

**T.C.**  
**DİCLE ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**ORTAÖĞRETİM MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM**  
**DALI**  
**FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**DEZAVANTAJLI SINIFLARDA STEM UYGULAMALARINA İLİŞKİN**  
**ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Seher KAPLAN**

**DİYARBAKIR- 2019**

**T.C**  
**DİCLE ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**ORTAÖĞRETİM MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM**  
**DALI**  
**FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**DEZAVANTAJLI SINIFLARDA STEM UYGULAMALARINA İLİŞKİN**  
**ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİ**

**HAZIRLAYAN**

**Seher KAPLAN**

**Tez Danışmanı**

**Doç. Dr. Fatih YIMAZ**

**DİYARBAKIR-2019**

T.C  
DICLE UNIVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ  
DIYARBAKIR


Seher KAPLAN tarafından yapılan "Dezavantajlı Sınıflarda STEM Uygulamalarına İlişkin Öğrenci Görüşleri" konulu bu çalışma, jürimiz tarafından Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyesinin

Ünvanı      Adı Soyadı

Başkan: Doç. Dr. Hülya ASLAN EFE 

Üye : Doç. Dr. Mustafa KAHYA OĞLU 

Üye (Danışman): Doç. Dr. Fatih YILMAZ 

Tez Savunma Sırası Tarihi: 27/09/2019

Yukandaki bilgilerin doğruluğunu onaylarım.

27/09/2019

Prof. Dr. İlhami BULUT

ENSTİTÜ MÜDÜR

( MÜHÜR )

## BİLDİRİM

Tezimin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı ve bu tezi Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünden başka bir bilim kuruluşuna akademik gaye ve unvan almak amacıyla vermediğimi; tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yaptığımı, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ediyorum.



Seher Kaplan

27/09/2019

## ÖNSÖZ

21.Yüzyıl uzay ve bilişim çağı olarak adlandırılmakta, bilim hızla ilerlemekte ve her alanda yeni gelişmeler ortaya çıkmaktadır. Artık bilgi sahibi olup ve değişime ayak uydurmak yetersiz kalmaktadır. Bireylerin üreten, sorgulayan, çözüm üreten, eleştiriye açık, yenilikçi ve sistematik düşünebilmesi istenmektedir. STEM, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin gerektiği bilgi ve becerileri bütünleştirerek üretken, iletişime açık, sistematik düşünebilen, eleştirebilen, yaratıcı, etik değerlere sahip ve problemlere çözüm önerileri geliştirebilecek bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. STEM eğitiminde bir disiplin merkeze alınıp diğer disiplinlere ait becerilerden en az bir tanesiyle bütünleştirilmiş şekilde eğitim verilmesi temel alınmıştır. Bu değişime ayak uydurmak ve sürekli yenilikler yapmak adına eğitim sistemleri STEM programları geliştirmiştir.

Ülkemizde MEB 2005 yılında teknolojiye vurgu yapmak ve disiplinler arası ilişkiyi artırmak amacıyla fen bilgisi dersinin adını “fen ve teknoloji ” olarak güncellemiş ve ilk defa dolaylı yoldan STEM programı uygulanmıştır. Daha sonra 2013 yılında öğretim programı güncellenmiş ve dersin ismi “fen bilimleri ” olarak güncellenmiştir.2017 yılında gerçekleştirdiği son güncellemeyle öğretim programına STEM eğitimi eklenmiş ve öğrencilerin STEM becerilerini kazanması hedeflenmiştir. Programda yapılan bu yeniliğin etkileri üzerine literatürde birçok çalışma yapılmıştır. Literatür incelendiğinde STEM ile ilgili yapılan araştırmaların hep avantajlı sınıf ve öğrencilerle gerçekleştirildiği dezavantajlı öğrenci ve sınıflarda her hangi bir çalışmanın yapılamadığı görülmektedir. Bu çalışmada ise dezavantajlı sınıflarda STEM eğitiminin uygulamasında nasıl sonuçlar doğuracağı üzerine çalışılmıştır.

Bu araştırma pek çok kişinin emeği ve katkısıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın tüm aşamalarında manevi ve akademik desteğini, sabrını ve bilgisini esirgemeyen, her zaman yol gösteren, bıkmadan usanmadan bütün e-postalarım ve tüm sorularımın cevap veren, akademik bilgisi ve başarısına güvendiğim ve saygı duyduğum tez danışmanım sayın Doç. Dr. Fatih Yılmaz’a ne kadar teşekkür etsem azdır. Ayrıca tez sürecim boyunca eksiklerimi tamamlamamda her zaman destek olan sayın jüri üyelerim Doç. Dr. Hülya Aslan Efe ve Doç. Dr. Mustafa Kahyaoğlu’na teşekkürü borç bilirim.

İlk danışmanım ve üniversite hocam olan ve beni yüksek lisans için sürekli destekleyen ve danışmanımla tanışmama vesile olan sayın Prof. Dr. Yalçın Tonbul' a, lisan ve yüksek lisans eğitimim boyunca dersime girip bana emek harcayan bütün hocalarıma, bu zorlu süreçte hep yanımda olan arkadaşlarıma, araştırma yaptığım okulda derslerinde beni sürekli misafir eden öğretmen arkadaşım Cem Soygök' e desteklerinden dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Beni eğitim konusunda her zaman teşvik eden babam Halit Kaplan'a, bu konuda her türlü desteği sağlayan annem Mümine Kaplan'a, her vazgeçişimde yapabileceğim konusunda moral veren sevgili kardeşim Sibel'e, bu günlere gelmeme katkısı olan abim Faruk ve kardeşim Fırat'a teşekkür ederim.

(Seher KAPLAN, 2019)

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa No

ÖNSÖZ .....	i
İÇİNDEKİLER.....	iii
TABLOLAR LİSTESİ .....	v
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ .....	vi
ÖZET .....	vii
ABSTRACT .....	viii
<b>1.GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
1.1. Dezavantajlı Öğrencilerin Belirlenmesindeki Unsurlar.....	4
1.2.Araştırmanın Amacı.....	7
1.3.Araştırmanın Önemi .....	8
1.4.Tanımlar.....	9
<b>2.STEM.....</b>	<b>10</b>
2.1.STEM Eğitimi Tanımı .....	11
2.2.STEM Eğitiminin Gelişimi.....	12
2.3.STEM Eğitim Alanları.....	13
2.3.1.Bilim .....	14
2.3.2.Fen Bilimleri .....	14
2.3.3.Teknoloji .....	15
2.3.4.Mühendislik .....	16
2.3.5.Matematik .....	18
2.4.Dünyada ve Türkiye’de STEM Eğitimi.....	19
2.5.Fen Eğitimi ve STEM .....	22
2.6.Dezavantajlı Çocuklar ve STEM Eğitimi .....	25
2.7.STEM Eğitimi İle İlgili Araştırmalar.....	26
<b>3.YÖNTEM .....</b>	<b>30</b>
3.1.Araştırmanın Deseni .....	30
3.2.Araştırmanın Katılımcıları .....	32
3.3.Araştırma Süreci .....	35
3.4.Verilerin Toplanması Ve Toplanan Verinin Alt Problemlerle İlişkilendirilmesi .....	36
3.5.Verilerin Analiz Edilmesi Ve Yorumlanması .....	42

<b>4. BULGULAR .....</b>	<b>45</b>
4.1.Çalışmaya Katılan Öğrencilerin STEM Eğitimi İle İlgili Görüşleri .....	45
4.1.1. STEM Uygulamaları Konusuna İlişkin Görüşleri .....	45
4.1.2. Fen Bilimleri Dersinin Diğer Derslerle (Matematik, Mühendislik, Teknoloji) İlişkinine İlişkin Görüşleri .....	46
4.1.3. Fen Bilimleri Dersinin STEM Uygulaması Şeklinde Yapılmasına İlişkin Görüşleri .....	48
4.1.4. STEM Uygulamasının Kazandırdıklarına İlişkin Görüşleri.....	50
4.1.5. STEM Uygulamaları Sırasında Karşılaşılan Sorunlara İlişkin Görüşleri.....	53
4.1.6. .STEM Uygulamalarının Meslek Seçimine Katkılarına İlişkin Görüşleri ....	56
4.1.7. .Bu Konuya İlişkin Görüş ve Önerileri.....	58
<b>5.TARTIŞMA.....</b>	<b>60</b>
<b>6.SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>63</b>
6.1.SONUÇLAR.....	63
6.2.ÖNERİLER.....	64
6.2.1.Uygulamaya Yönelik Öneriler.....	65
6.2.2.Araştırmacıya Yönelik Öneriler.....	65
<b>7.KAYNAKLAR.....</b>	<b>67</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>749</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>80</b>



## TABLolar LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
<b>Tablo 3.1.</b> Araştırmaya Katılan Kişilerin Demografik Özellikleri.....	33
<b>Tablo 3.2.</b> Görüşme Takvimi.....	41
<b>Tablo 4.1.</b> Araştırma Sorusu Tema ve Kodları.....	45
<b>Tablo 4.2.</b> Araştırma Sorusu Tema ve Kodları.....	46
<b>Tablo 4.3.</b> Araştırma Sorusu Tema ve Kodları.....	48
<b>Tablo 4.4.</b> Araştırma Sorusu Tema ve Kodları.....	51
<b>Tablo 4.5.</b> Araştırma Sorusu Tema ve Kodları.....	54
<b>Tablo 4.6.</b> Araştırma Sorusu Tema ve Kodları.....	56
<b>Tablo 4.7.</b> Araştırma Sorusu Tema ve Kodları.....	58

## SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

ABD	:	Amerika Birleşik Devletleri
Akt.	:	Aktaran
EBA	:	E-Kurs
FeTeMM	:	Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik
K.	:	Katılımcı
Lab.	:	Laboratuar
MEB	:	Milli Eğitim Bakanlığı
NSF	:	National Science Foundation
NRC	:	National Research Council
ÖSYM	:	Öğrenci Seçme Yerleştirme Merkezi
PISA	:	Uluslar arası Öğrenci Değerlendirme Programı
STEM	:	Science, Technology, Engineering and Mathematics
TIMMS	:	Uluslar arası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması
TÜSİAD	:	Türk Sanayicileri ve İş Adamları Derneği
Vd.	:	Ve Diğerleri
%	:	Yüzde

## ÖZET

### Dezavantajlı Sınıflarda STEM Uygulamalarına İlişkin Öğrenci Görüşleri

Seher Kaplan

Ortaöğretim Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek

Lisans Programı

Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Eylül 2019

Tez Danışman: Doç. Dr. Fatih Yılmaz

Bu çalışmanın amacı; dezavantajlı sınıflarda eğitim gören çocukların STEM eğitimi hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmaktır. Yapılan çalışmada nitel analiz yöntemi tercih edilerek dezavantajlı sınıflar içerisinde STEM eğitimi alan bir sınıf seçilmiş ve bu sınıfın öğrencilerine çalışma uygulanmıştır. Araştırmada veriler yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi elde edilerek toplanmıştır. Toplanan veriler içerik analizi yöntemiyle irdelenerek sonuçlar yorumlanmıştır. Yapılan görüşmelerde öğrencilerin STEM Eğitimi etkin olarak kullanabildikleri, bu eğitimden çok memnun kaldıkları, bu eğitimi almayan arkadaşlarının da bu eğitimi alarak Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik konusunda daha bilgili olmaları gerektiğini belirtmişlerdir. Elde edilen sonuçlardan yola çıkılarak STEM eğitimlerinin tüm okullarda uygulanması ve eğitim içeriğinin genişletilmesi gerektiği belirtilmektedir. Eğitim sonunda öğrencilerle iletişim kesilmeyerek sürekli öğrencilerle etkileşim içerisinde bulunulması ve öğrencilerin yaşayabilecekleri sıkıntılar noktasında onlara destek olunması gerektiği şeklinde önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** STEM Eğitimi, Öğrenci, Öğretmen

**ABSTRACT**  
**THE OPINIONS EFFECT OF STUDENT IN DYSADVANTAGED CLASSES FOR**  
**STEM APPLICATIONS**

The aim of this study is; it is seen that the children who are educated in disadvantaged classes are to reveal their opinions about STEM education. In this study, a qualitative analysis method was chosen and STEM education was selected among the disadvantaged classes and the students of this class were employed. Data were collected through semi-structured interview method. The collected data were analyzed with the content analysis method and the results were interpreted. In the interviews, the students stated that they can use STEM Education effectively, they are very satisfied with this education and their friends who do not receive this education should be more knowledgeable about Science, Technology, Engineering and Mathematics. Based on the results obtained, it is stated that the application of STEM training should be implemented in all schools and the educational content should be expanded. At the end of the training, the students were contacted with the students and the students were encouraged to interact with the students.

**Keywords:** STEM Education, Student, Teacher

## 1.GİRİŞ

Yaşadığımız evrende her şey sürekli değişip gelişmektedir. Bu yüzyıl bilişim ve uzay çağı olarak adlandırılmakta teknoloji hızla ilerlemekte, mühendislik alanları gelişmekte bilimin her alanında yeni gelişmeler ortaya çıkmaktadır Bu değişim birçok sorunu beraberinde getirmektedir. Değişime ayak uydurabilmek ve bu sorunlara çözüm yolu geliştirebilmek için bazı becerilere sahip olmak ve bu becerileri aktif bir şekilde kullanmak gerekmektedir. Bu problemlerin başında hızla değişen bu dünya da üretemeyen, araştırmayan, sorgulamayan eleştirmeyen bir neslin yetişmesi gelmektedir (Nom Comforty Report, 2012).

21. Yüzyıla girdiğimiz andan itibaren gelişmiş ülkeler arasında hızlı bir yarış başlamıştır. Bu yarış üretim, buluş yapma ve teknolojik gelişme anlamında ilk sıralarda olma isteğiyle ülkelerin bilime, mühendisliğe ve teknolojiye yönelmelerini sağlamıştır. Bu yeni teknolojilerin gelişmesiyle ülkelerin ekonomik büyüme sağlaması ve refah seviyesinde yükselmesiyle birçok iş imkânı ortaya çıkmıştır. Fakat bu iş imkânları kas gücünden öteye daha çok zihinsel becerilerini kullanabilen, üretim yapabilen bireyleri hedef almaktadır. Endüstriyel ürünlerin hızla çoğaldığı adına bilişim çağı denilen bu zamanlarda üretmek, araştırmak sorgulamak, eleştirel düşünmek, problem çözmek temel yaşam becerileri haline gelmiştir. Artık kas gücü gerektiren işleri yapabilen makineleri üreten bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmaktadır. Gelişmiş ülkelerde hemen hemen tüm meslek dallarında teknoloji kullanımı artmakta ve buna bağlı olarak iş yoğunluğu da artmaktadır. Bu sebeple gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler içerik öğretmeye dayalı eğitim sistemlerini bir kenara bırakıp eğitim sistemlerini sorgulamaya, yeni eğitim sistemleri araştırmaya, üretim ve buluş yapmaya yönelik eğitim sistemleri geliştirmeye yönelmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2018).

İşte bu aşamada bireylerin karşısına STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) çıkmaktadır. Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik eğitiminin İngilizce kısaltması alınarak oluşturulan STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) kelimesi, ilk olarak 2001 yılında Amerika Ulusal Bilim Vakfı (National Science Foundation (NSF))'nda Eğitim ve İnsan Kaynakları müdürü olarak görev yapan Dr. Judith Ramaley tarafından ortaya çıkarılmıştır (Chute, 2009). Ülkemizde ise STEM'in

Türkçe çevirisi olan FeTeMM (Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik) kısaltması Çorlu vd. (2014) tarafından önerilmiştir ve literatürde yer bulup sık sık kullanılmıştır.

Modern hayatın gerisinde kalmamak için gereken yeteneklere bakılınca fen teknoloji matematik ve mühendislik disiplinlerinin ön planda olduğu görülebilmektedir (NCR, 2012). STEM, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerine ait bilgi ve becerileri bütünleştirerek üretken, iletişime açık, sistematik düşünebilen, eleştirebilen, yaratıcı, etik değerlere sahip ve problemlere çözüm önerileri geliştirebilecek bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır (Bybee, 2010). STEM eğitiminde bir disiplin merkeze alınıp diğer disiplinlere ait becerilerden en az bir tanesiyle bütünleştirilmiş şekilde eğitim verilmesi temel alınmıştır (Çorlu ve Capraro, 2014). Bu şekilde öğrenciler bir disipline ait beceriyi kazanırken diğer disiplinlere ait becerileri de edineceklerdir. Bunun yanında fen, matematik, mühendislik ve teknolojiye yönelik başarı ve ilgilerini artırmak da amaçlanmaktadır. Fen, matematik, teknoloji ve mühendisliğin bir arada kullanılmasıyla öğrencilerin hem bilişsel hem duyuşsal hem de devinişsel alanda daha üst düzey beceriler kullandığı görülmüştür (Gencer, 2015).

STEM eğitimi; geleceğe öncülük edecek bireylere analitik düşünme ve problem çözme becerisini disiplinler arası bakış açısıyla öğretmeyi amaçlayan bir yaklaşımdır (Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014; Roberts, 2012). STEM eğitimi içinde bulunan disiplinlerin tek tek ele alınması yerine 21. yüzyıl becerileri olarak adlandırılan araştırma, yaratıcı ürünler ortaya koyma, problem çözme, işbirliği yapabilme ve etkili iletişim kurma gibi becerileri kazandırmaya yönelik öğrenme etkinliklerine odaklanmaktadır (Buyruk, Korkmaz, 2016; Baran, Canbazoğlu, Bilici, ve Mesutoğlu, 2015). Şahin vd. yaptıkları STEM çalışmalarda öğrencileri açık uçlu sorular ve gerçek hayat sorunları ile karşı karşıya getirmiş, onlara bu problemleri STEM becerileri kullanarak çözme fırsatı vermişlerdir. Öğrencilerin problemleri çözerken işbirliği yaparak çalıştığı bir gruba ait olma davranışını gösterdiği aynı zaman da başkalarının görüşlerine önem verme gibi duyuşsal beceriler de gösterdiği görülmüştür. Alan yazın incelendiğinde STEM eğitiminin akademik başarıyı arttırdığı, öğrencilerde karar verme becerilerinin geliştiği STEM derslerine karşı olumlu tutum geliştirdiği görülmüştür (Yıldırım ve Altun, 2015).

Hızla ilerleyen teknolojiye ayak uydurabilmek ve bilimin gerisinde kalmamak için bazı tedbirlerin alınması ve bu tedbirlere uygun bir yaşantının uygulamaya geçmesi

gerekmektedir. Gelişmiş ülkeler bu değişime ayak uydurabilmek, ekonomik gücü ellerinde tutabilmek, gelecekte oluşacak yeni problemlerle baş edebilecek bireyler yetiştirmek adına adeta zamanla yarışmakta ve eğitim sistemlerinde köklü değişiklikler yapmaktadırlar. Buna en iyi örnek Amerika Bileşik Devletleridir (SRI International, 2010). ABD’de yapılan çalışmalar sonucu meclis için bir rapor hazırlanmış ve STEM iş gücünün yeterli olmadığı belirtilmiştir (Kuenzi, Matthews ve Mangan, 2006; Akt.: Öner vd., 2016) Bu rapor üzerine ortaya çıkan kaygıları azaltmak adına ABD de STEM okulları kurulmuş ve STEM devlet politikası haline gelmiştir (Subotnik vd., 2010; Akt.: Öner vd, 2016).

Ülkemizde ise STEM çalışmalarına bakıldığında aslında derin bir geçmişi yokmuş gibi gözükse de Osmanlı dönemindeki Enderun Mektepleri, Cumhuriyet Dönemi’ndeki Köy Enstitüleri ve günümüzdeki Fen Liseleri örnek teşkil edebilmektedir. Bu okul türlerine bakıldığında tek bir disiplin üzerine yoğunlaşmadığı öğrenciye aynı anda birçok disiplini bir arada verdiği görülmektedir. STEM ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde alan yazında fen, matematik, mühendislik ve teknoloji kolu dışında sanat kolu üzerinde duran ülkelerde bulunmaktadır (Akgündüz ve diğerleri, 2015) Enderun Mektepleri ve Köy Enstitüleri incelendiğinde sanat kolunun eğitime dahil edildiği zaman daha başarılı olduğu görülmektedir (Aysal, 2005). Fakat bu okullar sadece belirli öğrencilere eğitim amaçlı kurulmuş okullar olduğundan bu noktada STEM eğitiminin amacıyla ayrılmaktadır.

Türkiye’de STEM alanlarında kariyer sahibi bireylere ihtiyacın çok olduğu görülmektedir. STEM eğitimi Türkiye raporunda Türkiye’de üniversite sınavlarında ilk 1000’e giren öğrencilerin STEM alanlarına yerleşme oranlarının 2000 yılından bu yana % 85,63’den %38,23 kadar düştüğü STEM alanlarına ilginin giderek azaldığı görülmektedir (Akgündüz ve diğerleri, 2015). Bu ilgiyi artırmak için İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi kurmuş ve bu kurum etkin bir şekilde çalışmaya başlamıştır. Hacettepe Üniversitesi 2014 yılında Hacettepe STEM Laboratuvarını kurmuş burada öğretmen yetiştirmek amaçlı adımlar atılmıştır (H-STEM Lab, 2014).

Bu nedenle STEM Eğitimi konusunun incelenerek çalışmalar yapılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu şekilde STEM eğitiminin eğitim sistemi içerisinde kullanılarak daha bilinçli ve öngörülü, araştıran çocuklar yetişmesi sağlanacaktır. Yapmış olduğumuz bu çalışma ile STEM eğitiminin dezavantajlı çocuklar üzerine etkisi incelenerek yorumlanmıştır

## 1.1. Dezavantajlı Öğrencilerin Belirlenmesindeki Unsurlar

Dezavantajlı öğrencilerin belirlenmesindeki unsurlar araştırılırken TIMSS'e değinilerek çalışma yapılmaya başlanılmıştır. Bununla ilgili veriler incelenerek yorumlanmıştır.

TIMSS'in yapmış olduğu araştırmada öğrencilerin aldıkları başarı puanına göre fen yeterlilik düzeyleri belirlemiştir. Belirlenen yeterlik düzeyleri başarı testi puanları için ileri düzey, üst düzey, orta düzey ve alt düzey olmak üzere dört temel yeterlik düzeyi olarak şu şekilde tanımlanmaktadır (Oral, 2011):

- İleri Düzey Öğrenciler: 615 üstü başarı puanı alan öğrencilerden oluşmaktadır. Bu öğrenciler; biyoloji, fizik ve yer bilimlerine ilişkin soyut kavramları ve karmaşık olayları anlamlandırarak bunların gösterilebilir düzeyde olduğunu belirtmişlerdir.
- Üst Düzey Öğrenciler: 550-615 arası başarı puanı alan öğrencilerden oluşmaktadır. Bu öğrenciler; bilim döngüsü, sistem ve ilkelerin kavramlarla ilişkisini anladığını gösterebilir düzeydedir.
- Orta Düzey Öğrenciler: 475-550 arası başarı puanı alan öğrencilerden oluşmaktadır. Bu öğrenciler; farklı bağlamlardaki temel bilgileri anlayabilir ve uygulayabilir düzeydedir.
- Alt Düzey Öğrenciler: 400-475 arası başarı puanı alan öğrencilerden oluşmaktadır. Bu öğrenciler; yaşam ve fizik bilimine ilişkin temel gerçekleri anlayabilir düzeydedir.

Öğrenci dezavantajlarıyla ilgili 2015 TIMSS raporu incelendiğinde bu rapor birkaç temel unsur göz önüne almaktadır. Bunlar; öğrencilerin “evdeki kitap sayısı”, “evdeki çalışma olanakları”, “öğrencilerin ekonomik durumu” ve “ailenin eğitim düzeyi” sorularından elde edilen verilere bakılarak evdeki kaynak verileri ortaya konulmuş unsurlardır (TIMMS Raporu, 2015).

Bu unsurlardan evdeki kaynak kitap sayısı göz önüne alındığında;

- Çok kaynağı olan öğrencilerin oranının % 7 ve fen bilimleri dersi başarı puanının 593 olduğu, biraz kaynağa sahip olan öğrencilerin % 53 ve fen bilimleri dersi başarı puanının 510 olduğu,



- Az kaynağa sahip öğrencilerin %40 ve fen bilimleri dersi başarı puanının 455 olduğu belirlenmiştir.

Sonuçlardan görüleceği üzere evde eğitim olanağı azalan öğrencilerin başarılarında düşüş ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda öğrencilerin evdeki kaynakları artıkça başarı düzeyi de artmaktadır.

Aynı raporda öğrencilerin ekonomik durumu da göz incelenmiştir. Raporda ekonomik durum üç kategoride yorumlanmıştır.

- Avantajlı okul; öğrencilerinin %25'inden fazlası ekonomik olarak avantajlı evlerden ve en fazla %25'i ekonomik olarak dezavantajlı evlerden gelmektedir. Avantajlı olarak belirtilen öğrencilerin oranının % 23 olduğu ve fen bilimleri dersi başarı puanının 501 olduğu,
- Ne avantajlı ne dezavantajlı öğrencilerin oranının % 24 olduğu ve fen bilimleri dersi başarı puanının 477 olduğu,
- Dezavantajlı Okul; öğrencilerinin %25'inden fazlası ekonomik olarak dezavantajlı evlerden ve en fazla %25'i ekonomik olarak avantajlı evlerden gelmektedir. Dezavantajlı olarak belirtilen öğrencilerin oranının % 53 olduğu ve fen bilimleri dersi başarı puanının 433 olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlardan da anlaşılacağı üzere öğrencinin yaşadığı evin ekonomik durumu düştükçe fen başarısının da düştüğü gözlenmektedir.

Raporun bir diğer verisini ise okul koşulları oluşturmaktadır. Okul koşullarıyla ilgili veri üç başlık altında toplanmış olup “Neredeyse hiç problem yok”, “biraz problem”, “çok problem var” şeklindedir. Bu veriler okullardaki fen bilimleri öğretmenlerinden elde edilmiştir. Neredeyse hiç problem olmayan okullar %16'lık dilime denk gelip Fen Bilimleri Dersi başarı puanının 522 olduğu, biraz problem olan okullarda %39'luk dilime denk gelip Fen Bilimleri Dersi başarı puanının 497 olduğu, çok problem olan okullarda %45'lik dilime denk gelip Fen Bilimleri Dersi başarı puanının 480 olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Okul kaynakları ve koşullarında problem durumu arttıkça öğrencilerin Fen Bilimleri Dersi başarı puanlarının düştüğü gözlenmektedir(TIMMS Raporu, 2015).

Raporda aynı zamanda öğrencilerin derslerde yaptıkları devamsızlık durumuna göre başarı durumları da sunulmuştur. Bundan ortaya çıkan sonuçlar şu şekilde sıralanmaktadır.

- Hiç ya da hemen hemen hiç devamsızlık yapan öğrencilerin oranının % 58 olduğu ve fen bilimleri dersi başarı puanının 519 olduğu,
- Ayda bir kez devamsızlık yapan öğrencilerin oranının % 27 olduğu ve fen bilimleri dersi başarı puanının 478 olduğu,
- Her iki haftada bir kez devamsızlık yapan öğrencilerin oranının % 9 olduğu ve fen bilimleri dersi başarı puanının 452 olduğu,
- Haftada bir kez ya da daha fazla devamsızlık yapan öğrencilerin oranının % 6 olduğu ve fen bilimleri dersi başarı puanının 400 olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bu sonuçlardan da anlaşıldığı üzere öğrencinin devamsızlığı artıkça Fen bilimleri başarı puanının düştüğü görülmektedir.

TIMMS öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersine katılımı ve derse yönelik tutumlarıyla ilgili öğrenci görüşleri incelendiğinde verilerin oturmuş olduğu ve bunların birkaç başlık altında toplandığı görülmektedir. Öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik ilgileri ve başarı durumları karşılaştırıldığında;

- Fen Bilimleri Dersi'ne çok ilgi duyan öğrencilerin oranının % 67 olduğu ve fen bilimleri dersi başarı puanının 504 olduğu,
- Fen Bilimleri Dersi'ne ilgi duyan öğrencilerin oranının % 25 olduğu ve fen bilimleri dersi başarı puanının 475 olduğu,
- Fen Bilimleri Dersi'ne pek ilgi duymayan öğrencilerin oranının % 8 olduğu ve Fen Bilimleri Dersi başarı puanının 464 olduğu sonucuna ulaşılmış olup Fen Bilimleri Dersine ilgi çok ilgi duyan öğrencilerin başarılarının daha yüksek ilgi duymayan öğrencilerin başarılarının daha düşük olduğu gözlemlenmiştir (TIMMS Raporu, 2015) .

Öğrencilerin fen bilimleri öğrenmeyi sevme ve başarı durumları incelendiğinde;

- Fen bilimleri öğrenmeyi çok seven öğrencilerin oranının % 52 olduğu ve fen bilimleri dersi başarı puanının 513 olduğu,
- Fen bilimleri öğrenmeyi seven öğrencilerin oranının % 38 olduğu ve fen bilimleri dersi başarı puanının 473 olduğu,
- Fen bilimleri öğrenmeyi sevmeyen öğrencilerin oranının % 10 olduğu ve fen bilimleri dersi başarı puanının 467 olduğu sonucuna varılmıştır. Buradan yola

çıkarak Fen bilimleri öğrenmeyi seven öğrencilerin başarılarının yüksek olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersi'nde kendilerine güvenme ve başarı durumlarına incelendiğinde;

- Fen Bilimleri Dersi'nde kendine çok güvenen öğrencilerin oranının %32 olduğu ve fen bilimleri dersi başarı puanının 545 olduğu,
- Fen Bilimleri Dersi'nde kendine güvenen öğrencilerin oranının %38 olduğu ve Fen Bilimleri Dersi başarı puanının 485 olduğu
- Fen Bilimleri Dersi'nde kendine güvenmeyen öğrencilerin oranının %30 olduğu ve Fen Bilimleri Dersi başarı puanının 449 olduğu sonucuna ulaşılmış ve Fen Bilimleri Dersi'nde kendine çok güvenen ve güvenmeyen öğrencilerin başarı puanları arasında ciddi fark olduğu görülmüştür (TIMMS Raporu, 2015) .

Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersi'ne değer verme ve başarı durumları incelendiğinde;

- Fen Bilimleri Dersi'ne çok değer veren öğrencilerin oranının %46 olduğu ve Fen Bilimleri Dersi başarı puanının 505 olduğu,
- Fen Bilimleri Dersi'ne değer veren öğrencilerin oranının %40 olduğu ve Fen Bilimleri Dersi başarı puanının 484 olduğu,
- Fen Bilimleri Dersi'ne çok değer vermeyen öğrencilerin oranının %14 olduğu ve Fen Bilimleri Dersi başarı puanının 485 olduğu anlaşılmış olup derse değer veren öğrencilerin başarılarının daha yüksek olduğu gözlemlenmektedir (TIMMS Raporu, 2015) .

## **1.2.Araştırmanın Amacı**

STEM eğitimi ile ilgili olarak Türkiye'de hazırlanan rapor incelendiğinde Fen bilimleri veya Matematik öğretmenlerinin bu dersi verebilecek bilgi, beceri ve deneyime sahip olmamalarının STEM'in amacına ulaşmasını önleyebileceklerini belirtmişlerdir. Buradan yola çıkılarak eğitim programlarına STEM Modelini getirmeden önce öğretmenlerin bu konuda kendilerini geliştirmelerinin gerekliliği ön plana çıkmaktadır. Yurt içi ve yurt dışında STEM Eğitimi ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde STEM

Eğitiminin öğretmenler üzerine etkilerinin incelendiği görülmektedir. Özellikle dezavantajlı öğrencilere STEM uygulamaları ile ilgili yapılan çalışmalar bulunmadığı görülmektedir. Burada görülen açıktan dolayı bu çalışmanın yapılması kararı alınmıştır. Bu araştırmanın genel amacı; dezavantajlı sınıflarda yapılan STEM uygulamalarına ilişkin öğrencilerin görüşlerini belirlemek amaçlanmaktadır. Bu temel amaca bağlı kalınarak aşağıdaki alt amaçlara ilişkin sorulara yanıt aranmıştır:

- Dezavantajlı sınıflar fen bilimleri dersinin STEM uygulamaları şeklinde işlenmesi konusunda öğrenci görüşleri ve fen bilimleri dersinin matematik, mühendislik ve teknolojiyle ilişkin görüşlerinedir?
- Dezavantajlı sınıflarda STEM uygulamalarının öğrencilere kazandırdıkları bilgi ve beceriler, öğrencilerin karşılaştığı sorunlar ve bu sorunlara çözüm önerileri nelerdir?
- Dezavantajlı sınıflarda STEM uygulamalarının öğrencilerin meslek seçimine etkisinin nasıl olmaktadır?

### **1.3.Araştırmanın Önemi**

Son yıllarda okullarımızdaki öğrenci profili değişmekte ve çeşitli sosyo-ekonomik, etnik ve kültürden öğrenciler diğer öğrencilerle beraber aynı sınıflarda eğitim almaktadır. Bu öğrencilerin okul başarısını, sosyal uyumunu geliştirmek ve kaynaştırmak için öğretmenlerin çabaları yetersiz kalabilmektedir. Dezavantajlı öğrencilerin okul başarısını sağlamak için okula uyum, öğrenme becerilerinin geliştirilmesi, sosyal beceriler kazandırılması ve psikolojik olarak desteklenmesi gerekmektedir(TIMMS Raporu, 2015) . Bu nedendir ki okullarda dezavantajlı gruplara STEM eğitiminin verilmesinin etkileri bu çalışma içerisinde incelenerek yorumlanmıştır. STEM eğitimi ile ilgili yapılan uluslararası literatürdeki çalışmalar incelendiğinde 1990'lı yıllardan itibaren bu konudaki çalışmaların arttığı görülmektedir. Bu çalışmalarda STEM eğitiminin hangi yöntem ve süreçler takip edilerek yapıldığı, ulaşılan sonuçlar, uygulamalar arasındaki benzerlik ve farklılıklar açıklanarak araştırmacılara genel bir çerçeve sunulmuştur. STEM eğitimi fen ve mühendislikte elde edilmiş olan bilgilerin mühendislik içerisinde ürüne dönüştürülmesini sağlamaktadır. Yirmi birinci yüzyılda becerilerin kazanılması açısından STEM Eğitimi fen ve matematik disiplinlerinde elde edilen bilgilerin mühendislik sonucunda ürüne

dönüştürülmesi ve bu becerilerin kazanılması 21. Yüzyılda büyük bir önem taşımaktadır. STEM Eğitimi ekonomik ilerleme, bilgi ve bilişim çağını yakalamış olan yaratıcı liderler yetiştirmek olarak belirlenmiştir. Dünyada STEM iş gücünün yetiştirilmesinin sağlanabilmesi için özellikle ABD ve Avrupa'da STEM Eğitimi ile ilgili çok önemli adımlar atılmaktadır. Bu okul eğitim programları revize edilmektedir. Yeni okul dışı ve okul sonrası öğretim programlarının oluşturulduğu görülmektedir. Türkiye'de bu yönde zayıf gelişmeler yaşandığı belirlenmiştir. Yapmış olduğumuz çalışmada dezavantajlı sınıflarda okuyan öğrencilerin STEM Eğitimi üzerine görüşleri ve STEM Eğitiminin dezavantajlı sınıflarda okuyan öğrenciler üzerine etkilerinin neler olduğu bakımından önem kazanmaktadır(STEM Eğitim Raporu, 2015).

Literatür incelendiğinde yapılan araştırmalarda dezavantajlı sınıflarla STEM eğitimi yapan herhangi bir kaynağa ulaşılamamıştır. Dezavantajlı öğrencilerin sayıca fazla olduğu sınıflarda başarının düşük olduğu TIMMS raporunda da belirtilmiştir. STEM uygulamalarının nasıl sonuçlar doğuracağını anlamak ve literatüre bu anlamada katkı sağlayabilmek için dezavantajlı bir sınıfla çalışmanın uygun olduğu düşünülmüştür. Bu amaçla yapmış olduğumuz çalışma bir dezavantajlı öğrencilerin çoğunlukta olduğu bir sınıfta yapılmıştır. Araştırmamız sadece bir dezavantajlı sınıfla sınırlandırılmıştır olup başka çalışmalarında yapılması gerektiği düşünülmektedir.

#### **1.4.Tanımlar**

STEM: STEM disiplinler arası bir öğrenim yaklaşımıdır. Science-Fen, Technology-Teknoloji, Engineering-Mühendislik ve Mathematics-Matematik alanlarının baş harflerinden oluşmakta ve bu alanların birbirine entegre edilmesinde ortaya çıkan bir kavram olarak tanımlanmaktadır(Gonzalez ve Kuenzi., 2012).

STEM Eğitimi: Disiplinler arası ve uygulamaya yönelik yaklaşımı içeren fen, teknoloji, mühendislik ve matematik gibi dört önemli disiplinin birbirleriyle entegrasyonunu hedefleyen bir öğretim sistemidir (Akgündüz, 2015).

Dezavantajlı Sınıf: Kendi kendine yeterli olma araçlarına ulaşma olasılığı olmayan ya da sınırlı olan dezavantajlı sınıf olarak tanımlanmaktadır(TIMMS Raporu, 2015).

FETEMM: Ülkelerin gelişmişliği ve ihtiyaçlarına göre dünyada birçok tanımı olan tanımı olmayan FeTeMM kavramı (Thomas, 2014), Türkiye’de fen bilgisi, teknoloji, matematik ve mühendislik (FeTeMM) eğitimi olarak (Akgündüz, Aydeniz, Çakmakçı, Çavaş, Çorlu, Öner ve Özdemir, 2015) bilinmektedir.

FETEMM Eğitimi: FeTeMM kapsamında yer alan disiplinlerin (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) bir tanesi merkeze alınıp en az iki tanesi birbirine entegre edilmesiyle ortaya çıkan bir eğitim kavramıdır. (Çorlu vd., 2014).

## **2.STEM**

İçinde bulunduğumuz çağ içerisinde tüm bireylerin meraklı, araştırmacı ve üretici olmaları beklenmektedir. Bu nedenle bireylerin soru sormalarını, araştırmalarını, üretmelerini ve buluş yapmalarını teşvik edici ve bu konulardaki yetenek ve ilgilerini ortaya çıkarıcı eğitim süreçlerine girmeleri gerekmektedir. Bireylerin soru sorma, araştırma, üretme, buluş yapma becerilerini ve ilgilerini ortaya koyabilmesi için eğitim süreçlerinde STEM disiplinleri alanlarındaki bilgilerini ve becerilerini bir araya getirebildikleri proje tabanlı öğrenme STEM eğitimi etkinliklerinin içine dahil edilmeleri gerekmektedir (MEB, 2017).

STEM eğitimi Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik disiplinleri arasındaki ayrımı ortadan kaldırarak, bu disiplinler arasında tam bütünleşmeyi uyumlu bir şekilde oluşturarak, anaokulundan üniversiteye kadar verilecek proje tabanlı eğitim yaklaşımıyla soru soran, araştıran, üreten ve yeni buluşlar yapabilen bir neslin yetiştirilmesini amaçlamaktadır. STEM eğitim yaklaşımıyla, öğrencilerin üretim ve buluş yapma alanında yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme gibi yetenekleri geliştirilmektedir. İş dünyasına girdiklerinde de proje becerileri sayesinde iş hayatının istediği niteliklere kolayca uyum sağlayabilmeleri amaçlanmaktadır. STEM eğitiminin, bilim ve teknoloji üretimi ve mühendisliğe yönlendirmesi, öğrencilere disiplinler arası bir bakış açısı kazandırması ve öğrencilerin projelerini somut olarak hayata geçirebilmesini sağlaması nedeniyle günümüzün en önemli eğitim yaklaşımlarından birisi olduğu söylenebilmektedir. STEM eğitimi Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarındaki teorik bilgilerin uygulamaya, ürüne ve yeni buluşlara dönüştürülmesine olanak tanınması açısından önemlidir. Ayrıca ilköğretim ve ortaöğretim okullarında öğretim gören meraklı, soru sorma

becerilerine sahip, yetenekli ve ilgili öğrencilerin belirlenmesini, üniversitelerin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarına yönlendirilmesini ve teşvik edilmesini amaçlamaktadır(MEB, 2017).

STEM konusu yedi başlık altında incelenerek yorumlanmaktadır. STEM konusunun incelendiği başlıklar; STEM eğitimi tanımı, STEM eğitiminin gelişimi, STEM eğitim alanları, Dünyada ve Türkiye’de STEM eğitimi, Fen eğitimi ve STEM, dezavantajlı çocuklar ve STEM eğitimi, STEM eğitimi ile ilgili araştırmalar olarak sıralanmaktadır. Bunların her biri aşağıda açıklanarak yorumlanmıştır.

## **2.1.STEM Eğitimi**

STEM eğitimi fen ve matematik disiplinlerinde elde edilen bilgilerin mühendislik sonucunda ürüne dönüştürülmesi ve kişilerin yirmi birinci yüzyıl becerilerinin kazanılması açısından büyük önem teşkil etmektedir. STEM eğitimi; ekonomik olarak ilerlemeyi, bilgi ve bilişim çağını yakalamış olan yaratıcı liderler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Dünyadaki lider ülkeler incelendiğinde, bu ülkelerin liderliklerini temel bilimlere, teknolojiye, mühendisliğe ve üretim tabanlı bir ekonomiye borçlu oldukları görülmektedir(STEM Eğitimi Çalıştay Raporu, 2015 )

Yirmi birinci yüzyıl içerisinde dünyada liderlik edebilmek için yetişmiş olan STEM iş gücüne ihtiyaç duyulmaktadır. Bu STEM iş gücünü yetiştirmek için özellikle ABD’de ve Avrupa’da STEM eğitimi ile ilgili büyük adımlar atılmaktadır (White House, 2015; Akgündüz vd., 2015). Okul eğitim programları revize edilerek yeni okul dışı ve okul sonrası öğretim programları oluşturulmaktadır. Türkiye’de bu yönde yapılan çalışmaların zayıf kaldığı görülmektedir.

STEM eğitimi yaklaşımının uygulanması ile ilgili önemli sorunlar bulunmaktadır. Bu sorunlardan birisi STEM eğitimi yaklaşımının öğretim programına entegrasyonudur. Bir ülkenin öğretim programı o ülkedeki bireylerin öğrencilerin sahip oldukları yetenekleri ortaya çıkarmak, onları sahip oldukları yeteneklere göre öğrencilere beceri ve yetkinlik kazandırmayı hedeflemelidir. STEM eğitimi ile okul öncesinden yükseköğretime kadar tüm süreçler içerisinde disiplinler arası ve mühendislikle uygulamaya dönüştürülmüş bir öğrenmenin sağlanması Türkiye’nin gelecekte dünyanın lider ülkelerinden birisi olma

yolunda adımlar atmasını sağlayacaktır. Bu nedenle STEM eğitiminin gelişiminin iyi bir şekilde incelenmesi gerekmektedir (STEM Eğitiminin Öğretim Programına Entegrasyonu, 2018).

## 2.2.STEM Eğitiminin Gelişimi

Dünyada her geçen gün küreselleşme ile birlikte değişim ve teknolojiadaki hızda bir yükselme görülmektedir. Buna bağlı olarak da bilgi üretiminde de bir hız ortaya çıkmıştır. Dünyada bu bilgi akışının hızlanması ve artması sonucunda üretim sistemleri içerisinde de bir karışıklık meydana gelmektedir. Bu karmaşıklık sonucunda da bazı sorunlar ortaya çıkmaktadır. Günümüzde başarılı bir iş ortaya çıkarabilmek için artık tek bir alanda uzmanlığın yeterli olmadığı, bunun yanında uzmanı olunan bilginin farklı bilgilerle desteklenmesi gerekmektedir. Bu durum üzerine birçok araştırmacı çalışma yapmıştır. Bunlardan biri olan Turna ve Bolat'ın (2015) yılında yapmış olduğu çalışmada bu durum şu şekilde ifade edilmektedir.

“Bilimsel ve teknolojik gelişmelerle birlikte farklı araştırma alanlarında ve yaklaşımlarında tekil disiplinlere bağlı kalmayıp, farklı disiplinlerden de yararlanılmaktadır.”

On dokuzuncu ve yirminci yüzyılda insan hayatındaki en önemli kavramlar toprak ve hammadde olarak görülmektedir. Dünyada yaşanan küreselleşme sonucunda toprak ve hammadde yerini üretim ve eğitilmiş insan kaynağına bırakmıştır. Yirmi birinci yüzyıl içerisinde dünyada en önemli kaynak üretim ve eğitilmiş insan kaynağı olarak görülmektedir. Ülkelerin gelişmişlik düzeyi, refah temini ve küresel rekabet düzeyi de bu bilgi düzeyi ile ilgilidir. Günümüzde ülkeler arasında gelişmişlik düzeyine bağlı olarak, insan kaynağı, yenilikçilik ve girişimcilik yarışı başladığı tespit edilmiştir. Endüstri içerisinde yaşanan reform hareketleri eğitim politikaları içerisinde hızlı ve sonuç odaklı bir değişim yaşanmasına neden olmuştur. Örnek vermek gerekirse; Amerika Birleşik Devletleri'nde yatırım ve girişimlere rağmen istenilen sonucun alınamaması, Asya ülkelerinin yükselişi, işverenlerin kaliteli iş gücüne ulaşmaması sonucunda Amerika Birleşik Devletleri'nde bulunan iş çevreleri buna müdahale etmiştir. Bu şekilde Amerika Birleşik Devletleri'nin küresel rekabet içerisindeki gücünde bir zayıflama görülmüş ve güç kaybı yaşamıştır. Bunun sonucunda da eğitim içerisindeki reform hareketlerinde artış görülmüştür (Altunel, 2018). STEM eğitimi Eğitim sektöründe farklı alanlarda kullanılmaktadır.



### 2.3.STEM Eğitim Alanları

Türkiye’de dijital dönüşümün sağlanabilmesi ve sürdürülebilmesinin sağlanabilmesi için kalifiye bir iş gücüne ihtiyaç bulunmaktadır. Küresel ekonominin iş dünyası içerisinde teknoloji, inovasyon ve dijitalleşme ile yönlendirilebildiği görülmektedir. Türkiye’de STEM becerilerinin kazanılabilmesi için öncelikle fen, teknoloji, mühendislik ile matematik becerilerine sahip olan teknik bir iş gücüne ihtiyaç bulunmaktadır.

STEM Eğitimi uluslararası alanda genel kabul görmüş bir eğitim şeklidir. Bu nedenle STEM Eğitiminin çalışma alanı sınıflandırması yapılarak bir çerçeve çizilmesi sağlanmıştır. Bu alanlar;

- Fen,
- Teknoloji,
- Mühendislik,
- Matematiktir.

Bunlar kendi aralarında sınıflandırılarak dağılımının yapıldığı görülmektedir(TÜSİAD, 2017).

Fen alanları içerisine giren bilimler ise şu şekilde sıralanmaktadır; Uzay bilimleri, Yer bilimleri, Yaşam bilimleri (çevre bilimi, genetik, patoloji, beslenme vb.), fizik ve kimya. Teknoloji alanları içerisine giren bilimler ise şu şekilde sınıflandırılmaktadır. Bunlar; Bilgisayar bilimleri, Bilişim bilimleridir. Mühendislik alanındaki sınıflandırma ise şu şekilde yapılmıştır. Bunlar; mekanik, endüstri, elektrik, malzeme ve inşaat mühendislikleridir. Matematik alanındaki sınıflandırma ise şu şekilde yapılmıştır. Bunlar; cebir, geometri, istatistik ve oyun teorisidir.

STEM Eğitimi’nin gerekli olmasının nedenleri şu şekilde sıralanmaktadır. Bunlar;

- Disiplinler arası bakış açısı geliştirmesinin sağlanması
- Teorik bilgilerin uygulamaya dönüştürülmesinin sağlanması,
- Eleştirel düşünmeye teşvikin sağlanması,

- Problem çözüme becerilerinin kazandırılması olarak belirlenmiştir (TÜSİAD, 2017).

### **2.3.1.Bilim**

Bilim kavramı incelendiğinde bilimin insanlığın var oluşuna dayandığı görülmektedir. Hayatımız boyunca bilimin bu kadar popüler olduğu bir dönem görülmemiştir. Bilim hayatımızın içinde iş hayatından eğitim hayatına kadar her yerde kullanılan bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır (Köroğlu ve Köroğlu, 2016). Bilim kelimesi zaman içerisinde farklı anlamlarda kullanılmasına rağmen ilim kelimesi ile eş anlamlı bir kelime olarak kullanılmaktadır. İlim ve bilim kelimelerinin aynı anlamı ifade etmelerine rağmen farklı çağrışımlar yarattığı da görülmektedir. İlim kavramı; varlıkların içerisine işleyerek, evreni kuşatan bir ışık olarak tanımlanmaktadır. Akılda yansıyan pırıltıları ise bilim kavramı çağrıştırmaktadır. İlim içten gelen olarak görülen ancak tanımlanmakta zorlanılan olarak görülmektedir. Bilimin gözlemlere dayalı kısmını Fen Bilimleri oluşturmaktadır. Bilimin gözlemlere ilişkilendirdiği alt boyutu olarak Fen Bilimleri görülmektedir. Gözleme dayalı olmayan bir bilgi Fen değildir bu bilgi olarak tanımlanmaktadır (Çengel, 2012). Türk Dil Kurumu'nun tanımına göre Fen Bilimleri; Fizik, Kimya, Matematik ve Biyolojiye verilen ortak ad olarak adlandırılmaktadır. Türk Dil Kurumu'na göre ise bilim; “Evrenin ve olayların bir bölümünü konu olarak seçen, deneye dayanan yöntemler ve gerçeklikten yararlanarak sonuç çıkarmaya çalışan düzenli bilgi” olarak tanımlanmıştır (TDK, 2018).

Bilmek; bir insan etkinliği olarak toplumsal bağlam içerisinde ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle bilgi; ortaya çıkmış olduğu toplumun gelenek, tarih, din, kültür vb. bağlamlarından soyutlanamaz. Bilgi ve bilimle ilgili kavramlar her dönem içerisinde sorgulanarak tartışılmıştır. Bilgi; insanlığın en köklü sorunlarından biri olarak özellikle eski çağlarda din ve felsefe içerisinde analiz edilerek kullanılmaya başlanılmıştır. Bu analiz; çoğunlukla bireysel olarak gerçekleştirilmiş ve bilgi, yalıtılmış bir suje ve obje ilişkisi olarak temellendirilmiştir. Bilgi, doğru bir inancın iletilmesinin sağlanması ve bilen kişinin inancının niye doğru olduğunun açıklanması olarak tanımlanmaktadır (Köroğlu ve Köroğlu, 2016).

### **2.3.2.Fen Bilimleri**

Fen Bilimleri; bilginin tabiatını düşünme, mevcut bilgi birikimini anlama ve yeni bilgi üretme becerisi olarak tanımlanmaktadır. Doğa bilimi olarak Fen Bilimleri görülmektedir. İnsanların yaşadıkları çevre içerisinde anlama, yorumlama, karmaşık çevre içerisinde bir düzenlilik arama düşüncesini tetikleyen bilgi ve becerilerin özü Fen Bilimleri olarak adlandırılmıştır (Hançer, Şensoy ve Yıldırım, 2003).

Milli Eğitim Bakanlığı'nın yapmış olduğu tanıma göre Fen Bilimleri; “fen, fiziksel ve biyolojik dünyayı tanımlamaya ve açıklamaya çalışan sadece dünya hakkındaki gerçeklerin bir toplamı değil, aynı zamanda deneysel ölçütleri, mantıksal düşünmeyi ve sürekli sorgulamayı temel alan bir araştırma ve düşünme yoludur (MEB, 2005).

Dünyada bilimsel ve teknolojik gelişimlerde hızlı bir değişim yaşanmaktadır. Bu gelişmeler sonucunda toplumlarında etkilendiği görülmektedir. Bu sebeple günümüzde fen ve teknoloji eğitimi oldukça büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle toplumlar içerisinde Fen ve Teknoloji Eğitiminin sürekli olarak sorgulandığı ve eğitimde görülen eksikliklerinde giderilmesi için çalışmalar yapıldığı tespit edilmiştir (Işık, 2014).

Ülkeler arasında bilim ve teknolojik gelişmelerin yanında, ekonomik rekabetin geleceği belirlemeye devam ettiği görülmektedir. Bütün bunlar incelendiğinde ülkeler özellikle ekonomilerini geliştirebilmek için tüm bireylerin fen okuryazarı olmasının sağlanması gerekmektedir. Bu şekilde fen bilimlerinin ülkelerin inovasyon ve teknolojisi içerisinde önemli bir role sahip olduğu görülmektedir (MEB, 2006). Bu nedenle Türkiye dahil bir çok ülkenin eğitim sistemi içerisinde değişikliğe girdiği tespit edilmiştir. Fen Bilimleri içerisindeki eksikliklerini kapatmak amacıyla tedbir almaya başlamışlardır. Bu alanlarda alınan tedbirlere rağmen çocukların bilgi ve becerilerini kullanabilme yeteneklerini kapsamlı olarak ölçmeyi amaçlayan PISA ve TIMSS gibi sınavların sonuçları incelendiğinde Fen Bilimleri üzerindeki başarılarının, bilgi ve becerilerinin çok düşük olduğu belirlenmiştir (Işık, 2014).

### **2.3.3.Teknoloji**

İnsanoğlunu diğer canlılardan ayıran en önemli özelliklerden birisi maddeye biçim vererek onu kullanması olarak belirlenmiştir. Günlük hayat içerisinde kullanılarak,

sistematik bir biçimde bir araya getirilen her türlü araç ya da verimli dönüşümleri sürdürülebilirlik yeteneği teknoloji olarak tanımlanmaktadır. Teknoloji; enerji ve enformasyonu mevcut bir durumdan diğerine yani daha yüksek bir duruma dönüştürme sanatı ve yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Seyrek ve Sarıkaya, 2016).

Günlük hayat içerisinde teknoloji teriminin yoğunlukla kullanıldığı görülmektedir. Teknoloji denildiği zaman, herkes tarafından anlaşılan kavram fiziksel donanımdır. Teknolojinin kuramsal bir boyutu da bulunmaktadır. Fiziksel boyut içerisinde teknolojik aletler bulunmaktadır. Kuramsal boyutta ise teknolojinin kullanıldığı iş koluna göre, öğrenme tekniklerini veya yönetim biçimlerini kapsamaktadır. Teknolojinin fiziksel boyutu bir araç olarak düşünülmektedir. Herhangi bir araç, o aracı etkin bir şekilde kullanmak için gerekli teknik bilgiden bağımsız olarak düşünülmemektedir. Robotların etkin bir şekilde kullanılabilmesi için programla yetisine sahip olan personelin bulunması gerekmektedir. Bu da teknolojinin kuramsal boyutunun ihmal edilmemesi gerektiğini göstermektedir. Teknoloji kavramı; ürün veya süreç teknolojisi olarak sınıflandırılabilir. Ürün teknolojisi; yeni ürün veya hizmetlerin geliştirilmesi amacıyla yapılan işlemler olarak tanımlanmaktadır. Süreç teknolojisi ise üretim sürecinin yürütülmesi veya desteklenebilmesi için geliştirilen teknolojiler olarak adlandırılmaktadır. Süreç teknolojisindeki gelişmeler ise daha nitelikli ürünlerin geliştirilmesini sağlayarak ürün teknolojisinin gelişmesini de sağlamaktadır (Karadal ve Türk, 2008).

Fen Bilimleri içerisinde elde edilen bilgilere bağlı olarak teknoloji; gün geçtikçe günlük hayat içerisindeki yerini arttırmakta ve ilerleme kat etmektedir. Buna bağlı olarak hayatın her alanı içerisinde teknoloji kullanımının yapıldığı, gelişim ve yeniliklere uyum sağlanarak, günlük hayat içerisinde gerçekleşen olayların nedenlerinin anlaşılabilirliği ve karşılaşılan problemlere çözüm bulan bireylerin yetiştirilmesi gerektiği ortaya konulmuştur (Balci, 2007).

#### **2.3.4.Mühendislik**

Mühendislik uygulamalı bir dal olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle kişi ve toplumların işlerini kolaylaştırmak için gerekli olan fiziksel bileşenleri tasarlayarak, bu bileşenlerin üretimini, sürekliliğini ve toplum içerisindeki yaygınlığını sağlayarak, teknolojik ve ekonomik gelişime katkıda bulunan öncü meslek mühendislik olarak

adlandırılmıştır. Mühendis; çalışmış olduğu alanla ilgili araç, gereç, cihaz, makine ve sistemleri tasarlayıp, geliştirerek, toplum kullanımına sunan kişi olarak tanımlanmaktadır (Geleceğin Meslekleri, 2012). Geçmişte mühendislik incelendiğinde sadece teknik bilgi ve becerileri öne çıkaran bir meslek olarak görülürken, günümüzde ise bu kriterlerin mühendislik mesleği için yeterli olmadığı görülmektedir. Daha iyi bir mühendislik için yapılması gerekenler şu şekilde belirlenmiştir. Bunlar; Teknik bilgi ve becerilerin yanında bireylerin sürekli olarak kendilerini yenileyebilmelerinin sağlanması, teknolojinin takip eden değişen şartlara uyum sağlaması, kişilerle etkin bir şekilde iletişim kurulabilmesinin sağlanması, insanların isteği doğrultusunda yapılan çözümlerin çevreye katkısının değerlendirilmesi, medeniyetin gelişimine katkıda bulunabilmesidir (Payzın 2009).

Bu beceriler sayesinde mühendisler endüstri ve teknoloji içerisinde yeni düşünceler bulabilmekte ve verdikleri kararlarla insanlığın yaşam koşullarını değiştirebilmektedirler (Dinçer 2003). Mühendisler becerileri sayesinde yapmış oldukları çalışmalarla genel olarak bölgelerinde iş olanakları oluşturarak, ülkelerinin ekonomilerine katkı sağlamaktadırlar (Haldun 2006).

Mühendislik süreci; yeni bir şeyi bilme, nasıl çalıştığını öğrenme, yeni şeyler oluşturmak için bilgiyi kullanma ve başkaları için uygun hale getirme olarak tanımlanmaktadır. Mühendislik sadece bir tasarım süreci değil, aynı zamanda insanların karşılaşmış oldukları sorunları etkili bir şekilde çözme süreci olarak tanımlanmaktadır (Marulcu ve Sungur, 2012).

NAE ve NRC'nin hazırlamış olduğu Anaokulundan On İkinci Sınıfa Kadar Eğitimde Mühendislik: Mevcut Durumu Anlamak ve Beklentiler Geliştirme isimli raporda da özellikle Öğretim programlarına mühendisliğin entegre edilmesinin; fen ve matematik alanında öğrenme ve başarıyı geliştirme, mühendislik tasarımını anlama ve uğraşma yeteneği, mühendislik çalışmaları ve mühendislik farkındalığını artırma, kariyer olarak mühendisliğe sürdürülebilir ilgi ve teknoloji okur yazarlığı alanlarında önemli öğrenme ortamı sağladığına vurgu yapılmıştır. Anaokulundan on ikinci sınıf düzeyine kadar fen ve matematik disiplinlerine mühendisliğin entegre edilmesi öğrencilerin matematik ve fen içeriğini daha kolay öğrenmelerine fayda sağlayacaktır (NAE ve NRC, 2009; Marulcu ve Sungur, 2012).

Katehi vd. (2009), mühendisliğin potansiyel yararlarını

- .Fen ve matematikte başarı ve öğrenmenin gelişimi
- Mühendislik ve mühendislerin çalışmalarına olan farkındalığın artması
- .Mühendislik tasarımı yapma anlayışı ve yeteneği
- Mühendislik kariyerine ilgi
- Teknolojik okuryazarlığın artması olarak açıklamışlardır.

Bunlara bağlı olarak da mühendislik tasarım süreci fen öğretim programlarında kullanılmaya başlamıştır. Mühendislik tasarım temelinde fen eğitimi gerçek hayat durumlarıyla ilgilidir. Öğrencilere karşılaştıkları problemlere birden fazla çözüm yolu olduğunu kavramalarını ve meta bilişsel düşünme, sorgulama ve bilimsel süreç becerilerini kullanmayı sağlamaktadır. Öğrenciler tasarım yoluyla hem mühendislik becerilerini geliştirir hem de fen ve teknoloji ile ilgili kavramları öğrenirler (Bozkurt, 2014).

### **2.3.5. Matematik**

Matematik literatür içerisinde sıkça sözü edilen bir kavram olarak görülmektedir. Bazı kaynaklar içerisinde matematik özellikle nesnelere veya olayların ortak özelliklerini kapsayarak soyut ve genel fikir olarak ifade edilmektedir. Başka bir tanım incelendiğinde ise matematik, insan zihni içerisinde anlaşılan, farklı obje ve olguların değişebilen ortak özelliklerini temsil eden bir bilgi yapısı olarak adlandırılmaktadır. Matematik söz konusu olduğunda herhangi bir kavramla ilişkili onlarca kavrama değinilmeden bir çok kavramın tanımlanmasının çok zor olduğu görülmektedir. Buna örnek vermek gerekirse; fonksiyonlar tanımlanmadan limit, limit tanımlanmadan da türevin tanımlanması mümkün değildir. Dolayısıyla matematiksel kavramların bu ilişkisi göz önünde bulundurularak birkaç üniteyi kaçırmış olan bir öğrencinin özellikle ilköğretim birinci ve ikinci kademedeki konuları takip edebilmesi mümkün görülmemektedir. Bunun sebebi ise matematiğin birikimli yapısı ve bunun yansımaları olarak öğretim programının sahip olduğu sarmal yapı görülmektedir (Türkdoğan vd., 2015).

Matematik tüm bilimlerin olduğu gibi Fen Bilimlerini de temelini oluşturmaktadır. Matematik bir çok bilim dalında temel olarak kullanılmaktadır. Bu nedenden dolayı özel bir yeri bulunmaktadır. İlköğretim dersleri içerisinde Matematik ile Fen ve Teknoloji Dersi

ilişkisi düşünüldüğünde bu iki dersin disiplinler arası olarak ele alınması doğru olacaktır. Disiplinler arası olarak ele alınan Fen ve Teknoloji öğretmenleri iyi bir matematik bilgisine sahip olup Fen alanlarında matematikle ilgili olan problemlerin daha kolay şekilde çözülmesini sağlayacaklardır (Sülün vd., 2014). Fen ve Matematik derslerinde öğretilenlerin ilişkili olması her aşamada belli olmaktadır. Öğrencilerin bir alan içerisindeki deneyimi, bilgi birikimi ve tecrübelerinin diğer alanı destekleyici niteliğe sahip olduğu düşünülmektedir (Kaya vd., 2010).

#### **2.4.Dünyada ve Türkiye’de STEM Eğitimi**

Dünyada teknoloji ve inovasyon alanında ilerlemeyi isteyen birçok ülke bulunmaktadır. Bu ülkelerde STEM Eğitimi ve STEM işgücü üzerinde durularak çalışma yapılmaktadır. Günümüzde birçok ülkede eğitim sistemleri içerisinde STEM’e yer verilerek kullanıldığı görülmektedir. STEM Eğitiminin şu anda Amerika Birleşik Devletleri, Avrupa Birliği, Japonya, Kore, Almanya ve Çin gibi önde gelen ülkelerde ilkokullardan başlayarak orta öğretim ve üniversitelerde en yüksek düzeye ulaştığı tespit edilmiştir. STEM eğitimlerinin öğrencilerin mesleki seçimlerine katkısının büyük olduğu sonucu çıkarılabilmektedir. Çeşitli ülkelerdeki STEM Eğitimi yaklaşımları aşağıda incelenerek yorumlanmaktadır(STEM Eğitim Raporu, 2015).

Amerika Birleşik Devletleri’nde STEM Eğitimi; ülkenin ekonomik ve teknolojik gücünü korumak için en önemli unsurlardan biri olarak görülmektedir. Ülkenin stratejik planı üzerinde önemle üstünde durulan konu; STEM Eğitimi sayesinde yetenek sahibi bir toplum oluşturmak ve bu birikimi devam ettirmek olarak görülmektedir. Bundan dolayı; birçok üniversite ve okul bünyesinde çok sayıda STEM Merkezi kurulmuştur. Bu merkezler içerisinde STEM eğitimlerinin verilebileceği çeşitli atölyeler hazırlanmıştır. Bu atölyeler şu şekilde sıralanmaktadır(Özdemir, 2016).

- Proje tabanlı öğrenme,
- Sorgulama tabanlı öğrenme,
- STEM aktiviteleri,
- Tasarım ve inovasyon aktiviteleri,
- Takım çalışması,
- Yaratıcılık ve yaratıcı drama,

- Robotik, maker programlama,
- STEM Ders Planı hazırlama atölyeleri.

Öğrenciler bu atölyeler içerisinde özellikle belirli ürünleri tasarlayarak, tasarlamış oldukları ürünleri üretmektedirler. Bu okullar içerisinde öğrencilerden beklenen özellikle onların teknoloji ile üretim yapması sağlanarak kaliteli ürünler oluşturmasıdır (Özdemir, 2016).

Çin uzun yıllardır özellikle Fen Bilimleri Eğitimi'ne önem vermiş eğitim planlamalarını da bunun üzerine gerçekleştirmiştir. Çin; Fen Bilimleri Eğitiminin toplumun gelişebilmesi için büyük bir önemi olduğunu belirtmektedir. Çin eğitim sistemi değerlendirildiğinde bu eğitim sisteminde bilim öğretiminin özgün bir karakteristiğe sahip olduğu görülmektedir. STEM Eğitime entegre edilen dersler şunlardır. Bunlar; Kimya, Matematik, Biyolojidir. Bu dersler Çin'de liselerde zorunlu derslerdir. STEM Eğitiminde son altı yıl içerisinde büyük gelişmeler Çin'de görülmektedir. Öğretim programlarında 10 ve 12. Sınıflarda bulunan öğrencilerin ilgilerinin çekilebilmesi için eğitim öğretim programlarında yenilik yapılmıştır. Öğretmen yetiştiren Öğretmen okullarında da STEM konuları entegre edilerek kullanılmaya başlamıştır (Gao, 2015).

Rusya eğitim sistemi incelendiğinde özellikle yükseköğretim enstitülerinin güçlendirilmesi üzerine çalışmalar yapılmıştır. Bu yapılan çalışmalarda eksik olan noktaların giderilmesi üzerine çalışılmıştır. Rusya Hükümeti'nin STEM Eğitimi için üç girişim maddesi yayımlandığı görülmektedir. Bunlar;

- Mühendislik programlarının kalitesinin yükseltilmesinin sağlanması,
- Matematik eğitimin geliştirilmesinin sağlanması,
- Yükseköğrenim enstitülerinin mühendislik, tıp ve fen bilimleri programlarının, üniversiteler öncülüğünde geliştirilmesinin sağlanmasıdır (Smolentseva, 2015).

Avrupa Birliği ülkelerinde STEM Eğitiminin uygulamaları ise ülkeler bazında incelenerek yorumlanmıştır.

STEM Eğitimi Norveç öncelik alanı içerisine alarak kullanmaya başlamıştır. Norveç 2002 yılından itibaren STEM of Course adıyla bir strateji planı hazırlayarak yorumlamıştır. Bu strateji planının dört planı bulunmaktadır. Bunlar;



- STEM eğitimi sayesinde öğrencilerin yeteneklerinin artırılması ve buna bağlı olarak STEM konularının yenilenmesi, daha iyi öğrenme ve motivasyonun artırılmasıdır.
- Matematik eğitiminde düşük düzeyde bulunan öğrenci ve gençlerin sayısının azaltılması sağlanmaktadır.
- STEM becerileri yüksek düzeyde olan öğrenci ve gençlerin sayısının artırılması sağlanmaktadır.
- Okul öncesinden ortaöğretim düzeyine kadar olan dönemde tüm öğretmenlerin STEM öğretim becerilerinin artırılması sağlanmaktadır(STEM Eğitim Raporu, 2015).

Hollanda’da STEM üzerine belirli bir STEM Planı bulunmaktadır. 2004-2010 yılları arasında STEM Planına göre gelecekte yenilik sağlayabilecek çalışanların yeteneklerinin artırılması için bilim ve teknoloji eğitiminde değişiklik yapılması amaçlanmıştır. Hollanda’da bunun uygulanmasının nedeni ülke içerisinde az olan bilim adamı ve mühendislerinin artırılması ve bu işlere yönelik olarak ilginin artırılması olarak hedeflenmiştir(STEM Eğitim Raporu, 2015).

2011 yılı içerisinde Fransa ‘da STEM Eğitimi üzerine bir stratejik plan hazırlanmış ve uygulamaya konulmuştur. Bunun nedeni ise ortaokul düzeyindeki öğretim programlarında bilim ve teknoloji alanlarının daha iyi bir şekilde dahil edilmesidir. Ortaokul düzeyindeki çocuklar için deney çalışmaları yapılması, ilkokul ve ortaokul seviyeleri için ise yeni öğretim programı hazırlanmıştır(STEM Eğitim Raporu, 2015).

Malta’da 2011 yılında STEM eğitimi üzerine stratejik plan hazırlanmıştır. Bunun için üç eğitim sektöründen oluşan bir çalışma grubu kurulmuştur. Malta; ortaokul fen bilimleri öğretim programlarını yenilemiştir. Bu öğretim programında düşük seviye sınıflarında olan bilime yönelik öğrenciler tespit edilerek öğrencinin daha yüksek seviyeye geçmesi teklif edilebilmektedir. Bu planın hedefleri ise şu şekilde sıralanmaktadır. Bunlar;

- Farklı bilim programları ve araştırmalarının incelenmesi sağlanmaktadır.
- Fen bilimleri eğitiminde pedagojik süreçlerin değiştirilmesi sağlanmaktadır.
- Öğretim programlarında öğrenme çıktılarına odaklanılmaktadır. (STEM Eğitim Raporu, 2015).

2002 yılında İngiltere’de Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik becerilerinin bireylere sağladıklarını incelemek amacıyla 2004-2014 yılları arasında bir Rapor yayımlanmıştır. Bu rapor içerisinde STEM Eğitime yaklaşım incelenerek yorumlanmıştır. 1999-2011 yılları arasında İngiltere’de ilkököl ve ortaokul programlarının geliştirilmesi amacıyla ulusal bir strateji geliştirilmiştir(STEM Eğitim Raporu, 2015).

Türkiye’de STEM Eğitimi için Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanmış olan bir eylem planı bulunmaktadır. Bu eylem planında 2015-2019 Stratejik Planı içerisinde STEM Eğitimi’nin güçlendirilmesine yönelik amaçlar yer almaktadır. Bu plan içerisindeki STEM amaçları ile Teknoloji ve Tasarım Dersi amaçlarının birbirine örtüştüğü görülmektedir. Türkiye’de 7. Ve 8. Sınıf seviyelerinde gerçekleştirilen Teknoloji ve Tasarım Dersi amaçlarının STEM amaçları ile belirli bir ölçüde örtüştüğü belirlenmiştir. Türkiye’de TIMSS ve PISA gibi sınavların sonuçlarının daha iyi bir hale gelebilmesi için özellikle STEM Eğitiminin öncelikli olarak ele alınarak uygulanması gerekmektedir(STEM Eğitim Raporu, 2015).

Yapılan araştırmalara göre STEM eğitime yönelik alanlardan mezun olan kişilerin çalıştırılma oranlarının ortalama olarak %19 olduğu belirlenmiştir. ÖSYM’nin verileri incelendiğinde Türkiye’de STEM alanından mezun olanların oranının da %19 olduğu görülmektedir. İşletmeler içerisinde inceleme yapıldığında STEM alanında çalışanlar ile STEM dışı alanlarda çalışanlar arasında farklılık olduğu ortaya çıkmıştır. Türkiye’de STEM eğitiminin önemli olduğu ve STEM eğitimi stratejisinin belirlenmesi gerektiği TUSİAD tarafından ortaya konulmuştur (MEB, 2019).

## **2.5.Fen Eğitimi ve STEM**

Eğitim ve öğretim toplumlar içerisinde bulunan şartlara paralel olarak değişmekte, eğitim konusunda farklı kuramların ortaya çıkması sağlanılmıştır. Fen Bilimleri eğitimi ve öğretiminde yapılan değişiklikler ve yenilikler sonucunda da eğitim alanında güncel yaklaşımların ortaya çıktığı görülmektedir. Fen bilimleri, teknoloji ve bilimin temelini öğretmesine yardımcı olan, bireylerin bilişsel yönden gelişmesini sağlayan bir alan olmakla birlikte ülkelerin kalkınmasında ve gelişmesinde de önemli bir yere sahiptir (Ceylan, 2014).

Ülkelerin ekonomik kalkınmalarının yükselmesi için inovasyonun artırılması gerekmektedir. Bu nedenle ülke içerisinde Fen Bilimleri uzmanları ve mühendislerinin yetiştirilmesi, teknoloji ve bilim okuryazarlığının yaygınlaştırılması açısından büyük önem taşımaktadır (Yamak vd., 2014).

Fen Bilimleri; ülkelerin sosyal, kültürel ve ekonomik açıdan ileri düzeyde olması ve gelişmesini sağlamaktadır. Bu noktada ülkeler güncel olayların dışında kalmamak, bilimsel ve teknolojik olayları takip etmek, birçok alandaki gelişmelerinin devamlılığını sağlamak için bilgi ve teknoloji ile iç içe olan bireyler yetiştirmeyi amaç edinmektedir (Ünal, Coştu ve Karataş, 2004).

Son yıllar içerisinde Fen Eğitiminin sadece Fizik, Kimya, Biyoloji kavramlarının öğretilmesini sağlayan Vizyon I yaklaşımından uzaklaşmaktadır. Bunun yerine fizik, kimya, biyolojinin yanı sıra toplum, çevre gibi etmenlerinde dikkate alınması gerektiğini belirten Vizyon II yaklaşımı önem kazanmıştır.

National Research Council (NRC, 1996), Vizyon II yaklaşımının öncelikli hedefi olan fen okuryazarlığını, fen, matematik ve teknoloji konu alanlarını bilmek ve bu bilimsel bilgileri günlük yaşamda kullanmak olarak tanımlamaktadır (Özdemir, 2010).

Yurt içi ve yurt dışı alan yazında önemi sıklıkla vurgulanan bu kavram, bilimi laboratuvar sınırlarından çıkarıp günlük hayatın içine almayı, bireylere günlük hayat içerisinde konuşulan fen kavramlarını anlayabilme, gelişmelerin toplum hayatına etkilerini çok boyutlu yorumlayabilme becerisi kazandırmayı hedeflemektedir. Bu yönüyle Fen Bilimleri, söz konusu bireylerin eğitimi için önem arz etmektedir (Ünal, Coştu ve Karataş, 2004).

Fen eğitimi, doğayı tanıyan, bilimsel ve yaratıcı düşünen, eleştiren, problemlere farklı açılardan bakabilen özetle 21. yüzyıl becerilerine ve bilimsel süreç becerilerine sahip fen okur-yazarı bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır (Hançer, Şensoy ve Yıldırım, 2003).

21. yüzyıl becerileri; sorunları akılcı olarak çözme, araştırma, sorgulama, iş birliği, eleştirme, analiz ve sentez yapma, bilgiye erişebilme, değişikliklere uyum sağlayabilme, karar verme, üretme, sorumluluk sahibi olma, meraklı, sosyal ve kültürel etkileşim içinde

olan, liderlik vasfına sahip olma, girişimcilik şeklinde ifade edilmektedir (Günüç, Odabaşı ve Kuzu, 2013).

Bilimsel süreç becerileri ise; fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma yol ve metotlarını kazandıran, bireylerin aktif olmasını sağlayan, öğrenmenin kalıcılığını artırarak kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren temel beceriler olarak ifade edilmektedir. Lind (1998) ise bilimsel süreç becerilerini bilgiyi üretmede, problemleri çözmeye ve elde edilen sonuçları analiz etmek için kullanılan beceriler olarak tanımlamaktadır. Etkili bir fen öğretim süreci için 21. yüzyıl öğrenci becerileri ve bilimsel süreç becerileri büyük öneme sahiptir (Ceylan, 2014).

Öğretim programlarına bakıldığında fen ve matematik genelde ilköğretim seviyesinde ayrı disiplinler olarak öğretilmekteyken, teknoloji bazen kullanılsa da mühendislik alanının çoğunlukla öğretilmediği veya nadiren öğretildiği görülmektedir (Temel, 2012).

Mühendisliğin, matematik, fen ve teknoloji eğitimi sonrası edinilen teorik bilgilere uygulama ortamı sağlayacağı düşüncesi, mühendislik eğitiminin farklı ülkeler tarafından gözde terim haline gelip tartışılması ve mühendisliğin okullarda işlenmesiyle birlikte STEM akımı popüler olmaya başlamıştır (Akgündüz ve Ertepinar, 2015).

Son on yıldaki gelişmelere bakıldığında da STEM kısaltması ABD başta olmak üzere birçok ülkenin eğitim ve politika çalışmalarında geniş bir yer oluşturmaktadır (Honey, Pearson ve Schweingruber, 2014).

ABD Eğitim Bakanlığı'na göre, en hızlı büyüyen mesleklerin %75'i önemli derecede bilim veya matematik eğitimi gerektirir. Bu anlamda öğrencilerin üniversiteye hazır olmaları ve istihdamı için sağlam STEM bilgisine sahip olmaları gerekli görülmektedir (Becker ve Park, 2011).

STEM eğitimi, farklı disiplinlerin birbirinden ayrılarak öğretilmesinden ziyade 21. yüzyıl becerilerine odaklanan, bilimsel süreç becerilerinin gelişimini sağlayan, güncel öğrenme ve öğretme etkinliklerini benimseyen bir bütünleşik anlayış olarak tanımlanabilmektedir (Baran, Canbazoglu, Bilici ve Mesutoğlu, 2015). Entegre edilmiş bir

öğretim programı farklı disiplinlere ait uygulamaları ve süreçleri bir araya getirir (Gonzalez ve Kuenzi, 2012; Temel, 2012).

STEM terimi dört temel disiplini (bilim-teknoloji-mühendislik-matematik) içine almaktadır. Yapılan çalışmalar göstermektedir ki STEM sadece fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerine odaklanmayıp birçok farklı disiplini içine alan bir eğitim yaklaşımıdır (Baran vd., 2015; Gencer, 2015).

STEM yaklaşımında söz konusu alanların (fen, teknoloji, mühendislik ve matematik) dışında, çevre, ekonomi, tıp gibi diğer disiplinlere temel oluşturabilecek alanlarda da geniş bir anlamı içerir (Gülhan ve Şahin, 2016). STEM eğitimi, öğrencilerin aldıkları teorik bilgileri uygulayarak problemlere çözüm getirmelerine olanak sağlar (Bybee, 2010). Kendi içinde ilişkili olan birçok disiplinin ortak amaç doğrultusunda birleşmesi, bireyin öğrendiği bilgileri ile günlük hayatta edindiği deneysel bilgileri arasında bağlantı kurarak bütüncül ve anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmesini sağlamaktadır (Gencer, 2015; Yamak vd., 2014).

STEM öğrenme deneyimleri sayesinde öğrenciler, 21. yüzyılın küresel ekonomisine hazırlanırlar (Becker ve Park, 2011). Ayrıca STEM etkinlikleri bilim ve mühendislik adına deneyim sahibi olan öğrencilerin güncel fen bilimleri programının (MEB, 2013) vizyonunda ifade edilen fen okuryazarı bireylerde bulunması gereken beceri, bilgi, algı ve değerleri kazandırmasının yanında fen alanında mesleki bilincin gelişmesinde de kritik bir öneme sahiptir (Gencer, 2015).

## **2.6.Dezavantajlı Çocuklar ve STEM Eğitimi**

Dezavantajlı çocuklara STEM Eğitimi verilirken öncelikle çocuklar arasında bir sınıflama gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Dezavantajlı gruplara STEM eğitimi verirken dikkat edilmesi gereken noktalar şu şekilde sıralanmaktadır. Bunlar; esnek araştırma sürelerinin verilmesi, projelerin karmaşık olmamasına gayret edilmesi, dezavantajlı olan çocukların sorunları incelenerek bu çocuklara ek süre verilmesi, ölçme yaklaşımları içerisinde tamamlayıcı ölçme yaklaşımlarının (proje sunumu, öz değerlendirme, akran değerlendirmesi vb.) ihmal edilmemesi gerekmektedir(TIMMS Raporu, 2015).

Dezavantajlı gruplarda STEM Eğitiminin verilebilmesi için öncelikle öğretmen-öğrenci, öğrenci-öğrenci, öğrenci-materyal gibi tüm olası ilişkilerin sağlıklı bir şekilde

gerçekleşmesi gerekmektedir. Dezavantajlı çocukların STEM eğitimi almalarının onlara sağladığı faydalar aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır;

- Bağımsız çalışmanın desteklenmesi,
- Tutum ve motivasyonun güçlendirilmesi,
- Dezavantajlı öğrenciler ile arkadaşlarının birbirlerini anlamalarını sağlamaları, beraber toplantılar yapmalarının sağlanması,
- Öğretmen ve arkadaşlarıyla daha güçlü bir iletişimin desteklenmesinin sağlanması,
- Kullanılması gereken yardımcı teknolojilerin güncel olmasına ve kullanım eğitimi alındığından emin olunması,
- Eğitim faaliyetlerine katılımların desteklenmesi,
- Uygulamalı performans görevlerinin artırılması ve desteklenmesi gerekmektedir (TIMMS Raporu, 2015).

## 2.7.STEM Eğitimi İle İlgili Araştırmalar

STEM eğitiminin popülerliği günden güne artmaktadır. Bu nedenle bu eğitim üzerine yapılan çalışmalarda artış meydana gelmiştir. STEM Eğitimi alanında yapılan literatür çalışması sonucunda Türkiye’de yapılan çalışmaların yurt dışında yapılan çalışmalardan daha az ve yetersiz olduğu görülmektedir. Literatür incelendiğinde ülkemizde STEM eğitimi yaklaşımı ile ilgili yapılmış olan çalışmalar aşağıda belirtilmektedir.

Yurtiçi çalışmalar;

Yamak, Bulut ve Dünder (2014) “5.Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri İle Fene Karşı Tutumlarına FeTeMM Etkinliklerinin Etkisini” nicel bir araştırma yaparak araştırmışlardır. Bu çalışma sonucunda FeTeMM’in öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve fene karşı tutumlarını pozitif yönde geliştirdiği görülmektedir.

Ercan’ın (2014) yapmış olduğu “Fen Eğitiminde Mühendislik Uygulamalarının Kullanımına Dair Tasarım Temelli Fen Eğitimi ”ne göre yedinci sınıf öğrencileri üzerine bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışma içerisinde tasarım temelli eğitim uygulamalarının kuvvet ve hareket ünitesine uygulanması ile öğrencilerin akademik başarılarına, karar

verme becerilerine, mühendislik disiplinine yönelik görüş ve yeterliliklerinin etkisi incelenmiştir.

Ceylan'ın (2014) yapmış olduğu "8.Sınıf Asitler ve Bazlar Konusunda FeTeMM Eğitimi Yaklaşımının Uygulanmasının Akademik Başarı, Yaratıcılık ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi"ni incelemiştir. Bu konuda yapılandırıcı yaklaşım uygulanarak öğrencilerin görüşleri alınmıştır. Araştırma sonucunda FeTeMM Eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı görülmektedir.

Yıldırım ve Altun (2015), yapmış oldukları "STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi" çalışmasında STEM eğitimin derslere entegrasyonu üzerinde durmuşlardır. Bu uygulama sonucunda STEM Eğitimi ve Mühendislik eğitimin başarıyı arttığını tespit etmişlerdir.

MEB, "Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün" hazırladığı raporda STEM eğitiminin tanımı yapılmış, STEM eğitiminin nasıl ortaya çıktığı konusunda bilgi verilmiş ve amaçlarına değinilmiştir. Bu raporun sonucu olarak ülkemizde STEM eğitiminin eğitim sistemine entegre edilmesinin ekonomik gelişme açısından önemli olduğu belirtilmiştir(STEM Eğitim Raporu, 2015).

Yıldırım ve Selvi (2017) yapmış oldukları "STEM Uygulamaları ve Tam Öğrenmenin Üzerine Deneysel Bir Çalışma" adlı çalışmada STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin ortaokul öğrencilerinin akademik başarıları, fen bilimlerine yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri, fen bilimleri dersine yönelik motivasyonları ve STEM'e karşı tutumları üzerine etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda akademik başarı, fen bilimlerine yönelik motivasyonları, öğrenilen bilgilerin kalıcılığı üzerine olumlu etki yaptığını tespit etmiştir. Ayrıca STEM'e karşı tutum ve fen bilimlerine yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri üzerinde olumlu etki yapmadığını tespit etmiştir.

Altunel (2018), yaptığı çalışmada STEM eğitimi hakkında bilgi verdikten sonra STEM eğitiminin sunduğu fırsatlar önemini yitirmeden desteklenip yaygınlaşmasının faydalı olduğunu belirtmiştir

Türkiye'deki yapılan çalışmalara bakıldığında STEM eğitiminin "Eğitimde yenilikçi bir yaklaşım" olarak geliştiğini ve gün geçtikçe bu konuyla ilgili daha fazla çalışmanın yapıldığı söylenebilir (Tezel ve Yaman, 2017).

Yurtdışı çalışmalar;

STEM eğitimi son yıllarda dünyanın farklı ülkelerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. İlgili alan yazın incelendiğinde STEM eğitimi ve uygulamaları ile ilgili yapılan araştırmalardan bazıları ve bu araştırmalardan elde edilen sonuçlara aşağıda kısaca yer verilmiştir.

Roundtable (2005), Amerika Bileşik Devletlerinde yapmış olduğu araştırmada bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanında iyileştirme yapılması gerektiğini söylemiştir. Bu iyileştirme için STEM eğitiminin önemli bir rolü olduğuna değinmiştir.

2006 yılında Eğitim Bölümü ve Becerilerde (Department of Education and Skills) yayımlanan makalede, İngiltere'nin STEM eğitimindeki temel hedeflerinin STEM alanındaki işgücü ve STEM okuryazarlığının artması olduğu ifade edilmektedir. İngiltere'de 2010 yılında kurulan Ulusal STEM Merkezinde (The National STEM Centre) öğretmenler ve öğrencileri desteklemek amacıyla STEM eğitimi uygulamaya yönelik müfredat ve yöntemlerle ilgili araştırmalar yapılmaktadır (Barlex, 2009). Türkiye'de ise STEM eğitimi yeni gelişen bir alandır (Aktürk ve Demircan, 2017).

Sullivan (2008) yaptığı çalışmasında, STEM uygulamalarının öğrencileri olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuştur.

Riskowski vd. (2009) mühendislik tasarım süreci ile ilgili yaptıkları çalışmada 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine ait kavramları öğrenmede gelişim gösterdiği ve öğrencilerin dersleri eğlenceli bulduğu ifade edilmiştir.

Mahoney (2010)'in lise öğrencilerinin STEM eğitime karşı tutumlarını ölçmek amacıyla yaptığı araştırmada teknoloji ve mühendislik alt dallarına karşı tutumlarının olumlu yönde geliştiğini belirtmiştir.



Weber (2011), yaptığı çalışmada ABD'nin vatandaşlarını geleceğe hazırlamak ve teknolojik, bilimsel ve matematiksel alanda işgücüne sahip bireylerin STEM alanlarında lisans derecesi alması gerektiğini belirtmiştir.

Schnittka ve Bell (2011), STEM etkinliklerinin öğrencilerinin ısı dönüşümü ve termal enerji kavramlarına ait öğrenmelerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında öğrencilerin bu kavramlara yönelik anlamalarında olumlu etki belirtmişlerdir.

Olivarez (2012) yapmış olduğu doktora tezinde, 8.sınıfa giden öğrenciler üzerinde STEM eğitiminin akademik başarıya etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda STEM eğitimi alan öğrencilerin başarılarının yüksek olduğu belirtilmiştir

Kier (2013) yaptığı çalışmada ise 85 öğrenciye STEM mesleklerinin video gösterimini yapmıştır. Video gösteriminden sonra öğrencilerin STEM'e mesleklerine olan ilgilerini ilgilerinin arttığı görülmüştür.

Güzey, Harwell ve Moore (2014) yaptıkları çalışmada STEM odaklı okullarda okuyan öğrencilerin ve normal okullarda okuyan öğrencilerin STEM alanlarına yönelik tutumları arasında STEM okullarında okuyan öğrenciler lehine anlamlı bir fark olduğunu tespit etmişlerdir.

Erdoğan ve Stuessy (2015), Amerika'da STEM eğitimi veren okullar ile ilgili bir çalışma yapmıştır. Yaptıkları bu çalışmada, STEM okullarında okuyan öğrencilerin normal okullardaki öğrenciler ile karşılaştırdıklarında STEM okullarında okuyan öğrencilerin matematik ve fen testlerinden daha iyi performans gösterdiklerini ve öğrencilerin daha fazla derse katılma eğiliminde olduklarını söylemişlerdir.

Yurt içi ve yurt dışı yapılan çalışmalara incelendiğinde STEM eğitiminin yapıldığı gruplarda; öğrencilerin akademik başarılarında önemli bir artışın olduğu görülmektedir.

### 3.YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, örneklem, araştırma verilerin toplanması, verilerin analizi ve yorumlanmasında kullanılan yöntem ve teknikler anlatılarak yorumlanmıştır.

#### 3.1.Araştırma Deseni

En kısa tanımıyla araştırma, belirli bir sorunun veya soruların sistematik ve mantıklı bir biçimde cevaplandırılmasına yönelik bir girişimdir. Araştırmacı bilinmeyeni ortaya çıkarma, tanımlama ve birtakım sonuçlara ulaşma çabası içindedir. Bunun için araştırmaya yön veren soru veya sorulan cevaplayabilecek bilgileri toplar, bu bilgileri yorumlar ve sonuçlara ulaşır. Araştırmanın sistematik olması, araştırma desenini oluşturma, bilgi toplama ve yorumlama ve sonuçlara ulaşma sürecinin birbirini tamamlaması ve desteklemesi anlamına gelir. Araştırmanın mantıklı olması ise, araştırılan soru veya soruların cevaplarının gerçekçi bir biçimde verilebilmesiyle ilgilidir ve araştırmacının her aşamada geçerlilik konusunda dikkatli olmasını gerektirir(Yıldırım, 1999).

Literatür incelendiğinde bilimsel araştırmalar farklı ölçütler temel alınarak nicel ve nitel araştırma olarak sınıflandırılmıştır. Gerek fen bilimlerinde gerekse sosyal bilimlerde geleneksel olarak en yaygın biçimde kullanılan araştırma yöntemleri ‘nicel araştırma yöntemleri’ olmuştur. Deneysel araştırma, karşılaştırmalı araştırma, anket araştırması gibi çeşitli desenler halinde kendini gösteren nicel araştırma yöntemleri bir felsefi akım olarak ‘gerçekçilik’ (realism) ve onun bilimdeki örüntüsü olarak ‘pozitivizm’den derin bir biçimde etkilenmiştir. Gerçeğin insandan bağımsız ve tek olduğu anlayışına dayanan pozitivizm, özellikle fen bilimlerinde yapılan araştırmaların düşünsel temelini oluşturmuştur. Hipotez kurmayı ve test etmeyi amaçlayan pozitivist araştırma anlayışı, araştırmacının sistematik yöntemlerle dışarıdan gözleyerek gerçeği ortaya çıkarabileceği varsayımına dayanır. Bu nedenle araştırmada yöntem ön plana çıkar; yani araştırılan konu ile ilgili değişkenlerin, belirli bir teori ya da model çerçevesinde önceden ayrıntılı olarak tanımlanması ve birbirinden ayırt edilmesi gerekir. Gerçek, araştırmacının dışında olduğu için, ancak birtakım sayısal gözlemler ve analizler yoluyla araştırmacı topladığı bilgileri yorumlayabilir ve genellemelere ulaşabilir. Değişkenlerin ayrıntılı olarak tanımlanması ve

birbirinden bağımsız olması önemlidir; aksi takdirde nicel analizin geçerliliği konusunda şüpheler ortaya çıkabilir(Yıldırım, 1999).

Buna karşın araştırmacının bilgisi ve deneyimiyle gerçekliği anlamlandırmasını temel alan anti-pozitivist bakış açısı ise nitel araştırmayı işaret eder. Evrende tek bir gerçek olmadığı, birçok gerçeğin var olduğu aynı durumla ilgili farklı görüşlerin olabileceği ve gerçeklerin sosyal ortamda yapılandırılacağını savunur(Büyüköztürk vd, 2015: 12 ).Nitel araştırma Antropoloji, Sosyoloji, Psikoloji, Felsefe ve Dilbilimi gibi güçlü temellere dayanır. Bu disiplinler nitel araştırmaya hem farklı bakış açısı kazandırmış hem de yöntem olarak katkıda bulunmuştur(Yıldırım ve Şimşek, 2013:41) .Bu disiplinlere göre insan davranışı Fen ve Matematik gibi disiplinlerde ele alınan değişkenlere göre değil, esnek ve bütüncül yaklaşımla araştırılabilir. Fen bilimleri alanında kullanılan yöntemlerin yetersiz olduğu kabul edilip araştırmaya dâhil olan görüşleri ve deneyimleri son derece önemli görülmektedir. Nitel araştırmada insan davranışları mekanik bir anlayışın aksine karmaşık, çok boyutlu ve ancak bulunduğu ortam içinde en iyi anlaşılabilen düşünülmemektedir. Bu nedenle insan davranışına ilişkin olgular araştırırken insan doğasına uygun nitel yöntemler kullanılmalı, açık görüşlü ve esnek olunmalıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2013:41-54).Nitel araştırma insan davranışlarını içeren olguları ve araştırmak için zengin bir anlayış ve yöntem birikimi içermektedir. Bu nedenle birçok araştırma modeli bulunmaktadır. Araştırmacı araştırma modellerinden hangisini ne şekilde kullanacağını, araştırmasına göre, çalışacağı gurubun ve ortamın özellerinkilerine göre belirlemelidir(Yıldırım ve Şimşek, 2000:14).Bu araştırmada kullanılan model dezavantajlı sınıflarda STEM uygulamalarına ilişkin öğrenci görüşlerinin incelenmesi amaçlayan temel nitel araştırma modelidir.

Temel nitel araştırma modeli bütün disiplin ve uygulama alanlarında görülebilir, ancak eğitim ile ilgili çalışmalarda en çok kullanılan nitel araştırma biçimi olduğu düşünülmektedir. Temel nitel araştırma; bir olayı ya da olguyu katılımcıların kendi bakış açılarıyla yorumlaması ve araştırmacının da yorumlardan olgu ya da olayı anlamlandırmaya ve kategorize etmeye çalışmasıdır. Bu model ile araştırmacı üzerinde fikir sahibi olmak istediği olay ya da olguyu katılımcılar tarafından nasıl yorumlandığıyla, bunu kendi iç dünyalarıyla nasıl bağdaştırdıklarına ve deneyimlerinden hangi sonuçları çıkardıklarıyla ilgilenir. Temel nitel araştırmada veriler; görüşme, gözlem ya da doküman

analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, olguların ve olayların doğal ortamda ve bütüncül bir biçimde ortaya konulduğu nitel bir sürecin izlendiği yolla toplanır. Araştırmacı teorik bilgi kapsamında soracağı sorulara, gözlem yapacağı duruma veya ilişkili bulunduğu dokümanlara karar verir. Temel nitel araştırmada veri analizi yapılırken veri diğer verilerden ayırt edilerek, tekrarlayan verileri kendi aralarında uygun kategorilere ayrılır ve bulgular kısmında elde edilen verilerden ana temalar oluşturulur. Daha sonra araştırmacı katılımcının yorumlarını anlamlandırmaya çalışır (Merriam, 2013).

### 3.2.Araştırmanın Katılımcıları

Temel nitel araştırma modeline uygun olarak oluşturulan çalışma modelimizde, amaçlı örnekleme türlerinden ölçüt örnekleme kullanılmıştır. Bu örnekleme tercih etmedeki amaç, araştırmada derinlemesine inilmesine fırsat vermesi ve elde edilen verilerin çoğaltılmasıdır(Patton,2014 akt:Demir ve Bütüner,2014).Bu araştırmaların katılımcıları İstanbul ilinde bulunan Üsküdar Atatürk Ortaokulundaki 21 öğrencidir. Bu öğrenciler seçilirken gönüllülük esas alınmış ve dezavantajlı bir sınıfta olup uygulama katılmış öğrenciler olmalarına dikkat edilmişti. Dezavantajlı öğrencilerin belirlenmesindeki unsurlar araştırılırken TIMSS'e değinilerek çalışma yapılmaya başlanmış olup raporda açıklanmış olan dezavantaj kavramı dikkate alınmıştır. Çalışmaya katılan katılımcıların demografik özellikleri Tablo 3,1 verilmiştir.

Ayrıca öğrencilerin kimlik ve kişisel bilgilerin kullanılmadığından ve görüşme sırasında K.1 ,K.2, K3 ..... K.21 kodlar verilmiş olup bu bilgi görüşme formuna yazılıp görüşme öncesinde öğrencilere okutulmuştur.

**Tablo 3.1.** Araştırmaya Katılan Kişilerin Demografik Özellikleri

Değişken		Frekans	Yüzde(%)
Cinsiyet	Kız	9	42,9
	Erkek	12	57,1
	Toplam	21	100
Yaş	12 yaş	2	9,5
	13 yaş	7	33,3
	14 yaş	1	4,8
	Cevap Vermeyen	11	52,4
	Toplam	21	100

Anne Çalışma Durumu	Çalışıyor	9	42,9
	Çalışmıyor	12	57,1
	Toplam	21	100
Baba Çalışma Durumu	Çalışıyor	19	90,5
	Çalışmıyor	2	9,5
	Toplam	21	100
Anne Eğitim Durumu	İlkokul	3	14,3
	Ortaokul	3	14,3
	Lise	8	38,1
	Üniversite	2	9,5
	Bilmiyor	4	19
	Okuyor	1	4,8
	Toplam	21	100
Baba Eğitim Durumu	İlkokul	2	9,5
	Ortaokul	5	23,8
	Lise	6	28,7
	Üniversite	4	19
	Bilmiyor	4	19
	Toplam	21	100
Kardeş Sayısı	Tek çocuk	3	14,3
	2	13	61,9
	3	4	19
	4	1	4,8
	Toplam	21	100
Çalışma Odası	Var	16	76,2
	Yok	5	23,8
	Toplam	21	100
Yardımcı Olacak Kişi	Var	17	81
	Yok	4	19
	Toplam	21	100
Eğitim Desteği	Alıyor	8	38,1
	Almıyor	13	61,9
	Toplam	21	100

Çalışmaya katılan öğrencilerin cinsiyetlerine göre değerlendirme yapıldığında %42,9'unun kız, %57,1'inin ise erkek olduğu belirlenmiştir. Çalışmaya katılan öğrencilerin yaşları incelendiğinde %9,5'inin 12 yaşında, %33,3'ünün 13 yaşında, %4,8'inin 14 yaşında, %52,4'ünün ise bu soruya cevap verilmediği görülmektedir.

Çalışmaya katılan öğrencilerin %42,9'unun annesi bir işte çalışmakta, %57,1'inin ise annesi bir işte çalışmamaktadır. Çalışmaya katılan öğrencilerin %90,5'inin babası bir işte çalışmakta, %9,5'inin ise babası bir işte çalışmamaktadır. Çalışmaya katılan annelerin %14,3'ü ilkokul, %14,3'ü ortaokul, %38,1'i lise mezunu; %19'unun çocukları annelerinin ne mezunu olduğunu bilmemekte, %4,5'inde annesinin açıktan okuduğu belirlenmiştir. Çalışmaya katılan öğrencilerin babalarının mezuniyet durumu incelendiğinde %9,5'inin ilkokul, %23,8'inin ortaokul, %28,7'sinin lise, %19'unun üniversite mezunu olduğu, %19'unun çocuklarının babalarının ne mezunu olduklarını bilmediği belirlenmiştir. Çalışmaya katılan öğrencilerin %14,3'ünün tek çocuk, %61,9'unun iki kardeş, %19'unun üç kardeş, %4,8'inin dört kardeş olduğu görülmektedir. Çalışmaya katılan öğrencilerin kendilerine ait bir çalışma odası bulunup bulunmadığı incelendiğinde %76,2'sinin çalışma odasının olduğu, %23,8'inin ise çalışma odasının olmadığı belirlenmiştir. Çalışmaya katılan öğrencilere evde derslerine yardımcı olacak kişilerin bulunup bulunmaması durumu incelendiğinde %81'inin evde yardımcı olacak kişinin bulunduğu (bunlar amca, baba, abi, anne), %19'unun ise olmadığı görülmektedir. Çalışmaya katılan öğrencilerin eğitim desteği alma durumları incelendiğinde %38,1'inin eğitim desteği aldığı, %61,9'unun da eğitim desteği almadığı görülmektedir. Eğitim desteği alan öğrencilerin matematik özel dersi aldığı, dershaneye gittikleri ve Okuldaki EBA Kurslarına katıldıkları görülmektedir.

### 3.3 Araştırma Süreci

Araştırmacı; 9 yıldır MEB bünyesindeki okullarda kadrolu Fen Bilimleri Öğretmeni olarak çalışmaktadır. Aynı zamanda lisansüstü eğitimi sırasında “Bilimsel Araştırma Yöntemi” ve “Nitel Araştırma Yöntemleri” derslerini almış olup araştırma yöntemleri, veri toplama süreç, teknik ve analizi konusunda bilgi edinmiştir.

Uygulamayı yapan öğretmenin özellikleri ise şu şekilde belirtilmektedir;

- 8 yıllık öğretmen, 5 yıldır STEM uygulamalarını sınıfta uygulamaktadır.
- İstanbul Aydın Üniversitesi Doç. Dr. Devrim Akgündüz 'den eğitim alıp STEM öğretmeni sertifikası almıştır.
- Yıldız Teknik Üniversitesi Fen bilgisi eğitimi yüksek lisans yapmaktadır.

- STEM ile ilgili çalışmalar arasında robotik takım ROBOKIDS ile Türkiye’de proje dalında birincilik almış olup bu birincilikle uluslararası turnuva FLL 2016 Avrupa Şampiyonası turnuvasına katılım sağlanmıştır.
- 2016 da yarışmaya katılan öğrencilere 2014 yılında İstanbul Aydın Üniv Stem çocuk eğitimi aldirmiştir.
- 2015 yılında STEM Çalıştay’ında Ziya Selçuk ile beraber çalışılmıştır.
- Aynı zamanda İTÜ MAGNET' te gönüllü olarak oyunla kodla eğitimlerini vermektedir.

Araştırma sürecinde araştırmacı ilgili sınıfta 8 hafta boyunca bulunup yapılan STEM etkinlikleri hakkında bilgi toplamıştır. Yapılan etkinlikler şunlardır:

1.Hafta: Sistematik Karışımlar; Bu etkinlikte katılımcılar gözlem tahmin ve sonuca ulaşma yolları kullanılarak karışımlara etki eden faktörler ile ilgili deney yapılmıştır.

2.Hafta: Yumurta Kırmaca Oyunu; Bu etkinlikte katılımcılar ayna çeşitleri ve özellikleri ile ilgili oyun oynamıştır.

3. Hafta: STEM Market; Bu etkinlikte katılımcılar maddenin sınıflandırılması konusunda Algodu programını kullanarak ve deney yapmışlardır

4. Hafta: At-mıyorum Tasarlıyorum; Bu etkinlikte öğrenciler geri dönüşümle ilgili temel kavramlar hakkında bir öykü yazmıştır. Atık maddelerle yeni bir ürün tasarlayıp çizmiştir. Tasarladıkları modeli Algodu programında çizip, çizdikleri ürünü atık maddeleri kullanarak üç boyutlu olarak modellemişlerdir.

5. ve 6. Hafta: Mühendisler İşbaşında; Bu etkinlikte katılımcılar öncelikle arduino programını kullanmayı öğrenmiştir. Daha sonra bu programı kullanarak seri ve paralel bağlı elektrik devresi kurmayı öğrenmişlerdir. Yaptıkları bir model arduino programıyla çalışan elektrik devresi kurmuşlardır. (Ev modeli, LED ışıklı gece lambası, köprü)

7.ve 8.Hafta: Canlıları Seviyorum; Bu etkinlikte öğrenciler bir koruya götürülüp koruda gezerek tür, habitat, popülasyon ve ekosistem kavramlarına örnek fotoğraflar çekmeleri istenmiştir. Daha sonra bu kavramları anlatan üçboyutlu modelleme yapmaları istenmiştir.

Araştırmacı, araştırma sürecinde yapılan STEM uygulamalarından elde ettiği tüm verileri uygun şekilde dosyalamış olup bu veri setinde öğrencilerle yapılan görüşmeler yer almıştır. Bulguların incelenmesi sırasında ön yargıyı azaltmak amacıyla ham verilere tekrar dönülüp kontrol edilmiştir.

### **3.4. Veri Toplanması ve Toplanan Verinin Alt Problemlerle İlişkilendirilmesi**

Bu araştırmada nitel araştırmalarda en çok kullanılan yöntemlerden biri olan görüşme yöntemi kullanılmıştır. Yirminci yüzyıl sonlarına doğru pek çok alanda görüşme etkili bir veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Briggs (1986) göre görüşme en yaygın veri toplama aracıdır. Çünkü görüşme yöntemi bireyin deneyimleri, tutumları, görüşleri, hissettikleri ve inançları hakkında bilgi elde etmekte oldukça önemli bir kaynaktır.

Yıldırım ve Şimşek (2013)'e göre görüşme bireylerin birbirini tam olarak duymadığı, verilmek istenen mesajların anlaşılmadığı ya da yanlış anlaşıldığı ve derinliği olmayan sıradan konuşmalardan farklıdır. Aynı zamanda Yıldırım ve Şimşek'in aktardığına göre Patton görüşmenin amacının bireyin iç dünyasına girmek ve onun bakış açısını anlamak olduğunu savunmuştur. Görüşme yoluyla kişinin gözlemlenmeyen davranışları anlamaya çalışılmaktadır.

Görüşme; önceden belirlenmiş bir amaç doğrultusunda sözlü olarak sürdürülen soru sorma ve yanıtlama şeklinde ilerleyen karşılıklı iletişim süreci olarak tanımlanmaktadır. Görüşme; incelenen problem durumu hakkında derinlemesine bilgi sağlamaktadır. Esnek bir araştırma aracı olduğundan araştırma sürecinin her basamağında kullanılabilir. Bütün araştırma yöntemlerinde olduğu gibi görüşmede de hatalar ve kişisel eğilimler görülebilmektedir (Yıldırım, 1999).Görüşme yönteminin avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır.

Görüşme yönteminin avantajları aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır. Bunlar;

- Araştırmacı için esnek bir araçtır. Araştırmacı gerekli gördüğü durumlarda ek sorular sorabilmekte, gerektiğinde bazı soruları atlayabilmekte, yanlış anlaşılan soruları açıklayıp tekrar edebilmekte ve soruları değiştirebilmektedir.



- Araştırmada bizzat araştırmacının kendisi bulunduğu sorulara yanıt oranı yüksektir. Okumayı sevmeyen ya da bilmeyen katılımcıların cevap oranı artmaktadır.
- Araştırmacının görüşme boyunca yüz ifadesi, beden dili gibi sözel olmayan davranışları gözlemlene ya da kaydetme şansı yüksektir.
- Klasik bir anket çalışmasında araştırmacının anketin doldurulduğu ortamda bir kontrol yetkisi yoktur. Fakat görüşme sürecinde araştırmacı bizzat bulunduğu ortamı düzenleyip uygun koşulları oluşturabilmektedir.
- Soruların sırası konusunda görüşmeciye esneklik sağlamaktadır. Soruların sırası değişebilmektedir ya da herhangi bir soru içinde başka soruya cevap verilince sorular atlanabilmektedir.
- Araştırmacı anlık verilen cevaplarla yeni sorular sorulabilmektedir ve araştırmaya önceden belirlenmemiş yeni yön verebilmektedir.
- Görüşme yöntemi araştırmacıya veri kaynağını teyit etme imkânı sunmaktadır. Böylelikle araştırmacı sorulara istenilen kişinin cevap verdiğiinden emin olabilmektedir.
- İyi hazırlanmış görüşme soruları ve deneyimli bir araştırmacı görüşme yöntemiyle karmaşık anketlerin aksine derinlemesine bilgi sahibi olmamızı sağlamaktadır.

Görüşme yönteminin dezavantajları aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır. Bunlar;

- Diğer veri toplama yöntemleriyle karşılaştırılınca, araştırma konusu geniş bir alanı kapsıyorsa görüşme yöntemi maliyetli olabilmektedir.
- Araştırmacının zamanın büyük kısmı görüşmeye uygun ortamı hazırlamak ve görüşmeciyle randevu ayarlamakla geçebilmektedir. Aynı zamanda görüşme notlarını yazıya aktarmakta çok zaman kaybına sebep olabilmektedir.
- Görüşülen bireyin sadece o an hatırladıklarıyla kısıtlıdır. Her hangi bir kaynağa başvurması ya da kayıtlı bir bilgiyi kontrol etme ihtimali yoktur.
- Araştırmacı görüşülen bireyin verdiği yanıt yanlış algılayabilmektedir ya da bireyin söylediği şeyleri kendi süzgecinden geçirerek yazabilmektedir. Bir de görüşülen bireyin, araştırmacının fiziksel özelliklerinden, aksanından ya da davranışlarından olumlu ya da olumsuz yönde etkilenmesi ihtimali söz konusudur. Bu da veri toplama aşamasında yanlılığa sebep olabilmektedir.

- Araştırmacı görüşme sürecinde soruları değiştirebilir ve ek sorular sorabilir bu da araştırmanın soru standardının olmamasına sebep olabilmektedir. Belli bir soru biçiminin olmayışı sebebiyle verilerin güvenirliği olumsuz yönde etkilenebilmektedir (Yıldırım ve şimşek, 2013: 152-155).

Görüşme yöntemi yapılandırılmış, yapılandırılmamış ve yarı yapılandırılmış görüşme olmak üzere üç başlık altında incelenebilmektedir.

Yapılandırılmış görüşmelerde araştırma sorularının belli bir sırayla değiştirilmeden sorulduğu araştırma türüdür. Genellikle önceden hazırlanıp yapılan bu görüşme türünde hangi soruların ne şekilde sorulacağını ve hangi verilerin toplanacağını ayrıntılı bir biçimde saptanmıştır. Araştırmacıya bırakılan hareket özgürlüğü en düşük düzeydedir Bu yöntem verilerin hızlı kodlanması ve analizine olanak sağladığı gibi ölçüm kolaylığı da sağlamaktadır Cevapların denetimi ve sayısallaştırılması kolaydır. Ancak görüşme tekniğinden beklenen anlam çıkarma ve içtenliği sağlama olanağı sınırlıdır. Burada amaçlanan durum bireylerin verdiği bilgiler arasındaki benzerliğe ve farklılığa bakarak karşılaştırma yapmaktır (Yıldırım ve şimşek, 2013: 147-148).

Yapılanmamış görüşmelerde araştırmacıya büyük hareket kolaylığı sağlamaktadır. Kişisel görüş ve yargıların derinine inmeyi sağlayan bu görüşme türü yeni keşifler yapmaya imkan sağlamaktadır. Görüşülen bireye sorulacak sorular önceden ana çizgilerle hazırlanmış olmaktadır (Yıldırım ve şimşek, 2013:148). Fakat bu soruların sırlamaları sabit olmamakla beraber görüşme sırasındaki gelişmelere göre yeni sorular düşünüp sormak gerekebilmektedir. Açık uçlu sorularla zengin ve yeterli bilgi toplayarak karşılaştırma ve çözümleme kolaylığı sağlanması hedeflenmektedir (Yıldırım ve şimşek, 2013: 149). Toplanan verilen değerlendirmesi oldukça güç olduğundan araştırmacının iyi yetişmiş uzman kişi olması gerekmektedir. Aksi halde yapılandırılmamış görüşmeler zaman kaybından başka içe yaramayabilmektedir. Yapılanmamış görüşmelerin genellikle araştırmanın başlangıç aşamasında soruna ilişkin önemli değerleri saptarken yararlı olmaktadır. Yapılanmışlık görüşmeyi kısıtladığından kuşkusuz bir derece sorundur. Bu sebeple görüşmeler genellikle bu iki u arasında yapılır ki buna da yarı yapılandırılmış görüşmeler adı verilmektedir (Yıldırım ve şimşek, 2013: 151).

Yarı yapılandırılmış görüşme; hem sabit sorular içerip hem de ilgi alanında derinlemesine sorular sorup bilgi edinmeyi sağlayabilmektedir. Yarı yapılandırılmış görüşmede her görüşmeciye araştırmacı tarafından aynı sorular sorulmaktadır. Ancak, görüşülen bireye konunun dışına çıkma özgürlüğü ve rahatlığı sağladığından araştırmacıya da hazırladığı soruların dışına çıkma izni sağlamaktadır (Berg, 1998: 61). Görüşülen birey düşüncelerini dilediği biçimde ifade etme özgürlüğüne sahip olup, araştırmacı gerekli bilgileri alabilmek için, sonda sorularla bireyi bilgi almak istediği konuları tartışmaya yöneltebilmektedir (Özgüven, 1992: 36). Araştırmacı görüşmenin akışına bağlı olarak sonda sorularla görüşmenin akışını etkileyebilmektedir ve bireyin cevaplarını açıklamasını sağlayabilmektedir, birey görüşme sırasında belli soruların cevaplarını başka soruların içerisinde yanıtlamış ise araştırmacı bu soruları sormayabilmektedir (Türnüklü, 2000: 547).

Yarı yapılandırılmış görüşme, yapılandırılmış ve yarı yapılandırılmış görüşmenin hem avantajlarını hem de dezavantajlarını içermektedir. Analizlerin kolay olması, görüşülene kendini ifade etme olanağı sunulması, gerektiğinde sonda sorularla derinlemesine bilgi sağlama gibi avantajları bulunmaktadır. Aynı zamanda görüşme sırasında araştırmacının kontrolü kaybedilmesi, önemsiz konularda fazla zaman harcaması, görüşme yapılanlara belli standartlarda yaklaşılmadığında güvenirliliğin azalması gibi dezavantajları da bulunmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2013: 152).

Yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinin sağladığı sistematik ve karşılaştırılabilir bilgi sunma kolaylığı, standart ve esnek olması, karşılaştırmalı veriler toplama da güvenilir olması nedeniyle birçok eğitim bilimleri araştırmasında tercih edilmektedir (Uzuner, 1999: 180). Bu sebepler göz önüne alınarak bu araştırmanın verileri toplanırken yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır.

Görüşme sorularının hazırlanması aşamasında toplanan verilerin derinleştirilmesini ve zenginleşmesini sağlamak amacıyla sonda sorular da kullanılmıştır. Hazırlanan görüşme sorularının amaca uygunluğu, anlaşılabilirliği ve uygulanabilirliğinin kontrolü için görüşme formundaki soruların taslak halleri nitel araştırma konusunda uzman bir öğretim üyesi, bir doçent, bir doktor öğretim görevlisi ve STEM uygulamaları konusunda eğitim almış bir fen bilimleri öğretmen tarafından incelenmiş ve geri bildirimlerde bulunulmuştur. Geribildirimlere uygun olarak sorular tekrar düzenlenmiştir. Ayrıca dil geçerliliği için bir

Türkçe öğretmeni tarafından görüşme soruları incelenmiş ve düzeltmelerde bulunmuş ve buna uygun olarak görüşme formu hazırlanmıştır.

Öğrencilerle yapılacak olan görüşmeler için görüşme saatleri önceden belirlenmiş ve görüşmeler araştırma yapılan okulda sessiz bir odada yüz yüze şekilde gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler yapılacak olan görüşmeyle ilgili olarak önceden bilgilendirilmiştir. Görüşme öncesinde görüşme yapılan öğrencilerin velilerinden gerekli izinler alınmıştır. Görüşmelere başlamadan önce görüşme protokolü öğrencilere okunmuş ve verilerinin kaydedilmesinde olası veri kaybını önlemek için görüşme yapılan öğrencilerden izin alınarak ses kayıt cihazı kullanılmıştır. 7 -15 dakika arasında süren görüşmelerde tüm katılımcılar ses kayıt cihazı kullanımına izin vermiştir. Ses kaydı halinde toplanan veriler yazıya aktarılmış olup uygun şekilde düzenlenmiştir.

**Tablo 3.2.** Görüşme Takvimi

Görüşme Takvimi			
Katılımcılar	Görüşme Tarihi	Görüşme Süresi	Görüşme yeri
K.1	22.04.2019	10 dk. 22 sn.	Fen Laboratuvarı
K.2	22.04.2019	07 dk. 50 sn.	Fen Laboratuvarı
K.3	22.04.2019	07 dk. 51 sn.	Fen Laboratuvarı
K.4	22.04.2019	12 dk. 58 sn.	Fen Laboratuvarı
K.5	22.04.2019	10 dk. 38 sn.	Fen Laboratuvarı
K.6	22.04.2019	13 dk. 53 sn.	Fen Laboratuvarı
K.7	23.04.2019	14 dk. 00 sn.	Rehberlik servisi
K.8	23.04.2019	08 dk. 03 sn.	Rehberlik servisi
K.9	23.04.2019	15 dk. 18 sn.	Rehberlik servisi
K.10	23.04.2019	13 dk. 33 sn.	Rehberlik servisi
K.11	23.04.2019	15 dk. 09 sn.	Rehberlik servisi
K.12	24.04.2019	14 dk. 12 sn.	Fen Laboratuvarı
K.13	24.04.2019	11 dk. 21 sn.	Fen Laboratuvarı
K.14	24.04.2019	07 dk. 46 sn.	Fen Laboratuvarı
K.15	24.04.2019	09 dk. 03 sn.	Fen Laboratuvarı
K.16	24.04.2019	07 dk. 51 sn.	Fen Laboratuvarı
K.17	25.04.2019	08 dk. 37 sn.	Rehberlik servisi

K.18	25.04.2019	13 dk. 18 sn.	Rehberlik servisi
K.19	25.04.2019	13 dk. 43 sn.	Rehberlik servisi
K.20	25.04.2019	09 dk. 23 sn.	Rehberlik servisi
K.21	25.04.2019	10 dk. 11 sn.	Rehberlik servisi

### 3.5.Verilerin Analiz Edilmesi ve Yorumlanması

Görüşülen bireylere görüşmeden bir kaç hafta sonra görüşmenin yazılı hali okutulmuştur. Değiştirmek ya da düzeltmek istedikleri kısımlar üzerinde düzeltmeler yapılmıştır.

Nitel veri analizi; araştırmacının verileri düzenlediği, analiz birimlerine ayırdığı, sentezlediği, biçimleri ortaya çıkardığı, önemli değişkenleri keşfettiği ve hangi bilgileri rapora yansıtacağına karar verdiği bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Bogdan ve Biklen, 1992). Diğer bir deyişle nitel analiz yapan araştırmacı, alandan toplamış olduğu verilerden hareket ederek bu veriler içerisinde saklı duran bilgiyi keşfetmeye ve ortaya çıkartmaya çabalamaktadır. Nitel veri analizinin, kuramdan türetilen denencelerin sınamasına dayalı nicel veri analiz yöntemlerinden farklı bir analiz yöntemine sahip olduğunu söylemek mümkündür. Nitel ve nicel araştırma yöntemleri arasındaki en belirgin farkın veri analiz süreci olduğu öne sürülmektedir.

Lincoln ve Guba (2006) göre araştırmacının araştırmaya katılan bireylerin fikrini alması araştırmacının yorumlar üzerine tekrar düşünmesini sağlayacaktır. Bu da yorumların daha tutarlı olmasını ve güvenilirliğin artmasını sağlayacaktır. Yıldırım ve Şimşek (2005) araştırmacının veri kaynakları uzun süre etkileşimde olmasıyla kendi varlıklarından kaynaklanan etkiyi, gözlenen ortam veya görüşülen birey üzerindeki başlangıç etkisinin azatlığını gözlenen ve görüşülen bireylerin kendi doğal ortamına geri döneceklerini belirtmiştir. Bu sebeple görüşülen bireylerin ortamları 8 haftaları gözlenerek görüşmecinin araştırmacıya karşı ön yargıları azaltılmaya çalışılmıştır. Ayrıca öğrencilerin görüşme sırasında içten ve rahat cevap verebilmeleri için, katılımcılara kimlik bilgilerinin paylaşılmayacağı bilgisi verilmiş ve süre kısıtlaması konulmadan sohbet havasında gerektiğinde sonda sorularla görüşme yapılmıştır.

Araştırma konusunda genel bilgiye sahip olup nitel araştırma konusunda uzmanlaşmış kişilerden araştırmayı incelemesi araştırmanın niteliğinin artırılmasını sağlamak açısından olumlu olabilir. Glesne ve Peshkin (1992) nitel araştırmada elde edilen bulguların uzman kişilerle paylaşılıp dönüt alınmasının güvenilirliği artıracığını belirtmişlerdir. Nitel araştırmalarda geçerlik, araştırmacının araştırdığı olguyu, olduğu biçimiyle ve olabildiğince yansız gözlemesi anlamına gelmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2005). Nitel araştırmalardaki geçerlik kavramını; sosyal bir olayı tüm gerçekliği ile ortaya koyma şeklinde tanımlanabilir. Başka bir araştırmacı geçerliği; ne ölçmeye inandığımızla ne ölçmeyi tasarladığımızın yakınlığıdır şeklinde ifade etmiştir (Roberts & Priest, 2006. Akt. Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Nitel araştırmalardaki geçerliği sağlamadaki en büyük sıkıntı, araştırmacının tarafsızlığının nasıl ortaya koyması gerektiğidir. Yanlılık unsuru araştırmacı veri toplarken, verileri kaydederken veya verilerin yorumlanması sırasında ortaya çıkabilir. İyi bir nitel araştırmada geçerli bir çalışmanın oluşturulabilmesi, bu yanlılığın en asgari seviyeye indirilmesi ile gerçekleşmektedir (Roberts & Priest, 2006. Akt. Yıldırım ve Şimşek, 2013). Toplanan verilerin ayrıntılı bir şekilde rapor edilmesi ve araştırmacının sonuçlara nasıl ulaştığını açıklaması nitel bir araştırmada geçerliğin önemli ölçütleri arasında yer almaktadır. Araştırma sonuçlarının inandırıcılığı açısından önemli olmakla birlikte güvenilirlik konusunun nitel araştırma için farklı bir anlamı vardır. Her şeyden önce nicel araştırma için geçerli olan güvenilirlikle ilgi bazı etkenler, nitel araştırma için söz konusu değildir. Örneğin, nitel araştırmanın temel özelliklerinden biri olan algıların önemi ve doğal ortama duyarlık, güvenilirlik konusunda bazı sorunlar ortaya çıkarmaktadır. Nitel araştırmaya temel oluşturan ilkelerden birisi, gerçeklerin bireylere ve içinde bulunulan ortama göre sürekli bir değişme içinde olduğu ve araştırmanın benzer gruplarda tekrarlanmasının aynı sonuçlara ulaşmayı mümkün kılmadığını en baştan kabul etmektir. İnsan davranışı hiçbir zaman durağan değildir; sürekli değişen ve karmaşık bir özelliği vardır. Bu nedenle kullanılan yöntem ne olursa olsun sosyal olaylarla ilgili bir olayın tekrarı mümkün değildir (Balcı, 2015; Yıldırım & Şimşek, 2013).

Bu araştırmada veriler analiz edilirken betimsel veri analiz sürecinden faydalanmıştır. Betimsel analiz yaklaşımında elde edilen veriler daha önceden belirlenen temalara göre özetlenip ve yorumlanır. Araştırma sürecinde elde edilen veriler görüşme aşamasında kullanılan sorular ve boyutlar dikkate alınarak ya da araştırma problemlerinin temalarına

göre düzenlenebilir. Betimsel analizde kişilerin görüşlerini etkili bir şekilde ortaya koymak için doğrudan alıntılara yer verilir. Sistemik bir şekilde betimlenen veriler neden-sonuç ilişkileri içinde tartışılır ve bir neticeye ulaşılır. (Yıldırım & Şimşek, 2013).

Verilerin analizi aşamasında toplanan veriler ile elde edilen bilgiye göre ana temalarla tanımlanmıştır. Benzer olan yanıtlar aynı temalara yerleştirilmiş ve odak dışında kalan veriler çerçeve dışında bırakılmıştır. Uygun katılımcı görüşleri bu aşamada kullanılmış olup tema ve kodlar desteklenmiştir. Anlaşılır bir dille veriler tanımlanmış olup bulgular arasında neden sonuç ilişkisine dayanılarak değerlendirme yapılmıştır. Bu temalar ve kodlar, bir doçent, bir doktor öğretim görevlisi ve STEM uygulamaları konusunda eğitim almış bir fen bilimleri öğretmen tarafından incelenmiş ve geri bildirimlerde bulunulmuştur.

## 4. BULGULAR

Yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen veriler analiz edilerek araştırma soruları doğrultusunda elde edilen bulgular aşağıda incelenerek yorumlanmıştır.

### 4.1.Çalışmaya Katılan Öğrencilerin STEM Eğitimi İle İlgili Görüşleri

Bu bölümde çalışmaya katılan öğrencilerin STEM eğitimi ile ilgili görüşlerine verilen cevaplar incelenerek yorumlanmıştır.

#### 4.1.1.STEM Uygulamaları Konusuna İlişkin Görüşleri

Bu araştırma sorusuna yönelik iki tema belirlenmiştir. Bu temalar; “eğitimin geliştirici olması” ve “eğitimin gereksiz olması” temalarıdır. Tablo 4.1’de bu gösterilmektedir. Bu temalar kapsamında öğrencilerin STEM eğitiminin kendilerine sağladığı faydalar ve STEM eğitimi hakkındaki düşünceleri belirlenmeye çalışılmıştır.

**Tablo 4.1. Araştırma Sorusu Tema ve Kodları**

<b>Tema</b>	<b>Kod</b>
Eğitimin Geliştirici Olması	Eğlenceli Güzel Eğitici İyi
Eğitimin Gereksiz Olması	Olumsuz

Çalışmaya katılan öğrencilerin STEM eğitimi almaktan mutlu oldukları, derslerin bu almış oldukları eğitimle daha eğlenceli olduğu, arkadaşlarıyla bu eğitime katılmaktan keyif aldıkları, bu eğitim sayesinde derslerini daha çok sevdikleri ve okula gitmek istedikleri belirlenmiştir. Bu eğitimden çalışmaya katılan öğrencilerden ikisinin hoşlanmadığı ve bunu gereksiz olarak gördükleri görülmektedir. Bu öğrenciler bu modelin onlara bir katkı sağlamadığını düşündükleri için eğitimin gereksiz olduğunu düşünmektedirler.



#### 4.1.2.Fen Bilimleri Dersinin Diğer Derslerle (Matematik, Mühendislik, Teknoloji) İlişisine İlişkin Görüşleri

Çalışmaya katılan öğrencilere Fen Bilimleri dersinin diğer derslerle ilişkisi hakkındaki düşünceleri sorulmuştur. Bu bağlamda görüşme yapılan öğrenciler Fen Bilimleri dersinin diğer derslerle olan ilişkisini açıklamışlardır. Konu İle ilgili soruya verilen cevaplar Fen Bilimlerinin diğer bilimlerle ilişkisi adlı tema altında toplanmıştır (Tablo 4.2.)

**Tablo 4.2. Araştırma Sorusu Tema ve Kodları**

<b>Tema</b>	<b>Kod</b>
Fen Bilimler Dersinin Diğer Derslerle Olan İlişkisi	Matematik Mühendislik Teknoloji Mimarlık

Çalışmaya katılan öğrenciler; Fen Bilimleri Dersinin diğer derslerle olumlu yönde ilişkisi olduğunu düşünmektedirler. Bu nedenle Fen Bilimleri Dersi içerisinde diğer bilim dallarından faydalanmalarının gelecekteki yapacakları işler yönünden faydasının yüksek olacağını belirtmişlerdir. Buna yönelik öğrencilerin görüşlerinden bazıları aşağıda sunulmuştur.

K.2:Tasarım ve teknoloji dersinde fen bilimleri dersinde gördüklerimizin maketini yaptık. Fen dersinin çok faydası oldu. Matematik dersiyle bir bağlantısı olduğunu düşünmüyorum. STEM uygulamaları sayesinde sık sık tahtaya çıktım. Etkinliklere katıldım. Uygulamalar yaptım ve bu sıra fikirlerimin hiçbirine gülünmedi ya da kızılmadı. Bu da diğer derslerde kendime güvenmemi sağladı ve derslere katılımım arttı.

K.4:Matematikle, mühendislikle, teknolojiyle ilgisi olduğunu düşünüyorum. Teknolojide her şeyin fizikle ilgisi var onlarında fen dersiyle alakalı olduğunu düşünüyorum.

K.5:Fen aslında birçok şeyde var. Modada, hemşirelikte, mimarlıkta. Aslında bu sene içinde makarnadan tasarım yapacaktık. Ama Arduino ya geçince yapmadık. Arduniodan yaptık Biraz değişik bir yönden oldu ama tasarlama falan olarak küçüğünü minyatürünü tasarlayıp gelecekte de bunun gerçeğini tasarlamamız için güzel bir şey.

K.6:Var. Matematikteki şekiller ya da x -y düzlemi gibi şeyler fende karşımıza çıkabiliyor. Matematikte kullandığımız dört işlemleri bilmezsek fen bilimleri dersinde uygulayamazdık. İnşaat mühendisi ev yapacağı zaman neyi nereye koyacağını bilmek için basıncı bilmek zorundadır. Teknoloji ile bağlantısı robotlar hem fen dersinde hem teknoloji de kullanılıyor.

K.8:Bağlantısı var. Kodlamayla teknolojinin bağlantısı var. Köprü çalışması yaptık mühendislikle bağlantısı var. Atomlarda nötron proton hesapladık matematikle ilgisi var.

K.9:Matematikle, mühendislikle ve tasarımla ilişkisi var diye düşünüyorum. Bir köprü tasarımı yapmıştık mühendislikle ilgiliydi. Kodlama kullandık teknolojiyle bağlantısı vardı. Köprü ölçüleri için matematik kullandık.

K.10:Matematikle bağlantısı var. Türkçeye çok az bağlantısı var. Ürün yapmak ve denemek için mühendislikle ve tasarımla bağlantısı var.

K.14:Teknoloji olabilir. Çünkü fen dersinde teknolojik şeyler yapıyoruz. Mesela fen dersin karikatür yaptık bunu teknoloji tasarım dersinde yapabiliriz. Matematik alanıyla şöyle bağlantısı oluyor her bir dersin içinde başka ders oluyor mesela fen dersinin içinde matematik oluyor, müziğin içinde de matematik oluyor.

K.15:Fen dersin de zekânı geliştirerek tasarım yapıyorsun. Yeri geldiğinde matematiğini kullanarak matematik işlemleri yapıyorsun. Arduio ve algodo da teknolojiyi kullandık. Tasarlamak için mühendislik çalışmasını yapıyoruz.

K.17: Fen dersinin teknolojiyle ilişkili konuları var mesela elektrikle beraber ışığı(ampulü kastediyor) bulmuşlar. Bence var elektronları falan hesaplamada matematik var. Mühendislikte de kullanıyoruz. Mesela bir şey çizerken kullanıyoruz.

K.18:Bence ilişkisi var. Mesela matematik var. Bir formül vardı yukarıda V vardı aşağıda I ve R vardı yukarıdakinin bulmak için aşağıdakilerini çarpıyorduk. Burada matematik kullandık. Mühendislikle ilgisi bilmiyorum. Ama teknolojiye elektrik konusunda devreleri öğreniyoruz. LED yakmayı öğreniyoruz.

K.20:Bütün derslerle ilgisi var bence sosyal öğretmeni de matematik öğretmeni fen öğretmeniyle ortak çalışıp fikir alışverişinde bulunuyor. Mühendis bir tasarım yaptığında lambayı nereye koyacağını tasarlaması gerekiyor. Lamba elektrikle çalışıyor bu konuda fen bilimleriyle ilgili. Fen bilimlerinde bazı ölçü ve birimlerin nasıl bulunduğu görüyoruz. Matematikten faydalanıyoruz. Teknolojiyle bağlantısının mühendislik ve matematikten daha fazla olduğunu düşünüyorum. Fen bilimleri olmasa teknoloji olamazdı. Fen bilimlerindeki formüller olmazsa biz nasıl lambayı yakacağımızı bilemeyiz. Bütün öğretmenlerimiz fen hocasıyla beraber işliyoruz diyorlar.

K.21:Teknolojiyle büyük bir alakası var. Astronomi konuları fen bilimlerinde bunlarda temel alınarak aletler yapılıyor. Fende matematik dersi var.

Öğrenci ifadelerinden de anlaşılacağı üzere Fen Bilimleri dersine diğer derslerin etkisinin büyük olduğu görülmektedir. Bu derslerin başında matematik gelmektedir. Diğerleri ise sırasıyla mühendislik, teknoloji, mimarlık olarak sıralanmaktadır. Öğrenciler diğer bilim dallarının etkisiyle Fen Bilimleri dersini daha rahatlıkla öğrenmekte ve uygulamalar yapabilmektedirler.

#### **4.1.3.Fen Bilimleri Dersinin STEM Uygulaması Şeklinde Yapılmasına İlişkin Görüşleri**

Çalışmaya katılan öğrencilerin Fen Bilimleri Dersinin STEM uygulaması şeklinde yapılması konusundaki görüşleri incelendiğinde tema olarak Fen Bilimleri Dersinde STEM Uygulaması alınmış ve buna yönelik kodlar ortaya konulmuştur (Tablo 4.3)

**Tablo 4.3.** Araştırma Sorusu Tema ve Kodları

<b>Tema</b>	<b>Kod</b>
Fen Bilimleri Dersinde STEM Uygulamaları Şeklinde İşlenmesi	Güzel Zevkli Eğlenceli İyi Aksaklık var Görüş yok

Görüşme yapılan öğrencilerden sadece bir tanesi Fen Bilimleri Dersinin STEM Uygulamaları ile yapılmasının büyük aksaklık yarattığını şu sözleriyle belirtmektedir;

K.7:Bazen etkinliklerde aksaklık oluyordu. Konu anlatımını çok dinleyemiyorduk. STEM etkinliklerini daha az yapsak daha iyi olurdu. Dersler daha yoğun olsaydı daha iyi olurdu.

Çalışmaya katılan diğer öğrencilerin ifadeleri incelendiğinde bu çocuklardan bazılarının Fen Bilimleri Dersinin STEM Uygulamaları ile yapılmasına nasıl katkılar sağladığı aşağıdaki sözlerle belirtilmektedir.

K.2:Tasarım ve teknoloji dersinde fen bilimleri dersinde gördüklerimizin maketini yaptık. Fen dersinin çok faydası oldu. Matematik dersiyle bir bağlantısı olduğunu düşünmüyorum. STEM

uygulamaları sayesinde sık sık tahtaya çıktım. Etkinliklere katıldım. Uygulamalar yaptım ve bu sıra fikirlerimin hiçbirine gülünmedi ya da kızılmadı. Bu da diğer derslerde kendime güvenmemi sağladı ve derslere katılımım arttı.

K.3:Güzel, eğlenceli oluyor. Faydaları da var ilerde bize faydaları da olacağını düşünüyorum. Mesela İlerde bilgisayar mühendisi olursak ya da teknolojik şeylerle ilgilenirsek öğrendiklerimiz bize yardımcı olur.

K.6: Hocaların tahtada sadece konuşmasından daha iyi olduğunu düşünüyorum. Hem sürekli bir aktiviteyle ders yapıyoruz daha iyi oluyor. Hoca anlatınca sıkılıp dinlemiyorduk.

K.8:Bağlantısı var. Kodlamayla teknolojinin bağlantısı var. Köprü çalışması yaptık mühendislikle bağlantısı var. Atomlarda nötron proton hesapladık matematikle ilgisi var.

K.10:Matematikle bağlantısı var. Türkçeyle çok az bağlantısı var. Ürün yapmak ve denemek için mühendislikle ve tasarımla bağlantısı var.

K.12:Eğleniyorum. Aynı zamanda öğretmenim uygulamaların geleceğime katkısı olacağını söylüyor bende öyle düşünüyorum. Yazılımcı olursam bu bilgiler bana çok katkı sağlar.

K.14:İlk başladığımız zaman ben bir tedirgin oldum sonra öğrenince kolay geldi.8. sınıfta da uygulama yapılmalı bence. K.15:Bence iyi çünkü diğer öğretmenler bize daha önce böyle şeyler yaptırmadığı için fen bilimleri dersine ilgim daha çok artıyor. Daha çok eğleniyorum diğer derslere göre. K.16:Eğlenceli geçiyor. Sıkılmıyorum

K.14:Teknoloji olabilir. Çünkü fen dersinde teknolojik şeyler yapıyoruz. Mesela fen dersin karikatür yaptık bunu teknoloji tasarım dersinde yapabiliriz. Matematik alanıyla şöyle bağlantısı oluyor her bir dersin içinde başka ders oluyor mesela fen dersinin içinde matematik oluyor, müziğin içinde de matematik oluyor.

K.17: Fen bilgisi dersini diğer derslerden daha ayrı tutuyorum. Fen dersi biraz daha eğlenceli geçiyor çünkü. STEM etkinlikleri olsun dersin içeriği olsun öğretmenin yaptığı projeler olsun daha ayrı oluyor. Fen bilimleri dersini daha çok seviyorum. Eğlenceli, güzel. Sadece ders yapmıyoruz diğer dersler gibi. Hem eğlence odaklı hem de bizim daha çok ilgimizi çektiği için zevkle yapıyoruz.

K.18:Bayağı güzel oluyor. Dersi daha iyi dinliyoruz. Bence iyi oluyor

K.19:STEM uygulaması şeklinde derslere devam edilmeli çünkü daha kolay anlayabiliyorum. Kolay anlamamı sağlayan şey grupların olmasıdır.

K.20:Geçen sene fen dersinde notlarım biraz düşüktü. Babam fen dersine önem verirdi. Fen uygulamalarında gerçekten çok zorlanıyordum. Konuları anlamıyordum öğretmenle ilgisi yok.

Ama STEM uygulamalarından sonra kendimi daha çok keşfettim. Çünkü arkadaş ortamında bir şeyler yapmak hoşuma gidiyor. Biri ş yapıyorsun ve bunu biliyorsun. Ben sınava girip bir bilgi öğrenip iki gün sonra unutmuyorum. Mesela ben 6. Sınıfta ne işlediğimi çok iyi hatırlamıyorum. Ama sene öğrendiklerimi her zaman hatırlayacağım. LED lambanın nasıl yapıldığını her zaman hatırlayacağım. Biri bana nasıl yapıldığı sorduğunda anlatabileceğim. Bunları bilmek, karşıdakini bilgilendirmek benim hoşuma gidiyor. Benim için çok faydalı oldu.

K.21:Hem aklımızda kalıyor hem de eğlenceli olduğu için çok zor unutuyorsunuz. Mesela bir lunaparka gittiğinizde çok eğlendiyseniz o anınızı unutmazsınız ama hastanede geçirdiğiniz kötü zamanı daha çabuk unutabilirsiniz. Bilgi uzun zaman aklımızda kalıyor. Devam etmesini isterim.

Çalışmaya katılan öğrencilerin ifadeleri incelendiğinde öğrencilerin Fen Bilimleri Dersinin STEM Eğitimi yapılarak uygulanmasının olumlu olarak karşılandığı, diğer derslerin de STEM Eğitimi verilerek yapılmasını istediklerini belirtmişlerdir.

#### 4.1.4.STEM Uygulamasının Kazandırdıklarına İlişkin Görüşleri

Çalışmaya katılan öğrencilere STEM Uygulamasının sana kazandırdıkları konusunda ne düşünüldüğü sorulduğunda ana tema olarak STEM Uygulamasının Faydaları alınmış buna ilişkin kodlar aşağıda gösterilmektedir (Tablo 4.4.)

**Tablo 4.4.** Araştırma Sorusu Tema ve Kodları

<b>Tema</b>	<b>Kod</b>
STEM Uygulamalarının Faydaları	Çok İyi Tasarım Yapabilme Teknolojiyi uygulama Kodlama Derslere Karşı ilginin artması Güvende Artış Yetenekleri Keşfetme

Görüşme yapılan öğrencilerden sadece bir tanesi STEM Uygulamasının Kazandırdıkları konusunda olumsuz görüşe sahip olduğunu şu sözleriyle belirtmektedir;

K.13:Bu uygulamalar bana bir şey kazandırmadı.

Çalışmaya katılan diğer öğrencilerin ifadeleri incelendiğinde bu çocukların STEM eğitiminin kendilerine kazandırdıklarını düşündükleri özellikleri aşağıdaki cümlelerle ifade edildiği görülmektedir.

K.2: Arduino ve Algodu programlarını öğrendik ve STEM sınıfı olduk. Ardunioda kendi odama yapabileceğim LED lambaları yakmayı öğrendim ve Algodu da ise animasyon şeklinde kendi oyunumu tasarlayabildim.

K.3: Evde genelde çok sıkılırım. Sıkıldığım bu zamanlarda artık bilgisayarla led yakmaya, arduino çalışması yapmaya başladım.

K.4:Teknolojiye daha yakın oldum. Arduino öğrendim. İlk defa kodlama öğrendim çok bilmiyorum hala en azından yazılım dilini öğrendim.

K.5: Bir binanın yapımıyla ilgili, elektriğin bulunmasıyla ilgili her şey ilgimi çekmeye başladı. İlgi kazandırdı. Televizyonda izlediğim kapı alarm sistemi vb. birçok şey vardı. Öncesinde çok zor olduğumu düşünüyordum. Ama uygulamalarda öğrendikten sonra kolay olduğunu gördüm. Yapılmasının kolay olduğunu görmek özgüven kazandırdı. Aslında herkes kendisi deneyebilirmiş.

K.6:Daha fazla sorumluluk sahibi olmaya başladım. Kodlama öğrendik ve öğretmen LED yakmayı öğretmişti ve evde tekrar yapmamızı istedi onu yaptım. Bir de sınıfta LCD ekran vermişti yapalım diye yapamamıştık sınıfta evde yapmak için uğraştım. Kodlama öğrenmiş olduk. Aynı zamanda sınıfta yaptığımız STEM etkinliklerinde paylaşmayı ve grup olmayı öğrendik.

K.7:El becerilerimi geliştirirdi. Arkadaşlarımla ilişkilerim gelişti. Önceden robot yapamıyorduk ve bir şey öğrenmemiştik. Şimdi daha çok bilgim oldu bu konuyla ilgili çünkü önceden araştırmıyordum. Şimdi daha iyi çünkü öğreniyorum ve araştırıyorum.

K.8:Kodlama öğrendik. Bununda ilerde yararımıza olacağını düşünüyorum.

K.9:Kod yazmayı çok istiyordum ama bunu nerde öğreneceğimi bilmiyordum. Öğretmenimizin bunu bize öğretmesiyle daha iyi öğrendim. Küçük bir robot yapmak istesem kodunu öğrendiğim için yazabileceğim artık.

K.10:Çok şey kazandırdı. Artık evde elektronik bir şey bozulunca annem beni çağırıyor. Anladığımı düşünüyor. Bilmediğim bir şey olduğunda STEM le ilgili tuttuğum notlara bakıp yapabiliyorum.

K.11: Eskiden derslerime pek çalışmazdım. Derse karşı ilgimi artırdı.

K.12:Bilgisayardaki işlemleri daha iyi anlayabiliyorum. Kodlama ile ilgili yeteneğim gelişti. Grup olarak özgüvenimiz gelişti.

K.14:Şöyle ben bu uygulamalardan sonra evde sürekli icatlar yapmaya başladım. Kabloları takıp çıkarıp icatlar bulmaya çalışıyorum. Fazladan bir beceri kazandırmadı ilgim arttı.

K.15:Öncelikle bana kazandırdı. Örneğin TÜBİTAK projesinde bile ben çok dışa dönük bir insan değildim biraz içime kapanığım. Ama uygulamada kendime güvenim arttı. Yapabilirim diye düşünmeye başladım. İlk başlarda yapamayacağım diye biraz korkuyordum. Sonrasında bir şeyler öğrendiğim de örneğin bir LED lambayı bile yaktığımda sevinmeye başladım.

K.16:Var. LED lambanın nasıl yakıldığını öğrendim.

K.17:Aynalar konusunda oyun oynadık en azından artık çevremde gördüğüm aynaları tanıyabiliyorum. Gördüğüm aynanın düz ayna olduğunu söyle biliyorum. Bir bilgi sahibi oldum. Mağazalara gittiğimde ışık altında cisimlerin renklerinin değiştiğinin öğrendim.

K.18:Benim bazı konularda daha yetenekli olduğumun farkına varmamı sağladı.

K.19: STEM uygulaması olmadan önce gruplarda konuşmaya utanan birisiydim. Pek fazla konuşmazdım hata yaparım diye. Ama böyle gruplar sayesinde grupta konuşmayı öğrendim, yardımlaşmayı öğrendim, arkadaşlarıma anlayış göstermeyi öğrendim.

K.20: Bana ilham kazandırdı. Projeleri yaparken aklıma gelen fikirleri yapabiliyordum. Fikirler üretmemi sağladı. Bir şeyleri ezberlemeyi değil de öğrenmeyi kendi içimde yaşamayı sağladı. Mesela yolda geçen bir kediyi gördüğümde o kedinin habitatını popülasyonu kendi içimde idrak edebiliyorum.

K.21: Eğlenerek günlük işlerimi yapma becerisi kazandırdı. Mesela odamı toplamayı oyun haline getirdim. Eskiden arabalara çok merakım vardı. Şimdi robotlara olan merakım arttı. Arduinio hakkında araştırmalar yapıyorum. Bir proje yapmak istiyorum. Dron yapmayı planlıyorum. Grup çalışması iyi oldu her grupla çalıştım.

Çalışmaya katılan öğrencilerin ifadeleri incelendiğinde öğrencilerin STEM Eğitimi alan öğrencilerin teknolojiye olan yatkınlıklarında artma, kendilerine olan güvenlerinde artış, derslere olan ilgilerinin artması, kodlama eğitimi almaları sonucunda kendilerinin

robot yapmaları, grup çalışmaları sayesinde arkadaşlarıyla olan ilişkilerinde düzelmeye, kendi kendilerine icat ve tasarım yapma gibi çalışmalar yapabildikleri görülmektedir. STEM Eğitimi sayesinde çocukların dünyaya bakış açıları değişmiş, hayal dünyalarında bir gelişme olmuştur.

#### 4.1.5.STEM Uygulamaları Sırasında Karşılaşılan Sorunlara İlişkin Görüşleri

Çalışmaya katılan öğrencilere STEM Uygulaması sırasında karşılaşılan sorunlar sorulmaktadır. Burada ana tema olarak STEM Uygulamalarında Karşılaşılan Sorunlar ele alınmış buna ilişkin kodlarda aşağıda görülmektedir (Tablo 4.5).

**Tablo 4.5.** Araştırma Sorusu Tema ve Kodları

<b>Tema</b>	<b>Kod</b>
STEM Uygulamalarında Karşılaşılan Sorunlar	Teknik sorun Devamsızlık yapmaktan dolayı uygulamadan kaçma Teknoloji uygulama Grupta işbölümü olmaması Malzeme sorunu Metinlerin uzun olması Grupların içinde paylaşım olmaması Başarısızlık korkusu Etkinliklerin süresinin kısa olması Kodlama ile ilgili açık bilgi verilmemesi

Görüşme yapılan öğrencilerden sadece bir tanesi STEM uygulamaları sırasında karşılaşılan sorunlar ve bu uygulamaların ona kazandırdıkları konusunda olumsuz görüşe sahip olduğunu şu sözleriyle belirtmektedir;

K.13: Ne yapıldığını anlamadım. STEM uygulamalarını sevmiyorum.

Çalışmaya katılan diğer öğrencilerin ifadeleri incelendiğinde bu çocukların STEM uygulamalarında karşılaştıkları sorunlarla ilgili ifadeleri aşağıdaki cümlelerle görülmektedir.



K.3: Bazı konuları anlamıyordum ve gruptaki Ali Arda arkadaşıma soruyordum. STEM uygulamaları sırasında öğretmen grup oluştururken dersle ilgisi olmayan ve istekli olmayan öğrencilerle aynı gruba denk geldiğim oluyordu. Gruplarda iş bölümü yapıyorduk. Hiç yardım etmediler her şeyi tek başıma yapmaya çalışıyordum. İlgilenmiyorlardı. Bazen de bende yapamıyordum.

K.4: Bazı arkadaşlar sorun çıkarıyordu. Ben yapmayacağım diyor mesela, onlar ayrı takılıyor hiçbir şey yapmıyor, otuyorlar. Malzeme sıkıntısı yaşıyoruz bazen malzemeleri evden getirdiğimiz için getireceğim deyip getiremeyenler oluyor. Bazen bende getiremeyebiliyorum. Malzeme konusunda devlet yardım edebilir. Arduinio seti bir kitap devlet tarafından verilebilirdi.

K.7: Yapamayacağım diye korkuyordum. Gelmediğim günlerde geri kalıyordum o yüzden sunumlarda tahtaya çıkmak istemiyordum. Yapamazsam arkadaşlarım dalga geçer ya da yapamadığım için kızar diye korkuyordum.

K.12: Grup arkadaşım STEM uygulamalarını kendi başına yaptı. Paylaşımında bulunmadığı için bende hiçbir şey anlamadım. İletişim yoktu.

K.14: STEM uygulamaları sırasında arkadaşlarım beni çok sıkıştırıyordu. En çok Arduinio programında zorluk yaşadım LED yakmayı ve park sensörünü bilmiyordum. Öğretmen gösterdikten sonra öğrendim onları da yaptım. Tiyatro etkinliğimiz vardı onda biraz zorlandım. Grup arkadaşlarım benimle sürekli dalga geçiyordu o yüzden ben onlarla fazla iletişim kuramıyorum.

K.17: Sorun çıkmadı. Bir sorun yalnız yaşadım başta bir konuyu anlamadım sonra ders ilerledikçe anladım

K.18: Afişten örnek vereyim. Bazen vakit yetmediği için bilgileri tam yazamıyorduk ya da yanlış yazıyorduk. Zaman sıkıntısı vardı. Arduinio da düzenek kurarken black boarda kablo takarken öne yana yanlış takabiliyordum.

K.19: Kendi grubumda sıkıntı olmuyordu ama başka gruplardan kendi grubuma sataşma olunca bireysel motivasyonumu düşürüyordu. Yaptığımız projeler beğenilmeyip eleştiri alınca benim hem motivasyonum düşüyordu hem de yapma isteğim azalıyordu.

K.20: Arkadaşlarımın beni dinlememesi konusunda sıkıntı yaşadım. Ben onların fikirlerine saygı duyuyordum. Kendimi hiçbir zaman lider olarak görmedim. Ama bir insanın hiçbir fikir üretmemesine sinir oluyordum. Evet, ben fikir ürettiğimde güzel olunca övüyorlar ama yardım etmiyorlar. Bir de bazen sıkıntı yaşadığım arkadaşlarımla aynı grupta oluyorum konuşamıyorum. Ya da o arkadaşları ben dinlemiyorum. STEM uygulamasında malzeme

istenince bulmakta zorlanıyorum. Çünkü annem ve babam işten geç saate dönüyor. Malzeme isteyemiyorum.

K.21:Genel olarak sorunlarla Arduino da karşılaştım. Kodlamada ve ya devreleri yerleştirirken sıkıntı yaşadım. Genelde kod yazarken sıkı yaşadım.

Çalışmaya katılan öğrencilerin STEM Eğitimi alırken karşılaştıkları sorunlar incelendiğinde öğrencilerin çalışma yaparken atölye çalışmasında teknik sorun yaşadıkları, grup içerisinde diyalog halindeki çocuklar olmamasından dolayı iş bölümünde sorun yaşadıkları, yapılan çalışmada malzeme eksiklikleri yaşanması, çocukların bunu temin etmekte zorlanması, bazı çocuklarda özgüven korkusu, STEM uygulamalarının etkinliklerinde sürenin kısa olması ve kodlama eğitimi çocukların karmaşık bulması basite indirilmesi gerekmektedir.

#### 4.1.6.STEM Uygulamalarının Meslek Seçimine Katkılarına İlişkin Görüşleri

Çalışmaya katılan öğrencilere STEM Uygulamalarının Meslek Seçimine Ne Tür Katkıları Oldu sorusuna ilişkin ana tema meslek seçimi fikrinde değişiklik ve buna ilişkin kodlarda aşağıda görülmektedir (Tablo 4.6.)

**Tablo 4.6.** Araştırma Sorusu Tema ve Kodları

<b>Tema</b>	<b>Kod</b>
Meslek Seçimi Fikrinde Değişiklik	Meslek Seçiminde Değişiklik Meslek Seçiminde Kararlılık Mesleklerin Tanıma

Çalışmaya katılan öğrencilerin STEM Uygulamalarının Meslek Seçimine Ne Tür Katkıları olduğuna ilişkin ifadelerinden bazıları şu şekilde sıralanmaktadır. Bu ifadeler;

K.2:STEM uygulamaları yapılmadan önce sağlık istiyordum ama uygulama yaparken aklıma mühendislikte seçmek geçti daha sonra baştan beri istediğim meslekte de bu uygulamaların olduğunu gördüm. STEM uygulamalarında öğrendiklerim benim için her yerde etkili olacaktır.

K.4:Ben zaten mühendislik istiyordum. Makine mühendisliği fikrim değişmedi.

K.5:Mesela uygulama yaparken arkadaşlarıma öğretmek yardımlaşmak öğretmenliğin nasıl bir his olduğunu keşfettik. Mimarların nasıl bina yaptığını, elektrik tesisatı hakkında birçok şey öğrendim. Meslekleri tanımamı sağladı.

K.6:Meslek seçimim konusunda fikrim değişmeye başladı. Önceleri beyin cerrahı olmak istiyordum. Şimdi se bilgisayar mühendisliği düşünüyorum.

K.7:Doktor olmak istiyorum. Önceden mimar olmak istiyordum. Matematiğim kötü olduğu için vazgeçtim. Uygulamaların faydası ya da zararı olmadı.

K.8:Bilgisayar mühendisi ya da teknoloji haberleşme mühendisliği istiyorum. Daha da ilgim arttı. Yaptığımız çalışmalarda kod yazdık ve eğlenceliydi .

K.9:STEM uygulamalarından önce doktor olmak istiyordum. Şimdi mekatronik mühendisi olmak istiyorum.

K.10:Bilgisayar mühendisi olmak istiyordum. STEM etkinlikleriyle programlar öğrendim. Şimdi daha çok ilgimi çekiyor.

K.11:Evet .Çünkü daha önce öğretmenlik düşünüyordum ama artık uygulamalar sayesinde mühendis olmak istiyorum.

K.12:Pilot olmak istiyordum. Şimdi yazılımcı olmak istiyorum.

K.14:Uygulama sonrasında bilgisayar mühendisliğine yöneldim.

K.16: Uygulamalar sonrasında mimar olmak istedim

K.17:Meslek seçimim konusunda değişiklik yaratmadı. Daha meslek seçimim konusunda düşünmedim.

K.18:Meslek seçimime katkısı oldu. Öğretmenlik istiyordum ama mühendislikte isteyemeye başladım. İkisinden birine karar vereceğim.

K.19: Şuan basketbolla ilgili bir şeyler yapmak istiyorum. Şimdi fende uzay konulara girdik ve benim seçtiğim ikinci meslek astronot.

K.20: Hemşire olmak istiyorum. Sonuçta fen bilimleriyle ilgili hemşirelik. STEM uygulamalarıyla karar verdim. Bu uygulamada grup çalışmasında insanlara yardım ediyor olmak beni hemşireliğe yönlendirdi.

K.21: Eskiden aşçı olmak istiyordum. Ama artık yazılımla ya da robotik şeylerle ilgili meslek seçmek istiyorum. Teknolojiyle ilgili olan meslekler.

Bu ifadeler incelendiğinde çalışmaya katılan öğrencilerin STEM Uygulamaları sonucunda seçtikleri meslekler konusunda değişim yaşandığı, öğrencilerin mühendislik, uzay bilimleri, fen bilimleri üzerine olan mesleklere yöneldiği görülmektedir.

#### 4.1.7. Bu Konuya İlişkin Görüş ve Önerileri

Çalışmaya katılan öğrencilere Bu konuda söylemek istediğin başka görüş ve önerilerin var mı? sorusuna ilişkin ana tema öneriler ve buna ilişkin kodlarda aşağıda görülmektedir (Tablo 4.7.)

**Tablo 4.7.** Araştırma Sorusu Tema ve Kodları

<b>Tema</b>	<b>Kod</b>
Öneriler	Teknolojiyi öğrenme Uygulamaların zevkli hale getirilmesi İyi arkadaşlarla çalışma grubu oluşturulması Uygulamalı deney sayısının artırılması STEM uygulamalarının yaygınlaştırılması STEM uygulamalarının diğer derslerde Kullanılması

Çalışmaya katılan öğrencilerin bu konuda söylemek istediği başka görüş ve önerilerin var mı sorusuna verdikleri cevaplar aşağıda sıralanmaktadır.

K.1: Biraz daha bilgisayarı kullanabildiğimi elektrikten anladığımı fark ettim

K.2: Bence diğer tüm sınıfların bu uygulamayı görmeleri lazım. Çok güzel bir uygulama. Kimsenin bunlardan mahrum kalmalarına gerek yok. Öğrendiğimiz programlardan Arduino için gereken malzemelerin fiyatı da ucuz ve Algado programı internetten ücretsiz indirilebiliyor.

K.6: Şuan ki uygulamadan gayet memnunum.

K.18: Bunu bütün okullar yapmalı çünkü çocuklar hem eğleniyor hem de öğreniyor

K.20: Kişiyi özel STEM sınıfları yapılabilir. Başka okulda olsaydım bu uygulamalardan haberdar olmayabilirdim o yüzden STEM uygulamaları yaygınlaştırılmalıdır. Sınav yerine STEM uygulamalarıyla birlikte oyunlar yapılarak öğretilmelidir çocuklara. Eskiden fen derslerinden sıkılıyorken şimdi bu hafta ne yapacağız diye merak ediyorum. Bir de

öğretmenimizin verdiği ödüller çok güzel beni teşvik ediyor. STEM uygulamalarında yakın arkadaşlarımla aynı grupta olmayınca üzülsem de başka arkadaşlarımı daha yakından tanıma fırsatı buldum.

K.21: STEM uygulamaları oldukça iyi diğer derslerde uygulanmasını isterdim.

Çalışmaya katılan öğrenciler STEM Eğitimi ile ders görmekten memnun olduklarını bu şekilde okulu daha çok sevdikleri, eğlendikleri, yapmış oldukları uygulamalar ve grup çalışmalarlarıyla kendilerine güvenlerinin arttığı görülmektedir. Bu nedenle STEM eğitim programına katılan öğrenciler bu eğitim programından diğer derslerinde de faydalanmak istedikleri, diğer okullarda da bu uygulamanın yapılmasını istemektedir.



## 5.TARTIŞMA

Yapmış olduğumuz çalışmada “Dezavantajlı Sınıflarda STEM Uygulamalarına İlişkin Öğrenci Görüşleri” şeklindeki konu başlığına cevap aranarak, elde edilen cevaplar yorumlanmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerin ifadeleri incelendiğinde en temel sonucun STEM Eğitimi ile ilgili olarak çalışma grubundan sadece bir öğrencinin olumsuz düşündüğü, diğer öğrencilerin ise bu eğitimin çok faydalı olduğu noktasında görüş sahibi oldukları görülmektedir. Literatür incelendiğinde benzer sonuçların elde edildiği birçok çalışma bulunduğu görülmektedir.

2013 yılında Erduran’ın yapmış olduğu çalışmada bilimi anlamının tek boyutlu bir olay olmadığı, çeşitliliğe sahip bir olgu olduğu belirlenmiştir. Yapmış olduğumuz çalışmada da öğrenciler bilimin çeşitli olduğu ve hedeflerinin bu çeşitlilik sonucu geliştiğini belirttikleri görülmektedir. İki çalışmanın sonuçlarının benzer nitelikte olduğu ortaya çıkmıştır. Öğrenciler STEM eğitimi sayesinde yüksek bir motivasyona sahip olmuşlardır. Bu eğitim sayesinde derslerine başarılı olacakları noktasında hislerinin olumluya döndüğü görülmektedir. Çalışmaya katılan öğrenciler STEM eğitiminin kendilerine olumlu anlamda birçok katkı sağladığı görüşünü savunmaktadırlar. STEM eğitiminin genelleştirilerek uygulanması sonucunda öğrencilerin vizyonlarının gelişmesi sağlanacaktır. Öğrencilerin sınıf içerisinde etkin olarak STEM eğitimini kullanmaları sağlanmış olacaktır. Bu nedenle STEM ile ilgili eğitimlerin artırılması, bu eğitimi veren öğretmen sayılarının da artırılması gerekmektedir.

Strong’un (2013) ve Yamak vd. (2014) yapmış oldukları çalışmada STEM temelli eğitimlerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği belirlenmiştir. Öğrencilerin STEM etkinliklerinde sürekli olarak sorgulamada buldukları bu şekilde de zihinsel becerilerinin geliştiği sonucuna ulaşılmıştır. Sullivan’ın (2008) yapmış olduğu çalışmada da aynı sonuç desteklenmiştir.

Şahin vd. ( 2014) yaptıkları çalışmada STEM etkinliklerinin öğrenciler üzerindeki etkileri incelenmiştir. İşbirliğine dayılı öğrenmenin ve grupların önemini belirttiği bu araştırmada STEM ile ilgili alanlar gösterilen ilginin arttığı belirtilmiştir. Araştırmamızda STEM etkinlikleriyle öğrencilerin iletişimlerinin arttığı ve benzer nitelikte bir sonuç elde

ettiğimiz görülmektedir. Alan yazın incelendiğinde öğrencilerin dersleri STEM etkinlikleriyle işlenmesi konusunda eğlenceli, motive edici ve zihin geliştirici olduğunu ve bu alanlarda kendilerini daha çok geliştirmek istedikleri gibi ifadelerine rastlanmıştır. Aynı zamanda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin birbirleriyle bağlantılı olduğunu görüşlerinde belirtmişlerdir (Gökbayrak ve Karışan, 2017).

Şahin ve Kabasakal, (2018) yaptığı çalışmada öğrencilerin derslerin STEM etkinlikleriyle işlenmesi konusunda görüşlerini incelemiştir. Çalışma sonucunda öğrenciler STEM etkinlikleriyle fen ve matematik derslerini daha kolay öğrendikleri ve STEM disiplinleri arasındaki bağı daha kolay kurabildikleri görülmüştür. Başka bir çalışmada da öğrencilerin mühendislik, fen ve matematik arasında bir ilişki kurduğu sonucuna ulaşılmıştır (Yıldırım ve Türk, 2018). Çevik (2018) tarafından yapılan çalışmada proje tabanlı STEM eğitiminin akademik başarıya ve mesleki ilgiye etkisi incelenmiştir. Yapılan bu araştırma bulgularına göre proje tabanlı STEM eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde artırdığı tespit edilmiştir. Araştırmamızın sonucu da benzer niteliktedir.

STEM temelli ders etkinliklerinin katılımcıların görüşleri doğrultusunda incelendiğinde birkaç olumsuz yanının da bulunduğu belirlenmiştir. Bu olumsuz etkiler ise zamanın kısıtlı olması, malzeme sıkıntısı yaşamaları, STEM'in bir öğrenme aracı değil de amaç haline getirilmesi, konuya hakim olma zorunluluğu olarak sıralanmaktadır.

Siev ve arkadaşlarının (2015) yapmış oldukları çalışmanın sonuçları incelendiğinde; bu çalışma sonuçlarıyla benzer öğretmenlerin zaman, malzeme ve konu alanına hakim olamama gibi çeşitli zorlukları ifade ettikleri görülmektedir. Bu çalışmalarda araştırmamızı destekler niteliktedir. Yapılacak olan eğitimlerde bu olumsuz durumun göz önünde bulundurularak bu olumsuz durumun elimine edilmesi sağlanmalıdır.

Sonuç olarak dezavantajlı sınıflarda eğitim gören öğrencilerin STEM Eğitime yönelik görüşlerinin olumlu şekilde gelişmesi, hem eğitim sisteminin kalitesini arttıracak, hem de öğrencilerin kendilerine olan güvenlerini arttırarak başarılarının artmasını sağlayacağı düşünülmektedir. Gruplar arasındaki iletişim problemlerinin çözülmesine destek sağlayıp daha huzurlu bir sınıf ortamı oluşmasına katkı sağlayacağı ve dersi eğlenceli hale getirip öğrencilerin ders dışında da bilimle matematik mühendislik ve

teknolojiyle ilgilenmelerini sađlayarak 21. yy becerilerine sahip bireyler yetiřtirilmesine katkı sađlayacađı dűřünülmektedir. Aynı zamanda meslek seřimlerine de bu alanlara yűneldikleri gűrűlmektedir. Bu nedenle STEM Eđitimi ile ilgili olarak okul yűneticilerinin bilgilendirilmesi, olumsuzlukları en aza indirgeyerek űđretmenlerin bu eđitimi her sınıfta uygulaması gerekmektedir.





## 6.SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma boyunca elde edilen sonuçlara yer verilmiştir. Ayrıca bu sonuçlar baz alınarak uygulamaya ve araştırmacıya yönelik bazı öneriler sunulmuştur.

### 6.1.SONUÇLAR

Yapmış olduğumuz çalışmada çalışmaya katılan öğrencilerin STEM eğitimi almaktan mutlu oldukları, derslerin bu almış oldukları eğitimle daha eğlenceli olduğu, arkadaşlarıyla bu eğitime katılmaktan keyif aldıkları, bu eğitim sayesinde derslerini daha çok sevdiğini ve okula gitmek istediklerini belirlenmiştir. Bu eğitimden çalışmaya katılan öğrencilerden ikisinin hoşlanmadığı ve bunu gereksiz olarak gördükleri görülmektedir. Bu öğrenciler bu modelin onlara bir katkı sağlamadığını düşündükleri için eğitimin gereksiz olduğunu düşünmektedirler.

Çalışmaya katılan öğrenciler; Fen Bilimleri Dersinin diğer derslerle olumlu yönde ilişkisi olduğunu düşünmektedirler. Bu nedenle Fen Bilimleri Dersi içerisinde diğer bilim dallarından faydalanmalarının gelecekteki yapacakları işler yönünden faydasının yüksek olacağını belirtmişlerdir.

Öğrenci ifadelerinden de anlaşılacağı üzere Fen Bilimleri dersine diğer derslerin etkisinin büyük olduğu görülmektedir. Bu derslerin başında matematik gelmektedir. Diğerleri ise sırasıyla mühendislik, teknoloji, mimarlık olarak sıralanmaktadır. Öğrenciler diğer bilim dallarının etkisiyle Fen Bilimleri dersini daha rahatlıkla öğrenmekte ve uygulamalar yapabilmektedirler.

Görüşme yapılan öğrencilerden sadece bir tanesi Fen Bilimleri Dersinin STEM Uygulamaları ile yapılmasının büyük aksaklık yarattığını belirtmiştir. Çalışmaya katılan öğrencilerin ifadeleri incelendiğinde öğrencilerin Fen Bilimleri Dersinin STEM Eğitimi yapılarak uygulanmasının olumlu olarak karşılandığı, diğer derslerin de STEM Eğitimi verilerek yapılmasını istediklerini belirtmişlerdir.

Görüşme yapılan öğrencilerden sadece bir tanesi STEM Uygulamasının Kazandırdıkları konusunda olumsuz görüşe sahip olduğunu belirtmektedir. Çalışmaya

katılan öğrencilerin ifadeleri incelendiğinde öğrencilerin STEM Eğitimi alan öğrencilerin teknolojiye olan yatkınlıklarında artma, kendilerine olan güvenlerinde artış, derslere olan ilgilerinin artması, kodlama eğitimi almaları sonucunda kendilerinin robot yapmaları, grup çalışmaları sayesinde arkadaşlarıyla olan ilişkilerinde düzelme, kendi kendilerine icat ve tasarım yapma gibi çalışmalar yapabildikleri görülmektedir. STEM Eğitimi sayesinde çocukların dünyaya bakış açıları değişmiş, hayal dünyalarında bir gelişme olmuştur.

Görüşme yapılan öğrencilerden sadece bir tanesi STEM uygulamaları sırasında karşılaşılan sorunlar ve bu uygulamaların ona kazandırdıkları konusunda olumsuz görüşe sahip olduğunu belirtmiştir. Çalışmaya katılan öğrencilerin STEM eğitimini alırken karşılaştıkları sorunlar incelendiğinde öğrencilerin çalışma yaparken atölye çalışmasında teknik sorun yaşadıkları, grup içerisinde diyalog halindeki çocuklar olmamasından dolayı iş bölümünde sorun yaşadıkları, yapılan çalışmada malzeme eksiklikleri yaşanması, çocukların bunu temin etmekte zorlanması, bazı çocuklarda özgüven korkusu, STEM uygulamalarının etkinliklerinde sürenin kısa olması ve kodlama eğitimini çocukların karmaşık bulması nedeniyle basite indirilmesi gerekmektedir.

Çalışmaya katılan öğrencilerin STEM Uygulamaları sonucunda seçtikleri meslekler konusunda değişim yaşandığı, öğrencilerin mühendislik, uzay bilimleri, fen bilimleri üzerine olan mesleklere yöneldiği görülmektedir.

Çalışmaya katılan öğrenciler STEM Eğitimi ile ders görmekten memnun olduklarını bu şekilde okulu daha çok sevdikleri, yapmış oldukları uygulamalar ve grup çalışmalarıyla kendilerine güvenlerinin arttığı görülmektedir. Bu nedenle STEM eğitim programına katılan öğrenciler bu eğitim programından diğer derslerinde de faydalanmak istedikleri, diğer okullarda da bu uygulamanın yapılmasını istemektedir.

## **6.2. ÖNERİLER**

Bu bölümde araştırma sonuçlarına ilişkin önerilere; “Uygulamaya Yönelik Öneriler” ve “Araştırmacılara Yönelik Öneriler” olarak iki başlık halinde yer verilecektir.

### 6.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler

Dezavantajlı öğrencilerin STEM Eğitimi ile ilgili yapılması gereken uygulamaya ilişkin öneriler aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır. Bunlar;

-Çalışmaya katılan öğrencilerin STEM Eğitimine bakış açıları ile ilgili olarak görüşleri incelendiğinde; öğrenciler eğitimi tüm öğrencilerin almaları gerektiğini, diğer derslerde de bu uygulamanın uygulanmasını istediklerini belirtmişlerdir. Bu nedenle STEM Eğitiminin kapsamının genişletilmesi, eğitim içeriğinin diğer dersler içerisinde düzenlenerek hazırlanması gerekmektedir.

-STEM Eğitimi sonrasında öğretmenlerin öğrencilerle ilişkilerinin kesilmemesi gerekmektedir. Öğrencilerin STEM Eğitimi alırken veya aldıktan sonraki yaşayacakları sıkıntılarda öğretmenlerin destek olması beklenmektedir. STEM Eğitimi sadece Fen Öğretmenleri ve Matematik öğretmenleri ile sınırlı olmayıp diğer branşlardaki öğretmenler tarafından da alınarak kapsamının genişletilmesi gerekmektedir.

### 6.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

Dezavantajlı öğrencilerin STEM Eğitimi ile ilgili yapılması gereken araştırmacılara ilişkin öneriler aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır. Bunlar;

- STEM Eğitimi ile ilgili olarak öğretmenlere materyal desteği verilmesi gerekmektedir.
- STEM Eğitimi ile ilgili çalışma yapan araştırmacılar zaman konusunda sıkıntı yaşamamak için etkinliklerin planlamasını çok iyi yapmalıdırlar.
- Bu çalışmanın diğer sınıflara da uygulanarak sonuçlarının karşılaştırılmasının sağlanması gerekmektedir.

## KAYNAKÇA

- Akgül, A., Uçar, M.K., Öztürk, M. M., Ekşi, Z. (2013). “Mühendislik eğitiminin iyileştirilmesine yönelik öneriler, geleceğin mühendisleri ve işgücü analizi”, *Süleyman Demirel Üniversitesi Journal of Natural and Applied Science*, Özel Sayı, 14-18.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T., & Özdemir, S. (2015). STEM Eğitimi Türkiye Raporu.
- Akgündüz, D. & Ertepinar, H. (2015). STEM eğitimi Türkiye raporu “*Günün modası mı yoksa gereksinim mi?*”. İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi. İstanbul: Scala Basım.
- Akgündüz, D., Ertepinar, H., Ger, A. M., Kaplan Sayı, A., Türk, Z. (2015). STEM eğitimi çalıştay raporu: Türkiye STEM eğitimi üzerine kapsamlı bir değerlendirme. İstanbul Aydın Üniversitesi: STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi. [http://etkinlik.aydin.edu.tr/dosyalar/IAU\\_STEM\\_Egitimi\\_Calistay\\_Raporu\\_2015.pdf](http://etkinlik.aydin.edu.tr/dosyalar/IAU_STEM_Egitimi_Calistay_Raporu_2015.pdf)
- Aktürk, A. A. & Demircan, H. Ö. (2017). A review of studies on STEM and STEAM education in early childhood. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 757-776.
- Altunel, M. (2018). STEM Eğitimi ve Türkiye: Fırsatlar ve Riskler, *SETA Perspektif*, Sayı: 207, Temmuz, s.1-15.
- Aysal, N. (2005). Anadolu da aydınlanma hareketinin doğuşu: köy enstitüleri. *Ankara Üniversitesi Türk İnkılâp Tarihi Enstitüsü Atatürk Yolu Dergisi*, 9(35).
- Balcı, A. S. (2007). Fen öğretiminde yapılandırmacı yaklaşım uygulamasının etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Baran, E., Canbazozlu-Bilici, S., ve Mesutoğlu, C. (2015). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) spotu geliştirme etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi(ATED)*, 5(2), 60-69.
- Becker, K., Park, K. (2011). "Effects of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students' learning: A preliminary meta-analysis." *Journal of STEM Education: InnovationsandResearch*, 12(5/6), 23.
- Baran, E., Canbazozlu Bilici, S., ve Mesutoğlu, C. (2015). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) spotu geliştirme etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5(2), 60-69.
- Berg, L. B. (1998). *Qualitative research methods for the social sciences*. MA: A Viacom Company.
- Bogdan, R. C., Biklen, S. K. (1992). *Qualitative research for education: Introduction and methods*. Boston: Allyn and Bacon.
- Bozkurt, E., (2014). Mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin fen bilgisi oğretmen adaylarının karar verme becerisi, bilimsel süreç becerileri ve sürece yönelik algılarına etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Buyruk, B., Korkmaz, . (2014). FeTeMM farkındalık leği (FF): geçerlik ve güvenirlik alışması. *Journal of TurkishScienceEducation*, 11(1), 3-23.
- Bybee, R. W. (2010). What is STEM education? *Science*, 329, 996.
- Ceylan, S. (2014). Ortaokul fen bilimleri dersindeki asitler ve bazlar konusunda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FETEMM) yaklaşımı ile oğretim tasarımı hazırlanmasına yönelik bir alışma. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Chute, E. (2009). STEM eğitimi dallanıyor. Pittsburgh Gazete Sonrası. <http://www.post-gazete.com/news/education/2009/02/10/STEM-education-is-branching-out/stories/200902100165>.

Çengel, Y., (2012). Bilim ve Fen. Bilim ve Teknik, 56-59. <https://hasanyolcu.files.wordpress.com/2013/10/bilim-ve-fen.pdf> Erişim Tarihi: 12.05.2019.

Çevik, M. (2018). Proje tabanlı (PBL) fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) eğitiminin meslek lisesi öğrencilerinin akademik başarıları ve kariyer çıkarları üzerindeki etkileri. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi = Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi* , 8 (2), 281.

Çolakoğlu, M. H., Gökben, A. G. (2017). Türkiye’de Eğitim Fakültelerinde FETEMM (STEM) Çalışmaları, *İnformal Ortamda Araştırmalar Dergisi (İAD)*, Sayı:3, 46-69.

Çorlu, M. S., Capraro, R. M., Capraro, M. M. (2014). FeTeMM eğitimi ve alan öğretmeni eğitimine yansımaları. *Eğitim ve Bilim*, 39 (171), 74-85.

Dinçer, H., Dinçer, P., Burdurlu, H., Hacıvelioğlu, İ. 2003. “Türkiye’de EEB Mühendislik Eğitimi”, Elektrik, Elektronik ve Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi 1. Ulusal Sempozyumu, s. 198-200, Ankara

Demir, S , Bütüner, K . (2014). Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının Alan Sınavına Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 10 (2) ,

Ercan, S. (2014). Fen Eğitiminde Mühendislik Uygulamalarının Kullanımı: Tasarım Temelli Fen Eğitimi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Erdoğan, N., & Stuessy, C. L. (2015). Modeling Successful STEM High Schools in the United States: An Ecology Framework. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology (IJEMST)*, 77-92.

Erduran, S. (2013). Fen bilimlerine alanlar arası bakış ve eğitimde uygulamalar. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 1(1).

Eroğlu, S., Bektaş, O. (2016). STEM Eğitimi Almış Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM Temelli Ders Etkinlikleri Hakkındaki Görüşleri, *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, Cilt:4, Sayı:3.

Geleceğin Meslekleri, “Mühendislik ve Mühendislik Eğitimi”, [http://emezun.meb.gov.tr/doc/sur\\_egt/18.ppt](http://emezun.meb.gov.tr/doc/sur_egt/18.ppt), Erişim Tarihi: 17.08.2018.

Gülhan, F., ve Şahin, F. (2016). Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) 5. Sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi. *International Journal of Human Sciences*, 13(1), 602-620.

Gencer, A. S. (2015). Fen eğitiminde bilim ve mühendislik uygulaması: fırıldak etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 5(1), 1-19.

Gonzalez, H. B., Kuenzi, J. J. (2012). “Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer.” *Congressional Research Service*, Library of Congress.

Gökbayrak, S. & Karışan, D. (2017). Altıncı sınıf öğrencilerinin FeTeMM temelli etkinlikler hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 3(1).

Gülhan, F. ve 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.

- Güntüç, S., Odabaşı, H. F., ve Kuzu, A. (2013). “21. yüzyıl öğrenci özelliklerinin öğretmen adayları tarafından tanımlanması: bir twitter uygulaması/the defining characteristics of students of the 21st century by student teachers: a twitter activity.” *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 9(4), 436-455.
- Güzey, S. S., Harwell, M., & Moore, T. (2014). Development of an instrument to assess attitudes toward science, technology, engineering, and mathematics (STEM). *School Science and Mathematics*, 114(6), 271–279.
- Haldun, A., Yalçın, M. A., Bayrak, M., Sazak, N., Yıldız, M. 2006. “Geleceğin Mühendislik Eğitimi ve Mühendis Meslek Odalarının Sorumlulukları”, *Elektrik Elektronik Bilgisayar Mühendislikleri 3. Ulusal Sempozyumu EEB’06*, İstanbul.
- 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*, Sayı: 13(1), 80-88.
- Honey, M., Pearson G., Schweingruber, H. (2014). *STEM Integration in K-12 Education, Status, Prospects, and An Agenda For Research*, Washington, DC: The National Academy Press.
- Işık, Ö., (2014). *Gelişmiş Ülkelerde Ortak Olan İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Hedeflerine Türkiye’de Ulaşılma Düzeyi*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karadal, F., Türk, M. (2008). “İşletmelerde teknoloji yönetiminin geleceği”. *Niğde Üniversitesi İİBF Dergisi*, Haziran, Cilt:1, Sayı: 1, 59-71.
- Karasar, N. (2007). *Bilimsel araştırma yöntemi*. 17. Baskı. Ankara:Nobel Yayın Dağıtım.
- Katehi, L.,Pearson, G., Feder, M., (2009). *National Academy of Engineering and National Research Council Report: Engineering in K-12 education*.Washington, D.C.: The National Academies Press



- Kaya, Z., Emre, İ., Kaya, O. N. (2010). "Sınıf öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi (tpab) açısından öz güven seviyelerinin belirlenmesi." 9.Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu, Elazığ.
- Kier, M. W. (2013). Examining the effects of a STEM career video intervention on the interests and STEM professional identities of rural, minority middle school students. (Doktora Tezi). ProQuest Dissertations and Theses database alındı.
- Konur, K., B., Sezen, G. ve Tekbıyık, A. (Mayıs, 2008). Fen ve teknoloji derslerinde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı etkinliklerde öğretim teknolojilerinin kullanılabilirliğine yönelik öğretmen görüşleri. The 8th International Educational Technology Conference, Eskişehir
- Köroğlu, C. Z., Köroğlu, M. A., (2016). Bilim kavramının gelişimi ve günümüz sosyal bilimleri üzerine. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 25, 1-15.
- Kuenzi, J., Matthews, M. ve Mangan, B. (2006). Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education issues and legislative options. Report of Congressional Research Service. Washington, DC: Congressional Research Service. <http://www.unm.edu/~cstp/articles/RL33434.pdf> adresinden erişildi.
- Mahoney, M.P. (2010). Students' Attitudes Toward STEM: Development of an Instrument for High School STEM-Based Programs. *The Journal of Technology Studies*. 36(1): 24-34
- Margot, K. (2017). Teacher self-efficacy for STEM talent development. Unpublished PhD thesis, University of North Texas, Texas
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel Araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber*, çev. Prof. Dr. Selahattin Turan. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2005). Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (4 ve 5. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara.

[http://egitim.erciyes.edu.tr/~imarulcu/fen\\_tek\\_programi/Program\\_4-5\\_Giris.pdf](http://egitim.erciyes.edu.tr/~imarulcu/fen_tek_programi/Program_4-5_Giris.pdf),

Erişim Tarihi: 13.05.2019

Milli Eğitim Bakanlığı. (2006). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı. Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi (3.-8. Sınıflar) öğretim programı. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı

Milli Eğitim Bakanlığı,( 2015).STEM Eğitimi Raporu .

[https://yegitek.meb.gov.tr/STEM\\_Egitimi\\_Raporu.pdf](https://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf), Erişim Tarihi :14.04.2019

Milli Eğitim Bakanlığı (2017). STEM Öğretmen El Kitabı [http://scientix.meb.gov.tr/images/upload/Event\\_35/Gallery/STEM%20E%C4%9Fitimi%20C3%96%C4%9Fretmen%20El%20Kitab%C4%B1.pdf](http://scientix.meb.gov.tr/images/upload/Event_35/Gallery/STEM%20E%C4%9Fitimi%20C3%96%C4%9Fretmen%20El%20Kitab%C4%B1.pdf), Erişim Tarihi: 12.04.2019

Milli Eğitim Bakanlığı (2018). Türkçe eğitimi anabilim dalı geliştirmeye yönelik öneriler. [http://scientix.meb.gov.tr/images/upload/Event\\_35/Gallery/STEM%20E%C4%9Fitimi%20C3%96%C4%9Fretmen%20El%20Kitab%C4%B1.pdf](http://scientix.meb.gov.tr/images/upload/Event_35/Gallery/STEM%20E%C4%9Fitimi%20C3%96%C4%9Fretmen%20El%20Kitab%C4%B1.pdf)

Milli Eğitim Bakanlığı (2019). Türkiye’de STEM Eğitimi nereye gidiyor? STEM araştırma Raporu, Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü.

NAE., NRC., (2009). Engineering in K-12 Education Understanding the Status and Improving the Prospects. DC: National Academies Press.

National Research Council [NRC]. (2012). *A Framework for k-12 science education: practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington DC: The National Academic Press

National Research Council [NRC]. (1996). *National science education standards: Observe, interact, change, learn*. Washington, DC: The National Academy Press.

- Olivarez, N. (2012). The Impact of a STEM Program on Academic Achievement of Eighth Grade Students in Texas Middle School. (Doktora Tezi). Texas A&M University, ABD.
- Oral, I. (2011). Türkiye’de Matematik ve Fen Bilimleri Alanlarında Öğrenci Performansı ve Başarının Belirleyicileri, *Eğitim Reformu Girişimi Analiz Raporu*.
- Öner, A. T., Capraro, R. M. (2016). FeTeMM okulu olmak iyi öğrenci başarısı anlamına Mı Gelir?. *Eğitim ve bilim*, 41(185)
- Özdemir, O. (2010). “Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fen okuryazarlığının durumu.” *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(3), 42-56.
- Özdemir, S. (2016). STEM eğitimi için görüşler. Ankara.
- Özgüven, İ. E. (1992). Görüşme İlke ve Teknikleri. Ankara: Psikolojik Danışma Rehberlik ve Eğitim Merkezi, 2. Baskı.
- Payzın A. E. 2009, “Geleceğin Mühendisi: Yeni İşlerYeni Beceriler”, 1. İnşaat Mühendisliği Eğitimi Sempozyumu, s. 81-86, Antalya
- Roundtable, B. (2005). Tapping America’s potential: The education for innovation initiative. Washington, DC.
- Riskowski, J. L., Todd, C. D., Wee, B., Dark, M., & Harbor, J. (2009). Exploring the effectiveness of an interdisciplinary water resources engineering module in an eighth grade science course. *International Journal of Engineering Education*, 25(1), 181–195.
- Schnittka, C. and Bell, R. (2011). Engineering design and conceptual change in science: addressing thermal energy and heat transfer in eighth grade. *International Journal of Science Education*, 33(13), 1861-1887.

Seals, C., Mehta, S, Berzina-Pitcher, I., & Wolf, L. (2017). Enhancing teacher efficacy for Urban STEM teachers facing challenges to their teaching. *Journal of Urban Learning, Teaching, & Research*, 13, 135-146.

Seyrek, İ., Sarıkaya, M. (2016). Teknoloji politikaları ve Türkiye: bir inceleme. *Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, <https://dergipark.org.tr/download/article-file/289406>, Erişim Tarihi: 13.05.2019

Siew, N. M., Amir, N., & Chong, C. L. (2015). The perceptions of pre-service and in-service teachers regarding a project-based STEM approach to teaching science. *Springer Plus*, 4(8), 1-20.

Smolentseva, A. (2015). The Idea of a Research University in Russia. *International Higher Education*, 47.

STEM Eğitimi Çalıştay Raporu, (2015).

[https://www.aydin.edu.tr/trtr/arastirma/arastirmamerkezleri/ehtam/Documents/STEM\\_E%C4%9E%C4%B0T%C4%B0M%C4%B0\\_%C3%87ALI%C5%9ETAY\\_RAPORU.pdf](https://www.aydin.edu.tr/trtr/arastirma/arastirmamerkezleri/ehtam/Documents/STEM_E%C4%9E%C4%B0T%C4%B0M%C4%B0_%C3%87ALI%C5%9ETAY_RAPORU.pdf) , Erişim Tarihi: 14.04.2019

STEM Eğitiminin Öğretim Programına Entegrasyonu, ( 2018)

<https://www.aydin.edu.tr/trtr/akademik/fakulteler/egitim/Documents/STEM%20E%C4%9Fitimin%20%C3%96%C4%9Fretim%20Program%C4%B1na%20Entegrasyonu-%20%C3%87al%C4%B1%C5%9Ftay%20Raporu.pdf>

Strong, M. G. (2013). Developing elementary math and science process skills through engineering design instruction. Hofstra University.

Sullivan, F. R. (2008). Robotics and science literacy: Thinking skills, science process skills and systems understanding. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(3), 373–394.

- Subotnik, R. F., Tai, R. H., Rickoff, R. ve Almarode, J. (2010). Specialized public high schools of science, mathematics, and technology and the stempipeline: What do we know now and what will we know in 5 years?. *RoeperReview*, 32, 7-16.
- Sülün, A., Ciminli, E. O., Sanalan, V. A. (2014). “Öğrencilerin ve öğretmenlerin fen ve teknoloji dersinin yaşamımızdaki sürat konusundaki matematik becerileri üzerine görüşleri”. *EÜFBED-Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 37-55.
- Şahin, A., Ayar, M. C., Adıgüzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(1), 297-322.
- Şahin, E. & Kabasakal, V. (2018). STEM eğitim yaklaşımında dinamik matematik programlarının (geogebra) kullanımına yönelik öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(STEMES’18), 5562.
- Temel, H. (2012). İlköğretim 4-8 fen ve teknoloji ve matematik öğretim programlarının fen ve matematik entegrasyonuna göre incelenmesi. ( Yüksek Lisans Tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Tezel, Ö. ve Yaman, H. (2017). FeTeMM eğitimine yönelik Türkiye’de yapılan çalışmalardan bir derleme. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 135-145.
- Türkdoğan, A., Güler, M., Bülbül, B. Ö., Danişman, Ş. (2015). “Türkiye’de matematik eğitiminde kavram yanılgılarıyla ilgili çalışmalar: tematik bir inceleme”, *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt:11, Sayı: 2, 215-236.
- Turna, Ö. ve Bolat, M. (2015). “Eğitimde disiplinler arası yaklaşımın kullanıldığı tezlerin analizi”, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 34 (1), 35-55
- Türnüklü, A. (2000). “Eğitim bilim araştırmalarında etkin olarak kullanılabilir nitel bir araştırma tekniği: görüşme”, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*. 24, 543-559.

TÜSİAD (2017). 2023'e Doğru Türkiye'de Stem Gereksinimi, <https://www.tusiadstem.org/images/raporlar/2017/ozet-bulgu.pdf>, Erişim Tarihi: 13.05.2019

Uzuner, Y. (1997). Nitel Araştırma Yöntemlerinin Özellikleri, VI. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Bildirileri-3. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi.

Wang, H-H. (2012). A new era of science education: science teachers' perceptions and classroom practices of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) integration (Yayınlanmamış doktora tezi). University of Minnesota, Minnesota.

Weber, K. (2011). Role modelsveinformal STEM-related activities positively impact female interest in STEM. *Technology and Engineering Teacher*, 71(3), 18-22.

White House (2015). USA R&D budgets. <http://www.whitehouse.gov/administration/eop/ostp/Rdbudgets>.

Ünal, S., Çoştu, B., ve Karataş, F. Ö. (2004). "Türkiye'de fen bilimleri eğitimi alanındaki program geliştirme çalışmalarına genel bir bakış." *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 183-202.

Yamak, H., Bulut, N., Dünder, S. (2014). "5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi". *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34 (2), 249-265.

Yıldırım, B., Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezeri Journal of Science and Engineering*, 2(2).

Yıldırım, A. (1999). Nitel araştırma yöntemlerinin temel özellikleri ve eğitim araştırmalarındaki yeri ve önemi. *Eğitim ve Bilim*, 23(112).

Yıldırım, B., & Selvi, M. (2017). STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin etkileri üzerine deneysel bir çalışma.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2000) Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri, (2. Baskı) Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. (9. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık

Yıldırım, B. & Türk, C. (2018). STEM uygulamalarının kız öğrencilerin STEM tutum ve mühendislik algılarına etkisi. Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 10(30).



## **EKLER**

1-Veli Onam Formu

2-Görüşme formu

3-İl Milli Eğitim Müdürlüğü İzin Belgesi





## ÖZGEÇMİŞ

Seher KAPLAN

Dicle üniversitesi Eğitim Enstitüsü Ortaöğretim Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana  
Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans Programı

### Eğitim

Lisans 2008 Dicle Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü

Lise 2004 Atatürk Lisesi – Diyarbakır

### İş

2011- 2015 Bağdere Köyü Kazım Okay Ortaokulu –Fen Bilgisi Öğretmenliği-Diyarbakır

2015-2015 Beyoğlu Kadı Mehmet Ortaokulu - Fen Bilgisi Öğretmenliği-İstanbul

2015-2016 Nezahat-Ahmet Keleşoğlu Ortaokulu –Müdür yardımcılığı

2016-2019 Atik Valide İmam Hatip Ortaokulu- Fen Bilgisi Öğretmenliği-İstanbul

### Kişisel Bilgiler

Doğum Yeri ve Yılı : Diyarbakır -1987 Cinsiyet: Kadın Yabancı Dil: İngilizce

**EK-1**

**Veli İzin Belgesi**

Velisi olduğum.....kodlu öğrencimin sizinle görüşme yapmasına izin veriyorum.

**Velinin Adı-Soyadı**

**Tarih/ İmza**



## EK-2 GÖRÜŞME FORMU

### **Araştırma Sorusu:**

Dezavantajlı sınıflar STEM uygulamalarına ilişkin öğrenci görüşlerinin nelerdir?

### **GİRİŞ**

Merhaba benim adım Seher Kaplan ve Atik Valide İmam Hatip Ortaokulunda görevliyim. Dezavantajlı sınıflarda STEM uygulamalarına ilişkin öğrenci görüşleri hakkında araştırma yapıyorum. Bu görüşmede amacım dezavantajlı sınıflarda STEM uygulamalarının boyutlarıyla ilgili öğrencilerin ne düşündüklerini ve uygulamanın öğrenciler üzerindeki etkilerini öğrenmektir. Sizlerle görüşme yapma sebepim birebir uygulamaya katılan ve uygulama sonucunu yansıtacak olan bireyler olarak görmemdir. Ortaya çıkacak sonuçların bundan sonraki STEM uygulamalarının niteliğini artırılmasını ve dezavantajlı sınıflarda eğitim verecek öğretmenlere bir örnek teşkil etmesini ümit ediyorum. Bu nedenle STEM uygulamaları ile ilgili görüşlerinizi öğrenmek istiyorum.

Görüşme süresi boyunca söyleyeceğiniz tüm bilgiler gizli kalacaktır. Bu bilgileri araştırmacıların dışında kimsenin görmesi mümkün değildir. Ayrıca araştırma sonuçlarınızı yazarken isminiz kullanılmayacak olup size verilen kodlar kullanılacaktır.

Söylediklerimle ilgili belirtmek istediğiniz ya da rahatsız olduğunuz bir durum var mı? Görüşmeyi kaydetmemde bir sakınca var mı? Hazır hissettiğiniz zaman başlayabiliriz.

### **Öğrenciyi Tanımaya Yönelik Sorular**

- 1)Bize biraz kendinden bahseder misin?
- 2)Annen ve baban çalışıyor mu? Ne iş yapıyorlar?
- 3)Anne ve babanın son mezun olduğu okul?
- 4)Kaç kardeşsiniz? Evde çekirdek ailen dışında kimse yaşıyor mu?
- 5)Kendine ait bir çalışma odan var mı?
- 6)Evde derslerinde yardımcı olacak birileri var mı?
- 7)Eğitim desteği alıyor musun?

### **Görüşme Soruları**

1. STEM uygulamaları konusunda ne düşünüyorsun?

2.Fen bilimleri dersinin diđer derslerle iliřkisi konusunda ne dūřünüyorsun?

(Matematik, mūhendislik, teknoloji gibi) (Bunu sonda sorusu olarak soruyoruz.

3. Fen bilimleri dersinin STEM uygulaması řeklinde yapılması konusunda ne dūřünüyorsun?

4. STEM uygulamalarının sana kazandırdıkları konusunda ne dūřünüyorsun? Bu konudaki gōrūřünü benimle paylaşır mısın?

Gūnlük yařamla iliřkilendirilerek açıklayabilir misin? Ek sonda sorusu.

5. STEM uygulamaları sırasında karşılaştığın sorunlar nelerdir? Bunları benimle paylaşır mısın?

(Sonda sorusu: ōzūm önerilerin nelerdir?)

6. STEM uygulamalarının meslek seçimine ne tūr katkıları oldu?

7. Bu konuda sōylemek istediđin bařka gōrūř ve önerilerin var mı?

## EK-3

### Milli Eğitim Müdürlüğü İzin Belgesi



T.C.  
İSTANBUL VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 59090411-44-E.14555008  
Konu : Anket Araştırma İzni

06.08.2019

#### DİCLE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ'NE

- İlgi: a) 11.12.2018 tarihli ve 24590 sayılı yazınız.  
b) Valilik Makamının 13.02.2019 tarih ve 3109343 sayılı oluru.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans öğrencisi Seher KAPLAN'ın "Dezavantajlı Sınıflarda STEM Uygulamalarına İlişkin Öğrenci Görüşleri" konulu araştırma çalışması hakkındaki ilgi (a) yazınız ilgi (b) valilik onayı ile uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve araştırmacının söz konusu talebi; bilimsel amaç dışında kullanmaması, uygulama sırasında bir örneği müdürlüğümüzde muhafaza edilen mühürlü ve imzalı veri toplama araçlarının kurumlarımıza araştırmacı tarafından ulaştırılarak uygulanması, katılımcıların gönüllülük esasına göre seçilmesi, araştırma sonuç raporunun müdürlüğümüzden izin alınmadan kamuoyuyla paylaşılması koşuluyla, gerekli duyurunun araştırmacı tarafından yapılması, okul idarecilerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim-öğretimi aksatmayacak şekilde ilgi (b) Valilik Onayı doğrultusunda uygulanması ve işlem bittikten sonra 2 (iki) hafta içinde sonuçtan Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Bölümüne rapor halinde bilgi verilmesini arz ederim.

Levent ÖZİL  
Müdür a.  
Müdür Yardımcısı

- EK:  
1- Valilik Onayı  
2- Ölçekler

Elektronik İmza Aslı Sistemimizde Mevcuttur	
Adı Soyadı :	Levent ÖZİL
Ünvanı :	Şef
Tarih :	06.08.2019
İmza :	[İmza]

Millî Eğitim Müdürlüğü Binbirdirek M. İmran Öktem Cad.  
No:1 Eski Adliye Binası Sultanahmet Fatih/İstanbul  
E-Posta: sgb34@meb.gov.tr

A. BALTA VHKİ  
Tel: (0 212) 455 04 00-239

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 5151-79be-397b-a34d-e99d koda ile teyit edilebilir.



T.C.  
İSTANBUL VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 59090411-20-E.3109343

13/02/2019

Konu : Anket ve Araştırma İzin Talebi.

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi: a) Dicle Üniversitesinin 11.12.2018 tarihli ve 24590 sayılı yazısı.  
b) MEB. Yen. ve Eğ. Tk. Gn. Md. 22.08.2017 tarih ve 12607291/ 2017/25 No'lu Gen.  
c) Millî Eğitim Müdürlüğü Araştırma ve Anket Komisyonunun 01.02.2019 tarihli tutanağı.

Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans öğrencisi Seher KAPLAN' ın "Dezavantajlı Sınıflarda STEM Uygulamalarına İlişkin Öğrenci Görüşleri" konulu tezi kapsamında, ilimiz Üsküdar ilçesinde bulunan Atatürk Ortaokulu'nda öğrenim gören 7.sınıf öğrencilerine; anket uygulama istemi hakkındaki ilgi (a) yazı ve ekleri Müdürlüğümüzce incelenmiştir.

Araştırmacının söz konusu talebi; bilimsel amaç dışında kullanılmaması, uygulama sırasında bir örneği müdürlüğümüzde muhafaza edilen mühürlü ve imzalı veri toplama araçlarının kurumlarımıza araştırmacı tarafından ulaştırılarak uygulanması, katılımcıların gönüllülük esasına göre seçilmesi, araştırma sonuç raporunun müdürlüğümüzden izin alınmadan kamuoyuyla paylaşılması koşuluyla, okul idarelerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim-öğretimi aksatmayacak şekilde ilgi (b) Bakanlık emri esasları dâhilinde uygulanması, sonuçtan Müdürlüğümüze rapor halinde (CD formatında) bilgi verilmesi kaydıyla Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Levent YAZICI  
İl Millî Eğitim Müdürü

- Ek:  
1- Genelge.  
2- Komisyon Tutanağı.

OLUR  
13/02/2019

Ahmet Hamdi USTA  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

Millî Eğitim Müdürlüğü Binbirdirek M. İmran Öktem Cad.  
No:1 Eski Adliye Binası Sultanahmet Fatih/İstanbul  
E-Posta: sgb34@meb.gov.tr

A. BALTA VHKİ  
Tel: (0 212) 455 04 00-239

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden e093-bc80-3716-a26c-6a7e kodu ile teyit edilebilir.

**Veli İzin Belgesi**

Velisi olduğum.....kodlu öğrencimin sizinle görüşme yapmasına izin veriyorum.

**Velinin Adı-Soyadı**

**Tarih/ İmza**

Hande

## DEZAVANTAJLI SINIFLARDA STEM UYGULAMALARINA İLİŞKİN ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİ

Araştırmanın Amacı: Bu araştırmanın temel amacı dezavantlı sınıflarda stem uygulamalarına ilişkin 7. Sınıf öğrencilerinin görüşlerini belirlemektir. Bu temel amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

7. sınıf öğrencilerinin;

1. STEM uygulamalarına ilişkin görüşleri nelerdir?
2. STEM uygulamalarının Fen Bilimleri dersine yansımalarına ilişkin görüşleri nelerdir?
3. STEM uygulamalar sırasında karşılaştığı sorunlara ilişkin görüşleri nelerdir?

### GÖRÜŞME SORULARI

1. STEM uygulamaları konusunda ne düşünüyorsun?
2. Fen bilimleri dersinin diğer derslerle ilişkisi konusunda ne düşünüyorsun?
3. Fen bilimleri dersinin STEM uygulaması şeklinde yapılması konusunda ne düşünüyorsun?
4. STEM uygulamalarının sana kazandırdıkları konusunda ne düşünüyorsun? Bu konudaki görüşünü benimle paylaşır mısın?
5. STEM uygulamaları sırasında karşılaştığın sorunlar nelerdir? Bunları benimle paylaşır mısın?
6. STEM uygulamalarının meslek seçimine ne tür katkıları oldu?
7. Bu konuda söylemek istediğin başka görüş ve önerilerin var mı?

