullanılmasına olumlu baktıkları ve 4 alanı sevdikleri yönünde pozitif görüş belirtmişlerdir. Fen Bilim ve Teknoloji Alanlarıyla Mühendislik ve Matematik alanlarının ayrı ayrı kullanılması gerektiğini düşündükleri yönünde görüş belirtmişlerdir. Diğer katılımcılar ise Fen ve Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarının bir arada kullanılmasının güzel olmayacağı ve bir diğer katılımcı ise bu konuda fikri olmadığı görüşünü bildirmiştir.

Katılımcıların, %41,38’i Fen ve Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik bir arada kullanılmasına olumlu baktıkları yönünde görüş belirtmiştir. Katılımcıların %31,92’si 4 alanı sevdikleri yönünde görüş belirtmişlerdir. Katılımcıların %17,40’ı Fen Bilim ve Teknoloji Alanlarıyla Mühendislik ve Matematik alanlarının ayrı ayrı kullanılması gerektiğini ve %10,25’i Fen ve Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat alanlarının bir arada kullanılmasının güzel olmayacağını görüşlerini belirlemişler. Bir diğer katılımcı ise %5,47’si bu konuda fikri olmadığı görüşünü bildirmiştir.

Katılımcıların görüşleri aşağıda belirtilmiştir.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\S 3> - § 1 reference coded [2,94% Coverage] Reference 1 - 2,94% Coverage

Bu alanların uyumlu olduğunu düşünüyorum.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\S 5> - § 1 reference coded [9,65% Coverage] Reference 1 - 9,65% Coverage

Bütün derslerin bir arada kullanılmasını gayet iyi buluyorum. Çünkü birçok alanda eğitim almanın bizlere faydasının olacağını düşünüyorum.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\S 6> - § 1 reference coded [5,32% Coverage] Reference 1 - 5,32% Coverage

Bütün alanların birbirini tamamlayacağını düşünüyorum.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\S 8> - § 1 reference coded [12,20% Coverage] Reference 1 - 12,20% Coverage

Fen bilimleri, teknoloji, mühendislik, matematik ve sanat alanlarının bir arada kullanılmasının güzel olacağını değerlendiriyorum.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\S 2> - § 1 reference coded [5,46% Coverage] Reference 1 - 5,46% Coverage

Bu konuda herhangi bir fikrim yoktur fakat bu alanları seviyorum.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\S 3> - § 1 reference coded [4,56% Coverage] Reference 1 - 4,56% Coverage

Bu alanları çok seviyorum ve bu alanlar çok fazla ilgimi çekiyor.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\S 7> - § 1 reference coded [10,25% Coverage] Reference 1 - 10,25% Coverage

Fen bilimleri, teknoloji, mühendislik, matematik ve sanat alanlarının bir arada kullanılmasının kötü olacağını düşünüyorum.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\S 4> - § 1 reference coded [8,70% Coverage] Reference 1 - 8,70% Coverage

Fen ve teknoloji ile mühendislik ve matematik alanlarının ayrı ayrı kullanılması gerektiğini düşünüyorum

Ortaokul öğrencilerinin STEM Eğitimi sonunda, kazanımlarına ilişkin görüşleri

Bu çalışmada, ortaokul öğrencilerin STEM Eğitimi sonunda, kazandıkları faydalarına ilişkin görüşleri ele alınmıştır. Görüşme sonucunda ortaya çıkan temalara tablo 4.38'de yer verilmiştir.

Tablo 4.38.

STEM Eğitimi Sonunda Öğrencilere Kazandırdığı Faydalarına İlişkin Bulgular

Tema	Öğrenci Görüşleri	
	N	%
Bilim ve teknoloji kullanımı	1	1,37
Deneyler	1	1,08
Düşünme ve yaratıcılık	3	7,24
Mühendislik	4	10,08
Tasarım	3	8,64
Takım çalışması	3	8,97

Tablo 4.38'de görüldüğü gibi 6 alt teması vardır. Katılımcılara STEM eğitim süreci sonunda, STEM eğitim süreci sonunda sizlere kazandırdığı faydalar nelerdir?

Sorusuna, eğitim sürecinde kazandıkları faydalar, güzel farklı ürünleri bilim ve teknolojiyi kullanarak yaratmayı ve tasarlamayı öğrendiklerini, bununla birlikte tasarlama, planlama ve iyileştirme süreçlerini düşünmeyi ve yaratmayı öğrendiğini düşündüklerini ve mühendislik alanındaki becerilerini geliştirdikleri yönünde görüşlerini ortaya koymuşlardır. Bununla birlikte, katılımcılar STEM kurs sürecinde kazandıkları faydalar, güzel ve farklı ürünleri bilimi kullanarak yaratmayı ve tasarlamayı öğrendiklerini belirtmişlerdir.

Bununla birlikte katılımcılar, tasarlama, planlama ve iyileştirme süreçlerini düşünmeyi ve yaratmayı öğrendikleri yönünde görüş belirtmişlerdir.

Son olarak ise diğer katılımcılar, mühendislik alanındaki becerilerimin geliştiğine inandıkları yönünde görüş sunmuşlardır.

Tabloya bakıldığında ise katılımcılar, %1,37 bilim ve teknoloji, %1,08 deneyler, %7,24 düşünme ve yaratıcılık, %10,08 mühendislik, %8,64 tasarım ve %8,97 takım çalışması şeklinde görüşlerini belirtmişlerdir.

Katılımcıların görüşleri aşağıda belirtilmiştir.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 6> - § 1 reference coded [1,37% Coverage] Reference 1 - 1,37% Coverage

Bilim ve teknolojiyi kullanma

Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 1> - § 1 reference coded [1,08% Coverage] Reference 1 - 1,08% Coverage

Yeni deneyler yapmayı

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 2> - § 1 reference coded [1,37% Coverage] Reference 1 - 1,37% Coverage

Daha yaratıcı olmayı öğrendim.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 3> - § 2 references coded [5,22% Coverage] Reference 1 - 1,68% Coverage

Düşünmeyi ve yaratmayı öğrettiğini düşünürüm.

Reference 2 - 3,54% Coverage

Eğiticilik ve yaratıcılık gibi bir arada olması çok büyük bir öneme sahip olduğunu düşünüyorum.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 6> - § 1 reference coded [0,52% Coverage] Reference 1 - 0,52% Coverage

Yaratıcılık

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 8> - § 1 reference coded [1,51% Coverage] Reference 1 - 1,51% Coverage

Güzel şeyleri yaratmayı öğrendim

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 3> - § 1 reference coded [1,68% Coverage] Reference 1 - 1,68% Coverage

Fikirlerimi değiştirdi. Mühendislik açısından

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 1> - § 1 reference coded [2,27% Coverage] Reference 1 - 2,27% Coverage

Bir şeyleri tasarlamayı ve üretmeyi öğrendim

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 5> - § 1 reference coded [4,28% Coverage] Reference 1 - 4,28% Coverage

Bununla birlik sorun düşünce tasarlama planlama ve iyileştirme süreçlerini öğrendiğimi düşünüyorum.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 7> - § 1 reference coded [2,09% Coverage] Reference 1 - 2,09% Coverage

Tasarlamaktan ve yeni icatlar yapmaktan zevk aldım

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 2> - § 1 reference coded [1,74% Coverage] Reference 1 - 1,74% Coverage

Grup çalışmalarına katılmayı öğrendim.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 7> - § 1 reference coded [1,59% Coverage] Reference 1 - 1,59% Coverage

Sosyalleşmemi geliştirdiğini düşünürüm

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 8> - § 1 reference coded [4,24% Coverage] Reference 1 - 4,24% Coverage

Grup halinde güzel vakit geçirdiğimizi ve birlikte güzel şeyler yarattığımızı düşünüyorum.

Ortaokul öğrencilerin STEM eğitimi sonunda, Fen ve Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarının sağladığı kazanımlar hakkında görüşler

Fen ve Bilim alanında sağlanan kazanımlar

STEM Eğitimi Sonunda Fen ve Bilim Alanına Yönelik Kazanımların Değerlendirilmesine İlişkin Bulgulara 4.39'da yer verilmiştir.

Tablo 4.39

STEM Eğitimi Sonunda Fen ve Bilim Alanına Yönelik Kazanımların Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular

Tema	Öğrenci Görüşleri	
	N	%
Deneyleri gözlemleme	10	23,49
Deneyler yapma	3	11,6
Kavramları anlama	2	8,02

Tablo 4.39'da görüldüğü gibi 3 alt teması vardır. Katılımcılar, STEM eğitimi sonunda Fen ve Bilimle ilgili kazanımlarınız nelerdir? Sorusuna, büyük bir çoğunluğu öğretmenleri ile deney yapmayı ve deneyleri gözlemleme fırsatı yakalayarak farklı deneyim elde ettiklerini bununla birlikte kavramları anlama konusunda da kendilerini geliştirdikleri yönünde görüş sunmuşlardır.

Tabloya bakıldığında ise, katılımcıların %23,49'ü deneyleri gözlemleme, %11,6'sı öğretmenleri ile deney yapma ve %8,02'lik bölümü kavramları anlama yönünde görüş ortaya koymuşlardır.

Katılımcıların görüşleri aşağıda belirtilmiştir.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 3> - § 1 reference coded [4,03% Coverage] Reference 1 - 4,03% Coverage

Kavramları daha iyi anlaya bilme hocamızın deneylerini gözlemlemenin bizler için faydalı olduğunu düşünürüm.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 4> - § 1 reference coded [2,65% Coverage] Reference 1 - 2,65% Coverage

Yeni deneyler gözlemleme ve öğrenme fırsatı buldum.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 5> - § 1 reference coded [1,38% Coverage] Reference 1 - 1,38% Coverage

Hocamızın yapmış olduğu deneyler

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 6> - § 1 reference coded [2,97% Coverage] Reference 1 - 2,97% Coverage

Hocamızın gerçekleştirdiği deneyleri gözlemleme fırsatım oldu.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 7> - § 1 reference coded [2,09% Coverage] Reference 1 - 2,09% Coverage

Sadece hocamızın yaptığı deneyimlerle faydalandık.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 1> - § 1 reference coded [2,79% Coverage] Reference 1 - 2,79% Coverage

Deneyler yapma ve deneyleri gözlemleme fırsatı buldum.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 2> - § 1 reference coded [3,30% Coverage] Reference 1 - 3,30% Coverage

Hocamla deney yapmayı deneyleri gözlemlemeyi ve farklı deneyleri görmeyi

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 1> - § 1 reference coded [1,08% Coverage] Reference 1 - 1,08% Coverage

Yeni deneyler yapmayı

STEM Eğitimi Sonunda Teknoloji Alanına Yönelik Kazanımların Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular

Çalışmada STEM Eğitimi Sonunda Teknoloji Alanına Yönelik Kazanımların değerlendirilmesine ilişkin ortaya çıkan bulgulara tablo 4.40'da yer verilmiştir.

Tablo 4.40

STEM Eğitimi Sonunda Teknoloji Alanına Yönelik Kazanımların Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular

Tema	Öğrenci Görüşleri	
	N	%
STEM	1	0,77
Teknolojiden yararlanmadığımızı düşünürüm	4	12,40
Teknolojiyle ilgili kazanımlar elde ettiğimizi düşünürüm	10	30,32

Tablo 4.40’da görüldüğü gibi 3 alt teması vardır. Katılımcılar, STEM eğitimi sonunda Teknoloji alanı ile elde ettiğiniz kazanımlar nelerdir? Sorusuna, STEM yanıtını vermiştir. Büyük bir çoğunluğu teknoloji ile ilgili kazanımlar elde ettiklerini düşündüklerini teknolojiden faydalanarak ürünlerini daha kolay ve daha kaliteli tasarımlara dönüştürebildikleri görüş belirtmiştir. Katılımcılar, teknoloji ile ilgili kazanımlar elde etmediklerini belirtmişlerdir.

Tabloya bakıldığında ise, katılımcıların %0,77’si STEM, %30,32’si teknoloji ile ilgili kazanımlar elde ettiklerini ve %12,40’ı teknolojiden yararlanmadıklarını düşündükleri yönünde görüş sunmuşlardır. Katılımcıların görüşleri aşağıda belirtilmiştir.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 1> - § 1 reference coded [0,77% Coverage] Reference 1 - 0,77% Coverage

STEM’i öğrendim

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 2> - § 1 reference coded [2,93% Coverage] Reference 1 - 2,93% Coverage

Teknolojiden faydalanarak güzel farklı şeyler üretmeyi öğrendim.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 3> - § 1 reference coded [2,27% Coverage] Reference 1 - 2,27% Coverage

Teknoloji ile ilgili elektronik aletleri kullanmayı öğrendim.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 6> - § 1 reference coded [2,93% Coverage] Reference 1 - 2,93% Coverage

Teknolojiden faydalanarak yarattığım ürünleri mükemmelleştirme

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 8> - § 1 reference coded [3,20% Coverage] Reference 1 - 3,20% Coverage

Teknolojiyi kullanarak daha kolay ve kaliteli tasarımlar yapılması

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 5> - § 1 reference coded [3,11% Coverage] Reference 1 - 3,11% Coverage

Burada pek fazla teknolojiyi kullanma fırsatımız olmadığını düşünüyorum.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 7> - § 1 reference coded [3,09% Coverage] Reference 1 - 3,09% Coverage

STEM kurs sürecinde teknolojiden çok fazla yararlanma fırsatı bulamadık.

STEM Eğitimi Sonunda Mühendislik Alanına Yönelik Kazanımların Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular

Mevcut çalışmada, STEM eğitimi sonrasında matematik alanına ilişkin kazanımların neler olabileceği konusunda görüşlere yer verilmiştir. Ortaya çıkan bulgulara tablo 4.41’de yer verilmiştir.

Tablo 4.41.

STEM Eğitimi Sonunda Mühendislik Alanına Yönelik Kazanımların Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular

Tema	Öğrenci Görüşleri	
	N	%
Mühendislik becerilerinde gelişme ve ilerleme	6	16,02
Tasarım	7	19,3
Planlama	2	8,56

Tablo 4.41’de görüldüğü gibi 3 alt teması vardır. Katılımcılar, STEM eğitimi sonunda Mühendislik alanı ile ilgili elde ettiğiniz kazanımlar nelerdir? Sorusuna, Mühendislik alanını keşfederek mühendislikle ilgili bilgi ve becerileri kazandıklarını belirtmiş düşündüklerini mühendislik alanını kullanarak en az malzeme kullanımı ile en iyi ürünü tasarlamayı ve üretmeyi öğrendikleri yönünde görüş ortaya koymuşlardır.

Tabloya bakıldığında ise katılımcıların, %16,02’si mühendislik becerilerinde gelişme ve ilerleme, %19,3’ü tasarım ve %8,56’sı planlama şeklinde görüşlerini belirtmişlerdir.

Katılımcıların görüşleri aşağıda belirtilmiştir.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 2> - § 1 reference coded [2,47% Coverage] Reference 1 - 2,47% Coverage

Sanatsal tasarım becerilerimi ilerlettiğimi düşünürüm.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 5> - § 1 reference coded [1,69% Coverage] Reference 1 - 1,69% Coverage

Değişik tasarımlar yapma fırsatı bulduk

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 2> - § 1 reference coded [2,47% Coverage] Reference 1 - 2,67% Coverage

Mühendislik becerilerimin geliştiğini ve ilerlediğini düşünürüm.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 6> - § 1 reference coded [4,67% Coverage] Reference 1 - 4,67% Coverage

Yapacağımız STEM çalışmaları önce kağıtta tasarlayarak sanatsal olarak daha iyi olmaları sağladık.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 1> - § 1 reference coded [2,27% Coverage] Reference 1 - 2,27% Coverage

Bir şeyleri tasarlamayı ve üretmeyi öğrendim

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 5> - § 1 reference coded [4,28% Coverage] Reference 1 - 4,28% Coverage

Bununla birlik sorun düşünce tasarlama planlama ve iyileştirme süreçlerini öğrendiğimi düşünüyorum.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 7> - § 1 reference coded [2,09% Coverage] Reference 1 - 2,09% Coverage

Tasarlamaktan ve yeni icatlar yapmaktan zevk aldım

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 2> - § 1 reference coded [2,47% Coverage] Reference 1 - 2,67% Coverage

Mühendislik becerilerimin geliştiğini düşünürüm.

STEM Etkinlikleri Sonunda Matematik Alanına Yönelik Kazanımların Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular

Katılımcıların; STEM etkinlikleri sonunda matematik alanına yönelik kazanımların değerlendirilmesine ilişkin görüşlerine tablo 4.42’de yer verilmiştir.

Tablo 4.42.

STEM Etkinlikleri Sonunda Matematik Alanına Yönelik Kazanımların Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular

Tema	Öğrenci Görüşleri	
	N	%
Hesaplayarak ve ölçerek tasarımlarıma	10	36,70
Matematik önemli	2	6,88
Matematikten yararlanmadığımızı düşünürüm	3	7,25

Tablo 4.42.'de görüldüğü gibi 4 alt teması vardır. Katılımcılar, STEM eğitimi sonunda Matematik alanı ile ilgili elde ettiğiniz kazanımlar nelerdir? Sorusuna büyük çoğunluğu STEM çalışmalarında matematik alanından yararlandıklarını yönünde görüş ortaya koymuşlardır. Diğer katılımcıların ise STEM çalışmalarında ölçme ve hesaplama gibi becerilerimin geliştiği yönünde görüş sunmuşlardır. Bir diğer katılımcı ise matematikten yararlanmadığını görüşünde belirtmiştir.

Tabloya bakıldığında ise katılımcıların, %36,70'i matematik alanından yaralandıkları, %7,25'i matematikten yararlanmadıkları düşündüğünü, %6,88'i matematiğin önemli olduğu şeklinde görüş belirtmiştir.

Katılımcıların görüşleri aşağıda belirtilmiştir.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 1> - § 1 reference coded [2,01% Coverage] Reference 1 - 2,01% Coverage

Hesaplamayı ve ölçüleri almayı öğrendim

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 7> - § 1 reference coded [2,09% Coverage] Reference 1 - 2,09% Coverage

Hesaplamayı ve STEM çalışmalarında ölçmeyi öğrendim

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 8> - § 1 reference coded [3,44% Coverage] Reference 1 - 3,44% Coverage

Ölçmeyi, hesaplamayı ve günlük becerileri burada geliştirdiğimi düşünürüm

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 2> - § 1 reference coded [3,75% Coverage] Reference 1 - 3,75% Coverage

İcat yaparken matematik çok işe yarar bu tip çalışmalarda matematik çok önemlidir.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 9> - § 1 reference coded [2,45% Coverage] Reference 1 - 2,45% Coverage

Matematikten faydalanmadığımızı düşünürüm

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 3> - § 1 reference coded [3,02% Coverage] Reference 1 - 3,02% Coverage

Matematiğin bu tip projelerde çok işe yaradığını öğrendim hesaplayarak ve ölçerek

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 4> - § 1 reference coded [3,37% Coverage] Reference 1 - 3,37% Coverage

Her şeyi hesaplayarak ve ölçerek yapmayı öğrendiğimi düşünüyorum.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 5> - § 1 reference coded [4,24% Coverage] Reference 1 - 4,24% Coverage

Matematik ile hesaplayarak STEM çalışmalarımızın dahada büyüdüğünü ve doğru olduğunu düşünüyorum.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 6> - § 1 reference coded [2,45% Coverage] Reference 1 - 2,45% Coverage

Matematik alanından yararlanmadığımızı düşünürüm

Ortaokul öğrencilerin STEM etkinlikleri sonunda, Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarının bir arada kullanıldığı STEM Eğitimi Yaklaşımına yönelik görüşleri

Katılımcıların STEM etkinleri sonunca Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarının bir arada kullanıldığı STEM eğitimi yaklaşımına yönelik görüşlerine dair sonuçlara tablo 4.43’de yer verilmiştir.

Tablo 4.43.

Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarının Bir Arada Kullanımının Değerlendirilmesine Yönelik Bulgular

Tema	Öğrenci Görüşleri	
	N	%
STEM eğitim sisteminin eğitici ve öğretici olduğunu düşünürüm.	3	9,42
Eğlenceli ve güzel olduğunu düşünürüm	3	9,55
Mühendislik becerileri kazandığımı düşünürüm	3	10,06
Takım çalışmaları	2	8,95
Tasarlamamızı ve düşünmemizi sağladığı için farklı ve güzel	2	8,48
Yaratıcılık	1	1,79
Zevkli	1	1,30

Tablo 4.43’de görüldüğü gibi 7 alt teması vardır. STEM eğitimi sonrasında katılımcılar, Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarının bir arada kullanıldığı STEM Eğitimi Yaklaşımını Nasıl Değerlendirirsiniz? Sorusuna, Araştırmaya katılan katılımcılar, Fen ve Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarının bir arada uygulandığı zaman eğlenceli ve güzel olduğunu ayrıca takım çalışmalarını yapma fırsatı sağladığı görüşünü belirtmişlerdir. Diğer Katılımcılar ise, tasarım yapma becerilerini ortaya koyduğunu ve mühendislik becerilerini

kazandırdığı yönünde görüşlerini ortaya koymuşlardır. Bir diğer katılımcılar ise STEM eğitim yaklaşımının zevkli olmasıyla birlikte eğitici, öğretici olduğunu ve yaratıcılık kazandırdığı yönünde görüşünü belirtmiştir.

Katılımcıların, %9,42'si Fen ve Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarının bir arada uygulandığı STEM eğitim sisteminin eğitici ve öğretici olduğu, %9,55'i eğlenceli, güzel olduğu ve %10,06'sı mühendislik becerileri kazandırdığı yönünde görüşlerini ortaya koymuşlardır. Katılımcıların, %8,95'u takım çalışmaları, %18,48'i tasarlama ve düşünme, %1,30'u zevkli olduğunu ve %1,30'u yaratıcılık kazandırdığı yönünde görüşünü belirtmiştir.

Katılımcıların görüşleri aşağıda belirtilmiştir.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 1> - § 1 reference coded [1,96% Coverage] Reference 1 - 1,96% Coverage

Eğitici ve öğretici olduğunu düşünürüm

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 2> - § 1 reference coded [4,49% Coverage] Reference 1 - 4,49% Coverage

Eğitici, öğretici olduğunu ve yaratıcılık özelliğimi burada geliştirme fırsatı bulduğumu düşünürüm

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 8> - § 1 reference coded [2,97% Coverage] Reference 1 - 2,97% Coverage

Farklı olduğunu eğitici öğretici ve yaratıcı olduğunu düşünürüm

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 1> - § 1 reference coded [1,29% Coverage] Reference 1 - 1,29% Coverage

Güzel olduğunu düşünürüm

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 2> - § 1 reference coded [1,88% Coverage] Reference 1 - 1,88% Coverage

Güzel eğlenceli farklı olduğunu düşünürüm

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 3> - § 1 reference coded [1,94% Coverage] Reference 1 - 1,94% Coverage

STEM eğitim yaklaşımının güzel olduğunu düşünürüm.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 5> - § 1 reference coded [2,77% Coverage] Reference 1 - 2,77% Coverage

Farklı farklı şeyler yapıldığı için oldukça iyi ve güzel buldum

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 6> - § 2 references coded
[4,44% Coverage] Reference 1 - 2,60% Coverage

Bence bu alanların bir arada kullanılması çok güzeldi.

Reference 2 - 1,84% Coverage

Bu yaklaşımın güzel olduğunu düşünürüm.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 3> - § 1 reference coded
[2,54% Coverage] Reference 1 - 2,54% Coverage

Mühendislik becerilerimin gelişmesine katkı sağladığını düşünüyorum.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 6> - § 1 reference coded
[1,79% Coverage] Reference 1 - 1,79% Coverage

Takım çalışmaları yapma fırsatı sundu.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 4> - § 1 reference coded
[4,62% Coverage] Reference 1 - 4,62% Coverage

Bir şeyleri tasarlamak ve önce düşünmek için olduğunu düşünürüm STEM eğitim yaklaşımının

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 5> - § 1 reference coded
[4,71% Coverage] Reference 1 - 4,71% Coverage

Böyle farklı alanların bir arada olduğu bir eğitim kursundan geçmemiz güzeldi

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 7> - § 1 reference coded
[3,22% Coverage] Reference 1 - 3,22% Coverage

Bütün konuların birleşerek büyük bir şey elde etme ve tasarlama fırsat bulduk

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 6> - § 1 reference coded
[1,79% Coverage] Reference 1 - 1,79% Coverage

Yaratıcılığımı gösterme fırsatı sundu.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 7> - § 1 reference coded
[1,30% Coverage] Reference 1 - 1,30% Coverage Çok zevkli olduğunu düşünürüm.

Ortaokul öğrencilerin STEM eğitimi sonunda, Fen ve Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarından hangisinin daha fazla kullanıldığına yönelik görüşleri

Katılımcılardan; STEM eğitimi sonunda Fen ve Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarından en fazla hangisini kullanacaklarına yönelik görüş bildirmeleri istenmiştir. Ortaya çıkan sonuçlara tablo 4.44’de yer verilmiştir.

Tablo 4.44

STEM Eğitimi Sonunda Fen ve Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarının kullanımına yönelik Bulgular

Tema	Öğrenci Görüşleri	
	N	%
Fen ve Bilim alanının birinci sırada kullanıldığını düşünüyorum.	2	1,34
Matematik alanının ikinci sırada kullanıldığını düşünüyorum.	3	6,27
Mühendislik alanının birinci sırada kullanıldığını düşünüyorum.	5	22,2
Teknoloji alanının ikinci sırada kullanıldığını düşünüyorum.	1	1,09
Teknoloji	4	11,33

Tablo 4.44’de görüldüğü gibi 5 alt teması vardır. STEM eğitimi sonunda katılımcılar, Fen ve Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Alanlarından Hangisinin Daha Fazla Kullanıldığını Düşünüyorsunuz? Sorusuna, büyük bir çoğunluğu mühendislik alanının daha fazla kullanıldığını düşündüğünü diğer katılımcılar ise matematik alanının daha fazla kullanıldığı yönünde görüşlerini ortaya koymuşlardır. Tabloya bakıldığında ise katılımcılar fen ve bilim alanının daha fazla kullanıldığını düşündüğünü, diğer katılımcılar ise teknoloji alanının daha fazla kullanıldığı yönünde görüşlerini belirtmişlerdir.

Katılımcıların %1,34’ü fen ve bilimin, %22,2’si mühendislik alanının, %11,33’ü teknolojinin, %6,27’si matematik alanının daha fazla kullanıldığı yönünde görüşlerini ortaya koymuşlardır. Tabloya bakıldığında ise katılımcılar mühendislik alanının daha fazla kullanıldığını düşündüğünü diğer katılımcılar ise matematik alanının daha fazla kullanıldığı yönünde görüşlerini belirtmişlerdir.

Katılımcıların görüşleri aşağıda belirtilmiştir.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 2> - § 1 reference coded [2,93% Coverage] Reference 1 - 2,93% Coverage

Teknolojiden faydalanarak güzel farklı şeyler üretmeyi öğrendim.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 3> - § 1 reference coded [2,27% Coverage] Reference 1 - 2,27% Coverage

Teknoloji ile ilgili elektronik aletleri kullanmayı öğrendim.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 6> - § 1 reference coded [2,93% Coverage] Reference 1 - 2,93% Coverage

Teknolojiden faydalanarak yarattığım ürünleri mükemmelleştirme

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 8> - § 1 reference coded [3,20% Coverage] Reference 1 - 3,20% Coverage

Teknolojiyi kullanarak daha kolay ve kaliteli tasarımlar yapılması

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 6> - § 1 reference coded [1,09% Coverage] Reference 1 - 1,09% Coverage

İkinci olarak teknoloji

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 2> - § 1 reference coded [0,64% Coverage] Reference 1 - 0,64% Coverage

Fen ve Bilim alanları ikinci

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 4> - § 1 reference coded [1,19% Coverage] Reference 1 - 1,19% Coverage

İkinci olarak ise matematik

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 1> - § 1 reference coded [0,57% Coverage] Reference 1 - 0,57% Coverage

Birinci mühendislik

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 4> - § 1 reference coded [2,18% Coverage] Reference 1 - 2,18% Coverage

Mühendislik alanını kullandığımı düşünürüm

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 5> - § 1 reference coded [1,99% Coverage] Reference 1 - 1,99% Coverage

Mühendislik alanını kullandığımı düşünüyorum.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 6> - § 1 reference coded [1,04% Coverage] Reference 1 - 1,04% Coverage

İlk olarak mühendislik

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 2> - § 1 reference coded [0,55% Coverage] Reference 1 - 0,55% Coverage

Birinci Mühendislik

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 3> - § 1 reference coded [5,89% Coverage] Reference 1 - 5,89% Coverage

STEM çalışmalarımızı çoğunlukla önceden planladığımız için çalışmalarımızın çoğunluğunu ve sonra tasarladığımız için Mühendislik alanını daha fazla kullandık

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 7> - § 1 reference coded [0,50% Coverage] Reference 1 - 0,50% Coverage

Birinci Mühendislik

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 8> - § 1 reference coded [0,56% Coverage] Reference 1 - 0,56% Coverage

Birinci Mühendislik

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 3> - § 1 reference coded [2,50% Coverage] Reference 1 - 2,50% Coverage

İkinci olarak ise matematik alanından yararlandığımızı düşünüyorum.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 8> - § 1 reference coded [1,27% Coverage] Reference 1 - 1,27% Coverage

İkinci olarak ise matematik

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 1> - § 1 reference coded [0,67% Coverage] Reference 1 - 0,67% Coverage

Birinci Fen ve bilim

Ortaokul öğrencilerin okullarda STEM derslerinin verilmesi hakkındaki görüşleri

Ortaokul öğrencilerin okullarda STEM derslerinin verilmesi hakkındaki görüşlerine tablo 4.45’de yer verilmiştir.

Tablo 4.45.

STEM Derslerinin Okullarda Verilmesine Yönelik Öğrenci Görüşlerine İlişkin Bulgular

Tema	Öğrenci Görüşleri	
	N	%
Gelişme	1	3,7
Mühendislik ve sanat becerileri	2	9,22
Olumlu Bakarım	8	32,03
Yaratıcılık	2	8,22
Yenilikler	2	7,4

Tablo 4.45’de görüldüğü gibi 5 alt teması vardır. Katılımcılar, Okullarda STEM derslerinin sizlere verilmesi hakkındaki görüşleriniz nelerdir? Sorusuna, STEM derslerinin onlara verilmesi ile ilgili olumlu görüş sunmuştur. Diğer katılımcılar ise, STEM derslerinin okullarında onlara verilmesinin yaratıcılıklarının gelişmesi, planlanmayı öğrenmeleri, sosyalleşmeleri ve takım çalışmalarını gerçekleştirme için güzel olacağı görüşünü ortaya koymuşlardır.

Tabloya bakıldığında ise katılımcıların %32,03’ü büyük çoğunluğu okullarında STEM derslerinin onlara verilmesi ile ilgili olumlu görüş sunmuştur. Katılımcıların, %8,22’si STEM derslerinin okullarında onlara verilmesinin yaratıcılıklarının %3,7’si gelişmesi, planlanmayı öğrenmeleri, sosyalleşmeleri ve takım çalışmalarını gerçekleştirme için güzel olacağı görüşünü ortaya koymuşlardır. Araştırmaya katılan katılımcıların %9,22’si mühendislik ve sanat becerilerinin geliştiğini, %7,4’ü yeniliklerle tanışma fırsatı buldukları yönünde görüş belirtmişlerdir.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 2> - § 1 reference coded [4,03% Coverage] Reference 1 - 4,03% Coverage

Okulda olsa bu dersler grup çalışmasının yenilikler üretmeyi öğrenmek için güzel olurdu.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 5> - § 1 reference coded [1,95% Coverage] Reference 1 - 1,95% Coverage

Daha yeni ve güncel bilgiler öğrenmiş oluruz.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 1> - § 1 reference coded [4,80% Coverage] Reference 1 - 4,80% Coverage

Okulumuzda da bu derslerin verilmesi çok güzel olurdu.

Hiç şüphesiz en sevdiği ders olurdu.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 2> - § 1 reference coded [2,98% Coverage] Reference 1 - 2,98% Coverage

Çok güzel olurdu.

Okulda olsa her gün bu dersi yapmak isterdim

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 3> - § 1 reference coded [2,65% Coverage] Reference 1 - 2,65% Coverage

STEM derslerinin okulumuzda verilmesinin güzel olacağını düşünüyorum.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEAM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 4> - § 1 reference coded [1,61% Coverage] Reference 1 - 1,61% Coverage

Okulda verilmesi güzel olurdu.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 6> - § 1 reference coded [2,22% Coverage] Reference 1 - 2,22% Coverage

Okulumuzda bu derslerin verilmesi güzel olurdu.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 7> - § 1 reference coded [3,01% Coverage] Reference 1 - 3,01% Coverage

Okulda bu derslerin bizlere verilmesinin çok güzel olacağını düşünürüm.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 8> - § 1 reference coded [2,78% Coverage] Reference 1 - 2,78% Coverage

Okulda bu derslerin verilmesinin güzel olacağını düşünürüm

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 6> - § 1 reference coded [4,11% Coverage] Reference 1 - 4,11% Coverage

Bize farklı şeyler öğrenme fırsatı sunardı daha yaratıcı ve planlamayı öğretici olurdu.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 8> - § 1 reference coded [6,12% Coverage] Reference 1 - 6,12% Coverage

Okulda bu derslerin bize verilmesinin yaratıcılığımız ve uygulamalarımızın daha kaliteli olması için daha iyi olacağını düşünürüm.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 3> - § 1 reference coded [3,88% Coverage] Reference 1 - 3,88% Coverage

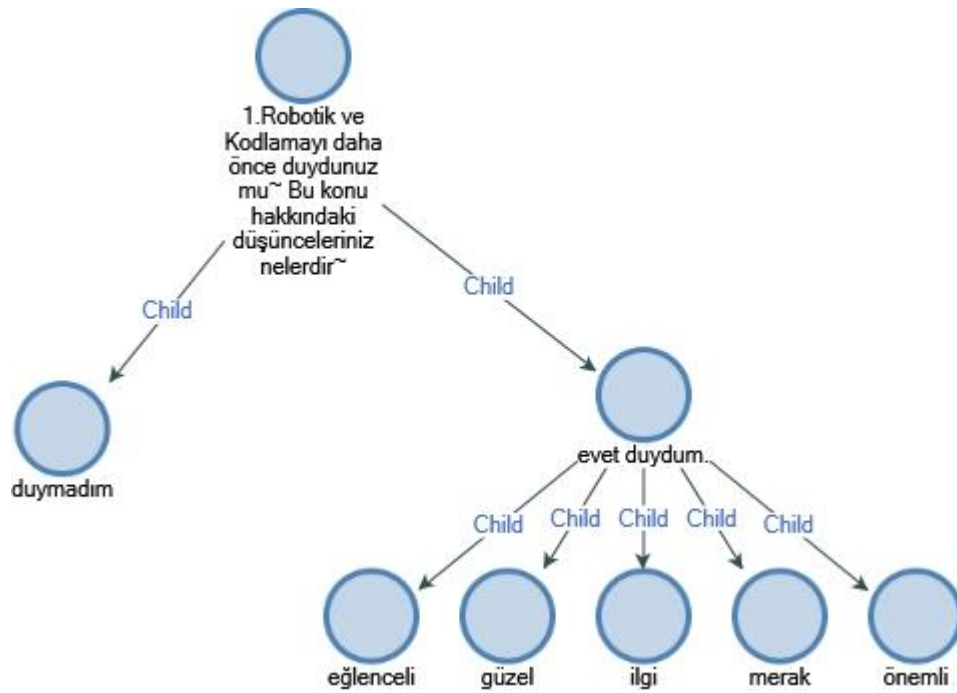
Herkesin mühendislik becerilerini, teknolojiye bakış açılarını ve fikirlerini değiştireceğini düşünürüm.

<Files\\ÖĞRENCİ\\STEM ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\S 4> - § 1 reference coded [5,34% Coverage] Reference 1 - 5,34% Coverage

Mühendislik ve sanat becerilerimizin gelişmesi açısından okulda verilmesinin güzel olacağını düşünürüm.

Öğrencilerin Robotik ve Kodlama Ön Test Görüşme Formuna İlişkin Bulgular

Ortaokul öğrencilerin Robotik ve Kodlama Eğitimi öncesinde, Robotik ve kodlamaya ilişkin görüşleri



Şekil 5. Katılımcı Görüşlerine Göre Öğrencilerin Robotik ve Kodlamayı daha önce duydunuz mu Teması ve Alt Temaları Dağılım Haritası (Maps Project) Nvivo 12 Plus Verisi

Tablo 4.46

Eğitim Süreci Öncesindeki Görüşlere Göre Robotik ve Kodlamanın Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular

Tema	Öğrenci Görüşleri	
	N	%
Duymadım	5	187,35
Duydum	5	184,51
Eğlenceli	1	3,4
Güzel	1	3,7
İlgi	1	3,7
Merak	1	3,4
Önemli	1	3,7

Tablo 4.46’da ve Şekil 5’de görüldüğü gibi 7 alt teması vardır. Robotik ve Kodlamayı daha önce duydunuz mu? Sorusuna katılımcıların, büyük bir çoğunluğu robotik ve kodlamayı daha önce duydıkları yönünde görüşünü sunarken katılımcıların 6 tanesi ise duymadıkları yönünde görüş belirtmiştir. Tabloya bakıldığında ise katılımcıların robotik ve kodlamayı eğlenceli, güzel, ilgi, merak ve önemli olduğu yönünde görüş ortaya koymuşlardır.

Katılımcıların, %187,35’i robotik ve kodlamayı daha önce duydıklarını ve %187,35’i ise duymadıkları yönünde görüş ortaya koymuşlardır. Tabloya bakıldığında ise katılımcıların %3,4’ü eğlenceli, %3,7’si güzel, %3,7’si ilgi, %3,4’ü merak ve %3,7’si önemli olduğu yönünde görüşlerini belirtmişlerdir.

Katılımcıların görüşleri aşağıda belirtilmiştir.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\R.K. 1> - § 1 reference coded [30,20% Coverage] Reference 1 - 30,20% Coverage

Evet duydum. Benim bu konuya merakım vardır.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\R.K. 10> - § 1 reference coded [33,55% Coverage] Reference 1 - 33,55% Coverage

Robotik ve kodlamayı daha önce duymuştum. Kodlamanın eski zamanlarda nasıl yapıldığını öğreneceğimi düşünüyorum.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\R.K. 11> - § 1 reference coded [43,08% Coverage] Reference 1 - 43,08% Coverage

Evet Türkiye de yapıldığını biliyorum. Bence çok güzel bir konu çünkü benim bilgisayar ve kodlara karşı çok ilgim var. Bu yüzden kursa katılmak istedim.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\R.K. 12> - § 1 reference coded [26,75% Coverage] Reference 1 - 26,75% Coverage

Robotik ve kodlamayı daha önce duymadım.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\R.K. 2> - § 1 reference coded [34,64% Coverage] Reference 1 - 34,64% Coverage

Robotik ve kodlamayı daha önce duydum. Bu konu çok güzel diye düşünüyorum.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\R.K. 3> - § 1 reference coded [41,53% Coverage] Reference 1 - 41,53% Coverage

Robotik ve kodlamayı daha önce duydum. Robotik ve kodlama dersleri ve kursu sonunda bu alanda daha iyi ilerleyebileceğimi düşünüyorum.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\R.K. 4> - § 1 reference coded [39,86% Coverage] Reference 1 - 39,86% Coverage

Robotik ve kodlamayı daha önce duymuştum. 4. Sınıfta www.code. Sitesinden yapmıştık bununla birlikte robotik ve kodlama yapmayı seviyorum. Bu nedenle burda olduğum için çok mutluyum.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\R.K. 5> - § 1 reference coded [36,82% Coverage] Reference 1 - 36,82% Coverage

Robotik ve kodlamayı daha önce duydum. Bu konun çok güzel ve tam bana göre olduğunu düşünüyorum.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\R.K. 6> - § 1 reference coded [36,31% Coverage] Reference 1 - 36,31% Coverage

Robotik ve kodlamayı duydum. Bu konudaki düşüncelerim, derslerin eğlenceli olacağını düşünüyorum.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\R.K. 7> - § 1 reference coded [42,14% Coverage] Reference 1 - 42,14% Coverage

Robotik ve kodlamayı daha önce duydum. Robotik ve kodlama bence geleceğin en önemli iş alanlarından olacak ve eğitim alanların çok işine yarayacaktır.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\R.K. 8> - § 1 reference coded [35,70% Coverage] Reference 1 - 35,70% Coverage

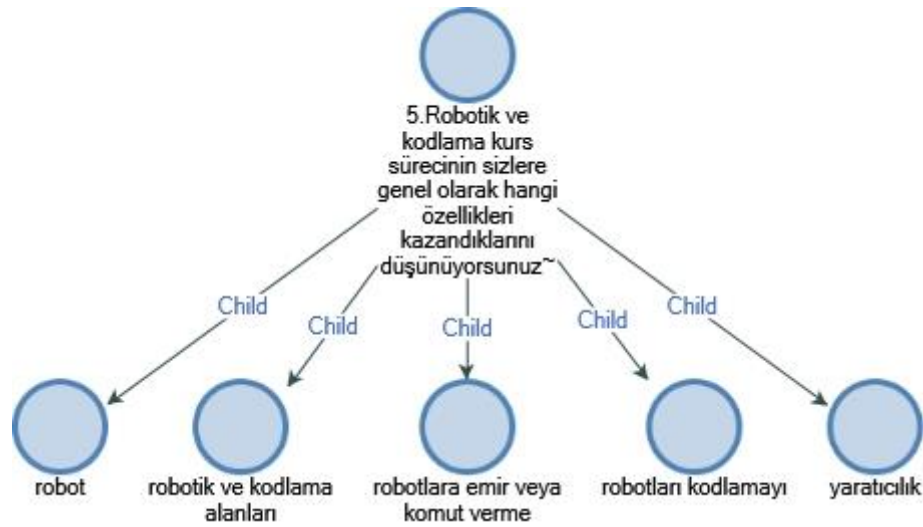
Robotik ve kodlamayı daha önce duymadım. Bu konuların eğlenceli olacağını düşünüyorum.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\ÖN TEST\\R.K. 9> - § 1 reference coded [40,73% Coverage] Reference 1 - 40,73% Coverage

Robotik ve kodlamayı daha önce duydum. Robotik ve kodlamanın bize burada okulda öğretilmesinin güzel ve çok eğlenceli olacağını düşünüyorum

Öğrencilerin Robotik ve Kodlama Son Test Görüşme Formuna İlişkin Bulgular

Ortaokul öğrencilerin Robotik ve Kodlama Eğitimi sonrasında hangi özellikleri kazandıklarına ilişkin görüşleri



Şekil 6. Öğrencilerin Robotik ve Kodlama kurs süreci sonrasında sizlere hangi özellikleri kazandırdığına yönelik görüşleri Teması ve Alt Temaları Dağılım Haritası (Maps Project) Nvivo 12 Plus Verisi

Tablo 4.47

Öğrenci Görüşlerine Göre Robotik ve Kodlama Süreci sonrasında Sizlere Kazandırdığı Özellikler Nelerdir?

Tema	Öğrenci Görüşleri	
	N	%
Robot	2	7,4
Robotik ve Kodlama Alanları	4	14,8
Robotlara Emir veya Komut Verme	2	7,4
Robotları Kodlamayı Öğrendim	4	14,8
Yaratıcılık	3	11,1

Şekil 6 ve Tablo 4.47’de görüldüğü gibi öğrenci görüşlerine göre robotik ve kodlama kurs sürecinin genel olarak kazandırdığı özelliklere yönelik görüşleri nelerdir? Katılımcıların, büyük bir çoğunluğunu robotik ve kodlama kurs sürecinde robotlara emir ve komut vermeyi öğrendiklerini, robotik ve kodlama hakkında sıfır olan bilgilerini kurs süreci sonrasında çok iyi noktaya geldiği yönünde görüş vermiştir. Bununla beraber robotları kodlamayı ve programlamayı öğrendikleri yönünde görüş belirtmiştir. Tabloya bakıldığında ise, robotik ve kodlama kurs sürecinde robotlara emir ve komut vermeyi öğrendikleri yönünde görüş ortaya sunmuşlardır. Robotik ve kodlama hakkında sıfır olan bilgisinin kurs süreci sonrasında çok iyi noktaya geldiğini yönünde görüş sunmuştur. Son olarak ise, robotları kodlamayı ve programlamayı öğrendikleri yönünde görüş belirtmiştir.

Katılımcıların görüşleri aşağıda belirtilmiştir.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 1> - § 1 reference coded [1,87% Coverage] Reference 1 - 1,87% Coverage

Robot nedir sorusunun cevabını öğrendim.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 10> - § 1 reference coded [5,82% Coverage] Reference 1 - 5,82% Coverage

Robotik ile ilgili kazanımlarda Robot nedir? Sorusunun cevabını ve robotun tarihçesini öğrendim.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 2> - § 1 reference coded [2,19% Coverage] Reference 1 - 2,19% Coverage

Robot nedir sorusunun cevabını öğrendim.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 3> - § 1 reference coded [7,05% Coverage] Reference 1 - 7,05% Coverage

Kurs sürecinden önce robot kurmanın tehlikeli olduğunu düşünüyordum kurs süreci sonunda kurma deneyimini yaşadım.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 4> - § 2 references coded [6,07% Coverage]

Reference 1 - 3,65% Coverage

Bir embot alarak burda yaptığımız uygulamalarını tekrarlama fırsatı buldum

Reference 2 - 2,42% Coverage

Robotlarla yapılacak birçok yeni şeyler öğrendim.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 7> - § 1 reference coded [2,54% Coverage] Reference 1 - 2,54% Coverage

Onlara karşı daha fazla merak uyandırmamı sağladı.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 8> - § 1 reference coded [3,08% Coverage] Reference 1 - 3,08% Coverage

Robotun tanımını öğrendim

Nasıl robot kurulacağını öğrendim.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 7> - § 1 reference coded [4,68% Coverage] Reference 1 - 4,68% Coverage

Robotik ve kodlama kurs süreci benim bu alanlara olan fikirlerimi olumlu olarak değiştirdi.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 12> - § 1 reference coded [2,92% Coverage] Reference 1 - 2,92% Coverage

Robotik ve kodlama kurs sürecinin yaratıcılığımı geliştirdi.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 7> - § 1 reference coded [4,68% Coverage]

Reference 1 - 4,68% Coverage

Robotik ve kodlama kurs süreci benim bu alanlara olan fikirlerimi olumlu olarak değiştirdi.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 8> - § 2 references coded [5,66% Coverage]

Reference 1 - 3,27% Coverage

Robotik ve kodlama kurs süreci elektronik anlayışımı değiştirdi.

Reference 2 - 2,39% Coverage

Geleceğim için iyi bir eğitim aldığımı düşünürüm.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 9> - § 1 reference coded [5,38% Coverage] Reference 1 - 5,38% Coverage

Robotik ve kodlama kurs süreci sonunda robotik ve kodlama konusunda geliştiğimi hissediyorum.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 10> - § 1 reference coded [1,98% Coverage] Reference 1 - 1,98% Coverage

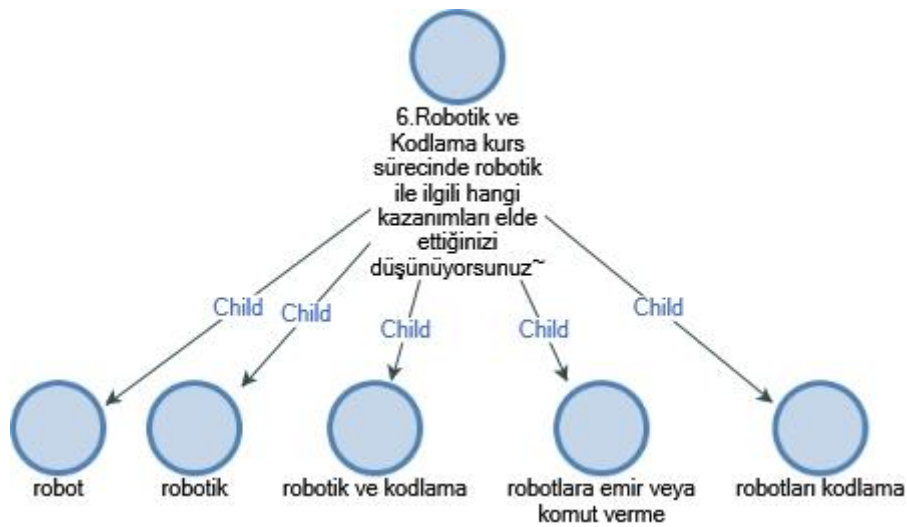
Robotlara komut vermeyi öğrendim.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K.12> - § 1 reference coded [2,92% Coverage] Reference 1 - 2,92% Coverage

Robotik ve kodlama kurs sürecinin yaratıcılığımı geliştirdi.

Öğrencilerin Robotik ve Kodlama kurs süreci sonrasında robotik ile ilgili hangi kazanımları kazandıklarına yönelik görüşleri

Öğrencilerin robotik ve kodlama kursu süreci sonrasında robotik ile alakalı kazanımlara yönelik görüşlerin temalarına Şekil 7’de bulgulara ise tablo 4.48’de yer verilmiştir.



Şekil 7. Katılımcı Görüşlerine Göre Öğrencilerin Robotik ve Kodlama kurs süreci sonrasında robotik ile ilgili hangi kazanımları kazandıklarına yönelik görüşleri Teması ve Alt Temaları Dağılım Haritası (Maps Project) Nvivo 12 Plus Verisi

Tablo 4.48.

Öğrenci Görüşlerine Göre Robotik ve Kodlama Kurs Süreci sonrasında Robotikle İlgili Kazanımların Değerlendirilmesi

Tema	Öğrenci Görüşleri	
	N	%
Robot	5	17,3
Robotik	3	12,9
Robotik ve Kodlama	1	3,7
Robotlara Emir veya Komut Verme	1	3,7
Robotları Kodlama	5	15,9

Şekil 7 ve Tablo 4.48’de görüldüğü öğrenci görüşlerine göre robotik ve kodlama kurs sürecinde robotikle ilgili kazanımlara yönelik görüşleri nelerdir? Katılımcıların, büyük bir çoğunluğu robot ve robotik ile ilgili temel kavramları ve robotu kurmayı öğrendiğini yönünde görüş belirtmiştir. Bununla birlikte, robotları kodlayarak, onların sağa, sola, öne ve arkaya hareket etmesini, robotların önüne çıkan engellere korna çalmalarını ve sonrasında onları sollamalarını, polis arabasına dönüştürme, robotun piyano gibi müzik çalmasını sağladığını yönünde görüş bildirmiştir. Tabloya bakıldığında ise robot ve robotik ile ilgili temel kavramları ve robotu kurmayı öğrendikleri yönünde görüş sunmuşlardır. Robotları kodlayarak, onların sağa, sola, öne ve arkaya hareket etmesini, robotların önüne çıkan engellere korna çalmalarını ve sonrasında onları sollamalarını, polis arabasına dönüştürme, robotun piyano gibi müzik çalmasını sağladıkları yönünde görüş sunmuştur.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 11> - § 1 reference coded [3,14% Coverage] Reference 1 - 3,14% Coverage

Robot nedir? ve robot kavramı nedir? sorunlarının cevaplarını öğrendim.

Reference 2 - 2,63% Coverage

Robot ve robotik ile ilgili temel kavramları öğrendim.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 10> - § 1 reference coded [1,86% Coverage] Reference 1 - 1,86% Coverage

Robotik ile ilgili kazanımlarda

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 12> - § 2 references coded [3,65% Coverage] Reference 1 - 1,46% Coverage

Robotik ile ilgili kazanımlar

Reference 2 - 2,19% Coverage

Robotik ile ilgili temel kavramları öğrendim.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 5> - § 1 reference coded [0,94% Coverage] Reference 1 - 0,94% Coverage

Robotik ile ilgili

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 6> - § 1 reference coded [1,61% Coverage] Reference 1 - 1,61% Coverage

Robotik ile ilgili kazanımlar

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 7> - § 1 reference coded [1,47% Coverage] Reference 1 - 1,47% Coverage

Robotik ile ilgili kazanımlar

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 10> - § 2 references coded [6,06% Coverage] Reference 1 - 2,82% Coverage

Robotik kodlamanın güzel olduğunu düşünüyorum.

Reference 2 - 3,24% Coverage

Robotlar nasıl kodlanır onları öğrenme fırsatı buldum.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 11> - § 1 reference coded [2,74% Coverage] Reference 1 - 2,74% Coverage

Robotik ve kodlamayı herkesin öğrenmesi gerektiğini düşünürüm.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 2> - § 1 reference coded [7,89% Coverage] Reference 1 - 7,89% Coverage

Robotik ve kodlamanın bir arada olmasının bizlere çok büyük katkı sağladığını ilerisi de öğrendiklerimizin bizim için önemli olduğunu düşünürüm.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 4> - § 1 reference coded [12,23% Coverage] Reference 1 - 12,23% Coverage

Robotik ile ilgili çok şey öğrendiğimizi düşünürüm.

Örnek: Bilgisayar Nedir?, Robot Nedir? Ve Robotik Nedir?

Kodlama ile ilgili genel olarak bilgi sahibi olduğumuzu düşünürüm.

Örnek: kodlama ve programlama terimlerini ve anlamlarını öğrendim.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 7> - § 1 reference coded [4,88% Coverage] Reference 1 - 4,88% Coverage

Robotik ve kodlamayı ilgi çekici buluyorum. Geleceğin bu alanlardan ibaret olacağını düşünürüm.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 10> - § 1 reference coded [1,98% Coverage] Reference 1 - 1,98% Coverage

Robotlara komut vermeyi öğrendim.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 1> - § 1 reference coded [5,10% Coverage] Reference 1 - 5,10% Coverage

Robotik ve kodlama kurs sürecinde robotlara her şeyi söylememiz gerektiğini ve onlara komut vermeyi öğrendim.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K.10> - § 1 reference coded [5,94% Coverage] Reference 1 - 5,94% Coverage

Robotların sağa dönmesi, sola dönmesi, öne ve geri gitmesi için gereken komutları vermeyi öğrendim.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K.12> - § 1 reference coded [3,51% Coverage] Reference 1 - 3,51% Coverage

Robotları kodlayarak onlara hareket ettirmeyi ve emir vermeyi öğrendim.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K.10> - § 1 reference coded [1,98% Coverage] Reference 1 - 1,98% Coverage

Robotlara komut vermeyi öğrendim.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K.11> - § 1 reference coded [5,10% Coverage] Reference 1 - 5,10% Coverage

Robotik ve kodlama kurs sürecinde robotlara her şeyi söylememiz gerektiğini ve onlara komut vermeyi öğrendim.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K.10> - § 1 reference coded [5,94% Coverage] Reference 1 - 5,94% Coverage

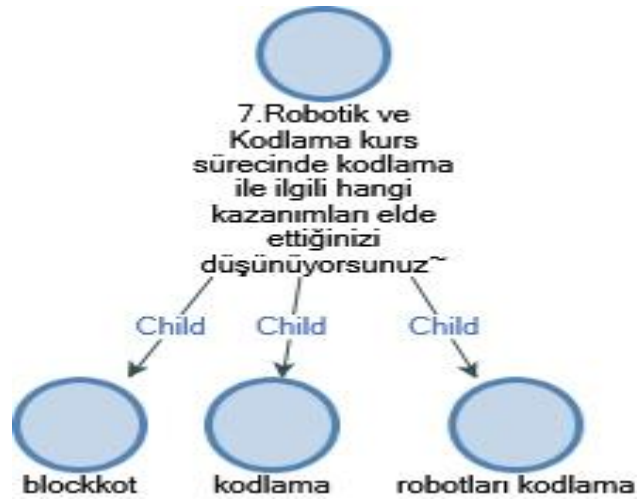
Robotların sağa dönmesi, sola dönmesi, öne ve geri gitmesi için gereken komutları vermeyi öğrendim.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K.12> - § 1 reference coded [3,51% Coverage] Reference 1 - 3,51% Coverage

Robotları kodlayarak onlara hareket ettirmeyi ve emir vermeyi öğrendim.

Öğrencilerin Robotik ve Kodlama kurs süreci sonrasında kodlama ile ilgili hangi kazanımları kazandıklarına yönelik görüşleri

Öğrencilerin robotik ve kodlama kursu süreci sonrasında robotik ile alakalı kazanımlara yönelik görüşlerin temalarına Şekil 8'de bulgulara ise tablo 4.49'da yer verilmiştir.



Şekil 8. Katılımcı Görüşlerine Göre Öğrencilerin Robotik ve Kodlama kurs süreci sonrasında kodlama ile ilgili hangi kazanımları kazandıklarına yönelik görüşleri Teması ve Alt Temaları Dağılım Haritası (Maps Project) Nvivo 12 Plus Verisi

Tablo 4.49.

Öğrenci Görüşlerine Göre Robotik ve Kodlama Kurs Süreci sonrasında Kodlama İle İlgili Kazanımların Değerlendirilmesi

Tema	Öğrenci Görüşleri	
	N	%
Kodlama kavramını, kodlamayı, kodlama çeşitlerini ve block kodlamayı öğrendim	8	30,7
Robotlara komut vermeyi öğrenme ve bunu yakından gözlemleme fırsatı buldum.	7	25,9

Şekil 8 ve Tablo 4.49'da görüldüğü öğrenci görüşlerine göre robotik ve kodlama kurs sürecinde kodlamayla ilgili kazanımlara yönelik görüşleri nelerdir? Katılımcıların, büyük bir çoğunluğu robot ve robotik ile ilgili temel kavramları ve robotu kurmayı öğrendiğini yönünde görüş belirtmiştir.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 1> - § 1 reference coded [2,57% Coverage] Reference 1 - 2,57% Coverage

Kodlama nedir sorusunun cevabını ve kodlamayı öğrendim.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 10> - § 1 reference coded [5,82% Coverage] Reference 1 - 5,82% Coverage

Kodlama nedir sorusunun cevabını artık verebilirim.

Kodlamayı ve kodlama çeşitlerini öğrendim.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 11> - § 2 references coded [5,66% Coverage] Reference 1 - 3,57% Coverage

Kodlama nedir? sorusunu cevabını ve kodlama ile ilgili diğer kavramları öğrendim.

Reference 2 - 2,09% Coverage

Bunun yanında birçok kodlama uygulaması öğrendim

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 12> - § 2 references coded [4,63% Coverage] Reference 1 - 1,46% Coverage

Kodlama ile ilgili kazanımlar

Reference 2 - 3,17% Coverage

Kodlama kavramını, temel kavramları ve kod çeşitlerini öğrendim.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 2> - § 1 reference coded [2,03% Coverage] Reference 1 - 2,03% Coverage

Robotları kodlamayı nasıl yapacağımı

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 3> - § 1 reference coded [5,01% Coverage] Reference 1 - 5,01% Coverage

Kodların sırasını

Bununla birlikte hangi kodun ne anlama geldiğini de biliyorum.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 4> - § 2 references coded [3,26% Coverage] Reference 1 - 1,92% Coverage

Kodlama ile ilgili bilgi sahibi oldum.

Reference 2 - 1,33% Coverage

Kodlama kavramını öğrendim.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 5> - § 1 reference coded [0,94% Coverage] Reference 1 - 0,94% Coverage

Kodlama ile ilgili

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 6> - § 2 references coded [7,01% Coverage] Reference 1 - 4,06% Coverage

Kodlama ile ilgili kazanımlar, kodlama nedir sorusunun cevabını öğrendim.

Reference 2 - 2,95% Coverage

Robotlara komut vermeyi ve onları kodlamayı öğrendim.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K.7> - § 1 reference coded [5,29% Coverage] Reference 1 - 5,29% Coverage

Kodlama ile ilgili kazanımlar, robotlara nasıl emir verileceğini daha yakından görme fırsatı yakaladım.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K.10> - § 1 reference coded [1,86% Coverage] Reference 1 - 1,86% Coverage

Blockkot uygulamasını öğrendim.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K.11> - § 1 reference coded [2,09% Coverage] Reference 1 - 2,09% Coverage

Block kodlama olayını kavradığımı düşünüyorum.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K.12> - § 1 reference coded [1,22% Coverage] Reference 1 - 1,22% Coverage

Block kodlamayı öğrendim.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K.2> - § 1 reference coded [1,64% Coverage] Reference 1 - 1,64% Coverage

Blockot uygulamasını öğrendim.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K.7> - § 1 reference coded [3,15% Coverage] Reference 1 - 3,15% Coverage

Bununla birlikte block kodlamayı da öğrenme fırsatı yakaladım.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K.9> - § 1 reference coded [1,37% Coverage] Reference 1 - 1,37% Coverage

Block kodlamayı öğrendik

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K.4> - § 1 reference coded [2,42% Coverage] Reference 1 - 2,42% Coverage

Robot da yapacağımız şeyleri kodlamayı öğrendim.

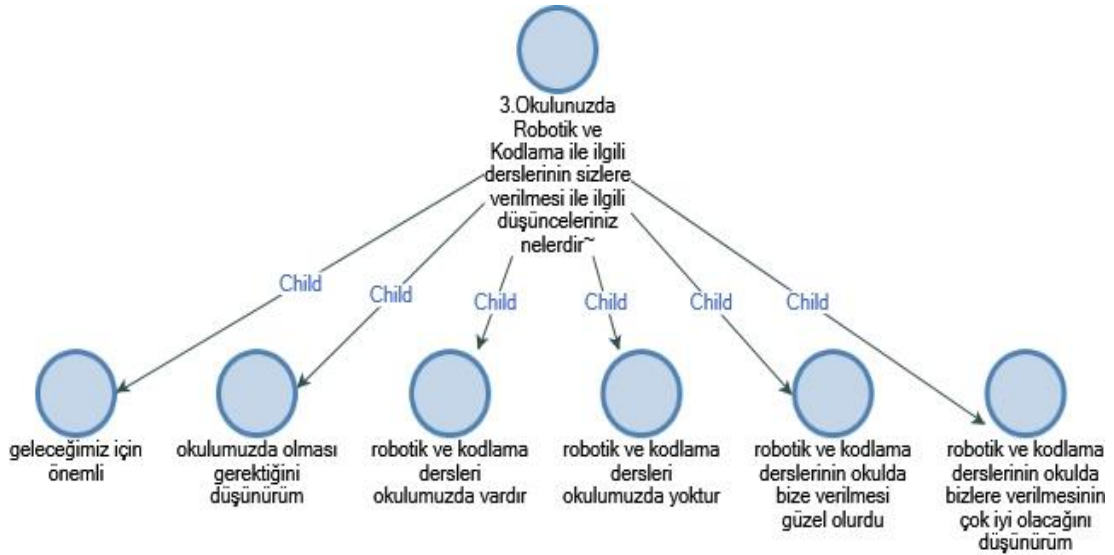
<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K.5> - § 1 reference coded [11,18% Coverage] Reference 1 - 11,18% Coverage

Kodlayarak robotun, sağa, sola, öne ve arkaya dönecek şekilde tasarlanmasını öğrendim.

Robotu kodlayarak önüne çıkan engeli aşmasını tasarlamayı öğrendim. Robotu kodlayarak polis arabasına dönüşmesini tasarlamayı öğrendim.

Robotik ve Kodlama ile ilgili derslerin okullarında da verilmesine yönelik görüşleri

Mevcut araştırmaya katkıda bulunan öğrencilere robotik ve kodlama ile alakalı derslerin eğitim kurumlarında da öğretilmesine ilişkin görüşleri saptanmaya çalışılmıştır. Ortaya çıkan görüşlerin temalarına ve alt temalarına ilişkin harita Şekil 9'da sunulurken verilerin değerlendirilmesine tablo 4.50'de yer verilmiştir.



Şekil 9. Katılımcı Görüşlerine Göre Öğrencilerin Robotik ve Kodlama ile ilgili derslerin okullarında da verilmesine yönelik görüşleri Teması ve Alt Temaları Dağılım Haritası (Maps Project) Nvivo 12 Plus Verisi

Tablo 4.50.

Öğrenci Görüşlerine Göre Robotik ve Kodlama Derslerinin Okullarda Verilmesinin Değerlendirilmesi

Tema	Öğrenci Görüşleri	
	N	%
Geleceğimiz İçin Önemli	2	7,4
Okulumuzda Olması Gerektiğini Düşünürüm	3	11,1
Robotik ve Kodlama Dersleri Okulumuzda Vardır	1	3,7
Robotik ve Kodlama Dersleri Okulumuzda Yoktur	3	11,1
Robotik ve Kodlama Derslerinin Okulda Bize Verilmesi Güze Olur	3	11,1
Robotik ve Kodlama Derslerinin Bizlere Verilmesinin Çok İyi Olacağını Düşünürüm	3	11,1

Katılımcıların görüşleri aşağıda belirtilmiştir.

Okullarda robotik ve kodlama derslerinin verilmesi ile ilgili görüşlerin değerlendirilmesi Tablo 4.50’de görüldüğü gibi katılımcıların, büyük bir çoğunluğu okullarında onlara robotik ve kodlama derslerinin verilmesinin daha iyi ve güzel olacağını yönünde görüş sunmuştur. Bununla birlikte yine katılımcıların büyük bir çoğunluğu okullarında robotik ve kodlama derslerinin onlara verilmediğini belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra okular da robotik ve kodlama derslerinin verilmesi robot, embot, ardinyo ve kodlamayı erken yaşlarda öğrenmeleri ve bu alanlara hakim olmalarının önemli olduğunu belirtmişlerdir. Son olarak ise katılımcıların erken yaşlarda robotik ve kodlama derslerinin alınması gelecekte üniversite eğitiminde bilim adamları ve mühendislik alanlarına yönelecek bireyler için önemli avantaj sağlayacağını düşündüklerini belirtmişlerdir. Tabloya bakıldığında ise 9 katılımcı okullarında onlara robotik ve kodlama derslerinin verilmesinin daha iyi ve güzel olacağını düşündüklerini belirtmişlerdir. Diğer 9 katılımcı ise, okullarında robotik ve kodlama derslerinin onlara verilmediği yönünde görüş sunmuştur. Bununla birlikte 6 katılımcı ise, okullarında robotik ve kodlama derslerinin verilmesi robot, embot, ardinyo ve kodlamayı erken yaşlarda öğrenilmesi ve bu alanlara hakim olunması için önemli olduğu yönünde görüş sunmuştur. Bunun yanı sıra diğer 6 katılımcı ise, erken yaşlarda robotik ve kodlama derslerinin alınması gelecekte üniversite eğitiminde bilim adamları ve mühendislik alanlarına yönelecek bireyler için önemli avantaj sağlayacağını düşündükleri yönünde görüş sunmuşlardır.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 12> - § 1 reference coded [4,43% Coverage] Reference 1 - 4,43% Coverage

Robotik ve kodlama derslerinin bizlere okulda verilmesinin çok iyi olacağını düşünüyorum.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 3> - § 1 reference coded [5,19% Coverage] Reference 1 - 5,19% Coverage

Robotik ve kodlama derslerinin okulda bizlere verilmesinin iyi olacağını düşünürüm.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 4> - § 1 reference coded [3,26% Coverage] Reference 1 - 3,26% Coverage

Robotik ve kodlama derslerinin bizlere verilmesi daha iyi olurdu.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 6> - § 1 reference coded [7,06% Coverage] Reference 1 - 7,06% Coverage

Bu derslerin okulda bize verilmesi daha iyi olurdu.

Bu derslerin bizlere okulda verilmesinin daha eğitici olduğunu düşünürüm.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 1> - § 1 reference coded [3,27% Coverage] Reference 1 - 3,27% Coverage

Maalesef şuan öğrenim gördüğümüz okulda bu tür dersler görmemekteyiz.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 10> - § 1 reference coded [2,76% Coverage] Reference 1 - 2,76% Coverage

Robotik ve kodlama dersleri okulumuzda yoktur.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 11> - § 1 reference coded [2,00% Coverage] Reference 1 - 2,00% Coverage

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 3> - § 1 reference coded [3,46% Coverage] Reference 1 - 3,46% Coverage

Robotik ve kodlama derslerini okulumuzda görmemekteyiz.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 4> - § 1 reference coded [3,16% Coverage] Reference 1 - 3,16% Coverage

Robotik ve kodlama ile ilgili uygulamalar okulda yapmamaktayız.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 6> - § 1 reference coded [1,72% Coverage] Reference 1 - 1,72% Coverage

Bu dersleri okulda görmüyoruz.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 7> - § 1 reference coded [1,93% Coverage] Reference 1 - 1,93% Coverage

Bu dersler bize okulda verilmemektedir

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 1> - § 1 reference coded [9,68% Coverage] Reference 1 - 9,68% Coverage

Bu derslerin okulda bizlere verilmesi son derece güzel olurdu diye düşünüyorum. Bununla birlikte kodlamayı daha erken yaşlarda öğrenme fırsatı yakalardık ve yaratıcılık özelliğimiz geliştirdi diye düşünürüm.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 11> - § 1 reference coded [3,40% Coverage] Reference 1 - 3,40% Coverage

Okulumuzda bizlere robotik ve kodlama derslerinin verilmesi çok güzel olurdu.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 2> - § 1 reference coded [5,91% Coverage] Reference 1 - 5,91% Coverage

Burada aldığımız şekilde derslerin bizlere verilmesi okulumuzda verilmesinin çok güzel olacağını düşünürüm.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 3> - § 1 reference coded [5,38% Coverage] Reference 1 - 5,38% Coverage

Yaratıcılığımızın gelişimi ve robotlar icat etmemiz için güzel olurdu diye düşünüyorum.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 5> - § 1 reference coded [4,75% Coverage] Reference 1 - 4,75% Coverage

Okulda bu derslerin bizlere verilmesi güzel olurdu. Bunun yanında okulun daha eğlenceli olurdu.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 8> - § 1 reference coded [3,32% Coverage] Reference 1 - 3,32% Coverage

Okulumuzda da robotik ve kodlama derslerinin verilmesi güzel olurdu.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 9> - § 2 references coded [10,30% Coverage] Reference 1 - 4,41% Coverage

Okullarda da bize bu şekilde dersler verilmesinin güzel olacağını düşünürüm.

Reference 2 - 5,90% Coverage

Bence bu derslerin okulda bizlere verilmesi teknolojik olarak daha iyi kazanımlar elde etmemizi sağlar.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 2> - § 1 reference coded [6,35% Coverage] Reference 1 - 6,35% Coverage

Bu derslerin okulda bizlere verilmesinin mühendis mesleğine daha yakından bakma fırsatını bize sunar diye düşünürüm.

<Files\\ÖĞRENCİ\\ROBOTİK VE KODLAMA ÖĞRENCİLER\\SON TEST\\R.K. 8> - § 1 reference coded [5,96% Coverage] Reference 1 - 5,96% Coverage

Geleceğimiz için gelecekte mühendis ve bilim adamı olmak isteyen arkadaşlarım için bu derslerin önemli olduğunu düşünürüm.

Ortaokul Öğrencilerinin Eğitim ve Öğretim Gördükleri Okulların Laboratuvarlarına İlişkin Bulgular

Orta okul öğrencilerinin eğitim ve öğretim gördükleri Okulların Fen Laboratuvarlarına ilişkin fotoğraflar

Tablo 4.51

Ortaokul Öğrencilerinin Eğitim ve Öğretim Gördükleri Okulların Fen Laboratuvarlarının Değerlendirilmesi

Çanakkale Ortaokulu	Bekir Paşa Ortaokulu
	
<p><i>Şekil 10. Çanakkale Ortaokulu Fen Bilgisi Laboratuvarlarının Görüntüsü</i></p>	<p><i>Şekil 11. Bekir Paşa Ortaokulu Laboratuvarlarının Görüntüsü</i></p>
	
<p><i>Şekil 10.1 Çanakkale Ortaokulu Fen Bilgisi Laboratuvarlarının Görüntüsü</i></p>	<p><i>Şekil 11.1 Bekir Paşa Ortaokulu Laboratuvarlarının Görüntüsü</i></p>





Tablo 4.51'e göre öğrencilerin öğrenim gördükleri Çanakkale ve Bekir Paşa Ortaokullarında gerçekleştirilen gözlemler ve okul yöneticilerinin görüşleri doğrultusunda Fen bilgisi laboratuvarları gözlemlenmiştir. Bununla birlikte Bekir Paşa Ortaokuluna göre Çanakkale Ortaokulunun laboratuvarının klima, bilgisayar, internet ve tepegöz gibi teknolojik aletlere sahip olduğu belirlenmiştir.

Çanakkale ortaokulu okul müdürünün görüşlerine göre, Fen Laboratuvarlarının fiziki alt yapısının uygun olmadığı ve malzeme desteğini okulun yardım kaynakları ile temin ettiklerini ifade etmiştir. Fen derslerinin uygulama boyutunun Fen Bilgisi Öğretmenlerine yapılan uyarılara rağmen laboratuvarlarda gerçekleştirmedikleri görüşünü ortaya koymuştur. Çanakkale Ortaokulunun Fen laboratuvarında yapılan gözlem sonucunda deneye pek uygun olmadığı gözlenmiştir. Bekir Paşa Ortaokulu okul müdürünün görüşlerine göre ise, okul bünyesinde sadece Fizik laboratuvarı mevcut olduğu ve sadece lise öğrencilerinin faydalandığını belirtmiştir.

Orta okul öğrencilerinin eğitim ve öğretim gördükleri Okulların Teknoloji Laboratuvarlarına ilişkin fotoğraflar

Tablo 4.52

Ortaokul Öğrencilerinin Eğitim ve Öğretim Gördükleri Okulların Bilgisayar Teknolojileri Laboratuvarlarının Değerlendirilmesine İlişkin Fotoğraflar

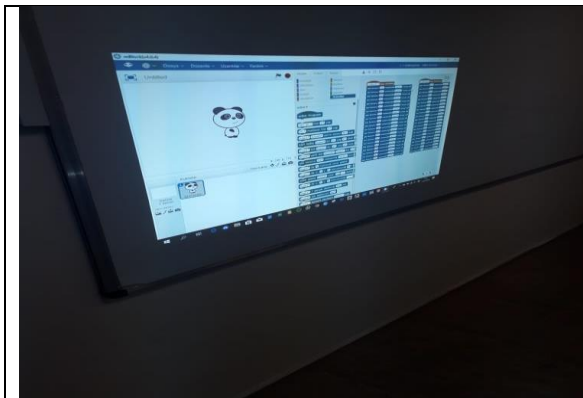
Çanakkale Ortaokulu	Bekir Paşa Ortaokulu
	
<p><i>Şekil 12. Çanakkale Ortaokulu Bilgisayar Laboratuvarının Görüntüsü 3.12.2020</i></p>	<p><i>Şekil 13. Bekir Paşa Ortaokulu Bilgisayar Laboratuvarının Görüntüsü 3.12.2020</i></p>
	
<p><i>Şekil 12.1 Çanakkale Ortaokulu Bilgisayar Laboratuvarının Görüntüsü 3.12.2020</i></p>	<p><i>Şekil 13.1 Bekir Paşa Ortaokulu Bilgisayar Laboratuvarının Görüntüsü 3.12.2020</i></p>

Tablo 4.52'e göre öğrencilerin öğrenim gördükleri Çanakkale ve Bekir Paşa Ortaokullarında gerçekleştirilen gözlemler ve okul yöneticileri ile gözlemler ışığında bilgisayar teknolojileri laboratuvarları özelinde Çanakkale Ortaokulunun daha iyi imkanlara sahip olduğu gözlemlenmiştir. Çanakkale ve Bekir Paşa ortaokullarının 2'şer bilgisayar laboratuvarına sahip olduğu tespit edilmiştir. Çanakkale ortaokulunun toplam 36 adet kullanılabilir durumda bilgisayara sahiptir. Ayrıca bilgisayar laboratuvarlarında akıllı tahta bulunmaktadır. Çanakkale okul müdürünün görüşlerine göre, bu yıl MEB tarafından 10 adet bilgisayar gönderildiğini böylelikle her öğrenciye bir bilgisayar düşmesini sağlandığını belirtmiştir. Bekir Paşa ortaokulunun ise, 34 adet kullanılabilir durumda bilgisayara sahiptir. Her iki okulunda 3'er bilgisayar öğretmeni bulunmaktadır. Bekir Paşa ortaokulunun okul müdürünün görüşlerine göre, bilgisayarların kalitesinin düşük olduğunu ve internet problemleri yaşadıklarını belirtmiştir. Ayrıca öğrenci sayısının çok olması kişi başına 1 bilgisayar düşmediğini de görüşlerine belirtmiştir. Fakat şuan COVID-19 sürecinde olduğu için kişi başına 1 bilgisayar düşmektedir şeklinde görüşlerini belirtmiştir.

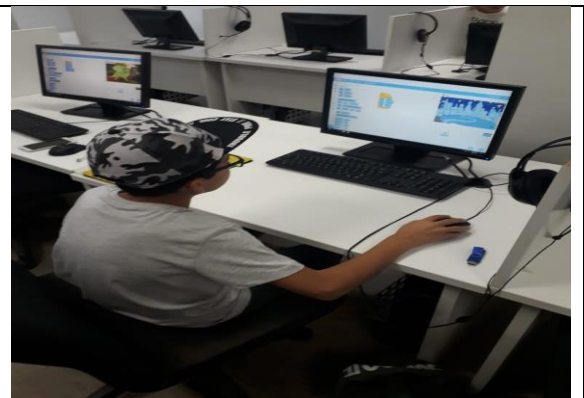
Orta okul öğrencilerinin STEM, Robotik ve Kodlama Eğitimi gördükleri Laboratuvarlara ilişkin fotoğraflar

Tablo 4.53

Öğrencilerin STEM, Robotik ve Kodlama Eğitimi Aldıkları Laboratuvarlara ve Gerçekleştirdikleri Çalışmalara İlişkin Fotoğraflar



*Şekil 14. İTÜ Bilgisayar Laboratuvarı
1.5.2019*



*Şekil 14.2 İTÜ Bilgisayar Laboratuvarı
Gerçekleşen Robotik ve Kodlama
Eğitimlerinden Görüntü 1.5.2019*



Şekil 14.1 İTÜ Bilgisayar Laboratuvarı Gerçekleşen Robotik ve Kodlama Eğitimlerinden Görüntü 1.5.2019



Şekil 14.3 İTÜ Bilgisayar Laboratuvarı Gerçekleşen Robotik ve Kodlama Eğitimlerinden Görüntü 1.5.2019



Şekil 15. İTÜ Fen Laboratuvarında Gerçekleşen STEM Eğitimlerinden Görüntü 28.6.2019



Şekil 15.2 İTÜ Fen Laboratuvarında Gerçekleşen STEM Eğitimlerinden Görüntü 28.6.2019



Şekil 15.1 İTÜ Fen Laboratuvarında Gerçekleşen STEM Eğitimlerinden Görüntü 28.6.2019



Şekil 15.3 İTÜ Fen Laboratuvarında Gerçekleşen STEM Eğitimlerinden Görüntü 28.6.2019

Tablo 4.53’de göre İstanbul Teknik Üniversitesi Gazimağusa yerleşkesinde gerçekleşen Robotik ve Kodlama yaz okulunda görev alan öğretmenlerin ve öğrenim gören öğrencilerin eğitim anında çekilen fotoğraflarına yer verilmiştir.

KKTC devlet okullarına kıyasla eğitimin gerçekleştirilmiş olduğu İTÜ Gazimağusa yerleşkesinin fen ve teknoloji laboratuvarlarının fotoğraflarda da gözlemleneceği üzere fiziki alt yapı, teknik ve teknolojik donanım açısından gayet güzel ve kaliteli imkânlarla sahip olduğu gerçekleştirilen araştırma süreci sırasındaki araştırmacı tarafından gözlenmiştir.

Bununla birlikte yaz okulu sürecinde, İTÜ’nün özel olarak anavatandan getirdiği STEM uzmanı öğretim üyesi ve Robotik ve Kodlama alanında uzman kişilerin görev alması da eğitimin kalitesini etkilemiş ve çocuklarda kalıcı izli öğrenmelerin açığa çıkmasında büyük bir rol oynamıştır.

STEM eğitimine ilişkin her türlü malzemenin temin edilmesi bununla birlikte robotik ve kodlama eğitime uygun bir şekilde bilgisayar laboratuvarlarının ve bilgisayar programlarının güncellenmesi bunlarla birlikte robotlarında eksiz bir şekilde tedarik edilmesi gözlem sürecinde göze çarpan diğer ayrıntılardır.

BÖLÜM VI

Tartışma

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgular ışığında çalışmanın sonuçları ortaya konmuş ve tartışılmıştır.

Kıbrıs Türk Eğitim Sistemi kapsamındaki eğitim etkinlikleri eğitim bakanlığı tarafından merkezi yönetim anlayışı ile yönetilmektedir. Kıbrıs Türk Eğitim Sistemi, yükseköğrenim öncesinde on dört yıllık süreyi kapsayan bir yapıya sahiptir. Bununla birlikte Temel Eğitim, Orta Eğitim ve Yüksek Öğretim olmak üzere üç ana dönemden oluşmaktadır (akt: Çağlar ve Reis, 2007). KKTC milli eğitim sistemi örgün ve yaygın olmak üzere iki ana bölümden oluşmaktadır.

Nitel Bulgulara Yönelik Tartışma

Bu araştırmanın bulgularına göre, araştırmaya katılan okul yöneticilerinin büyük bir çoğunluğu Kuzey Kıbrıs'taki eğitim sisteminde ezbere ve sınavlara dayalı bir yapının söz konusu olduğu yönünde görüş belirtmişlerdir. Ayrıca KKTC eğitim sisteminin öğrenci merkezli bir yapıya göre planlanmasına rağmen öğretmen merkezli bir yapıda olduğunu ve bu durumunda öğrencilerin başarısına olumsuz yönde etki ettiği yönünde görüşünü belirtmişlerdir. Alan yazına bakıldığı zaman çalışmaların benzer bulgular elde ettiği görülmektedir. Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı (TEPAV) raporuna göre (2012), öğretimde çoğunlukla ezber yönteminin kullanılması KKTC eğitim sisteminin sorunları arasında yer almaktadır. Bir diğer araştırmada Erden ve Erden (2019) yılında yapmış oldukları araştırmanın bulgularında eğitim sisteminde önemli sorunlardan birinin sınıf geçme ve sınav sistemindeki sorunlar ezbercilik, sınıf geçme sistemi, sınavlara dayalı sistem, ölçme değerlendirme merkezinin olmaması, eğitim, ilköğretimden ortaöğretime yeterli nitelikte öğrenci gönderilmemesi, eğitimden çok öğretim yapılması ve öğretmen merkezli uygulamalara vurgu yapılmışlardır.

Araştırmaya katılan okul yöneticilerin mevcut eğitim sisteminin eksiklikleri; ezbere dayalı öğrenmenin yerini, sınıfta kalma kuralının uygulanması gerektiğini, ölçme ve değerlendirme sisteminin adil olmadığını, alt yapısı sorunlarının, mevcut eğitim sisteminden ve müfredattan memnun olmadıklarını bunlar ışığında eğitim sisteminde yeniliklerin ve güncellemelerin bir an önce yapılması gerektiği yönünde görüş sunmuşlardır. Alan yazında ezbere dayalı öğrenme konusunda Türkiye

Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı (TEPAV) (2012) raporuna göre benzer sonuçlar ortaya konmuştur. Ayrıca Erden ve Erden (2019) yaptıkları araştırmada da okul yöneticileri eğitim sisteminde önemli sorunlardan birinin program ve akademik nedenlerle ilgili sorunlarla fiziksel yapı ve donanım ile ilgili sorunlar olduğunu belirtmektedirler. Yapılan bu araştırma bulguları ve alan araştırmaları benzerlik göstermektedir. Son olarak bu bulguda özellikle okul yöneticileri yaparak, yaşayarak ve gözlemleyerek öğrendikleri bir öğrenme ortamının olmayışı eksikliğinden bahsederek önemli bir görüşü ortaya koymuşlardır.

Bilgi ve teknoloji çağı olarak adlandırılan bu yüzyılda, okullarda eğitim sürecinin verimliliğinin artırılması ve yükseltilmesi için okullardaki öğretim sürecinde daha uygun şartların oluşturulması gerekmektedir (Seferoğlu ve Akbıyık, 2009). Bu araştırmaya bulgularına göre okul yöneticilerinin tümü eğitim sisteminin içerisinde yaşadığımız bilgi ve teknoloji çağına uygun olmadığını, büyük bir çoğunluğu ise okulların içerisinde yaşadığımız yüz yıla uygun teknolojik alt yapıya sahip olmadıklarını görüşünü belirtmişler. Ayrıca fen bilgisi ve dil anlatım derslerin laboratuvarlarının olmadığı görüşünü de vurgulamışlardır. Alan yazındaki araştırmalara bakacak olursak, Çelebi (2008) yılında Kuzey Kıbrıs'taki okulların hepsinde, alt yapı sorunları ve araç gereç eksikliğinin olduğunu belirtmiştir. Bir başka çalışmada Erden ve Erden (2019) KKTC eğitim sisteminde önemli sorunlardan birinin teknoloji kullanımından kaynaklandığını belirtmektedirler. Teknoloji kullanımı ile ilgili sorunlarda yeni teknolojilerin olmaması, okulların teknolojik eksiklikler, teknolojinin kullanılmaması, yenilik olmaması ve sosyal medyaya vurgu yapmışlardır. Bir diğer Sarpten, (2020) yılında Milli Eğitim ve Kültür Bakanlığının 2005 yılında gerçekleştirdiği şurada alınan kararlardan biri olan, eğitim teknolojilerinin okullarda yaygın biçimde kullanılması ve okullar arası dengesizliğin giderilmesi için projeler geliştirilmesi kararın sadece kağıt üzerinde alındığını belirtmiştir. Yapılan bu araştırma ve alan yazındaki araştırmalar benzerlik göstermekte sadece bu araştırmanın okul yöneticileri fen bilgisi ve dil anlatım derslerin laboratuvarlarının olmadığı görüşünü belirtmişlerdir.

Bu araştırmaya katılan okul yöneticilerin Kuzey Kıbrıs'taki eğitim ve öğretim sisteminin değiştirilmesine yönelik görüşleri, tümü eğitim ve öğretim sisteminin değiştirilmesinin veya yenilenmesi gerektiği düşündüklerini, bir çoğunluğu ise ezber dayalı eğitim ve öğretim anlayışından bir an önce kurtulmalarının gerektiğini ve öğrenci merkezli eğitim modeli tam gün eğitime geçerek öğrencilerin yaparak,

yaşayarak ve gözlemleyerek öğrendiği bir ortamda onların geleceğe hazırlamaları gerektiği yönünde görüş belirtmişlerdir. Alan yazında Kuzey Kıbrıs'taki eğitim ve öğretim sisteminin değiştirilmesine yönelik Çağlar ve Reis (2007) de öğrenci merkezli ve yapılandırıcı bir öğrenim sistemine geçmesi gerektiğini belirtmiştir. Bir başka çalışmada Çelebi (2008)' de yaptıkları analizler ışığında, KKTC eğitimi sisteminin yeni bir modele ihtiyacı olduğunu saptamışlardır. Bir diğer başka araştırmacı Sarpten (2020) yılında Ülkemizin içerisinde yaşadığımız çağın ihtiyaçlarını dikkate alan anlayışa sahip ve paylaşılmış vizyonla oluşturulmuş nitelikli bir eğitim politikasına ihtiyacı olduğunu belirtmiştir. Ayrıca içerisinde yaşadığımız yüzyılda öğrencinin aktif olarak öğrenme süreçlerine dahil olduğu, okul ve sınıf ortamında bağımsız, dinamik ve sürekli bir öğrenme gerçekleştirdiği bir ortama ihtiyacı vardır. Bugünlerde, öğrencilerin öğrenmeyi, düşünmeyi, fikir üretmeyi, araştırmayı, bilgiyi nasıl kullanmaları gerektiğini öğrenmeleri gerekir. Bununla birlikte öğretmenin sınıf içerisinde öğrenci olduğu, öğrencilerle birlikte öğrenme gerçekleştirdiği, öğrencilere rehberlik ettiği eğitim sistemine ve nitelikli eğitim politikalarına ihtiyaç duyulduğunu belirtmiştir.

Araştırmaya katılan okul yöneticilerinin büyük bir bölümü STEM eğitim yaklaşımını duymadığını ve hakkında bilgi sahibi olmadıklarını belirtmişlerdir. Sadece bir kısmı duyduklarını ifade etmişlerdir. Gelişmiş ülkelerde STEM günden güne yaygın hale gelmekte fakat Kuzey Kıbrıs için henüz aynı durum söz konusu değildir. Bu araştırma sayesinde böyle bir eğitime ihtiyaç olması ortaya çıkmıştır.

Araştırmanın bulgularına göre araştırmaya katılan okul yöneticilerin, tamamına yakını STEM eğitim yaklaşımını KKTC de kullanılması gerektiğini düşündüklerini fen ve bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının bir arada kullanıldığı bir eğitim sistemine geçilmesi fikrine olumlu baktıkları yönünde görüşlerini belirtmişlerdir. Alan yazında yapılan araştırmalarda Altunel, (2018)' de STEM eğitiminin hedefleri arasında birinci sırada yer alan disiplinler arası düşünme biçimine Türk Eğitim Sisteminde çok fazla ihtiyaç olduğu yönünde görüş ortaya koymuştur.

Bu araştırmaya katılan okul yöneticilerinin tümü STEM eğitim yaklaşımını KKTC'de uygulanması öğrencilere akademik başarılarına katkı sağlayacağı olumlu yönünde görüş belirtmişlerdir. Literatüre bakıldığında benzer sonuçlara ulaşılmış çalışmalara rastlamak mümkündür. Salman Parkalay (2017)' e göre ise gerçekleştirdiği çalışmada FeTeMM uygulamalarının ortaokul beşinci sınıf

öğrencilerinin akademik başarı ile fene dair sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı üzerinde olumlu şekilde etkisi olduğunu belirtmiştir.

Bununla birlikte, araştırma ve işbirliği adına iyi yönde bir artış tespit edilmişken performans iletişimiyle katılım alt kategorilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmediği vurgulanmıştır. Yıldırım ve Selvi (2018)'de öğrencilere STEM uygulamalarının faydalarına ilişkin görüşleri sorulmuştur. Öğrenciler birçok fayda sağladığı belirtmişlerdir. Bu faydalar ise yaparak-yaşayarak öğrenmeyi sağladığı, öğrenilen konuların günlük yaşamla bağlantı kurulmasına olanak verdiği, derslerin öğretimini kolaylaştırdığı, akademik başarıyı arttırdığı ve kalıcı öğrenmeyi sağladığını görüşlerinde belirtmişlerdir. Ayrıca Yaratıcılık, iletişim, işbirliği gibi becerilerinin gelişmesine katkı sağladığı görüşlerini belirtmişlerdir. Gülhan ve Şahin (2018) STEAM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarı ve bilimsel yaratıcılıkları üzerine etkisini incelemiştir. STEAM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarı ve bilimsel yaratıcılıkları üzerine olumlu etki yaptığı sonucuna ulaşmışlardır. Son olarak Tofur ve Gökaya, (2018)'de araştırmaları sonucunda okul yöneticilerin, STEM eğitiminin öğrenciler üzerinde çok etkili olduğu sonucunu belirtmişlerdir. Yapılan bu araştırma ve alan yazındaki araştırmalar hemen hemen benzerlik göstermektedir.

Nicel Bulgulara Yönelik Tartışma

Araştırma kapsamında, ortaokul öğrencilerinin STEM uygulamalarına yönelik görüşleri incelenmiştir. Bu kapsamda öğrencilere beş farklı soru sorularak görüşleri toplanmıştır.

Bu araştırmanın bulgularına göre ortaokul öğrencileri, STEM eğitim süreci sonunda kendilerine kazandırdığı faydaları, güzel farklı ürünleri bilim ve teknolojiyi kullanarak yaratmayı, tasarlamayı öğrendiklerini, takım halinde çalışmayı, bununla birlikte planlama, iyileştirme süreçlerini düşünmeyi ve son olarak özellikle mühendislik alanındaki becerilerini geliştirdikleri yönünde görüşlerini ortaya koymuşlardır. Alan yazına bakıldığı zaman, Akdağ ve Güneş, (2017)' de Öğrenciler STEM uygulamaları ile ortaya koydukları çözümler ile yaratıcılıklarının geliştiğini, grup çalışmalarlarıyla zorluklar karşısında iş bölümü yaparak başarılı olduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca STEM uygulamaları ile mevcut bilgilerini uygulayabilecekleri ortamlarla karşılaştıklarını, tecrübe kazandıklarını ve eğlenceli vakit geçirdiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca öğrenciler STEM uygulama sürecinde yaratıcılıklarının

arttığını, el becerilerinin geliştiğini, iletişim becerilerinin ve zamanı kullanma becerilerinin geliştiğini belirtmektedirler. Wendel (2008) de öğrenci görüşlerini destekler biçimde gerçek yaşam ile ilişkili bir tasarım problemi ile karşı karşıya kalan öğrencilerin probleme çözüm getirme sürecinde, akranlarıyla iletişim halinde fen ile ilgili temel kavram ve becerileri edindiklerini, böylece öğrendikleri kavramların gerçek yaşam durumları içindeki yerinin farkına vardıklarını belirtmektedir. Bu araştırma ve alan yazında hemen hemen aynı olmakta fakat bu çalışmada katılımcılar mühendislik becerilerini vurgulamışlardır.

Araştırmaya katılan öğrencilerin, büyük bir çoğunluğu öğretmenleri ile Fen ve Bilim alanıyla ilgili deney yapmayı, deneyleri gözlemlene fırsatı yakalayarak farklı deneyim elde ettiklerini bununla birlikte kavramları anlama konusunda da kendilerini geliştirdikleri yönünde görüş sunmuşlardır. Alan yazına bakıldığında zaman, Altan, Yamak ve Kırıkkaya (2016)'da Fen Bilgisi öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının motivasyonlarının olumlu yönde arttığını belirtmektedirler. Yamak, Bulut ve Dünder (2014), tarafından gerçekleştirilen çalışma da ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi fene karşı tutumlarını ve bilimsel süreç becerilerinin olumlu şekilde geliştirdiği belirtilmiştir. Bir diğer çalışmada, Keçeci, Alan ve Kırbağ Zengin (2017)' de Yapılan fen etkinlikleriyle ilgili öğrencilerin duygu ve düşüncelerini belirttikleri günlüklerinde ise; uygulamaların çok eğlenceli geçtiğini, rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı yapılan etkinliklerin birçok öğrenci tarafından evlerinde aileleriyle birlikte tekrar yapıldığı şeklindedir. Öğrencilerin ödev verilmediği halde gerek fen etkinliklerini gerekse kodlama uygulamalarını evde tekrar yapmak istemeleri STEM uygulamalarının ne kadar faydalı olduğunu göstermiştir.

Araştırmaya katılan öğrenciler, teknoloji ile ilgili kazanımlar elde ettiklerini düşündüklerini teknolojiye dayanarak ürünlerini daha kolay ve daha kaliteli tasarımlara dönüştürebildikleri görüşü belirtmiştir. Ayrıca katılımcılar teknoloji ile ilgili kazanımlar elde etmediklerini belirtmişlerdir. Alan yazına bakıldığında, Stohmann, Moore ve Roehrig (2012)' de öğrencilere yönelik deney kitleri kullanılabileceği gibi tahta gibi çok basit bir materyalin bile kullanılabileceğini böylece öğrencilerin sadece elektronik malzemelerle değil sıradan malzemelerle de teknoloji geliştirilebileceğini anlamalarının sağlanacağını belirtmişlerdir.

Bu araştırmaya katılan katılımcılar, Mühendislik alanını keşfederek mühendislikle ilgili bilgi ve becerileri kazandıklarını, en az malzeme kullanımı ile en iyi ürünü tasarlamayı ve üretmeyi öğrendikleri yönünde görüş ortaya koymuşlardır.

Alan yazındaki çalışmalara bakacak olursak, Akdağ ve Güneş (2017)' de STEM uygulamalarına katılan öğrencilerin bir kısmı Mühendisliğe dair düşüncelerinin değişmediği belirtirken, diğer kısmı ise Mühendisliğe karşı düşüncelerinin olumlu yönde değiştiğini belirtmişlerdir. Tseng, Chang, Lou, ve Chen (2013) yaptıkları çalışmada STEM eğitimiyle öğrencilerin STEM alanlarına ilgilerinin arttığını belirtmektedirler ve öğrencilerden az bir kısmının Mühendislik'e karşı düşüncelerinin değişmesinin nedeni öğrencilerin ailelerinin ve sosyal çevrelerinin etkisi olarak değerlendirilmektedir. Yıldırım (2017)' de araştırmadan elde edilen bulgularla mühendislik mesleğine karşı toplumdaki ön yargılarını ortadan kaldırmak ve özellikle bayanların mühendisliği erkeklerin yapabileceği şeklindeki düşüncelerinin önüne geçebilmek için STEM eğitiminin önemli olduğu düşünülmektedir

Araştırmaya katılan katılımcılar, STEM çalışmalarında matematik alanından yararlandıklarını yönünde görüş ortaya koymuşlardır. Diğer katılımcıların ise STEM çalışmalarında ölçme ve hesaplama gibi becerilerinin geliştiği yönünde görüş sunmuşlardır. Bir diğer katılımcı ise matematikten yararlanmadığını görüşünde belirtmiştir. Alan yazındaki çalışmalara baktığımızda, Karakaya, Avgın ve Yılmaz (2018)'de öğrencilerin farklı değişkenler açısından FeTeMM mesleklerine yönelik ilgilerini belirlemek amacıyla hazırlanan çalışmada örneklem olarak ortaokul 6., 7. ve 8. sınıf düzeylerinde öğrenim gören 611 öğrenci belirlenmişler. Araştırma sonucunda özellikle matematik alanında ise 6. Sınıf düzeyindeki öğrencilerin diğer sınıf düzeylerine göre ilgi düzeylerinin yüksek olduğu sonucuna ulaşılmışlardır.

Araştırmaya katılan katılımcılar, Fen ve Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarının bir arada uygulandığı zaman eğlenceli ve güzel olduğunu ayrıca takım çalışmalarını yapma fırsatı sağladığı görüşünü belirtmişlerdir. Ayrıca tasarım yapma becerilerini ortaya koyduğunu, mühendislik becerilerini kazandırdığı ve eğitici, öğretici olduğunu ve yaratıcılık kazandırdığı yönünde görüşlerini belirtmiştir. Alanyazına bakıldığı zaman çalışmaların benzer bulgular elde ettiği görülmektedir. Yasak (2017)'nin yapmış olduğu araştırmada, öğrencilerle yapmış olduğu görüşmelerde, FeTeMM uygulamaları sayesinde derslerin daha eğlenceli hale geldiğini, daha kalıcı ve etkili öğrenme sağladıklarını, akranları ile grup çalışmaları

sayesinde fikir alışverişinde bulunabildiklerini belirtmişlerdir. Bütün süreç sonunda ise öğrencilerin derse olan tutumlarının, daha önceki tutumlarına göre olumlu şekilde anlamlı bir fark ortaya çıkardığı anlaşılmıştır.

Ensari (2017)' e göre yüksek lisans tezinde fizik öğretmen adaylarının FeTeMM etkinlikleri ve FeTeMM eğitimine dair görüşlerini araştırmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmen adayları, FeTeMM etkinliklerinin dersi daha dikkat çekici ve eğlenceli hale getirdiğini, derse aktif katılımı sağladığını ve öğrenilenleri daha kalıcı kıldığını ayrıca bu tarz da etkinliklerin ders konularını daha anlaşılır yaptığını ifade ettiklerini vurgulamıştır. Bununla birlikte öğretmen adayları FeTeMM etkinliklerini hazırlama aşamasında zorlanmadıklarını, öğretmenliğe başladıklarında bu tür uygulamaları kendi derslerinde kullanmak istediklerini ve motivasyonlarının olumlu şekilde arttığını belirtmişlerdir. Salman Parkalay (2017)'e göre ise gerçekleştirdiği çalışmada FeTeMM uygulamalarının ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin akademik başarı ile fene dair sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı üzerinde olumlu şekilde etkisi olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte, araştırma ve işbirliği adına iyi yönde bir artış tespit edilmişken performans iletişimiyle katılım alt kategorilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmediği vurgulanmıştır. Aydın ve Bayderel, (2019)'un gerçekleştirdikleri çalışma sonucunda ise, STEM etkinlikleri öğrencilerde; iş birliği, eleştirel düşünebilme, problem çözebilme, yaratıcılık, özgüven gibi 21.yüzyıl becerilerine katkı sağladığı saptanmıştır. Yıldırım ve Selvi (2018) 'de öğrencilere STEM uygulamalarının faydalarına ilişkin görüşleri sorulmuştur. Öğrenciler birçok fayda sağladığı belirtmişlerdir. Bu faydalar ise yaparak-yaşayarak öğrenmeyi sağladığı, öğrenilen konuların günlük yaşamla bağlantı kurulmasına olanak verdiği, derslerin öğretimini kolaylaştırdığı, akademik başarıyı arttırdığı ve kalıcı öğrenmeyi sağladığını görüşlerinde belirtmişlerdir. Ayrıca Yaratıcılık, iletişim, işbirliği gibi becerilerinin gelişmesine katkı sağladığı görüşlerini belirtmişlerdir. Son olarak Gülhan ve Şahin (2018) STEAM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarı ve bilimsel yaratıcılıkları üzerine etkisini incelemiştir. STEAM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarı ve bilimsel yaratıcılıkları üzerine olumlu etki yaptığı sonucuna ulaşmışlardır. Bu çalışmada öğrencilerin özellikle mühendislik becerilerinin geliştiği görüşünü belirtmişlerdir.

Bu çalışmaya göre, STEM eğitimi sonunda ortaokul öğrencilerinin, Fen ve Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarından hangisinin daha fazla kullanıldığını sorusuna, büyük bir çoğunluğu mühendislik alanının daha fazla

kullanıldığını düşündüğünü diğer katılımcılar ise matematik alanının daha fazla kullanıldığı yönünde görüşlerini ortaya koymuşlardır. Yapılan bu araştırma ve alan yazındaki araştırmalar hemen hemen benzerlik göstermektedir.

Bu araştırmaya göre STEM derslerinin katılımcıların okullarında verilmesi, yaratıcılıklarının gelişmesi, planlanmayı öğrenmeleri, sosyalleşmeleri ve takım çalışmalarını gerçekleştirme için güzel olacağı yönünde olumlu görüşlerini belirtmişlerdir. Alan yazındaki araştırmalara bakacak olursak, Akgündüz ve Ertepinar (2015)'de Türkiye'nin diğer ülkelerle rekabet edebilmesi ve kalkınması açısından STEM uygulamalarının erken yaşlarda okullarda uygulanması gerekliliğini savunmuşlardır. Böylece STEM alanlarından olan mühendislikle ilgili araştırma, sorgulama, yaratıcılık, eleştirel ve analitik düşünme, karar verme ve problem çözme gibi 21. Yüzyıl becerilerinin erken yaşlarda kazandıracağını da ayrıca belirtmişlerdir. Bir başka çalışmada Timur ve İnançlı (2018) göre öğretim programlarının yenilenmesi ile birlikte STEM eğitiminin varlığı ile beraber okullarda buna uyum sağlaması gerektiği görüşlerinde bulunmuşlardır. Ayrıca bilgiler kalıcı olup bireylerin, öğrencilerin yaşamlarına ayak uyduracağını ifade etmişlerdir. Çalışmada KKTC'deki farklı ortaöğretim kurumlarında görev alan öğretmenlerin STEM özyeterlilik düzeyleri orta düzeyde bulunmuştur. Ersoy (2018) yapmış olduğu çalışmada öğretmenlerin STEM'e ilişkin özyeterlilik düzeylerini incelemiştir. Araştırmacı yapmış olduğu çalışmada öğretmenlerin STEM'e ilişkin özyeterlilik düzeylerini oldukça düşük düzeyde bulmuştur. Bu çerçeveden bakıldığında mevcut çalışmanın bu bulgusu Ersoy'un (2018) bulgusu ile tezatlık göstermektedir. Mevcut çalışmada böyle bir bulgunun ortaya çıkmasında farklı etkenler rol oynamıştır. Önceden de ifade edildiği üzere çağımızda 21. yüzyıl becerileri, bilgiyi edinme ve yeri geldiğinde kullanma gibi unsurlar ön plana çıkmaktadır. Eğitim sistemi geleneksel eğitim sisteminden uzaklaşarak öğrenci odaklı çağdaş eğitim yaklaşımlarını benimsemektedir. Eğitim fakülteleri yapılandırmacı, öğrenen merkezli, modern, 21. yüzyıl becerilerini geliştirecek, edinilen bilginin uygulanmasına imkan tanıyan proje tabanlı eğitim yöntemlerini ön plana çıkarmaktadır. Tüm bu unsurlar STEM kavramının doğuşu ve uygulama alanları ile yakından ilişkilidir. Pedagojik formasyonda meydana gelen bu değişimlerin yanı sıra katılımcı öğretmenlerin yeni mezun dolayısı ile meslek yaşamlarının başında olmaları ve kuşak olarak bilim, teknoloji mühendislik ve matematik gibi konularla alakalı değişimleri ve gelişmeleri yakından takip etmeleri ve STEM yaklaşımındaki

değerler ile kendi kişisel değerlerinin önemli oranda uyuşması böyle bir bulgunun ortaya çıkmasında önemli rol oynadığı düşünülmektedir. Öte yandan, çalışmada elde edilen sonuçlar Şahin (2019), Şimşek (2019) ve İmir (2019) sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Araştırmacılar, STEM eğitimi aldıkça öğretmenlerin STEM uygulamalarındaki yeterliliklerinin daha da artacağına ve ortalamanın üzerine çıkacağına vurgu yapmışlardır.

Araştırmaya katkıda bulunan öğretmenlerin cinsiyetlerine, yaşlarına, mesleki tecrübelerine, eğitim kademelerine hizmet içi fen ve stem eğitimi alma değişkenlerine göre STEM özyeterlilik düzeyleri bakımından birbirleri ile farklılaşıp farklılaşmadıkları incelenmiştir. Öğretmen STEM Özyeterlilik düzeyleri bakımından toplanan veriler normal dağılım gösterdiğinden anlamlı fark analizlerinde parametrik analizlere yer verilmiştir. Bu bağlamda; öğretmenlerin cinsiyetlerine göre STEM özyeterlilik düzeyleri açısından birbirlerinden anlamlı bir şekilde farklılaşmadıkları tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada anlamlı olmamakla birlikte beraber kadın katılımcıların STEM uygulamaları öğretmen yeterliliklerinin erkek öğretmenlere oranla daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Bu durum eğitim sisteminde görev alan kadın öğretmenlerin eğitimde ortaya çıkan yeni yaklaşımlara yönelik yeterliliklerinin daha fazla olduğu şeklinde yorumlanabilir. İlgili alanyazın incelendiğinde cinsiyete göre öğretmen STEM özyeterliliklerinin farklılaşmadığını bulgulayan çeşitli çalışmalarıdır. Bu çalışmalar arasında Biçer'in (2018) ve Değirmenci'nin (2020) araştırmaları yer almaktadır Bu bağlamda çalışmanın bu bulgusu Biçer'in (2018) ve Değirmenci'nin (2020) bulguları ile birebir örtüşmektedir.

Diğer yandan katılımcı öğretmenlerin yaşlarına göre STEM özyeterlilikleri bakımından birbirleri ile anlamlı olarak farklı olduğunu ortaya çıkarmıştır. Gerçekleştirilen post hoc TUKEY testi 28-33 yaş aralığındaki öğretmenlerin 40 yaş ve üzeri öğretmenlere oranla STEM özyeterliliklerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada 28-33 yaş grubundaki öğretmenlerin Bilim, Mühendislik konuları, Teknolojik gelişmeleri yakından takip ettikleri ve diğer yaş grubundaki öğretmenlere oranla hizmet içi STEM eğitimine katılmış olduklarından böyle bir bulgunun ortaya çıkmasında önemli rol oynadığı düşünülmektedir (Tablo 4.7).

Araştırma bulgularına göre; çalışmaya katkıda bulunan öğretmenlerin STEM uygulamaları arasında öğretmenlik görev sürelerine göre anlamlı farklılık olduğu ortaya çıkmıştır. Öğretmenlik görev süreleri incelendiğinde STEM uygulamaları öğretmen özyeterlilikleri ortalaması 24 yıl ve üzerinde öğretmenlik mesleğini icra eden öğretmenlerin çok düşüktür.

Öğretmenlik göre süresi ile STEM uygulamaları özyeterlilik düzeyleri arasındaki bağlantının anlamlı olup olmadığı farklı araştırmalarda incelenmiştir. Örneğin Değirmenci (2020) yapmış olduğu çalışmasında öğretmenlik görev süresi ile öğretmen STEM uygulamaları özyeterlilik düzeyleri arasında anlamlı fark bulmamıştır. Mevcut araştırmamızla paralel ancak farklı bulgular ortaya koyan çalışmalar mevcuttur. Örneğin Biçer (2018) ve Srikoom ve Faikhamta (2018) yapmış oldukları çalışmalarında görev süresi ile STEM öğretmen özyeterlilikleri arasında anlamlı fark olduğunu bulmuşlardır. Ancak araştırmacılar 21 yıl ve daha fazla görev süresine sahip öğretmenlerin STEM özyeterlilik düzeylerinin yüksek olduğunu bulmuşlardır.

Eğitim düzeyi değişkenine göre katılımcı öğretmenlerin STEM'e yönelik özyeterlilik düzeylerinin anlamlı bir şekilde farklılaştıkları saptanmıştır. Bu bulgunun ortaya çıkmasında yüksek lisans mezunu olan öğretmenlerin lisans mezunu meslektaşlarına oranla hizmet içi STEM eğitime katılım oranlarının daha yüksek olmasının rol oynadığı düşünülmektedir (Tablo 4.8) Diğer yandan, Biçer, Uzoğlu ve Bozdoğan (2019) yapmış oldukları çalışmada eğitim düzeyinde anlamlı fark bulmuşlardır ve söz konusu farklılığın oluşmasında yüksek lisans yapan katılımcı öğretmenlerin yüksek lisans yapmayan meslektaşlarına oranla yüksek lisansları süresince daha fazla akademik araştırma ve çalışmalar yaptıklarının ve bu unsurdan da böyle bir bulgunun doğmasına sebep verdiğine değinmişlerdir. Diğer yandan, katılımcı öğretmenlerin STEM özyeterlilik düzeyleri açısından görev aldıkları eğitim kademesi (kurum) göre birbirlerinden farklılaşıp farklılaşmadıkları incelenmiştir. Elde edilen neticeler lise kademesinde eğitim veren öğretmenlerin STEM özyeterlilik düzeylerinin ortaokulda eğitim veren meslektaşlarına oranla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Lise kademesinde öğretmenlik yapan katılımcıların STEM hizmet içi eğitime ortaokul kademesinde öğretmenlik yapan katılımcılara oranla daha fazla katılım gösterdikleri ve böyle bir varsayımın söz konusu bulguya yol açabileceği düşünülmektedir.

Çalışmada, STEM eğitimi alan öğretmenlerin almayan öğretmenlere oranla STEM özyeterliliklerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgunun ortaya çıkmasında STEM Eğitim, alan öğretmenlerin STEM öğretim yaklaşımına dair bilgi ve becerileri geliştiğinden özyeterlilik düzeylerinin de arttığı varsayılmış ve bunun da söz konusu bulgunun ortaya çıkmasında katkı sağladığı düşünülmüştür.

Öte yandan çalışmada, KKTC Ortaöğretim kademesinde eğitim gören 15 öğrencinin STEM'e yönelik tutumları deneysel araştırma yöntemi uygulanarak değerlendirilmeye çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre deney ve kontrol grubu öğrencileri öğrenmeye hazır bulunuşluluk açısından birbirleri ile denktir. Başka bir deyişle Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Mühendislik dallarında benzer öğrenme alışkanlıklarına sahiptirler. Deney grubu söz konusu dallarda eğitimi STEM olarak almış diğer öğrenciler ise geleneksel eğitim modeli şeklinde eğitim-öğretime devam etmişlerdir. Elde edilen neticelere göre deney grubunun tüm dallarda STEM eğitimine yönelik tutumları kontrol grubuna oranla olumlu yönde etkilenmiştir. Ön test ortalama puanları mukayese edildiğinde fen branşının ortalama puanı en düşük, mühendislik branşının ortalama puanı en yüksek, son test ortalama puanları mukayese edildiğinde ise matematik branşının ortalama puanı en düşük, mühendislik son test ortalama puanı ise en yüksektir. İlgili alanyazında STEM'e yönelik tutumları boyut bazında ortalama puanı açısından mukayese eden birkaç çalışma mevcuttur. Örneğin Dönmez (2019) yapmış olduğu çalışmada 21. yüzyıl becerilerinin ön planda olduğunu bugulamıştır. Mevcut çalışmada da 21. yüzyıl ve teknoloji becerileri mühendislik becerilerinden sonra en yüksek ortalama puanına sahiptir. Bu açıdan bakıldığında çalışmanın bu bulgusu Dönmez'in (2019) bulgusu ile paralellik gösterirken Ceylan vd (2018) çalışmalarında fen alanının ortalamasının en düşük puana matematik branşının ise ortalamasının en yüksek puana sahip olduğunu bulmuştur. Çalışmada fen ve matematik alanlarının ortalama puan ortalamaları diğer alanlarla mukayese edildiğinde düşük oldukları tespit edilmiştir. Katılımcı öğrencilerin mühendislik ve 21. yüzyıl ve teknoloji alanlarının gerektirdiği becerilere daha yatkın oluşları ve bu alanlarda kariyer yapmaya daha hevesli olmaları böyle bir bulgunun ortaya çıkmasında katkıda bulunduğu düşünülmektedir.

BÖLÜM VI

Sonuç ve Öneriler

Bu bölümde, yapılan araştırmadan elde edilen sonuçlar özetlenmiş ve araştırma bulgularına dayalı olarak uygulamaya ve ileri araştırmalara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Sonuç

Çağımızda; bilgi toplumu kavramı ön plana çıkmaktadır. Daha farklı deyişle bilgiyi edinmenin önemli olduğu kadar edinilen bilginin gerekli durumlarda uygulamaya kullanılması oldukça önemlidir.

21. yüzyılda gerek teknoloji, gerekse iletişim alanlarında meydana gelen değişim ve gelişimler belli başlı meslek dallarının önemini bir kez daha bizlere hatırlatmıştır. Çağımızda 21. yüzyıl becerileri gittikçe ön plana çıkmaktadır. Edinilen bilgiyi bilgi dağarcığından geri çağırıp uygulamaya koyan mühendislik, bilim, matematik ve teknoloji yeterlilikleri olan “bilgi toplumu” yaratıcı ve yenilikçi bakış açısı içinde yaşadığı ulusun dinamiğini değiştirecektir. İşte tam da bu noktada mevcut eğitim sisteminin yapısı, ulusun yeniliklere daha açık olması ve ekonomik büyüme ve gelişme için eğitim sisteminin dönüşmesi gereken yapının tespit edilmesi ve yapılması gerekenlerin öğretim liderleri ve eğitim paydaşları tarafından planlanması ve siyasi merci ya da mercilerden de gerekli desteğin artırılarak uygulamaya konulması oldukça önemlidir.

Ülkemiz KKTC’de eğitim sistemi; ezbere dayalı ve çoğunlukla klasik ölçme değerlendirme sistemlerinin uygulandığı bir yapıdadır. KKTC eğitim sisteminde birçok eğitimci öğrenci merkezli eğitim yaklaşımının topluma olan katkısını bilmesine rağmen mevcut eğitim sisteminin öğretmen merkezli bir yapıda olduğu ve bunun da ilerleyen dönemlerde 21. yüzyılın gerektirdiği bilgi becerilere sahip nitelikli bireyleri topluma kazandırmada ve arzulanan ekonomik büyüme ve gelişmeyi sağlamada problemlerin yaşanmasına yol açacağı düşünülmektedir.

Nicel Sonuçlar

Öğretmenlerin STEM eğitimine yönelik özyeterlilik düzeylerinin belirlenmesi, öğrencilerin STEM’e ilişkin tutumlarını bilinmesi ve idarecilerin perspektifinden STEM eğitiminin değerlendirilmesi gerekmektedir. Mevcut çalışmada bu hususlar ele alınmıştır. Elde edilen sonuçlar ortaöğretim kademesinde

görev alan öğretmenlerin STEM özyeterlilik düzeylerinin orta düzeyde olduğu bulunmuştur. Dolayısı ile ülkemizde öğretmenlerin STEM özyeterlilik düzeylerinin daha da artırılması için gerekli politikaların Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından ivedilikle oluşturularak uygulamaya konulması gerekmektedir. Bu politikalardan biri de STEM'e yönelik hizmet içi eğitimlerinin sıklığının ve söz konusu eğitim süresinin verimli olacak şekilde planlanması, bütçelendirilmesi ve uygulamaya konulmasıdır. Böylelikle öğretmenler; fen, teknoloji, mühendislik ve matematik dallarının konularını daha yaratıcı, yenilikçi, öğrenen odaklı bir eğitim-öğretim yaklaşımı benimseyerek öğrenenlerin ilgilerinin bu alanlarda artmasına olanak sağlayacaklardır. Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında kariyer yapma isteği, edinilen bilgilerin uygulamaya konması 21. yüzyıl becerilerinin temelini dolayısı ile de nitelikli insan gücünün topluma kazandırılması düşüncesinin de odak noktasını oluşturmaktadır. Bu yüzden öğretmenlerin STEM'e ilişkin özyeterlilik düzeylerinin pedagojik formasyon prensipleri doğrultusunda artırılması için gerekli politikaların uygulamaya konulması elzemdir.

Diğer yandan bu çalışmada ortaöğretim kademesinde eğitim gören öğrenciler iki gruba ayrılarak fen, teknoloji, mühendislik ve matematik dallarında eğitim almışlardır. Kontrol grubundaki öğrenciler geleneksel eğitim yöntemi, deney grubundaki öğrenciler ise STEM eğitim yaklaşımı ile eğitim görmüşlerdir. Ortaya çıkan sonuçlar; deneysel gruptaki öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik dallarında kontrol grubundaki öğrencilere oranla daha yüksek puan ortalamasına sahip olduklarını göstermiştir. Diğer yandan deneysel grupta yer alan öğrencilerin STEM eğitimi sonrasında fen, teknoloji, mühendislik ve matematik dallarında son test ortalama puanlarının ön test ortalama puanlarına göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu çerçeveden bakıldığında; STEM eğitiminin öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik dallarında yeterlilik düzeylerinin olumlu yönde etkilendiği, bu alanlarda kariyer edinme, meslekle uğraşma düzeylerinde artış olduğu ortaya çıkmıştır.

Bu sonuç; STEM eğitiminin ortaöğretim kademesine uygulanması ile birlikte ülkemizin geleceği olan gelecek kuşakların fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında meslek edinme heveslerinin artacağı, çağa uygun olarak 21. yüzyıl becerilerinin gelişeceği, nitelikli bireyler olarak topluma katılacakları ve STEM eğitimi sayesinde edindikleri bilgi depolama ve bilgiyi uygulama alışkanları doğrultusunda ulusumuzun ekonomik büyümesine ve gelişimine katkıda

bulunacakları manasını taşımaktadır. Bu bağlamdan öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik dallarında ilgilerini artıracak ve tutumlarını olumlu yönde etkileyecek STEM eğitiminin, mevcut eğitim sistemimizdeki alt yapı eksikliklerinin tamamlandıktan ve STEM öğretmen özyeterliliklerinin artırılmasından sonra uygulamaya konulması oldukça önemlidir.

Nitel Sonuçlar

Çalışmada, okul idarecilerinin, öğretmenlerin ve öğrencilerin STEM eğitimine ilişkin bakış açıları farklı boyutlar altında incelenmiştir. Elde edilen bilgiler doğrultusunda; mevcut eğitim sisteminde ölçme değerlendirmeye ilişkin uygulanan stratejilerin adil olmadığı, eğitimsel alt yapı sorunlarının olduğu, uygulanan müfredattan öğrenenlerin memnun olmadıkları ve eğitim sisteminde köklü değişikliklerin yapılması gerektiği ortaya çıkmıştır. 21. yüzyıl becerilerinin artırılmasında ve nitelikli bireylerin topluma kazandırılmasında kilit rol oynadığı düşünülen STEM eğitiminin eğitim sistemine entegre edilerek uygulanması gerektiği düşünülmektedir.

Diğer yandan çalışmada; okul yöneticilerinin yaparak, yaşayarak ve gözlemleyerek öğrenmenin gerçekleştiği ortamın olmadığı ve fen derslerinin uygulama alanlarının gerçekleştirilmesi için gerekli laboratuvarlarının olmadığı hususunda görüş bildirdikleri ve birçok okul yöneticisinin STEM eğitim yönteminin KKTC'deki eğitim kurumlarında öğretime entegre edilmesi gerektiği ve KKTC'deki öğrencilerin akademik performansına olumlu yönde katkı koyacağı yönünde görüş bildirdikleri yönünde görüş bildirmişlerdir. STEM eğitim sürecinde öğrencilerin bilim ve teknolojiyi bir arada kullanma fırsatı buldukları, bilim ve teknolojiyi bütünleştirerek birşeyler yaratma imkanına sahip oldukları, gruplar halinde çalışarak birşeyler planlama ve elıştırme fırsatı yakaladıkları ve bilhassa mühendislik alanına ilişkin kabiliyetlerini geliştirdikleri ortaya çıkmıştır.

Sonuç olarak bu araştırmada okul müdürlerinin, Fen Laboratuvarları ile ilgili, fiziki alt yapısının uygun olmadığı, malzeme konusunda okulun kaynaklarından sağlandığı, deney için uygun olmadığı ve uygulama boyutunda ise Fen Bilgisi Öğretmenlerine yapılan uyarılara rağmen laboratuvarlarda derslerin gerçekleştirmediği belirlenmiştir. Ayrıca Fen Laboratuvarların okulun bünyesinde olmadığı ve öğrencilerin uygulama yapamadığı sonucuna varılmıştır.

Bu araştırma ile okullardaki Laboratuvarlardaki bilgisayarların kalitesinin düşük olduğunu, bilgisayarların yeterli olmadığı ve internet problemleri yaşadıkları belirlenmiştir. Fakat şuan COVID-19 sürecinde olduğu için bilgisayarların yeterli olduğu da ayrıca belirtilmiştir. Bir başka okulda ise bu sıkıntıların yaşanmadığı ve öğrenci başına 1 bilgisayar düştüğü belirlenmiştir.

İstanbul Teknik Üniversitesi Gazimağusa yerleşkesinde gerçekleşen Robotik ve Kodlama yaz okulunda görev alan öğretmenlerin ve öğrenim gören öğrencilerin eğitim anında çekilen fotoğraflarına yer verilmiştir. Araştırmanın İstanbul Teknik Üniversitesi Gazimağusa yerleşkesinde yer alan fen ve teknoloji laboratuvarlarının fiziki alt yapı, teknik ve teknolojik donanımına sahip olduğu yapılan gözlemler sonucu ortaya çıkmıştır.

STEM, Robotik ve Kodlama yaz okulu sürecinde, İTÜ'nün özel olarak anavatanından getirdiği STEM uzmanı öğretim üyesi ve Robotik ve Kodlama alanında uzman kişilerin görev alması da eğitimin kalitesini etkilemiş ve çocuklarda kalıcı izli öğrenmelerin açığa çıkmasında büyük bir rol oynamıştır. STEM eğitimine ilişkin her türlü malzemenin temin edilmesi bununla birlikte robotik ve kodlama eğitimine uygun bir şekilde bilgisayar laboratuvarlarının ve bilgisayar programlarının güncellenmesi bunlarla birlikte robotlarında eksiz bir şekilde tedarik edilmesi gözlem sürecinde göze çarpan diğer ayrıntılardır.

Öneriler

Çalışmanın bu kısmında uygulayıcılara ve ileride yapılacak olan benzer çalışmalara ilişkin önerilere yer verilmiştir.

Araştırmacılara Yönelik Öneriler

- KKTC'de ortaöğretim kademesinde görev alan öğretmenlere STEM özyeterliliklerini arttıracak ve daha yaratıcı ve yenilikçi bakış açısı ile eğitim vermelerine imkan tanıyacak STEM hizmet içi eğitiminin verilmesi.
- KKTC'de ortaöğretim kademesinde eğitim veren okullarda öğrenenlere yaparak ve yaşayarak öğrenecekleri öğrenme ortamlarının yaratılması. Ortaöğretim kademesinde eğitim-öğretim veren okulların laboratuvarlarının denetlenerek eksikliklerin tespit edilmesi ve MEB tarafından desteklenerek bu noksanlıkların tamamlanması.

- KKTC’de ortaöğretim kademesinde eğitim-öğretim sağlayan okullarla MEB’in işbirliği yaparak STEM eğitim yaklaşımının mevcut eğitim sistemine gerekli altyapı tamamlandıktan sonra entegre edilmesi ve belli başlı okulların pilot okul seçilerek STEM eğitim yaklaşımı ile öğrenenlere eğitim ve öğretim sağlanması.
- Öğretmen adaylarına eğitim ve öğretim sağlanırken ilgili branşların pedagojik formasyonuna STEM eğitim sisteminin tarihçesine, kavramsal boyutlarına, uygulama alanlarına, önemine ve öğrenenlere sağlayacağı artıların neler olacağına ilişkin öğretmenlerin adaylarının farkındalık düzeylerini ve öğretim bu yöntemle nasıl bir öğretim stratejisi uygulanabileceğine ilişkin çalışmaların yükseköğretim kurumlarında idareci olarak stratejik planlama yaparak eğitim politikalarını bu yönde geliştirmesi
- KKTC’de ortaöğretim kademesindeki okulların teknoloji ve fen laboratuvarlarının mevcut kalitenin artırılması fiziki alt yapı, teknolojik araç gereçler ve teknik personelle daha üst seviyelere çıkarılması için MEB’in ileriye dönük stratejilerin yeniden gözden geçirmesi, öğretmenlerin laboratuvarları kullanmaları ve fen bilgisi derslerinin teorik saatler yerine laboratuvarlarda uygulama boyutunda gerçekleştirilmesi hususunda eğitimin yapı taşı olan okullarda okul yöneticilerinin belirttiği sorunları minimize edebilir.

İleri Araştırmalara Yönelik Öneriler

- İlgili alanyazın incelendiğinde STEM öğrenci tutumları ile öğretmen STEM özyeterliliklerinin ilişkisini inceleyen herhangi bir yapılmadığı saptanmıştır. Bu boşluktan hareketle; alanda çalışmalar düzenleyen araştırmacılara korelasyonel bir çalışma yapmaları halinde iki kavram arasındaki bağlantının anlamlılık düzeyi, yönü ve ilişki gücü açısından elde edilecek bulguları literatüre kazandırılmasına katkıda bulunacağından tavsiye edilmektedir.
- Öğretmen STEM özyeterlilikleri, öğrenci STEM tutumları ve öğrencilerin STEM’e yönelik kariyer yapma ilgi düzeylerinin bir arada incelenmesi kavramların birbirine olan etki düzeyinin değerlendirilmesine imkan

taniyacaktır. Bu yüzden de ilgili alanda çalışma yapacak olan araştırmacılara regresyonel çalışma yapmaları önerilmektedir.

- STEM eğitimi alan öğrencilerle boylamsal bir çalışma yapılarak STEM'e yönelik tutumları tekrardan ölçülebilir.

Kaynakça

- Açıkgöz, S. (2018). Fen eğitiminde okul öncesine yönelik yaklaşımlardan STEM ve Montessori yöntemlerinin öğretmen görüşleri doğrultusunda karşılaştırılması. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu, Turkey.*
- Açışlı, S., Yalçın, S. A., & Turgut, Ü. (2011). Effects of the 5E learning model on students' academic achievements in movement and force issues. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 15*, 2459-2462.
- Akaygun, S., & Tutak, F.A. (2016). STEM imajenes revealing STEM conceptions of preservice chemistry and mathematics teachers. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 4(1)*, 56-71.
- Akbaba, C. (2017). *Okullarda maker ve steam eğitim hareketlerinin incelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Trakya University
- Akbıyık, C., & Seferoğlu, S. S. (2009). Bilişim teknolojileri öğretmenlerinin öğrenci beklentilerine ilişkin görüşleri ve derslerde karşılaştıkları disiplin sorunları. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 3(36)*, 39-52.
- Akdağ, F. T., & Güneş, T. (2017). Science high school students and teachers' opinions about The STEM Applications on the subject of energy. *International Journal of Social Sciences and Education Research, 3(5 S)*, 1643-1656.
- Akgün, Ş. (2000). *Öğretmen ve Adaylarına Fen Bilgisi Öğretimi.* Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Akgündüz, D. (2018). *STEM eğitiminin kuramsal çerçevesi ve tarihsel gelişimi.* In D. Akgündüz (Ed.), *Okul öncesinden üniversiteye kuram ve uygulamada STEM eğitimi* (pp. 19-47). Ankara: Anı Yayıncılık
- Akgündüz, D., & Ertepinar, H. (2015). *STEM Eğitimi Türkiye Raporu.* İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T. & Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu: Günün modası mı yoksa gereksinim mi?* [A report on STEM Education in Turkey: A provisional agenda or a necessity?][White Paper]. İstanbul Aydın Üniversitesi
- Aktaş, A. T. (2019). *STEM Uygulamalarının Sınıf Öğretmeni Adaylarının Öz Yeterlik İnançlarına, STEM Farkındalıklarına Ve Sorgulama Becerilerine*

- Etkisi*. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, Aydın.
- Alkılıncı, S. (2019). Öğretmenlerin STEM eğitimine yönelik görüşlerinin ve derslerine uygulamalarının araştırılması, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Altan, E. B., Yamak, H., & Kırıkkaya, E. B. FeTeMM Eğitim Yaklaşımının Öğretmen Eğitiminde Uygulanmasına Yönelik Bir Öneri: Tasarım Temelli Fen Eğitimi A Proposal of the STEM Education for Teacher Training: Design Based Science Education. 2146-071X, 212.
- Altunel, M. (2018). STEM eğitimi ve Türkiye: fırsatlar ve riskler. *Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı*, 1-7.
- Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S. ve Yıldırım, E. (2005). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. Sakarya: Sakarya Kitabevi.
- Aşık, G., Küçük, Z. D., Helvacı, B., & Corlu, M. S. (2017). Bütünleşik öğretmenlik projesi: Öğretmen eğitimine sürdürülebilir bir yaklaşım. *Turkish Journal of Education*, 6(4), 200-215.
- Ayas, A., Çepni, S., Johnson, D. ve Turgut, M. F. (1997). Kimya öğretimi. YÖK/DB Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları, Ankara, Türkiye.
- Aydeniz, M., & Bilican, K. (2018). The Impact of Engagement in STEM Activities on Primary Preservice Teachers' Conceptualization of STEM and Knowledge of STEM Pedagogy. *Journal of Research in STEM Education*, 4(2), 213-234.
- Aydın, G., Saka, M., & Guzey, S. (2017). Science, Technology, Engineering, Mathematic (Stem) Attitude Levels İn Grades 4th-8th. *Mersin University Journal Of The Faculty Of Education*, 13(2), 787-802.
- Aytekin, A., Sönmez- Çakır, F. Ve Kulaözlü, İ. (2018). Geleceğe yön veren kodlama bilimi ve kodlama öğrenmede kullanılacak bazı yöntemler. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (ASEAD)*, 5(5), 24-41.
- Azgın, A. O., ve Şenler, B. (2019). İlkokulda Stem: Öğrencilerin Kariyer İlgileri ve Tutumları. *Journal Of Computer And Education Research*, 7(13), 213-232.
- Ata, B. (2015). Bilim, Teknoloji ve Sosyal Değişme, Ankara: Pegem Akademi.
- Altunay, E., Oral, G., Yalçınkaya, M. (April, 2014). Eğitim Kurumlarında Mobbing Uygulamalarına İlişkin Nitel Bir Araştırma. Sakarya Üniversitesi Eğitim

- Fakültesi Dergisi. 4(1), 62-80. Retrieved from <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/19231>
- Aydın, M. (2014). Eğitim Yönetimi, 10. Baskı, Ankara, Gazi Kitabevi.
- Aydın, E., ve Karşlı Baydere, F. (2019). Yedinci sınıf öğrencilerinin STEM etkinlikleri hakkındaki görüşleri: Karışımların ayrıştırılması örneği. On Dokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 38(1), 35-52. DOI: <https://doi.org/10.7822/omuefd.439843>
- Bagiati, A., Yoon, S. Y., Evangelou, D., & Ngambeki, I. (2010). Engineering Curricula in Early Education: Describing the Landscape of Open Resources. *Early Childhood Research & Practice*, 12(2), 1-15.
- Bahar, M., Yener, D., Yılmaz M., Emen, H. ve 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
- Balka, D. (2011). Standards of mathematical practice and STEM, Math-science connector newsletter. School Science and Mathematics Association. Retrieved from: <http://www.ssma.org/Websites/ssma/images/Newsletters/MathScienceConnector-summer2011.pdf>
- Bandura, A. (1977). Self-Efficacy: Toward A Unifying Theory Of Behavioral Change". *Psychological Review*, 84 (2), 191-215
- Bandura, A. (2007). Much ado over a faculty conception for perceived self-efficacy grounded in faulty experimentation. *Journal of Social and Clinical Psychology*, 26(6), 641-658.
- Barrett, P. (2007). Structural equation modelling: Adjudging model fit. *Personality and Individual Differences*, 42(5), 815-824
- Basham, J. D., & Marino, M. T. (2013). Understanding STEM education and supporting students through universal design for learning. *Teaching exceptional children*, 45(4), 8-15.
- Batı, K., Çalışkan, İ., & Yetişir, M. (2017). Fen eğitiminde bilgi işlemsel düşünme ve bütünleştirilmiş alanlar yaklaşımı (STEAM). *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*(41), 91-103.
- Bell, J. (1999). Doing your research Project. Buckingham, USA: Open University Press.

- Biçer, B. G. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM hakkındaki görüşlerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü Giresun Üniversitesi, Giresun.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Bıkmaz, F. H. (2004). Öz yeterlik inançları. *Eğitimde Bireysel Farklılıklar*, 1(2), 289-308.
- Bircan, M. A., & Köksal, Ç. (2020). Özel Yetenekli Öğrencilerin STEM Tutumlarının ve STEM Kariyer İlgilerinin İncelenmesi. *Turkish Journal of Primary Education*, 5(1), 16-32.
- Blackley, S., & Howell, J. (2015). A STEM Narrative: 15 Years in the Making. *Australian Journal of Teacher Education*, 40(40).
<https://doi.org/10.14221/ajte.2015v40n7.8>
- Bybee, R. (1997). *Achieving scientific literacy: From purposes to practices*. Portsmouth, NH: Heinemann Publications
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: challenges and opportunities*. Virginia: NSTA Press, 116 p.
- Carin, A. A., & Bass, J. E. (2001). *Teaching Science as Inquiry*. New Jersey, Prentice Hall.
- Casner-Lotto, J., & Barrington, L. (2006). *Are they really ready to work? Employers' perspectives on the basic knowledge and applied skills of new entrants to the 21st century US workforce*. Partnership for 21st Century Skills. 1 Massachusetts Avenue NW Suite 700, Washington, DC 20001.
- Ceylan, Ö., Ermiş, G., & Yıldız, G. (2018). Özel Yetenekli Öğrencilerin Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (Stem) Eğitimine Yönelik Tutumları. *In Congress Proceedings (Full Text Paper)*, 65-75.
- 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, Bursa.
- Cinar, S., Pirasa, N., & Sadoglu, G. P. (2016). Views of Science and Mathematics Pre-Service Teachers Regarding STEM. *Universal Journal of Educational Research*, 4(6), 1479-1487.

- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). Observation. *Research methods in education*, 6, 396-412.
- Creswell, J. W., & Tashakkori, A. (2007). Differing perspectives on mixed methods research.
- Creswell, J. W., Hanson, W. E., Clark Plano, V. L., & Morales, A. (2007). Qualitative research designs: Selection and implementation. *The counseling psychologist*, 35(2), 236-264.
- Cüceloglu, D. (2003). *İnsan ve davranışı*. Remzi Kitabevi, İstanbul
- Creswell, J. W. (2013). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. London: Sage.
- Creswell, J. ve Plano Clark, V. L. (2011). Designing and conducting mixed method research (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Cresswell, J. W. & Plano Clark, V. L. (2007). Designing and conducting mixed method research. London: Sage.
- Çağlar, M., & Reis, O. (2007). Çağdas ve Küryerel Egitim Planlaması. *Pegema, Yayıncılık, Ankara*.
- Çelebi, B. (2008). *Kıbrıs Türk eğitim sisteminde eğitim planlaması ve finansman: tarihsel gelişim ve uluslararası karşılaştırma; beş kitadan 56 ülkenin eğitim sistemleriyle, Kıbrıs Türk eğitim sisteminin karşılaştırılması (AB ülkeleri, OECD ülkeleri ve diğer ülkeler)*. Ajans Yay..
- Çepni, S., & Ormancı, Ü. (2018). Geleceğin dünyası. Pegem Atıf İndeksi, 01-52.
- Çolakoglu, M. H., & Gökben, A. G. (2017). Türkiye’de eğitim fakültelerinde fetemm (stem) çalışmaları. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 2(2), 46-69.
- Çorlu, M. A. ve Aydın, E. (2016). Evaluation of learning gains through integrated STEM projects. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 20-29.
- Çorlu, M. S. ve Çallı, E. (2017). STEM kuram ve uygulamalarıyla fen, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitimi. Pusula Yayıncılık, İstanbul.
- Daugherty, M. K. (2013). The Prospect of an " A" in STEM Education. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 14(2), 10-15.
- Davies, A., Fidler, D., Gorbis, M. (2011). Future work Skills 2020, Institute for the future for University of Phoenix Research Institute, 540.
- Değirmenci, S. (2020). *STEM Eğitimi Almış Öğretmenlerin STEM Özyeterliliklerinin ve Uygulamalarında Teknoloji ve Mühendislik Entegrasyonu Açısından*

Yaşadıkları Sorunların Belirlenmesi, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, T.C. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği Programı, İstanbul.

Dembo, M. H. and Gibson, S. (1985). Teachers' sense of efficacy: An important factor in school improvement. *The Elementary School Journal*, 86(2), 173–184.

Doğan, N., Beyaztaş, D. İ. ve Koçak, Z. (2012). Sosyal bilgiler dersine ilişkin özyeterlik düzeyinin başarıya etkisinin sınıf ve cinsiyete göre incelenmesi: Erzurum İli örneği. *Eğitim ve Bilim*, 37(165).

Douglas, J; Iversen, E., ve 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 (ASEE). Retrieved October 10, 2019, from http://www.engineeringk12.org/educators/taking_a_closer_look/documents/Engineering_in_the_K12_Classroom.pdf

Dönmez, İ. (2019). Evaluation Of Middle School Students'attitudes Towards Stem Education. *European Journal Of Education Studies*,6(5),379-394.

Durland, G., Karatas, F. O., & Bodner, G. M. (2009). Pre-service teachers' beliefs about the relationship between basic chemistry concepts, the “real world,” and their occupation. In ESERA (pp. 85–89). İstanbul: ESERA Publications. Retrieved from <https://www.dropbox.com/s/81fwn904f7u3v6s/Book2.pdf?dl=0>

Ensari, Ö. (2017). *Öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi ve FeTeMM etkinlikleri hakkındaki görüşleri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.

Erden, H. ve Erden, A. Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Eğitim Sisteminde Güncel Sorunlar. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Dergisi* , 9 (2), 282-303.

Eroglu, S. ve Bektas, O. (2016). Ideas of science teachers took stem education about STEM based activities. *Journal of Qualitative Research in Education*,4(3), 43- 67. Retrieved from <http://www.enadonline.com/0DOWNLOAD/pdfiler/eng/4c3s3m.pdf>.

Fan, S. ve Ritz, J. (2014). International views of STEM education. PATT-28 Research into Technological and Engineering Literacy Core Connections

- (ss. 7-14) içinde. Orlando: International Technology and Engineering Educators Association. 15 Ocak 2019 tarihinde <http://www.iteea.org/Conference/PATT/PATT28/Fan%20Ritz.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Feyzioğlu, E. Y., & Ergin, Ö. (2012). 5E öğrenme modelinin kullanıldığı öğretimin yedinci sınıf öğrencilerinin üst bilişlerine etkisi. *Journal of Turkish Science Education*, 9(3), 55-77.
- Fortus, D., Krajcik, J., Dersheimer, R. C., Marx, R. W., and Mamlok-Naaman, R. (2005). Design-based science and real-world problem-solving. *International Journal of Science Education*, 27(7), 855-879
- Frykholm, J., & Glasson, G. (2005). Connecting science and mathematics instruction: Pedagogical context knowledge for teachers. *School science and mathematics*, 105(3), 127-141
- Furner, J., & Kumar, D. (2007). The Mathematics and science integration argument: a stand for teacher education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology*, 3(3), 185-189.
- Freedman, J , Sears, D . (1989). Cinsiyet Rollerini. Ankara University Journal Of Faculty Of Educational Sciences (JFES) , 22 (2) , 687-724 . DOI: 10.1501/Egifak_0000001414
- Field, A. P. (2005). *Discovering statistics with SPSS* (2nd ed.). London:Sage
- Greene, J.C., Caracelli, V., & Graham, W. (1989). Toward a conceptual framework for mixedmethod evaluation designs. *Educational Evaluation and Policy Analysis*. 11(3), 255-274.
- Gülhan, F., & Şahin, F. (2018). STEAM (STEM+ Sanat) etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, STEAM tutum ve bilimsel yaratıcılıklarına etkisi. *Journal of Human Sciences*, 15(3), 1675-1699.
- 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*, 602-620
- Guzey, S. S., Moore, T. & Harwell M (2014) Development of an instrument to measure students' attitudes toward STEM. *Scholl Science Mathematics*, 114(6): 271–279.

- Hançer, A. H., Şensoy, Ö., & Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 80-88.
- Hoy, W.A. (2000). *Changes in teacher efficacy during the early years of teaching*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA.
- Hsu, M. C., Purzer, S., & Cardella, M. E. (2011). Elementary teachers' views about teaching design, engineering and technology. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 1(2), 31–39. <https://doi.org/10.5703/1288284314639>
- Helvacı, A. M. (2008). Okul Yöneticilerinin Teknolojiye Karşı Tutumlarının İncelenmesi (Uşak İli Örneği). *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 41(1), 115–133. doi:10.1501/egifak_0000000200
- Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (Eds.). (2014). *STEM Integration in K-12 Education*. Washington: The National Academies Press.
- İnançlı, E, & Timur, B . (2018). Fen Bilimleri Öğretmen Ve Öğretmen Adaylarının Stem Eğitimi Hakkındaki Görüşleri. *Uluslararası Bilim ve Eğitim Dergisi*, 1(1), 48-68. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ubed/issue/39599/438856>
- Johnson, R.B., Onwuegbuzie A. J., Turner L.A., Toward a Definition of Mixed Methods Research, *Journal of Mixed Methods Research*, Volume 1 Number 2, April 2007 112-133.
- Jolly, A. (2014). STEM vs. STEAM: Do the arts belong. *Education Week*, 18, 16.
- Judson, E. (2014). Effects of transferring to STEM-focused charter and magnet schools on student achievement. *The Journal of Educational Research*, 107(4), 255-266.
- Kaptan, F., & Korkmaz, H. (2001). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(20), 193 – 20
- Karakaya, F., Avgın, S. S., & Yılmaz, M. (2018). Ortaokul öğrencilerinin fen-teknoloji-mühendislik-matematik (FeTeMM) mesleklerine olan ilgileri.

- Karadağ, R. (2010). İlköğretim Türkçe dersinde farklılaştırılmış öğretim yaklaşımının uygulanması: bir eylem araştırması. Yayınlanmamış doktora tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Kuş, E. (2006). Sosyal bilimlerde bilgisayar destekli nitel veri analizi. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Karakaya, F. (2017). *Ortaokul Öğrencilerinin FeTeMM Mesleklerine Yönelik İlgi Düzeyleri*. Yüksek Lisans Tezi. Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kahramanmaraş.
- Karataş, F.Ö. (2018). Eğitimde geleneksel anlayışa yeni bir s(i)tem. Çepni, S. (Ed.), Kuramdan uygulamaya STEM eğitimi içinde (s. 53-68), Ankara: Pegem Akademi.
- Katehi, L., Pearson, G. ve Feder, M. (Eds.). (2009). Engineering in K-12 education: Understanding the status and improving the prospects. Washington, DC: National Academies Press
- Kavak, T. (2019). *STEM uygulamalarının 4. Sınıf öğrencilerinin fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına, bilimsel süreç ve problem çözme becerilerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Keçeci, G., Alan, B., & Kırbağ Zengin, F. (2017). 5. sınıf öğrencileriyle stem eğitimi uygulamaları. Ahi Evran Üniversitesi *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(Özel Sayı), 1-17.
- Kennedy, T. J., & Odell, M. R. L. (2014). Engaging students in STEM education. *Science Education International*, 25(3), 246-258.
- Kızılay, E. (2018). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Mühendislik Kavramına İlişkin Bilişsel Yapılarının İncelenmesi Investigation Of Pre-Service Science Teachers' cognitive Structures Towards The Concept Of Engineering. *Journal Of Social And Humanities Sciences Research (Jshsr)*, 5(27), 2932-2938.
- Knezek, G., Christensen, R., Tyler-Wood, T., & Periathiruvadi, S. (2013). Impact of Environmental Power Monitoring Activities on Middle School Student Perceptions of STEM. *Science Education International*, 24(1), 98-123.
- Korkmaz, H. ve Kaptan, F. (2001). Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 20, 193-200
- Kuechler, W. L., McLeod, A., & Simkin, M. G. (2009). Why don't more students major in IS? *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 7, 463-488.

- Landivar, LC (2013). *Bilim ve mühendislik eğitimi ile STEM mesleklerinde istihdam arasındaki ilişki*. ABD Ticaret Bakanlığı, Ekonomi ve İstatistik İdaresi, ABD Sayım Bürosu.
- LaPorte, J., & Sanders, M. (1993). Integrating technology, science, and mathematics in the middle school. *The Technology Teacher*, 52(6), 17-21.
- Lamb, R., Akmal, T., & Petrie, K. (2015). Development of a cognition-priming model describing learning in a STEM classroom. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(3), 410–437. doi:10.1002/tea.21200.
- Lederman, N. G., & Lederman, J. S. (2013). Is it STEM or “S & M” that we truly love?. *Journal of Science Teacher Education*, 24(8), 1237–1240
- Locke, E. A., & Latham, G. P. (1990). *A theory of goal setting & task performance*. Prentice-Hall, Inc
- M.E.B. (2015). Millî Eğitim Bakanlığı 2015–2019 Stratejik Planı. http://sgb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2015_09/10052958_10.09.2015sp17.15imzasz.pdf adresinden 10.08.2020 tarihinde erişilmiştir.
- Maness, J. & Holtzin, R. K. (2015). S.T.E.M. Education for the 21st century and beyond. Retrieved from http://www.opednews.com/articles/S-T-E-M-Education-For-the-byJoe-Maness-Apps_Boeing_Education_Engineering-150110-854.htm
- Marginson, S., Tytler, R., Freeman, B., & Roberts, K. (2013). STEM: country comparisons: international comparisons of science, technology, engineering and mathematics (STEM) education. Final report.
- Markham, T. (2011). Project based learning a bridge just far enough. *Teacher librarian*, 39(2), 38.
- Marulcu, İ. ve Sungur, K. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının mühendis ve mühendislik algılarının ve yöntem olarak mühendislik-dizayna bakış açılarının incelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 12, 13-23.
- McNeill, K. L., Pimentel, D. S., & Strauss, E. G. (2013). The impact of high school science teachers’ beliefs, curricular enactments and experience on student

- learning during an inquiry-based urban ecology curriculum. *International Journal of Science Education*, 35(15), 2608-2644.
- Meng, C. C., Idris, N., & Eu, L. K. (2014). Secondary Students' Perceptions of Assessments in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM). *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 10(3).
- Metin, Ş. (2016). Türkiye’de okul öncesinde kaynaştırmaya ilişkin yapılan çalışmaların incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 146-172.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2016). STEM Eğitimi Raporu. http://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf adresinden 31.12.2019 tarihinde edinilmiştir.
- Merriam, S. B. (2013). Nitel araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber (S. Turan, Çev. Ed.). Ankara: Nobel
- Meyrick, K. M. (2011). How STEM education improve student learning. *Meridian K-12 School Computer Technologies Journal*, 14(1), 1-6. Retrieved from <http://www.ncsu.edu/meridian/summer2011/meyrick/print.html>
- Moran, M.T ve Hoy, A. W (2001). Teacher efficacy: Capturing an elusive construct. *Teaching and Teacher Education*, 17(7), 783–805.
- Morrison, J. (2006). Attributes of STEM education: The student, the school, the classroom. *TIES (Teaching Institute for Excellence in STEM)*, 20, 2-7.
- Myer, S. J., Cooperrider, P. H., & Gonzalez, D. (2015). *U.S. Patent Application No. 14/451,294*.
- National Academy of Engineering, Katehi, L., Pearson, G., & Feder, M. (Eds.). (2009). *Engineering in K-12 education: Understanding the status and improving the prospects*. Washington, DC: The National Academies Press
- National Academy of Engineering, U. S. (2004). *The engineer of 2020: Visions of engineering in the new century*. Washington, DC: National Academies Press.
- National Research Council (2011) *Successful K-12 STEM Education: Identifying Effective Approaches in Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Neuman, W. L.(2012). *Toplumsal Araştırma Yöntemleri: Nicel ve Nitel Yaklaşımlar III. Cilt (5. Basım)*. İstanbul: Yayın Odası.

- Norris, F. (2012). An Effort to Stem Losses at Citigroup Produces a Renewed Focus on Risk. *The New York Times*, 16.
- Olivarez, N. R. (2012). The Impact of a STEM Program on Academic learning achievement of Eighth Grade Students in a South Texas Middle School.
- Özdemir, S. M. (2008). Sınıf öğretmeni adaylarının öğretim sürecine ilişkin öz-yeterlik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 54(54), 277-306.
- Özcan, H., & Koca, E. (2019). STEM'e yönelik tutum ölçeğinin Türkçeye uyarlanması: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 387-401. doi: 10.16986/HUJE.2018045061
- Özdemir, A., Yaman, C., & Vural, R. A. (2018). STEM uygulamaları öğretmen öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi: bir geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 93-104.
- Özmen, H. (2015). Öğrenme kuramları ve fen bilimleri öğretimindeki uygulamaları. (Edt. S. Çepni). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Öztürk, Ç. (2008). Coğrafya Öğretiminde 5E Modelinin Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- Öztürk, Ö. (2018). *Using PISA 2015 data to analyze how the scientific literacy of students from different socioeconomic levels can be predicted by environmental awareness and by environmental optimism* (Doctoral dissertation, Bilkent University)..
- Pajares, F. ve Miller, M. D. (1994). Role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem solving: A path analysis. *Journal of educational psychology*, 86(2), 193.
- Pekbay, C. (2017). Effects of science technology engineering and mathematics activities on middle school students. *Unpublished PhD thesis, Institute of Educational Science, Hacettepe University, Turkey*.
- Popa, R. A., & Ciascai, L. (2017). Students' Attitude towards STEM Education. *Acta Didactica Napocensia*, 10(4), 55-62.
- Railsback, J. (2002). Project-based instruction: Creating excitement for learning. Portland, OR: Northwest Regional Educational Laboratory.

- Raju, P. K., & Clayson, A. (2010). The future of STEM education: An analysis of two national reports. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 11(5), 25-28.
- Sahin, A., & Top, N. (2015). STEM students on the stage (SOS): Promoting student voice and choice in Stem education through an interdisciplinary, standards-focused, project based learning approach. *Journal of STEM Education*, 16(3), 24-33.
- Salman Parlakay, E. (2017). *FETEMM (STEM) uygulamalarının besinci sınıf öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenmelerine, motivasyonlarına ve 'canlılar dünyasını gezelim ve tanıyalım' unitesindeki akademik başarılarına etkisi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Mustafa Kemal University, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay, Turkey
- Saracaloğlu, A.S., Serin, N.B. ve Serin, O. (2001). Öğretmen Adaylarının Fen Bilimlerine Yönelik Tutumları ile Başarıları Arasındaki İlişki, *Ege Eğitim Dergisi*, 1(2), 76-85.
- Sarpten, S. (2020). *Kıbrıs Türk Eğitim Sisteminin Tarihsel Gelişimi*. Mavi Yayın Ltd.
- Sayın, Z., & Seferoğlu, S. S. (2016). Yeni bir 21. yüzyıl becerisi olarak kodlama eğitimi ve kodlamanın eğitim politikalarına etkisi. *Akademik Bilişim Konferansı*, 3-5, 1-12.
- Seah, W.T. & Bishop, A.J. 2000. Values in mathematics textbooks: A view through two Australasian regions. *Kertas kerja 81st Annual Meeting of the American Educational Research Association*. Anjuran New Orleans, LA, 24-28 April.
- Selvi, M., & Yıldırım, B. (2017). STEM öğretme-öğrenme modelleri: 5E öğrenme modeli, proje tabanlı öğrenme ve STEM sos modeli. Çepni, S. (Ed.), *Kuramdan uygulamaya STEM eğitimi içinde*, (s. 204-238), Ankara: Pegem Akademi.
- Sivrikaya, S., O. (2019). Lise Öğrencilerinin STEM'e Yönelik Tutumlarının İncelenmesi. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 11(18), 1-1, <https://doi.org/10.26466/opus.547459>
- Srikoom, W., & Faikhamta, C. (2018). Assessing In-service Teachers' Self-efficacy and Beliefs about STEM Education. *Journal of Education*, 12 (4), 170-186.

- Stohlmann, M., Moore, T. J., & Roehrig, G. H. (2012). Considerations for teaching integrated STEM education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 2(1), 4.
- Sayın, Z. ve Seferoğlu, S. S. (2016). Yeni Bir 21. Yüzyıl Becerisi Olarak Kodlama Eğitimi ve Kodlamanın Eğitim Politikalarına Etkisi. Akademik Bilişim 2016.
- Senemoğlu, N. (2013). Gelişim Öğrenme ve Öğretim Kuramdan Uygulama 27. Baskı, Anı Yayıncılık.
- Sezer, B., & Deryakulu, D . (2012). İlköğretim Okul Yöneticilerinin Teknoloji Liderliği Rollerine İlişkin Yeterlikleri. Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama, 2(2), 74-92. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/etku/issue/6271/84227>
- Seferoğlu, S., S., ve Akbıyık, C. (2009). Bilişim Teknolojilerinin Okullarda Kullanımı: Öğretmenlerin Teknolojiyi Kullanma Durumları, Eğitim Bilimleri Kurultayı, Ege Üniversitesi Eğitim Fakültesi 1-3 Ekim 2009, Sürmeli Efes Hotel, Selçuk Kuşadası-İzmir, 2009.
- Şeker, H. ve Günçdoğan, B. (2014). Psikolojide ve eğitimde ölçme aracı geliştirme, Nobel A. Yayıncılık.
- Şahin, A. (2013). STEM clubs and Science Fair Competitions: Effects on Post-Secondary Matriculation, *Journal of STEM Education*, 14(1), 7-13.
- Şahin, A., Top, N. (2015). “STEM students on the stage (SOS): promoting student voice and choice in stem education through an interdisciplinary, standards-focused, project based learning approach”, *Journal of STEM Education*, 2015, 16(3): 24-31
- Şentürk, F. (2017). FeTeMM etkinliklerinin fen bilimleri dersindeki kavramsal anlama ve bilimsel yaratıcılık üzerindeki etkileri ve öğrenci görüşleri. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla
- Talwar, R., & Hancock, T. (2010). The shape of jobs to come. *Science and Technology*, 2010, 2030.
- Tepav (2012). KKTC Milli Eğitim Gençlik ve Spor Bakanlığı Kurumsal ve Fonksiyonel Analizi. https://www.tepav.org.tr/upload/files/1455008657-6.KKTC_Milli_Egitim_Genclik_ve_Spor_Bakanligi_Kurumsal_ve_Fonksiyonel_Analizi.pdf

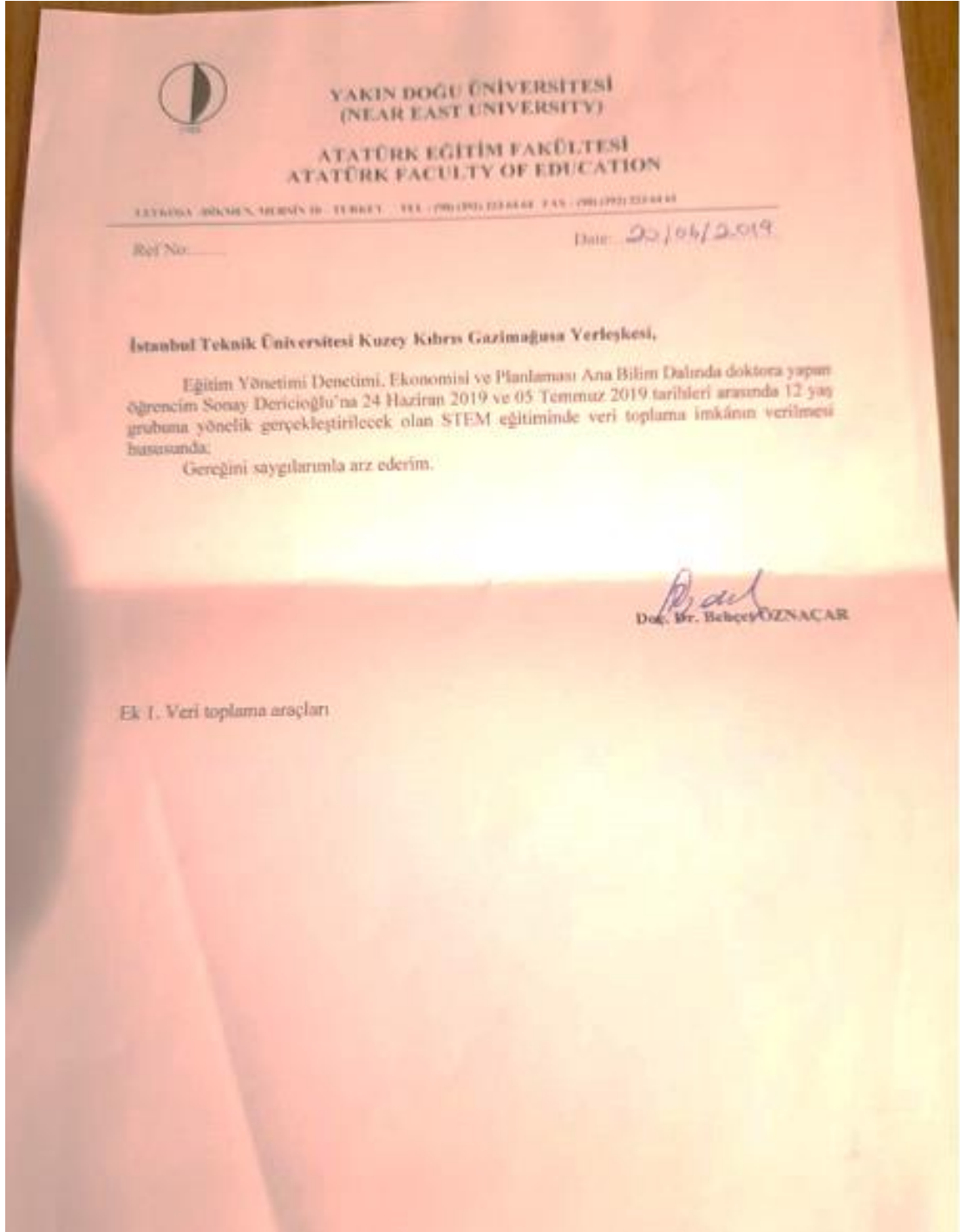
- Thomas, J. W. (2000). A review of research on project-based learning. Report prepared for The Autodesk Foundation.
http://www.bie.org/index.php/site/RE/pbl_research/29
- Thomas, T. A. (2014). Elementary teachers' receptivity to integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education in the elementary grades. (Doctoral dissertation). Retrieved from Proquest. (3625770).
- Tofur, S., & Gökçaya, Y. Bağımsız Okul Öncesi Eğitim Kurumu Müdürlerine Göre Stem/Fetemm Yaklaşımı: Manisa İli Örneği. *Eğitim Bilimlerinde*, 25.
- Tseng, K. H., Chang, C. C., Lou, S. J., & Chen, W. P. (2013). Attitudes towards science, technology, engineering and mathematics (STEM) in a project-based learning (PjBL) environment. *International Journal of Technology and Design Education*, 23(1), 87-102.
- TUBITAK. (2010). Ulusal bilim, teknoloji ve yenilik stratejisi: 2011-2016. Ankara. from erişim
https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BTYPD/strateji_belgeleri/UBTYS_2011-2016.pdf.
- TÜSİAD (2017). 2023'e doğru Türkiye'de STEM gereksinimi. (Erişim: 20.05.2018),
<https://www.tusiadstem.org/images/raporlar/2017/STEM-Raporu-V7.pdf>
- TÜSİAD. (2014). STEM alanında eğitim almış iş gücüne yönelik talep ve beklentiler araştırması. http://www.tusiad.org.tr/_rsc/shared/file/STEM-ipsos-rapor.pdf.
- Tan, Ş. (2015). Öğretim İlke Ve Yöntemleri Pegem A Yayıncılık.
- Türk Dil Kurumu (TDK). 2018, <http://www.tdk.gov.tr> adresinden 22 Aralık 2019 tarihinde erişilmiştir.
- Tseng, K. H., Chang, C. C., Lou, S. J., & Chen, W. P. (2013). Attitudes towards science, technology, engineering and mathematics (STEM) in a project-based learning (PjBL) environment. *International Journal of Technology and Design Education*, 23(1), 87-102. doi:10.1007/s10798-011-9160-x
- Tutar, H. (2010). Yönetim Bilgi Sistemi, Seçkin Yayıncılık 1. Baskı.
- TÜSİAD (2014). STEM alanında eğitim almış işgücüne yönelik talep ve beklentiler araştırması, www.tusiad.org den erişilmiştir.

- Tusiad, (2017). 2023'e Doğru Türkiye'nin STEM Eğitimi Gereksinimi.
<https://www.tusiadstem.org/images/raporlar/2017/ozet-bulgu.pdf> 11 Kasım 2018'de erişilmiştir.
- Ulutan, E. (2018). Dünyada Eğitim Trendleri ve Ülkemizde STEM Öğrenme Etkinlikleri, MEB K-12 Okulları Örneği, TC Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Müdürlüğü,
https://yegitek.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_11/05144830_Ezgi.pdf (erişim 09/11/2019).
- Venkataraman, B., Olson, S., & Riordan, D. G. (2010). Prepare and Inspire: K-12 education in science, technology, engineering, and math (STEM) for America's Future. *Report to the President. Executive Office of the President.*
- Venville, G., Wallace, J., Rennie, L. J., & Malone, J. (1998). The integration of science, mathematics, and technology in a discipline-based culture. *School science and Mathematics*, 98(6), 294-302.
- Wahono, B., & Chang, C. Y. (2019). Assessing teacher's attitude, knowledge, and application (AKA) on STEM: An effort to foster the sustainable development of STEM education. *Sustainability*, 11(4), 1-18.
- Wendell, K. B. (2008). *The theoretical and empirical basis for design-based science instruction for children*. Qualifying Paper, Tufts University.
- Williams, L., Cernochova, M. (2013). "Literacy from Scratch", X World Conference on Computers in Education, Page:17-27.
- 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.
- Yasak, M. T. (2017). *Tasarım temelli fen eğitiminde, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik uygulamaları: Basınç konusu örneği* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Yazlık, D.Ö. (2015) Problem Çözme Basamaklarına Dayalı Bireyselleştirilmiş Web Tabanlı Matematik Öğrenme Ortamı Tasarlanması Uygulanması ve Öğrenci Başarısına Etkisi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2000). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayınevi.


- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2003). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Seçkin yayıncılık.
- Yıldırım, B., & Cumhuriyet, T. Ü. R. K. (2018). Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM Eğitimine Yönelik Görüşleri: Uygulamalı Bir Çalışma. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 195-213.
- Yıldırım, B., & Selvi, M. (2018). Ortaokul öğrencilerinin STEM uygulamalarına yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(STEMES'18), 47-54.
- Yıldırım, P. (2017). Fen, Teknoloji, Mühendislik Ve Matematik (Stem) Entegrasyonuna İlişkin Nitel Bir Çalışma. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (35), 31-55.
- Wikipedia, (2018). Fen bilimleri, https://tr.wikipedia.org/wiki/Fen_bilimleri adresinden 3 Ocak 2019 tarihinde erişilmiştir.
- Wyss, V. L., Heulskamp, D., & Siebert, C. J. (2012). Increasing middle school student interest in STEM careers with videos of scientists. *International Journal of Environmental and Science Education*, 7(4), 501-522. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=EJ997137>
- Yaman, C., Özdemir, A. ve Akar Vural, R. (2018). STEM uygulamaları öğretmen öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi: bir geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 93-104.
- Yakman, G., & Lee, H. (2012). Exploring the exemplary STEAM education in the US as a practical educational framework for Korea. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 32(6), 1072-1086. DOI: 10.14697/jkase.2012.32.6.1072
- Yerdelen, S., Kahraman, N. ve Taş, Y. (2016). Düşük Sosyoekonomik Durumdaki Öğrencilerin Cinsiyet, Sınıf Seviyesi ve STEM Tutumuna Göre STEM Kariyer İlgi Alanları,
- Yenilmez, K., & Balbağ, M. Z. (2016). Fen bilgisi ve ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının STEM'e yönelik tutumları. *Journal of Research in Education and Teaching*, 5(4), 301-307.
- Yıldırım, B., & Selvi, M. (2015). Adaptation of Stem Attitude Scale to Turkish, *Turkish Studies- International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 10(3), 1107-1120.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (8. Baskı). Ankara: Seçkin.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. (9. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık

Ekler**Ek 1. Belgeler**

Ek 2. KKTC MEB İzin Belgesi



KUZAY KIBRIS TÜRK CUMHURİYETİ
MİLEL EĞİTİM VE KÜLTÜR BAKANLIĞI
TALİM VE TERBİYE DAİRESİ MÜDÜRLÜĞÜ

Sıra : TTD.0.00-006-19-E.772 17 Haziran 2019

Konu : Sonay Dericioğlu'nun "STEM Eğitim Modelinin KKTC Eğitim Sisteminde Kullanımının ve Yönetiminin Değerlendirilmesi" Konulu Tez Çalışması Hakkında.

Sayın Sonay DERİCİOĞLU


İlgi : Sonay DERİCİOĞLU'nun 14 Haziran 2019 tarihli başvurusu.

Sonay Dericioğlu tarafından gerçekleştirilecek "STEM Eğitim Modelinin KKTC Eğitim Sisteminde Kullanımının ve Yönetiminin Değerlendirilmesi" konulu çalışmanızdaki anket soruları incelenmiştir. Yapılan inceleme sonucunda,

- Tüm bireyi tanıma teknikleri, gizlilik ve gönüllülük ilkelerine dayalı olarak yapılmalı, araştırma etiği ilkelerine uyulmalı ve çalışmaya katılan tüm katılımcıların kimlik bilgileri gizli tutulmalıdır.
- Araştırma sonuçlarına ilişkin geri bildirimler, öğrencilerin ve öğretmen velilerinin olumsuz etkilenmesine karşılık gelmeyecek şekilde iletilmelidir.

Gerçekleştirilecek çalışma, yukarıda belirtilen hususların yerine getirilmesi koşulu ile uygun görülmüştür. Çalışma uygulandıktan sonra sonuçlarının Talim Terbiye Dairesi Müdürlüğü'ne ulaştırılması yasa gereğidir.


Bilgi ve gereğini saygılarımla rica ederim.

 e-inkazdır
Salih SARPEN
Müdür

Nis: 83/2007 sayılı Elektronik İmza Yasası'nın 6.maddesi gereği bu belge elektronik imza ile onaylanmıştır.

ŞİT. MEHMET HASAN TUNA SOKAK NO:5 YENİŞEHİR 99010, Lefkoşa Bilgi için:Salih SARPEN
2281791 Müdür
2276073

EK 3. MEB İzin Belgesi


 KUZEV KIBRIS TÜRK CUMHURİYETİ
 MİLLİ EĞİTİM VE KÜLTÜR BAKANLIĞI
 GENEL ORTAĞREYİM DAİRESİ MÜDÜRLÜĞÜ

Sayı : GÖÖ 0.00-174/06[174/06]-20/E.2943 24 Mayıs 2020
 Konu : Sonay Dericioğlu'nun Anket Başvurusu Formu


Sayın Sonay DERİCİOĞLU

İlgi : 22 Mayıs 2020 tarihli ve GÖÖ 0.00-174/06[174/06]-20/E.2883 sayılı yazı.

Sonay Dericioğlu tarafından gerçekleştirilecek "STEM Eğitimi" konulu görüşme sunuları incelenmiştir.

Yapılan inceleme sonucunda çalışmanın, araştırma etiği ilkeleri, katılımcıların gizlilik ve gönüllülük esaslarına bağlı olarak gerçekleştirilmesi uygun görülmüştür. Ancak uygulanacak okulların Müdürlüğümüz ile iletişimde bulunulup, çalışmanın hangi okulda ve ne zaman uygulanabileceği birlikte saptanmalıdır. Çalışma uygulandıktan sonra sonuçlarının Talim ve Terbiye Dairesi Müdürlüğüne ulaştırılması yasa gereğidir.

Belgeleriniz saygı ile rica ederim.


 ALI YAMAN
 Daire Müdürü

Not: 01/2007 sayılı Elektronik İmza Yasaası 306.8 maddesi gereği bu belge elektronik imza ile onaylanmıştır.
 Milli Eğitim Bakanlığı - URBULSÖĞMÜNİSTREYİM Genel Yönetim Adresi: <http://dogulalanca@meb.gov.tr>
 SİT. MEHMET HASAN TUNA SOK. NO:3 YENİŞEHİR 99010 Lefkoşa İlgi için Rukiye EMİRSOYU
 2208743 Atıp Memuru

Ek 4: Ön Görüşme Formu**ÖĞRENCİ GÖRÜŞME FORMU****ÖN GÖRÜŞME FORMU**

Bu görüşme formu öğrencilerin görüşlerine göre mevcut eğitim sistemi, STEM eğitim sistemi ile ilgili kurs öncesinde görüşlerinin değerlendirilmesine yönelik hazırlanmıştır.

Bu görüşmenin esas amacı eğitim sistemi ve STEM eğitim yaklaşımı ile ilgili kurs süreci öncesindeki görüşlerinizi almaktır.

Görüşme formu iki bölümden oluşmaktadır. Öğrenim gördüğünüz okul ve görevinizi belirteceğiniz. Genel bilgiler başlıklı birinci bölüm ve 4 görüşme sorusu bulunmaktadır.

Çalışma sonucunda ortaya çıkacak sonuçlar, bundan sonra yapılacak çalışmaların niteliğinin artırılmasına da katkıda bulunabilecektir. Görüşme süreci yaklaşık 30 dakika sürecek görüşme başında ve sonunda görüşleriniz alınacaktır.

İlginiz ve katkınız için şimdiden teşekkür ediyorum.

Uzm. Sonay Dericioğlu
Doç. Dr. Behçet Öznacar

Bölüm: 1

Genel Bilgiler

1. Öğrenim gördüğünüz okul:.....
2. Okuldaki göreviniz:.....

Bölüm: 2

Görüşme Soruları

1. STEM eğitim yaklaşımını daha önce duydunuz mu?
2. STEM eğitim sistemi hakkında bilginiz var mı?
3. STEM kursu hakkında neler düşünüyorsunuz?
4. Fen ve bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının birlikte kullanılmasını nasıl değerlendiriyorsunuz?

Ek 5: Son Görüşme Formu**ÖĞRENCİ GÖRÜŞME FORMU****SON GÖRÜŞME FORMU**

Bu görüşme formu öğrencilerin görüşlerine STEM eğitim sistemi ile ilgili STEM eğitiminin sonunda görüşlerinin değerlendirilmesine yönelik hazırlanmıştır.

Bu görüşmenin esas amacı STEM eğitim sistemi ve eğitim süreci ile ilgili görüşlerinizi almaktır.

Görüşme formu iki bölümden oluşmaktadır. Öğrenim gördüğünüz okul ve görevinizi belirteceğiniz. Genel bilgiler başlıklı birinci bölüm ve 5 görüşme sorusu bulunmaktadır.

Çalışma sonucunda ortaya çıkacak sonuçlar, bundan sonra yapılacak çalışmaların niteliğinin artırılmasına da katkıda bulunabilecektir. Görüşme süreci yaklaşık 30 dakika sürecek görüşme başında ve sonunda görüşleriniz alınacaktır.

İlginiz ve katkınız için şimdiden teşekkür ediyorum.

Uzm. Sonay Dericioğlu
Doç. Dr. Behçet Öznacar

Bölüm: 1

Genel Bilgiler

1. Öğrenim gördüğünüz okul:.....
2. Okuldaki göreviniz:.....

Bölüm: 2

Görüşme Soruları

1. Fen ve Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarının bir arada uygulandığı STEM eğitim yaklaşımı ve sizlere kazandırdığı faydalar ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?
2. STEM eğitim süreci sonunda Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarının sizlere neler kazandırdığını düşünüyorsunuz?
3. STEM etkinlikleri sonunda, Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarının bir arada kullanıldığı STEM Eğitimi Yaklaşımı ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?
4. STEM eğitimi sonunda, Fen ve Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarından hangisinin daha fazla kullanıldığını düşünüyorsunuz?
5. Okullarınızda STEM derslerinin sizlere verilmesi ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?

EK 6: Ön Görüşme Formu**ÖĞRENCİ GÖRÜŞME FORMU****ÖN GÖRÜŞME FORMU**

Bu görüşme formu öğrencilerin görüşlerine göre Robotik ve Kodlama kursunun öncesinde görüşlerinin değerlendirilmesine yönelik hazırlanmıştır. Bu görüşmenin esas amacı Robotik ve Kodlama kursu öncesindeki görüşlerinizi almaktır. Görüşme formu iki bölümden oluşmaktadır. Öğrenim gördüğünüz okul ve görevinizi belirteceğiniz. Genel bilgiler başlıklı birinci bölüm ve 1 görüşme sorusu bulunmaktadır. Çalışma sonucunda ortaya çıkacak sonuçlar, bundan sonra yapılacak çalışmaların niteliğinin artırılmasına da katkıda bulunabilecektir. Görüşme süreci yaklaşık 30 dakika sürecek görüşme başında ve sonunda görüşleriniz alınacaktır. İlginiz ve katkınız için şimdiden teşekkür ediyorum.

Uzm. Sonay Dericioğlu
Doç. Dr. Behçet Öznacar

Bölüm: 1

Genel Bilgiler

3. Öğrenim gördüğünüz okul:.....
4. Okuldaki göreviniz:.....

Bölüm: 2

Görüşme Soruları

1. Robotik ve Kodlamayı daha önce duydunuz mu? Robotik ve Kodlama, kurs süreci öncesinde, bu konu hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?

Ek 7: Son Görüşme Formu

ÖĞRENCİ GÖRÜŞME FORMU

SON GÖRÜŞME FORMU

Bu görüşme formu öğrencilerin görüşlerine göre Robotik ve Kodlama kursunun sonrasında katılımcıların görüşlerinin değerlendirilmesine yönelik hazırlanmıştır. Bu görüşmenin esas amacı Robotik ve Kodlama kursu öncesindeki görüşlerinizi almaktır. Görüşme formu iki bölümden oluşmaktadır. Öğrenim gördüğünüz okul ve görevinizi belirteceğiniz. Genel bilgiler başlıklı birinci bölüm ve 3 görüşme sorusu bulunmaktadır. Çalışma sonucunda ortaya çıkacak sonuçlar, bundan sonra yapılacak çalışmaların niteliğinin artırılmasına da katkıda bulunabilecektir. Görüşme süreci yaklaşık 30 dakika sürecek görüşme başında ve sonunda görüşleriniz alınacaktır. İlginiz ve katkınız için şimdiden teşekkür ediyorum.

Uzm. Sonay Dericioğlu
Doç. Dr. Behçet Öznacar

Bölüm: 1

Genel Bilgiler

1. Öğrenim gördüğünüz okul:.....
2. Okuldaki göreviniz:.....

Bölüm: 2

Görüşme Soruları

1. Robotik ve Kodlama, kurs sürecinde genel olarak hangi özellikleri kazandıklarını düşünüyorsunuz?
2. Okulunuzda Robotik ve Kodlama ile ilgili derslerinin sizlere verilmesi ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?
3. Robotik ve Kodlama kurs sürecinde robotik ile ilgili hangi kazanımları elde ettiğinizi düşünüyorsunuz?

Ek 8: Yönetici Görüşme Formu

YÖNETİCİ GÖRÜŞME FORMU

Bu görüşme formu KKTC orta öğretimde görev alan okul yöneticilerinin “STEM eğitiminin mevcut eğitim sistemi ile bütünleştirilmesi” ile ilgili görüşlerinin değerlendirilmesine yönelik hazırlanmıştır. Çalışmanın ana amacı mevcut eğitim sisteminin değerlendirilmesi ve mevcut eğitim sistemi ile STEM eğitiminin bütünleştirilmesi düşüncesinden doğmuştur.

Görüşme formu iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde katılımcılara dair genel bilgiler bulunmaktadır. İkinci bölümde ise konu kapsamında hazırlanmış yedi açık uçlu görüşme sorusu bulunmaktadır.

Çalışma sonucunda ortaya çıkacak sonuçlar, bundan sonra yapılacak çalışmaların niteliğinin artırılmasına da katkıda bulunabilecektir. Görüşme süresi yaklaşık 30-40 dakika sürecektir. Bilime katkılarınız, ilginiz ve samimi cevaplarınız için şimdiden teşekkür ederim.

Uzm. Sonay Dericioğlu
Doç. Dr. Behçet Öznaçar

Bölüm 1. Genel Bilgiler

1. Göreviniz:
2. Öğretmenlik branşınız:
3. Öğretmen iseniz görev yaptığınız okul:
4. Hizmet yılınız:

Bölüm 2. Görüşme Soruları

1. Eğitim sistemin genel yapısını hedef, içerik, eğitim durumları ve değerlendirme öğelerini dikkate alarak belirtir misiniz?
2. Eğitim sisteminin eksik yanlarını hedef, içerik, eğitim durumları ve değerlendirme öğelerini dikkate alarak belirtir misiniz?
3. Eğitim sisteminin içinde yaşadığımız bilgi ve teknoloji çağı için gereken seviyede olduğunu düşünüyor musunuz? Bu konu hakkındaki görüşlerinizi bizimle paylaşır mısınız?
4. Eğitim ve öğretim sisteminin değiştirilmesi veya yenilenmesi gerektiğini düşünüyor musunuz? Bu konu hakkındaki görüşlerinizi bizimle paylaşır mısınız?
5. STEM eğitim yaklaşımını daha önce duydunuz mu? STEM yaklaşımı hakkında bilgilerinizi bizimle paylaşır mısınız?
6. KKTC’de fen ve bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının bir arada kullanıldığı STEM eğitim yaklaşımının, eğitim sistemine entegre edilmesine yönelik görüşlerinizi bizimle paylaşır mısınız?
7. KKTC’de fen ve bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının bir arada kullanıldığı STEM eğitim yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkileyeceğini düşünüyor musunuz? Bu konu hakkındaki görüşlerinizi bizimle paylaşır mısınız?

Ek 9: Stem'e Yönelik Tutum Ölçeği**STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği**

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

MATEMATİK

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Fikrim Yok	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
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. Matematikğim iyidir.					

FEN

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Fikrim Yok	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
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

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Fikrim Yok	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
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

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Fikrim Yok	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
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. Arkadaşlarımla 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 10.1: Stem'e Yönelik Tutum Ölçeği İzin Yazısı

The screenshot shows a Gmail interface with an email titled "Ölçek İzni Hk." (Scale Permission) from Sonay Dericioğlu to Hasan Özcan. The email content is as follows:

Sonay Dericioğlu
Sayın Hasan Özcan, Ben Yakın Doğu Üniversitesi'nden Sonay Dericioğlu, Eğitim Yönetimi, Denetimi, Ekonomisi ve Planlaması Ana Bilim Dalında doktora yapmaktayım ş

Hasan Özcan
Alıcı: ben

Merhabalar,
Ölçeğimizi çalışmanızda kullanabilmenize memnuniyetle izin veriyor, faydalı olmasını diliyorum.
Çalışmamıza referans veren çalışmalar kendi atfı listelerimizde görmekten memnuniyet duyacağımızı ifade etmek isterim.
Çalışmaya derginin yanı sıra buradan da erişebilirsiniz: https://www.researchgate.net/publication/32806905_Turkish_Adaptation_of_the_Attitude_Towards_STEM_Scale_A_Validity_and_Reliability_Study_STEM'e_Yonelik_Tutum_Olceginin_Turkceye_Uyarlanmasi_Gecerlik_ve_Guvenirluk_Calismasi
İyi çalışmalar dilerim.

Hasan Özcan
Sonay Dericioğlu <dericioglusonay@gmail.com> şunları yazdı (31 Oca 2020 23:14):

Yanıtla Yönlendir

Ek-11: Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Stem Özyeterlilik Algılarının Değerlendirilmesi

Değerli Fen Bilgisi Öğretmenleri;

Bu anket formu: **Kuzey Kıbrıs Fen Bilgisi Öğretmenlerinin STEM Özyeterlilik Algılarının Değerlendirmesi** ile ilgili yapılan araştırma için hazırlanmıştır. Anketin amacı sizin değerli görüşlerinizden yararlanmaktır. Size uygun olan seçeneği işaretlemeniz (X) yeterli olacaktır. Bu ankette verilen cevaplar sadece doktora tezimde, kaynak olarak kullanılacaktır. Ankete göstereceğiniz ilgi ve vereceğiniz samimi cevaplardan dolayı sizlere teşekkür ederim.

Uz. Sonay Dericioğlu

Doç. Dr. Behçet Öznacar

Kişisel Bilgi Formu

1. Cinsiyetiniz

Kadın Erkek

2. Yaşınız

22-27 yaş 28-33 yaş 34-39 yaş 40 yaş ve üzeri

3. Eğitim Düzeyiniz

Lisans Yüksek Lisans ve Doktora

4. Çalıştığınız öğretim kurumu

Devlet Özel

5. Kaç yıldır öğretim kurumunda öğretmenlik yapıyorsunuz?

1 ile 5 6 ile 11 12 ile 17 18 ile 23 24 yıl ve üzeri

6. Hangi eğitim kademesin de görev yapıyorsunuz?

ortaokul lise

7. Daha önce Fen eğitimi ile ilgili hizmet içi eğitim aldınız mı?

Evet Hayır

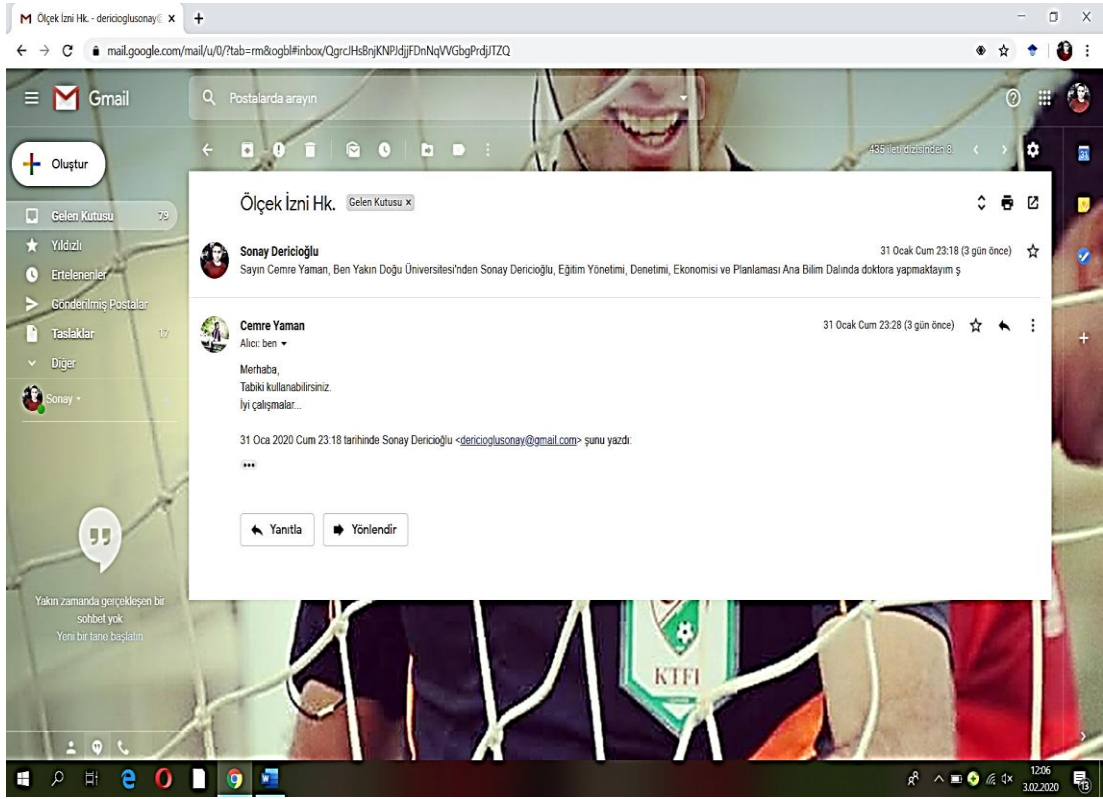
8. Daha önce STEM ile ilgili hizmet içi eğitim aldınız mı?

Evet Hayır

STEM Özyeterlilik Ölçeği

	Hiçbir Zaman	Nadiren	Bazen	Sık Sık	Her Zaman
1. STEM yaklaşımına özgün sonuçlara ulaşabilirim.					
2. STEM etkinliği tasarlarken gerekli olan bilimsel süreç becerileri konusunda akademik olarak yeterliyim.					
3. STEM uygulamalarında kullanılmak üzere modeller ve materyaller geliştirebilirim.					
4. STEM ile ilgili iyi bir etkinlik tasarlayabilirim.					
5. STEM ile ilgili etkinliklerin sonuçlarını rahatça yorumlayabilirim.					
6. STEM uygulamalarıyla ilgili projelerde görev alabilecek düzeydeyim.					
7. Öğrencilerin STEM ile ilgili sorularını yanıtlayabilirim.					
8. STEM etkinliklerini günlük hayata uyarlayabilirim.					
9. Zekâ alanını geliştirici STEM etkinlikleri tasarlayabilirim.					
10. STEM etkinliklerinde kazandırılması gereken hedefleri öğrenci ve çevre özelliklerine uygun olarak belirleyebilirim.					
11. Bir STEM etkinliği yapmaya karar verdiğimde hemen işe girişirim.					
12. STEM uygulamalarında kendimi yeterli hissediyorum.					
13. STEM uygulamalarında eleştirel düşünmeyi sağlayabilirim.					
14. STEM kavramlarına ve terimlerine hakim olduğumu düşünüyorum.					
15. STEM etkinliklerinde uyguladığım adımları öğrencilerime rahatça anlatabilirim.					
16. STEM uygulamaları ile ilgili planlar yaparken onları hayata geçirebileceğimden eminim.					
17. STEM uygulamalarında kendime güvenirim.					
18. STEM uygulamaları çok zor görünse de yapmaya çalışırım.					

Ek 11.1: Stem Özyeterlilik Ölçeği İzin Yazısı



Ek 12: Bilimsel Araştırma Etik Kurul

BİLİMSSEL ARAŞTIRMALAR ETİK

KURULU

06.04.2020

Sayın Senay Dericioğlu

Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'na yapmaş olduğunuz YDU/EB/2020/445 proje numaralı ve **"STEM Eğitim Modelinin KKTC Eğitim Sisteminde Uygulanabilirliğine İlişkin Durum Analizi"** başlıklı proje özerisi kurumumuzca değerlendirilmiş olup, etik olarak uygun bulunmuştur. Bu yazı ile birlikte, başvuru formumuzda belirttiğiniz bilgilerin dışına çıkmamak suretiyle araştırmaya başlayabilirsiniz.

Doğent Doktor Diresiş ~~Karal~~

Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu Raporçörü

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Diresiş Karal', written in a cursive style.

Not: Eğer bir kuruma resmi bir kabul yazısı sunmak istiyorsanız, Yakın Doğu Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'na bu yazı ile başvurup, kurulun başkanımmın imzasını taşıyan resmi bir yazı temin edebilirsiniz.

İntihal Raporu (Turnitın)

sonay tez 2020

ORJİNALLİK RAPORU

% **10**

BENZERLİK ENDEKSİ

% **10**

İNTERNET
KAYNAKLARI

% **5**

YAYINLAR

% **5**

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	docs.neu.edu.tr İnternet Kaynağı	% 4
2	dergipark.gov.tr İnternet Kaynağı	% 1
3	media.proquest.com İnternet Kaynağı	% 1
4	Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) Öğrenci Ödevi	% 1
5	www.ijtase.net İnternet Kaynağı	% 1
6	paperity.org İnternet Kaynağı	% 1
7	www.iet-c.net İnternet Kaynağı	<% 1
8	edepot.wur.nl İnternet Kaynağı	<% 1