

T.C.

HARRAN ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI

EĞİTİM YÖNETİMİ VE DENETİMİ BİLİM DALI

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

EĞİTİM YÖNETİCİLERİNİN STEM EĞİTİMİ FARKINDALIĞININ ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLERE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ

Taha Yasin AKYILDIZ

ŞANLIURFA – 2020

T.C.

HARRAN ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI

EĞİTİM YÖNETİMİ VE DENETİMİ BİLİM DALI

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

EĞİTİM YÖNETİCİLERİNİN STEM EĞİTİMİ FARKINDALIĞININ ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLERE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ

Taha Yasin AKYILDIZ

Danışman

Prof. Dr. BURHAN AKPINAR

ŞANLIURFA – 2020

T.C.

HARRAN ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

TEZ ONAY SAYFASI

Enstitünüz Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı 175215013 numaralı Taha Yasin Akyıldız'ın hazırladığı "*Eğitim Yöneticilerinin STEM Eğitimi Farkındalığının Çeşitli Değişkenlere Göre Değerlendirilmesi*" konulu **yüksek lisans** tezi ile ilgili tez savunması, .../...../ 2020 tarihinde, saat ……'te yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin KABUL (başarılı) olduğuna oybirliği/oy çokluğu ile karar verilmiştir.

Sınav Jürisi	Unvan, Adı Soyadı	Kanaati	İmzası
Danışman			
Üye			
Üye			

...../...../2020

Bu tezin Eğitim Bilimleri Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

……/…../2020

Prof. Dr. Şevket ÖKTEN

Müdür

Not: a) Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan alıntıların, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

b) Tez, HÜBAK'tan Bilimsel Araştırma Projesi mali destek

☐Almıştır ☒Almamıştır.

HARRAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

ORİJİNALLİK RAPORU VE BEYAN BELGESİ

ÖĞRENCİ BİLGİLERİ

Adı-Soyadı: Taha Yasin AKYILDIZ
Öğrenci Numarası: 175215013
Enstitü Ana Bilim Dalı: Eğitim Bilimleri
Programı: Eğitim Yönetimi ve Denetimi
Başlık (Türkçe): Eğitim Yöneticilerinin STEM Eğitimi Farkındalığının Çeşitli Değişkenlere Göre Değerlendirilmesi

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 62 sayfalık kısmına ilişkin, 20/05/2020 tarihinde şahsım/ danışmanım tarafından **Turnitin** adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, benzerlik oranı %12'dir.

Uygulanan filtrelemeler:

1- Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç,

2- Kaynakça hariç

3- Alıntılar hariç/dâhil

4- 6 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Yukarıda bilgileri verilen tezli/tezsiz lisansüstü programlarda seminer, dönem projesi, tez vb Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu tarafından kabul edilen lisansüstü orijinallik raporu alınması uygulama esasları ile belirlenen azami benzerlik oranlarını aşmadığını ve bütün bilgilerin, akademik kurallara uygun olarak toplanıp sunulduğunu, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçları andığımı, blok şeklinde alıntılar yapmadığımı ve tüm alıntıların bilimsel atıf kuralları çerçevesinde kaynağını gösterdiğimi, Yükseköğretim kurulu Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi ile Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesinin 8. maddesinde yer alan etik ihlallerden herhangi birisinin yer almadığını, etik ihlal tespiti halinde, Enstitü yönetim kurulunca, diplomamın iptal edilmesini kabul ediyorum.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

…/…/2020

Taha Yasin AKYILDIZ

Yukarıda yer alan raporun ve beyanın doğruluğunu onaylarım. …./…../2020

Prof. Dr. Burhan AKPINAR

ÖZET

EĞİTİM YÖNETİCİLERİNİN STEM EĞİTİMİ FARKINDALIĞININ ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLERE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ

AKYILDIZ, Taha Yasin

Yüksek Lisans Tezi

Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Burhan AKPINAR

Mayıs, 2020, 71 Sayfa

Bu araştırma, Şanlıurfa İl sınırlarında bulunan kamuya bağlı temel eğitim ve orta öğretim kurumlarında görev yapan eğitim yöneticilerinin STEM (Science, Technology, Engineering ve Mathematics) Eğitimi farkındalığını çeşitli değişkenlere göre analiz etmek amacıyla yapılmıştır. Araştırma, tarama modelinde desenlemiştir. Araştırmanın verileri, 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Şanlıurfa ilinde bulunan kamuya ait temel eğitim ve orta öğretim okullarda yapan 375 okul yöneticisinden elde edilmiştir. Araştırma verileri, STEM Eğitimi Farkındalığı Anketi ile toplanmıştır. Verilerin analizinde yüzde, frekans ve Ki-Kare testi kullanmıştır.

Analizlerden ulaşılan sonuçlar şöyledir: STEM Eğitimi farkındalığı konusunda, katılımcı okul yöneticileri, STEM anlayışına uygun eğitim ve öğretimi önemsemekte ve STEM eğitim-öğretimini ülkemizin kalkınması için gerekli bulmaktadırlar. STEM'in okullarda uygulanması konusunda kendilerine görev düştüğü görüşünde olan katılımcı yöneticiler, STEM hakkında kısmen bilgiye sahiptirler.

Türkiye'nin akademik kültürüne uygun bulan okul yöneticilerine göre, bu eğitim anlayışı, her eğitim kademesine ve her ders için kısmen uygundur. Okul yöneticilerine göre STEM, öğretim sürecinde öğrencilerin akademik başarılarını desteklerken; düşünme becerisi, bilimsel düşünme, yaratıcılık, problem çözme ve akademik başarı gibi akademik özellikleri ile motivasyon, işbirliği, özgüven ve günlük yaşam becerisi gibi kişisel özelliklerini ise kısmen desteklemektedir. Araştırmada katılımcı okul yöneticilerinin STEM konusunda temkinli görüşere sahip

olmaları, konuyla ilgili bilgi eksikliği ile okullardaki birtakım sorunlarla ilişkilendirilmiştir. Ancak araştırmada, birçok ülkede başarılı sonuçları olan STEM eğitim paradigmasının, Türk Eğitim Sistemi'nin (TES) niteliğini artırma konusunda önemli bir potansiyel barındırdığı değerlendirmesi yapılmıştır. Bu yüzden birçok ülkede ciddi başarıları olan STEM eğitim paradigmasının, TES'in daha nitelikli çıktılar verebilmesi bakımından, STEM'in Türkiye için potansiyel fırsat ve açılımları gözden uzak tutulmamalıdır. Ancak, araştırma verileri, TES'in STEM eğitimini yaygınlaştırması konusunda henüz kat edeceği çok yol olduğu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: STEM, Okul Yönetimi, STEM Eğitim Farkındalığı

ABSTRACT

EVALUATION OF THE STEM EDUCATION DIFFERENCE OF EDUCATION MANAGERS ACCORDING TO VARYING CHANGES

AKYILDIZ, Taha Yasin

Master's Thesis

Department of Educational Sciences

Advisor: Prof. Dr. Burhan AKPINAR

May, 2020, 71 pages

This research was carried out to analyze the awareness of STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) education by various variables of the education managers working in public basic education and secondary education institutions located on the borders of Sanliurfa Province. The research was patterned in the survey model. The data of the study were obtained from 375 school administrators who conducted public basic education and secondary education schools in Sanliurfa province in the 2018-2019 academic year. Research data was collected through the STEM Education Awareness Survey. In the analysis of the data, percentage, frequency, and Chi-Square tests were used in analyzing data.

The results obtained from the analyses are as follows: In terms of STEM education awareness, participating school administrators care about the education and training in accordance with STEM understanding and find STEM education necessary for the development of our country. Participating administrators who believe they have a duty to implement STEM in schools have a part of STEM knowledge.

According to school administrators who find fit for Turkey's academic culture, this understanding of education is partially suited for every level of education and for each course. According to school administrators, STEM supports students' academic achievements during the teaching process; it partially supports academic features such as thinking skills, scientific thinking, creativity, problem solving, and academic achievement, as well as personal characteristics such as motivation, collaboration, self-confidence, and daily life skills. The fact that the school administrators who took

part in the study had a cautious view of STEM and lacked knowledge on the subject and were associated with a number of problems in schools. However, the study found that STEM education paradigm, which has successful results in many countries, has significant potential in improving the quality of the Turkish Education System (TES). Therefore, STEM education paradigm, which has serious achievement in many countries, should not be kept out of view in terms of TES's ability to provide more qualified outputs, STEM's potential opportunities and expansions for Turkey should not be kept out of sight. However, research data show that TES is still a long way to go to expand STEM education.

Keywords: STEM, School Management, STEM Education Awareness

EĞİTİM YÖNETİCİLERİNİN STEM EĞİTİMİ FARKINDALIĞININ ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLERE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI II

ORİJİNALLİK RAPORU VE BEYAN BELGESİ III

ÖZET IV

ABSTRACT VI

İÇİNDEKİLER VIII

KISALTMALAR X

TABLOLAR LİSTESİ XI

ŞEKİLLER LİSTESİ XII

EKLER LİSTESİ XIII

GİRİŞ 1

BİRİNCİ BÖLÜM

ARAŞTIRMANIN KAPSAMI

1.1. ARAŞTIRMANIN KONUSU 2

1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI 6

1.2.1. Alt Amaçlar 6

1.3. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ 7

1.4. SAYILTILAR 8

1.5. SINIRLILIKLAR 9

İKİNCİ BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. KURAMSAL ÇERÇEVE 10

2.1.1. STEM Eğitimi 14

2.1.1.1. STEM Eğitiminin Amacı 15

2.1.1.2. STEM Eğitiminin Özellikleri 18

2.1.1.3. Okullarda STEM Eğitimi 22

2.1.1.4. Türkiye'de STEM Eğitimi İhtiyacı 28
2.2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR 31
2.2.1. Türkiye'deki İlgili Araştırmalar 31
2.2.2. Yurtdışındaki İlgili Araştırmalar 37

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

3.1.ARAŞTIRMANIN MODELİ 39
3.2. ARAŞTIRMANIN EVREN VE ÖRNEKLEMİ 40
3.3. VERİLER VE ANALİZİ 41

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR VE YORUM

4.1. STEM BİLGİ DÜZEYİNE AİT BULGULAR VE YORUMLAR 43
4.2. STEM'İN EĞİTİM ÖĞRETİME KATKISI HAKKINDAKİ YÖNETİCİ GÖRÜŞLERİNE AİT BULGULAR VE YORUMLAR 47
4.3. STEM'İN YÖNETSEL FAALİYETLERLE İLİŞKİSİ HAKKINDAKİ YÖNETİCİ GÖRÜŞLERİNE AİT BULGULAR VE YORUMLAR 50
4.4. MEVCUT EĞİTİMİN STEM'E UYGUNLUĞU HAKKINDAKİ YÖNETİCİ GÖRÜŞLERİNE AİT BULGULAR VE YORUMLAR 53
4.5. STEM EĞİTİMİNİN ÖĞRENCİ KAZANIMLARINA ETKİLERİ HAKKINDAKİ YÖNETİCİ GÖRÜŞLERİNE AİT BULGULAR VE YORUMLAR 56
SONUÇLAR VE ÖNERİLER 60
KAYNAKÇA 63
EKLER

KISALTMALAR

STEM: Science Technology Engineering Mathematics

FeTeMM: Fen Teknoloji Mühendislik ve Matematik

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

TES: Türk Eğitim Sistemi

HİE: Hizmet İçi Eğitim

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1: Araştırma Örneklemini Oluşturan Katılımcıların Demografik Özellikleri 41

Tablo 2: Okul Yöneticilerinin STEM Bilgi Düzeyleri 43

Tablo 3: Okul Yöneticilerinin STEM'in Eğitim Öğretime Katkısı Hakkındaki Görüşleri 47

Tablo 4: STEM'in Yönetsel Faaliyetlerle İlişkisi Hakkındaki Görüşler 50

Tablo 5: Mevcut Eğitimin STEM'e Uygunluğu Hakkındaki Görüşler 53

Tablo 6: STEM Eğitiminin Öğrencilerin Kazanımlarına Etkileri Hakkındaki Görüşler 56

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Bütünleşik STEM Eğitimi 14

EKLER LİSTESİ

Ek-1. MEB İzin Formu ek s.1

Ek-2. Kişisel Bilgi Formu ek s.2

Ek-3. Anket Formu ek s.3

GİRİŞ

İçinde bulunduğumuz 21. yüzyılda bilimin önemi ve gereksinimleri gün be gün artmaktadır. Her geçen gün bilgi paradigmalarındaki değişiklikler eğitimin kalitesini ve ulaşılabilirliğini etkilemektedir. Buna bağlı olarakta yeni bilim kolları veya tümleşik bilim alanları ortaya çıkmaktadır.

Günümüzde bir alanda çalışma yerine, interdisipliner bir anlayışla birkaç farklı alanda beraberce çalışma oldukça yaygındır. Bu aslında dikey yönlü bir bilimsel oluşumdan ziyade daha çok yatay yönlü bir oluşuma doğru sürüklendiğimizin en açık göstergesidir. Yani önceden fen alanında uzman olan bir kişi matematik alanına hâkim olmak zorunda olmayabilirken şu anda bu zaruri bir ihtiyaç halini almıştır. Söz gelimi bir matematikçi fen ve mühendislik alanlarını en iyi şekilde bilmek zorunda bırakılmıştır.

Bu yatay yönlü gelişmelere bağlı olarak güç dengeleri teknolojiye, bilime, mühendisliğe ve matematiğe daha çok önem vermektedir. Bu bağlamda temelde birbirinden farklı dört alanın birbirine entegrasyonunu zorunlu kılmaktadır. Bu noktada ise karşımıza STEM eğitim yaklaşımı çıkmaktadır. Eğitimin en önemli kurumunun ise tabii ki *"okul"* olduğu su götürmez bir gerçekliktir. Okulun dinamiklerini bir arada tutanlar ise *"eğitim yöneticileridir"*.

BİRİNCİ BÖLÜM

ARAŞTIRMANIN KAPSAMI

1.1. ARAŞTIRMANIN KONUSU

21. yüzyıl ile başlayan ve özellikle de bilişim teknolojisinin tüm sahalara nüfuz etme eğilimiyle zirveye çıkan tüm kurum ve kuruluşların Bilgi Çağı'na uyum gereği, son zamanlarda yaşadığımız pandemi ile adeta zorunluluğa dönüşmüştür. Pandemi sürecinde birçok saha ve sektör gibi eğitim sistemi de teknolojiden ciddi biçimde etkilenmiştir. Nitekim ülkemizde Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) bu süreçte online bir sistem olan Eğitim Bilişim Ağı (EBA) vasıtasıyla uzaktan eğitim yoluna giderek eğitim ve öğretimi sürdürmüştür.

Teknolojinin eğitime nüfuzunda ekonomik ve sosyal hayatın önemli oranda dijitalleşmesinin de etkisi vardır. Nitekim hayata hazırlık süreci olarak eğitimin bu çağdaki temel amacı, bireyi teknoloji yoğun bir üretim ve ekonomik yaşama ve sosyal hayata uyumlu hale getirmektir. Gerek ekonomi ve gerekse sosyal yaşamda bu denli etkili olan teknoloji olgusunda fen (bilim), matematik ve mühendisliğin öncü rollerinden dolayı eğitimde de bu disiplinlerin bir arada verilmesi fikri gündeme gelmiştir. Eğitimin ekonomik rolünü önceleyen bu interdsipliner veya multidisipliner (Eroğlu ve Bektaş, 2016, s. 45) fikir, zamanla olgunlaşarak eğitim paradigmasına dönüşmüştür. Nitekim günümüzde eğitimde, *"bilim (science), teknoloji (technolgy), mühendislik (engineering) ve matematik (math)"* disiplinlerinin bir arada öğretilmesini öngören ve bu disiplinlerin baş harflerinden üretilen STEM isimli eğitim anlayışı, çağdaş bir eğitim paradigması olarak nitelendirilmektedir (Altunel, 2018). Dünyanın birçok ülkesinde olduğu gibi Türkiye'de de ciddi yansımaları olan STEM, Türkçede *"Fen (Fe), Teknoloji (Te) ve Matematik (M) ile Mühendislik (M)"* disiplinlerinin baş harflerinden hareketle *"FeTeMM"* biçminde ifade edilmektedir. Son zamanlarda STEM bileşkesine *"Sanat (Art)"* boyutunun da eklenmesiyle bu bütünlük STEAM şeklinde de ifade edilebilmektedir. Bunlardan başka, STEM eğitimine programlama dalı eklenerek *"STEM+C (STEM+Computing)"* ve girişimcilik eklenerek *"STEM+E (STEM+Entrepreneurship)"* isimleriyle de

anılmaktadır (Akgündüz vd., 2015, s. 14). Ancak yaygın kullanım STEM şeklindeki kısaltmadır.

STEM eğitiminin tarihi arka planı, 1940'larda bu fikri ortaya atan mühendis Vannevar Bush ile ABD'de 2003 yılında fen ve teknoloji alanlarındaki rekabet gücünün arttırılması amacına dayanan atılımlarına dayanmaktadır (Gülhan, 2016, s. 21). Akabinde STEM, soğuk savaş sonrası ekonomik yarışta, teknolojik ihtiyaçlar ve toplumun refahı bakımından başvurulan (Artsın ve Deligöz, 2019, s. 219) bir eğitim paradigması haline gelmiştir. Diğer taraftan STEM eğitiminin ülkemiz açısından tarihi arka planına bakıldığında, öncül uygulamalar olarak İbrahim Hakkı'nın eğitim anlayışı ile Enderun eğitiminden bahsedilebilir. 18. yüzyılda yaşamış Erzurumlu İbrahim Hakkı (1703-1780), interdisipliner bir anlayışla akli ve nakli ilimleri beraberce ele alan; İslami ve Batı kaynaklı dini ve fenni birçok ilimle meşgul olan, ilim ve irfanı birlikte vazeden ve bu özelliğinden dolayı *zülcenaheyn o*larak vasıflandırılan bir mütefekkirdir (Fazlıoğlu, 2013). Bir amaç doğrultusunda birçok diziplini birlikte ele alan anlayılış, bu özelliği ile yine birçok disiplini birlikte öğreten STEM anlayışının öncülü olarak görülebilir. Nitekim İbrahim hakkı, interdisipliner bir anlayışla fen, matematik, astronomi ve anatomi gibi bilimler yanında, sosyal ve beşeri ilimler gibi birçok disiplinle meşgul olmuş çok boyutlu bir bilim adamıdır (Bingöl, 2013; Yılmaz, 2006). Bu özellikleriyle İbrahim Hakkı'nın zülcenaheyn ve eğitim anlayışı da, interdisipliner veya disiplinler üstü olarak görülebilir. Ünlü eseri olan M*arifetname*, neredeyse tüm temel bilimlere yönelik bilgiler içermektedir (Özgen, 2012). Aynı konuda, STEM Eğitiminin tarihi arka planında Enderun'dan gelen gelenek de zikredilebilir. STEM Eğitimini çağrıştıran uygulamalar olarak Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEM), 2019-2020 yılında devreye giren Tasarım Beceri Atölyeleri, Deneyap Teknoloji Atölyeleri uygulaması ile birçok ilde eğitim veren STEM Eğitim Merkezlerinden de söz edilebilir. Bugün ülkemizde dahil birçok ülkede STEM eğitimi anaokulundan üniversiteye kadar geniş bir uygulama alanı bulmaktadır (Akgündüz, vd., 2015, s. 17). Türkiye'de STEM eğitimi, 2014 yılından sonra öğretim programlarına yansıyarak daha fazla ilgi odağı olmaya başlamış ve devam etmektedir. Nitekim günümüzde birçok okul programında yer alan STEM, yine birçok ilde STEM eğitim merkezleri ile yaygınlık kazanmaktadır. STEM eğitiminin amacı, matematik ve fen bilgi ve becerilerinin, hayat bağlamı içerisinde

öğretilmesidir (Çorlu ve Çallı, 2016). STEM eğitimi ile öğrencilerin bilgiyi daha yaratıcı olarak anlamlandırmaları (Herdem ve Ünal, 2018, s. 146) ve bu bilgilerini uygulamaya aktarabilmeleri (Delen ve Uzun, 2018, s. 618) hedeflenmektedir. Bu itibarla STEM eğitimi, geleceğin iş ve ekonomi dünyası için planlama olarak görülmektedir (Şahin, 2019, s. 2). STEM eğitimindeki öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanları arasında bağlantı kurmalarından amaç, girişimciliğe katkı yaparak okul, toplum ve ekonomi dünyası arasında bağlantılar kurmaktır (Thomas, 2014, akt. Eroğlu ve Bektaş, 2016, s. 44). Kılıç ve Ertekin (2017) STEM eğitimi ile Türkiye'nin 2023 hedeflerine ulaşması arasında ilişki kurarak bu paradigmanın önemine işaret etmektedirler. Gelecekteki teknoloji tabanlı mesleklere uygunluğu açısından kiritik öneme sahip olan STEM eğitiminin, öğrencilerin gözlem ve deney becerilerini geliştirerek bilimsel süreç becerilerini destekleyip fen, teknoloji, matematik ve mühendislik kavramlarını ilişkilendirerek içselleştirmelerini sağlamaktadır (Çolakoğlu ve Gökben, 2017, s.49). STEM eğitiminin bu yönleriyle (Kurtuluş, Akçay ve Karahan, 2017, s. 359) eğitim ile ekonomiyi buluşturmada önemli katkıları olacağı belirtilmektedir. Böylece genç kuşakların, geleceğin inovatif ve nanoteknoloji içeren ileri teknolojilere dayalı üretim ekonomisine hazırlanması öngörülmektedir (Yılmaz, Koyunkaya, Güler ve Güzey, 2017, s. 1788).

Yukarıda kısaca değinilen STEM eğitiminin faydalarına rağmen Türkiye'de bu paradigmanın henüz yeterince tanınmadığı (Çevik, Danıştay, Yağcı, 2017, s. 589) ve doğasına uygun olacak şekilde uygulandığı belirtilebilir. Türk Eğitim Sistemi (TES)'e sınırlı yansımaları olan STEM, ağırlıklı olarak fen eğitimi (Karakaya, Avgın, Yılmaz, 2018, s. 40; Yamak, Bulut ve Dündar, 2014, s. 253) ve kodlama eğitimi (Çepni, 2018) şeklinde anlaşılmıştır. Ayrıca bu paradigmayı doğasına uygun şekilde uygulamaya aktaracak gerek nicelik ve gerekse nitelik bakımından öğretmen ihtiyacı da hat safhadadır. Çünkü Türkiye'de STEM eğitiminde paradigmanın tam olarak anlaşılmamış olmasına bağlı olarak yaşanan en önemli sorunun bu bütünlüğü oluşturan disiplinlerin derste, deneylerde ve projelerde ilişkilendirilememesidir (Eroğlu ve Bektaş, 2016, s. 45). Bu itibarla Türkiye'nin başarılı bir STEM eğitimi için öncelikle, bu paradigmaya dayalı öğretim programlarını başarılı bir şekilde uygulayabilmesi adına öğretmen eğitimine odaklanması gereği ifade edilmektedir

(Aydeniz, 2017, s. 132). Türkiye'de STEM eğitiminde yaşanan sorunlar, öğretim programı, bu programların uygulanması, STEM paradigmasını doğru olarak öğretim sürecine aktaracak nitelikli öğretmen eksikliği ile okullarda teknolojik altyapı ve donanım yetersizliği (Eroğlu ve Bektaş, 2016, s. 59) olarak özetlenebilir. Nitekim bu sorunların giderilmesi için birçok çaba sarf edildiği bilinmektedir (Artsın ve Deligöz, 2019, s. 218).

Türkiye'yi 21. yüzyılın bilimsel ve teknolojik dünyasına taşımada önemli bir paradigma olarak görülen STEM Eğitimindeki sorunlar, bu konuya artan ilgiye paralel olarak yukarıda da özetlendiği gibi öğretim programı, öğretmen niteliği ile altyapı ve donanım eksikliği bağlamında ele alınmaktadır. Ancak konu, okul bağlamında ele alındığında, sorunun gölgede kalan önemli bir boyutu göze çarpmaktadır. Bu sorun, okul yöneticileri boyutudur. Okulda başarılı bir STEM eğitimi söz konusu olduğunda, öğretmen, öğrenci ve öğretim programı ile birlikte akla gelen diğer aktör yöneticilerdir. Çünkü okulun işlevini yerine getirmesinde eğitim yöneticilerinin ciddi bir rol ve sorumlulukları vardır. Nitekim günümüzde okul yöneticileri, öğretim sürecinin de yöneticileri olmaları hasebiyle öğretimsel lider olarak anılmakta (Gülbahar, 2014) ve okul yöneticinin, öğretim sürecinin bilgi ve becerisi vasfına sahip olmaları gerektiği vurgulanmaktadır. Bu itibarla başarılı bir STEM eğitiminde okul yöneticilerinin ilgi alanı dışına itilmesi söz konusu olamaz. STEM dahil etkili okul programı oluşturmak ve yönetmek için okul yöneticisi belirleyici konumdadır (Çınkır, 2010, s. 1028). Konuyla ilgili olarak Booher ve Watson (1999) okul yöneticisinin, okulun hedeflenen amaçlara ulaşmasında önemli sorumluluğu olduğunu ifade etmişlerdir. Dolayısıyla okul yöneticilerinin, inavasyon anlamında STEM eğitimi ile ilişkisi yadsınamaz (Buyruk ve Korkmaz, 2016, s. 66). Okulda STEM eğitimine uygun ortam hazırlanması (Herdem ve Ünal, 2018, s. 146), bu eğitimin doğru olarak sürdürülmesi (Delen ve Uzun, 2018, s. 623) noktalarında, okul yöneticisinin önemli sorumluluğu bulunmaktadır. Zira okullar, öğretim süreci de dahil bir bütünlük arz etmektedir. Bu anlamda okul yöneticileri, öğrenci, öğretmen, veli ve diğer paydaşlardan oluşan bu bütünlüğün tamamlayıcılardır (Örücü, 2014, s. 327). Nitekim okul yöneticisi, kaliteli ve etkili bir okul için vazgeçilmezdir (Turan ve Şişman, 2013, s. 510). Dolayısıyla STEM eğitiminin başarılı olabilmesinde okul yöneticilerinin, bu

paradigmaya yönelik tutum ve farkındalıkları son derece önem arz etmektedir. Bu önem, okul yöneticilerinin sadece gerekli ortamı hazırlama noktasında değil öğretmenleri ve öğrencileri motive etmeye de dayalıdır. O halde okullardaki STEM eğitiminin başarısında, okul yöneticilerinin farkındalıkların da önemli bir değişken olarak dikkate alınması gerekir. Okul yöneticilerinin STEM anlayışına inanması, bu paradigmanın yaşama geçirilmesi bakımından önem taşımaktadır (Gökçe ve Yıldırım, 2019, s. 45). Türkiye'de ilgili literatür incelendiğinde, STEM eğitiminde okul yöneticilerinin rol ve sorumluluklarını araştıran çalışamalara rastlanmaması da bu gerekliliği artırmaktadır. Çevik vd.nin (2017) aktarımına dayalı olarak Türkiye'de STEM eğitimi konusunda öğretmenlere verilen eğitimlere (Karakaya, vd., 2018, s. 126) rağmen okul yöneticilerinin bu konuda önemli eksikliğinin olduğu dikkate alındığında söz konusu gereklilik daha iyi anlaşılabilir. Türkiye'yi 21. yüzyılda bilim ve teknolojide üst seviyelere çıkarmada umut vadeden STEM eğitiminin başarısında, hazırlanmış öğretim programları, nitelikli öğretmenler ile istekli öğrenci çabalarının tamamlayıcı olarak okul yöneticilerinin konuyla ilgili farkındalıkları kritik öneme sahiptir. Çünkü TES, öğretmenler yanında, STEM eğitiminin günümüz dünyasının şekillenmesindeki pozitif rolünün farkında olan (Yenilmez ve Balbağ, 2016, s. 305) yöneticiler ile çağı yakalayabilir. Bu bağlamda amacı, "eğitim yöneticilerinin STEM eğitimi farkındalığının çeşitli değişkenlere göre değerlendirilmesi" olan bu araştırmanın ilgili literatüre katkı sağlaması beklenebilir.

1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu araştırmanın genel amacı, eğitim yöneticilerinin STEM Eğitimi farkındalığının çeşitli değişkenlere göre analiz edilmesidir. Araştırmada bu genel amaç çerçevesinde aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

1.2.1. Alt Amaçlar

1. Şanlıurfa ilindeki kamuya ait temel eğitim (ilkokul ve ortaokul) ve ortaöğretim okullarında görev yapan yöneticilerin STEM Eğitimi farkındalığına ilişkin görüşleri nasıldır?

2. Şanlıurfa ilindeki kamuya ait temel eğitim ve ortaöğretim okullarında görev yapan yöneticilerin STEM Eğitimi farkındalığına ilişkin algıları;

a) Cinsiyet

b) Görev türü

c) Kadro durumu

d) Branş

e) Okul Türü ve

f) Kıdeme göre farklılık göstermekte midir?

1.3. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

21. yüzyılda eğitim yönetimi alanı gelişmiş ve gelişmeye devam etmektedir. Bu anlamda bilginin yordanması, sentezlenmesi ve araştırılması büyük bir gerekliliktir. STEM eğitiminin geleceğin eğitimi olarak görülmekte olmasından ve buna bağlı olarak güç dengeleri artık üretim, teknoloji ve güç odaklı bir hal almasından dolayı STEM eğitiminin yönetilmesi de uygulanması kadar önemlidir. STEM eğitiminde öğretmen, öğrenci ve program çokça çalışıldığı halde yönetici boyutu gölgede kalmıştır. Oysa okullardaki STEM eğitiminin başarısında, söz konusu ögelerin tamamlayıcısı anlamında yöneticilerin kritik rol ve sorumluluğu vardır. Çünkü öğretimsel lider olarak okul yöneticisinin, STEM eğitiminin gerektirdiği öğretimsel süreçlerin düzenlenmesinde önemli sorumluluğu bulunmaktadır.

Şu an içinde bulunduğumuz bilgi çağında toplumsal gelişim ve değişime bağlı olarak yeni bilim alanları türetildiği ve alanda yapılan çalışmaların öbekleştirilerek yeniden bir olgu oluşturulmaya çalışıldığı görülmektedir. Eğitim yönetimi alanı alt dalları olsa da aslında üst tepe bir noktadır. Aslında bir nevi bilgi pınarının başı olarak nitelendirilebilir. Burada hazırlanacak olan çalışma gelecek yıllarda STEM eğitiminin en alt kademeden en üst kademeye kadar nasıl gelişmesi gerektiğinin aslında bir denemesidir de diyebiliriz. Literatürde aslında yeni bir konu olan STEM eğitimi ile ilgili çeşitli çalışmalar yapılsa da eğitim yönetimi ve STEM kavramlarının yakın ilişkisine tekrar değinilmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir. Bu iki kavramın ilk defa aynı çalışmada araştırılması bu tez çalışmasıyla mümkün olacaktır. Bilimin topluma öncülük ettiği gibi bu çalışmamın da Eğitim Yönetimi ve STEM alanına öncülük etmesi öngörülmektedir. Eğitim yöneticilerinin STEM eğitimi farkındalığı yöneticinin yetiştiği kültür, aldığı eğitim, eğitim ortamının

bulunduğu coğrafya (konum da denilebilir), eğitim yöneticisinin bulunduğu eğitim kademesi vb. gibi değişkenler de göz ardı edilmemişti. Araştırmalar yapılırken bu değişkenlere de dikkat edilmiştir. Nihayetinde hazırlanan bu çalışma STEM eğitimi farkındalığının eğitimin başında bulunan eğitim yöneticilerinin STEM eğitimine dair farkındalık geliştirmelerine de aynı zamanda olanak sağlayacağı düşünülmektedir. Buna bağlı olarak STEM eğitiminin eğitim ortamlarında yaygınlaştırılması, geliştirilmesi veya uygulanması sağlanabilir. Hali hazırda STEM eğitimin uygulandığı okullar STEM ve eğitim yönetimi alanlarının bir arada yürüdüğü bir ortam olarak karşımıza çıkmaktadır. Çalışmada eğitim yöneticilerinin bu ortamlarda STEM eğitimine ne derece katkı sunduğu da ayrıca gözlemlenebilmektedir. Bu bakımdan çalışma eğitim yöneticilerinin STEM eğitimine ne derece aşina olduğu nasıl bir farkındalık düzeyi geliştirdiklerini ortaya koymaktadır. Günümüzün eğitim sistemlerinde ve eğitimin toplumsal gelişmeye etkisinde STEM'in önemi açıktır. STEM'in gerektiği şekilde algılanıp eğitimde hayata geçirilmesi, küreselleşmenin rekabeti artırdığı ve çeşitlendirdiği günümüzde önemli bir konu haline gelmiştir. Ancak eğitim sistemi içerisinde önemi açık olan STEM'in işlerlik kazanması, müfredatı gerektiği şekilde hayata geçirme sorumluluğu olan okul yöneticilerinin farkındalık düzeyi ile yakından ilişkilidir. Bu açıdan Türkiye'de bu anlayışın gerektirdiği şekilde hayata geçebilmesi için okul yöneticilerinin farkındalık düzeyinin belirlenmesi, bu farkındalığa etki eden faktörlerin de ayrıca tespit edilerek buna uygun çözümler üretilmesi hayati bir önem taşımaktadır. Bu açıdan bu araştırmadan elde edilen bulguların okul yöneticilerine yönelik geliştirilecek program ve uygulamalar için somut verilerle yol gösterici bir rol üstlenebileceği düşünülmektedir.

1.4. SAYILTILAR

- Araştırmaya katılan okul yöneticiler, ilgili ankette yer alan bütün soruları doğru anlayıp, içtenlikle cevaplamışlardır.
- Araştırmada, veri toplama amacıyla okul yöneticilerine yöneltilen anket soruları kapsam bakımından STEM farkındalık düzeyini tespit etmede yeterlidir.
- Araştırmada, veri toplama amacıyla okul yöneticilerine yöneltilen anket soruları açılık ve anlaşılırlık bakımından yeterlidir.

1.5. SINIRLILIKLAR

- Bu araştırma, Şanlıurfa İli'nde 2018-2019 Eğitim-Öğretim Yılı itibarıyla resmi ilk ve ortaöğretim okullarında görev yapmakta olan okul yöneticileri ile sınırlıdır.

- Bu araştırmanın bulgu ve sonuçları, katılımcı okul yöneticilerinin anket formunda yer alan sorulara verdiği cevaplar ile sınırlıdır.

İKİNCİ BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde tez konusu ve tezde geçen temel kavramlarla ilgili olarak literatürde yer alan bilimsel makale, tez, ders kitapları ile diğer kitaplar taranarak düzenlenmiştir.

2.1. KURAMSAL ÇERÇEVE

Günümüzde uygulanan ve planlanan çalışmalarda multi-disipliner yaklaşımların daha çok öne çıkmasıyla –ki bunun sebepleri arasında Osmanlı Enderun Mektebi olabilir- birlikte eğitimde inovasyona dayalı eğitim uygulamalarının ortaya çıkarak eğitime yeni bir soluk kazandırdığı düşünülmektedir. Daha çok sayısal zeka alanına uygun ve isim ilk olarak 1990 yılında NSF (National Science Foundation) tarafından ortaya çıkan uygulamalara dayanarak Fen (Science), Matematik (Mathemathics), Mühendislik (Engineering) ve Teknoloji (Technology) kelimelerinden oluşmaktadır yani SMET daha sonraları STEM olarak düzenlenmiştir (Çorlu, 2014, s. 7).

STEM eğitiminin tanımı yapılırken dikkat edilmesi gereken hususlardan birisi de bu eğitimin sadece fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarının tanımlarının birlikte anılması şeklinde olmadığının vurgulanmasıdır. Bazı yönlerden birbirlerine benzeyen ama kendilerine has özellikleri olan bu alanlar STEM eğitimi içerisinde bütünleşik bir yapı sergilemektedirler. STEM eğitimini oluşturan alanlar günlük hayatımızda da etkileşim halindedirler. Bu alanlarda çalışanlar kendi alanlarına ait bilgi ve becerilerin yanı sıra STEM' i oluşturan diğer alanlara ait bilgi ve becerileri de tanımak zorundadır. Örneğin, Mars' a gönderilecek uzay araçları üzerine çalışan bir bilim insanı deneylerini hazırlarken alanına ait bilimsel bilginin yanı sıra matematik, teknoloji ve mühendislik alanlarına ait bilgi ve becerilere de ihtiyaç duyabilir. Bir mühendis inşa etmek istediği bir köprü yapımında bilimsel, matematiksel ve teknolojik bilgi ve becerileri harmanlayarak kullanır. STEM' i oluşturan alanlar incelendiğinde bunlardan ilki fen bilimleridir. Bilim, Türk Dil Kurumunun sözlüğünde "*evrenin veya olayların bir bölümünü konu olarak seçen, deneye dayanan yöntemler ve gerçeklikten yararlanarak sonuç çıkarmaya çalışan düzenli bilgi, ilim"* olarak tanımlanmaktadır. Fen bilimleri ise *"doğayı ve doğal*

olayları sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleri" olarak tanımlanabilir (Kaptan ve Korkmaz, 2001, s. 185). Her iki tanımda da görüldüğü gibi bu alan belirli bir metodoloji becerisi gerektirmektedir. STEM' i oluşturan diğer bir alan teknolojidir. Teknolojiyi insanların yaşam kalitesini etkileyen ürünler oluşturur. Teknoloji toplumu sosyal, ekonomik ve kültürel açıdan etkiler. Fen bilimleri doğal olayları anlama ve açıklamaya çalışırken teknoloji insanların doğaya daha iyi uyum sağlaması ve gereksinimlerini karşılamasına odaklanmıştır (Aydoğdu, 2006; Turgut, Baker ve Cunningham 1997). Teknolojik gelişmeler çoğu zaman fen bilimlerinin araştırmalarından faydalanmaktadır. Örneğin yürüyen ve konuşan robotlar ile ilgili tasarımlarda insan vücudunun çalışma mekanizmasının incelenmesi gerekmektedir. Bazı teknolojik gelişmeler de bilimin ilerlemesine katkıda bulunmaktadır. Mikroskobun bulunması buna örnek olarak gösterilebilir. STEM alanlarından üçüncüsü matematiktir. Bilimsel bilgilerin açıklanmasında bilim insanlarının en çok başvurdukları dil matematik dilidir. Matematik bilimsel bilginin açıklanmasında ve paylaşılmasında önemli bir role sahiptir. Matematik ayrıca fende, teknolojide ve mühendislikte problemlerin çözümünde kullanılan bir araçtır.

Matematik, bireylerin problemleri tanımlamalarında ve çözümlemelerinde, muhakeme etmelerinde gereklidir (Çolak, 2006). STEM alanlarından sonuncusu ise mühendisliktir. Mühendislik alanındaki çalışmaların temelini tasarım oluşturmaktadır. Günlük hayatta karşılaşılan problemlerin çözümü veya kullanılan sistemlerin daha işlevsel ve verimli hale getirilmesi mühendislerin işidir. Fen bilimleri teorik alt yapıyı oluştururken mühendislik ise bunların uygulamaya dökülmesiyle ilgilenir.

Mühendislik çalışmaları, tasarlanan sistemlerin modellenmesini de gerektirmektedir. Bu tasarım aşamasında sonuçların analizinde en çok matematik biliminden yararlanılır. Kısacası matematik, yukarıda açıklanan tüm alanların alt yapısını oluşturmaktadır (Yenioğlu, 2017). Son yıllarda yapılan çalışmalarda disiplinler arası yaklaşımın giderek daha önemli bir konuma gelmesi yenilikçi eğitim uygulamalarını beraberinde getirmiştir. Bu uygulamaların önde gelenlerinden biri fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının birlikte ele alındığı STEM eğitimidir (Yıldırım ve Türk, 2018, s. 846).

STEM, İngilizcede "science", "tecnology", "engineering", "mathemathics" kelimelerinin kısaltmalarından oluşmaktadır. 1990 yılında National Science

Foundation (NSF) tarafından ilk olarak SMET şeklinde kullanılsa da daha sonra yine onlar tarafından STEM olarak düzenlenmiştir (Sanders, 2009, s. 24). Kelimelerin Türkçe karşılıklarını kullanarak yapılan kısaltma ise "*FeTeMM"* olarak ulusal alanyazında karşımıza çıkmaktadır (Çorlu, 2014, s. 6). STEM eğitiminin tanımı yapılırken dikkat edilmesi gereken hususlardan birisi de bu eğitimin sadece fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarının tanımlarının birlikte anılması şeklinde olmadığının vurgulanmasıdır. Bazı yönlerden birbirlerine benzeyen ama kendilerine has özellikleri olan bu alanlar STEM eğitimi içerisinde bütünleşik bir yapı sergilemektedirler.

İngilizcedeki "science", "technology", "engineering" ve "mathematics" sözcüklerinin ilk harfleri ile ortaya çıkan STEM, söz konusu alanların kesişmesi ve bütünleştirilmesi olarak açıklanmaktadır (Yenilmez ve Balbağ, 2016, s. 302). Uzlaşılmış kesin bir tanımı olmamakla birlikte, yapılan tüm tanımlarda hemfikir olunan nokta, STEM eğitim anlayışının disiplinler arası birleştirici bir yapı içerdiğidir (Eroğlu ve Bektaş, 2016, s. 44). Son yıllarda en fazla öne çıkan eğitim yaklaşımlarından biri olan STEM; fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarını temel almakta, öğrencilerin özellikle mühendisliğe olan ilgilerinin artırılmasını hedeflemektedir (Baz, 2019, s. 143).

Dört farklı disiplini aynı çatı altında toplayan STEM eğitim yaklaşımı, bu alanlardaki öğretim programlarını da aynı çatı altına toplamaktadır. Çünkü, gerçek yaşamda karşılaşılan sorunların farklı disiplinlerin ilkeleriyle çözülebilecek olması, bir başka deyişle, bu sorunların disiplinlere göre bölünmesinin mümkün olmayışı, bu alanlara ait programların, bilgi, beceri ve öğrenme yöntemlerinin amaçlı bir biçimde bütünleştirilmesini gerekli kılmaktadır (Gencer, Doğan, Bilen, Can, 2019, s. 39). Dört ayrı disiplin olan fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarının bütünleşmesine yönelik uygulama süreci FeTeMM eğitimi olarak adlandırılmaktadır. Bu eğitimin aynı zamanda bir ders ya da konu içerisinde, gerçek hayata dair problemlerle içerik arasındaki bağlantının sağlamasına yardımcı olduğu da düşünülmektedir. FeTeMM okur-yazarlığı kavramı ile de öğrenme olgusu içerik bilgisi sınırlarından çıkarılarak, daha ileri düzeyde bir bilgi, beceri ve üst düzey zihinsel donanımlar ifade edilmektedir (Deveci, 2018, s. 1249).

Özellikle gelişmiş ülkelerin fen, teknoloji ve mühendislik alanlarına son dönemlerdeki ciddi eğilimleri dikkat çekmekte, Amerika'nın STEM eğitim

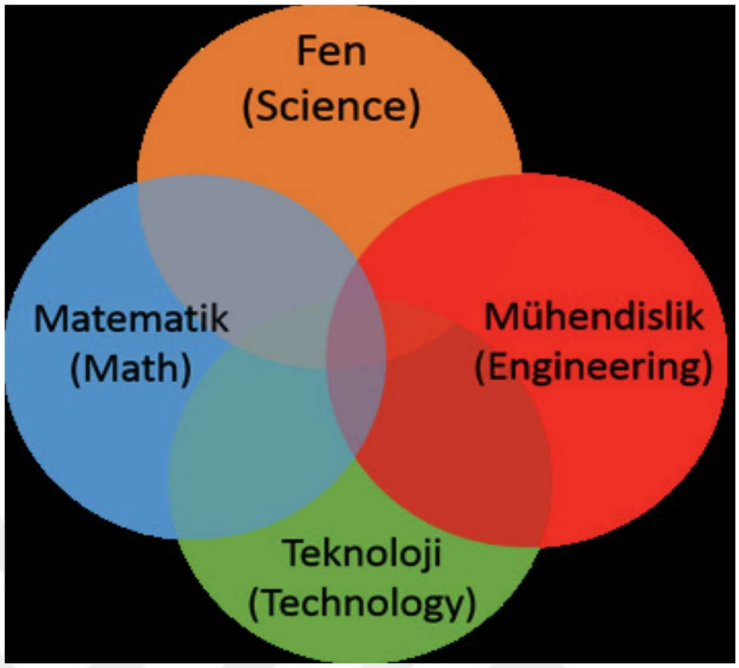
yaklaşımını kendi eğitim sistemleri ile hızlı bir şekilde entegre ettikleri görülmektedir. Yine Çin, Japonya ve İsrail gibi pek çok ülke de öğrenci merkezli ve tasarıma dayalı STEM uygulamalarına geniş yer vermektedir. Küresel dünyanım ekonomik ve teknolojik yarışında söz sahibi olabilmek ve çağın gereklerini yerine getirebilmek için, fen, teknoloji, matematik ve mühendislik bilimlerinin temelde yer aldığı STEM eğitiminin ciddiye alınması ve eğitime entegrasyonunun başarılı bir şekilde sağlanmasının gerekli olduğu görülmektedir (Günbatar ve Tabar, 2019, s. 1056).

Gelişmiş ülkelerin her alanda sürdürülebilirliğe yönelik inovasyon anlayışı eğitime yatırımı gerektirmektedir. Öne çıkan eğitim uygulamalarından biri olan STEM, teknoloji, matematik, bilim ve mühendislik alanlarına olan ilgiyi artırmayı ve eğitimin niteliğini yükseltmeyi hedeflemektedir. Bu alanların birleştirilmesi, ya da en az ikisinin birleştirilmesi ve derslerin gerçek yaşamla ilişkili olarak öğrencilere aktarılması STEM eğitiminin temel prensibini oluşturmaktadır (Gökçe ve Yıldırım, 2019, s. 45).

Bilim ve teknolojideki gelişmeler disiplinler arası bir öğretimden daha fazlasını zorunlu kılmakta, bireylerin gerçek dünyada sorumluluklarını yerine getirebilmeleri ve sorun çözme becerilerini kazanabilmeleri için teorik bilgilerin pratik uygulamalarla desteklenmesi ve disiplinler arası entegrasyona dayalı bir eğitim yönteminin benimsenmesi gerekli olduğu düşünülmetekdir. STEM eğitiminin yeni ve entegre yaklaşımı bu ihtiyaca cevap vermekte; farklı alanlardaki müfredatları bütünleştirerek çağın koşullarına uyumlu ve donanımlı iş gücünün yetiştirilmesine olanak sağlamaktadır (Çevik, 2018, s. 292).

Bilimde ve teknolojide yaşanan gelişmeler nitelikli iş gücü ihtiyacını daha da önemli hale getirmekte, bunun yansımaları eğitim sistemlerinde de görülmektedir (Karakaya, vd., 2017, s. 125). İçinde bulunduğumuz çağda emek girdisinin giderek düştüğü, bunun sonucunda da uluslararası rekabetin ve sanayi oluşturma potansiyelinin arttığı görülmektedir. Bu gelişimler etrafında şekillenen politikalara paralel olarak eğitim alanında da yeni ve çağın gereklerine uygun reformlar gündeme gelmektedir. STEM eğitimi bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının tümünü içine alan bilgiyi tanımlarken yaratıcı, iş birlikçi, iletişim ve girişime açık öğrencilerin yetiştirilmesini hedeflemektedir (Herdem ve Ünal, 2018, s. 146). Aşağıdaki şekilde ise bütünleşik STEM eğitimi modelini görülmektedir.

Şekil 1: Bütünleşik STEM Eğitimi



Kaynak: (İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Eğitimi Türkiye Raporu: 2015: 19)

2.1.1. STEM Eğitimi

Son yıllarda oldukça popüler olan ve çağımızın ihtiyaç duyduğu bilgi ve becerilerin kazandırılmasına yönelik bir eğitim anlayışını temsil eden STEM eğitimi yaklaşımını ilk olarak 2001 yılında Judith Rahmaley dile getirmiştir (Çolakoğlu ve Gökben, 2017, s. 47; Yıldırım, 2018, s. 43). Ancak kavramın kökeni 19. yüzyılın başlangıcına kadar uzanmaktadır. Dünya genelinde farklı tanımlamaları bulunan STEM kavramı, ülkemizde fen, matematik, mühendislik ve teknoloji eğitimi olarak adlandırılmaktadır (Çolakoğlu ve Gökben, 2017, s. 47).

Dört farklı disiplini aynı çatı altında toplayan STEM eğitim yaklaşımı, bu alanlardaki öğretim programlarını da aynı çatı altına toplamaktadır. Çünkü gerçek yaşamda karşılaşılan sorunların farklı disiplinlerin ilkeleriyle çözülebilecek olması, bir başka deyişle, bu sorunların disiplinlere göre bölünmesinin mümkün olmayışı, bu alanlara ait programların, bilgi, beceri ve öğrenme yöntemlerinin amaçlı bir biçimde bütünleştirilmesini gerekli kılmaktadır (Gencer, vd., 2019, s. 39).

Dört ayrı disiplin olan fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarının bütünleşmesi yönelik uygulama süreci "*FeTeMM"* eğitimi olarak adlandırılmaktadır.

Bu eğitimin aynı zamanda bir ders ya da konu içerisinde, gerçek hayata dair problemlerle içerik arasındaki bağlantının sağlamasına yardımcı olduğu da düşünülmektedir. FeTeMM okur-yazarlığı kavramı ile de öğrenme olgusu içerik bilgisi sınırlarından çıkarılarak daha ileri düzeyde bir bilgi, beceri ve üst düzey zihinsel donanımlar ifade edilmektedir (Deveci, 2018, s. 1249).

Eğitim denilince günümüzde en öne çıkan kavramlardan biri olan STEM eğitim yaklaşımı, disiplinler arası bütünleşme ve entegrasyon temelinde eğitme yeni ve farklı bir bakış açısı sunmaktadır. Bu yaklaşım sadece eğitim camiasının değil, siyasette ve hatta iş dünyasında da yankı bulmaktadır. Bu ilginin nedeni, gelişen ve değişen dünyada, toplumun nitelikli iş gücü beklentisine cevap verecek eğitim yaklaşımlarına olan ihtiyaç şeklinde açıklanmaktadır (Yaman, Tungaç , İncebacak, 2018, s. 1259).

2.1.1.1. STEM Eğitiminin Amacı

Hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin toplam deneyimleri ile şekillenen STEM eğitiminde, merkezde bulunan disiplinle ilgili amaçların, STEM kapsamında yer alan disiplinlerden en az bir tanesi ile bütünlüğünün sağlanması amaçlanmaktadır (Herdem ve Ünal, 2018, s. 146). Bu sayede STEM alanlarına yönelik ilgi ve hazır bulunuşlukların artırılması hedef alınmaktadır. Bu eğitim yaklaşımında, nitelikli bilgi ve bilginin uygulamaya konması avantajı bulunmakta, bu da STEM eğitim anlayışına olan ilgiyi çoğaltmaktadır (Karakaya, vd., 2018, s. 125).

Global dünyanın değişen ihtiyaçları eğitim alanında kendini göstermekte ve disiplinler arası entegrasyonu zorunlu kılmaktadır. Eski bilgilerle güncel bilgilerin bütünleştirilmesi, bilgiyi hazır olarak vermek yerine bilgiye ulaşma yetkinliğinin sağlanması, bilginin yapılandırılması ve günlük yaşamda kullanılabilir olması ve çözüm üretmeye odaklı bir öğrenmenin sağlanması için fen, teknoloji, mühendislik ve matematik bilimlerinin bir bütün olarak yeniden yapılandırılması STEM eğitim anlayışını gündeme getirmektedir. STEM eğitim anlayışı ile sağlanacak olan uygulamalardan ülke kalkınmasında, ekonomik büyüme ve gelişmede, bilimsel alanlarda uluslararası söz sahibi olmada ve nitelikli insan gücü yetiştirilmesinde fayda sağlanması düşünülmektedir (Çevik, vd., 2017, s. 858).

İyi eğitim görmüş nitelikli iş gücü, bütün ülkeler için en önemli ihtiyaçlardan biri olarak kabul edilmektedir. Bilim ve teknoloji alanında yaşanan gelişmeler ve bunlara yönelik faaliyetlerde artış olması STEM eğitim anlayışının sağlayacağı uzmanlaşmış iş gücünü zorunlu hale getirmektedir. Bunun bir sonucu olarak ülkeler fen ve mühendislik bilimlerine hakim bireyler yetiştirmek için eğitim politikalarında reformlar yapmakta, geleceğin teknoloji ve endüstri alanlarında görev alacak kadroları yetiştirmeyi amaçlamaktadırlar (Altan, Üçüncüoğlu, Zileli, 2019, s. 787-788).

İçinde bulunduğumuz çağın beklenti ve ihtiyaçları değiştikçe, insana yönelik beklentiler de artmaktadır. FeTeMM (STEM) eğitimleri bu nedenle eleştirel sorgulayan bakış açısına sahip, yaratıcı, işbirlikçi ve iletişim yönü kuvvetli bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmaktadır. Günümüz dünyasının sorunları doğası gereği çok disiplinli bir yapıda olduğu için çözüm boyutunda da çok disiplinli yaklaşımların gerekliliği gündeme gelmektedir. Dolayısıyla hem eğitimin hem de eğitimcilerin, ihtiyaca yönelik yeni yaklaşımlarla güncellenmesi gerekmektedir (Tutak, Akaygün, Tezsezen, 2017, s. 795).

Amerika ve pek çok ülkede, üstünde önemle durulan STEM eğitiminde, sınıf düzeylerine uygun faaliyetler için alt yapı oluşturma çalışmaları yapılmaktadır. Özellikle Amerika, ülkelerin refah düzeyi, büyüme ve gelişimlerinin eğitimin erken dönemlerinde başlayan STEM eğitimi ve bu eğitimin niteliğine bağlı olarak gerçekleşeceğini vurgulamaktadır. Bu eğitim yaklaşımının genel amaçları şu şekilde sıralanmaktadır (Eroğlu ve Bektaş, 2016, s. 44):

- ✓ STEM alanlarında okuryazarlık becerisi olan iş gücü yetiştirmek.
- ✓ STEM alanlarına yönelik işlerde devamlılığı sağlamak.
- ✓ Ülke ekonomilerine katkı sağlayacak alt yapı ve yeniliklerin oluşturulması.
- ✓ Geleceğe yönelik olarak STEM alanlarında yeterliliği sağlamak.

STEM eğitimi Amerika'da devlet politikaları arasında yer almakta ve öğrencilere dört ana disiplin alanında kariyer oluşturma bilinci verilerek bu disiplinler ile ilgili tutumlarında pozitif yönde gelişme sağlanması hedef alınmaktadır. Ülkemizde de fen alanındaki öğretim programlarının 2013'de yeniden revize edildiği, öğrencilerin fen alanlarına yönelik bilgi, beceri ve tutumlarının olumlu yönde gelişmesi, fen alanına

yönelik kavram bilgisinin artırılması ve bu alandaki okur yazarlıklarının sağlanması için girişimlerde bulunulduğu görülmektedir (Baran, vd., 2015, s. 61).

Hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin toplam deneyimleri ile şekillenen STEM eğitiminde, merkezde bulunan disiplinle ilgili amaçların, STEM kapsamında yer alan disiplinlerden en az bir tanesi ile bütünlüğünün sağlanması amaçlanmaktadır (Herdem ve Ünal, 2018, s. 146). Bu sayede STEM alanlarına yönelik ilgi ve hazır bulunuşlukların artırılması hedef alınmaktadır. Bu eğitim yaklaşımında, nitelikli bilgi ve bilginin uygulamaya konması avantajı bulunmakta, bu da STEM eğitim anlayışına olan ilgiyi çoğaltmaktadır (Karakaya, vd., 2018, s. 125).

Global dünyanın değişen ihtiyaçları eğitim alanında kendini göstermekte ve disiplinler arası entegrasyonu zorunlu kılmaktadır. Eski bilgilerle güncel bilgilerin bütünleştirilmesi, bilgiyi hazır olarak vermek yerine bilgiye ulaşma yetkinliğinin sağlanması, bilginin yapılandırılması ve günlük yaşamda kullanılabilir olması ve çözüm üretmeye odaklı bir öğrenmenin sağlanması için fen, teknoloji, mühendislik ve matematik bilimlerinin bir bütün olarak yeniden yapılandırılması STEM eğitim anlayışını gündeme getirmektedir. STEM eğitim anlayışı ile sağlanacak olan uygulamalarından ülke kalkınmasında, ekonomik büyüme ve gelişmede, bilimsel alanlarda uluslararası söz sahibi olmada ve nitelikli insan gücü yetiştirilmesinde fayda sağlanması düşünülmektedir (Çevik, vd., 2017, s. 858). Çünkü, liderlik yeteneklerine sahip, çözüm odaklı, esnek ve eleştirel düşünebilen yaratıcı nesillerin eğitiminin, geleneksel yöntemlerle değil, çağın gerçekliğine uygun olarak bilimsel metotlarla ve uygulamalarla yetiştirilmesi gerekmektedir (Yaman, vd., 2018, s. 1259).

İyi eğitim görmüş nitelikli iş gücü, bütün ülkeler için en önemli ihtiyaçlardan biri olarak kabul edilmektedir. Bilim ve teknoloji alanında yaşanan gelişmeler ve bunlara yönelik faaliyetlerde artış olması STEM eğitim anlayışının sağlayacağı uzmanlaşmış iş gücünü zorunlu hale getirmektedir. Bunun bir sonucu olarak ülkeler fen ve mühendislik bilimlerine hakim bireyler yetiştirmek için eğitim politikalarında reformlar yapmakta, geleceğin teknoloji ve endüstri alanlarında görev alacak kadroları yetiştirmeyi amaçlamaktadırlar (Altan, vd., 2019, s. 787-788).

Eleştiren, sorgulayan, çözüm odaklı, iletişim becerisine sahip, iş birlikçi, bilgiye ulaşmayı ve kullanmayı bilen, hayal gücü yüksek, yaratıcı bireylerin yetiştirilmesi için birçok ülkede uygulanmaya başlayan STEM eğitim anlayışının ana hedefi, küresel ekonomik koşullarda ayakta durabilen, bilimsel okuryazarlığı olan bireylerin yetiştirilmesi olarak açıklanmaktadır. Bu eğitim yaklaşımı, bireylerin yaşamı parçalar halinde değil, bütün olarak anlaması üzerine yoğunlaşmakta ve dört temel disiplini ayrıştıran geleneksel bakış açısını ortadan kaldırmaktadır. Bir bilim reformu olarak da görülen STEM yaklaşımı, öğrencilerin kariyer tercihlerine etki ederek, teknoloji ve sanayi alanlarında görev yapacak olan bireyleri yetiştirmeyi hedeflemektedir (Başaran ve Temircan, 2018, s. 660).

STEM eğitim anlayışında öncelikli ve temel hedef, bireylere bilginin sadece teorik olarak değil, uygulayarak ve deneyimleyerek aktarılmasıdır. Dolayısıyla farklı alanlara ait bilimsel metotlara hakim, bu bilgiyi günlük yaşam ile ilişkilendirebilen, incelemeye, sorgulamaya meyilli ve dünyaya bilim perspektifinden bakabilen bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmaktadır. Günümüzde teknoloji ile tanışma ve bilgiye erişme yaşı 9-10 yaşlarına düştüğü için eğitimden temel beklenti bilgi aktarımı değil bilginin kullanım alanına yoğunlaşmaktadır. STEM eğitimi tam bu noktada beklentileri karşılayacak eğitim yaklaşımıyla, okul öncesinden üniversiteye uzanan zaman sürecinde bu becerilere sahip nesillerin yetiştirilmesine yönelik eğitim anlayışını yansıtmaktadır (Altunel, 2018, s. 2-3).

Temelde günümüz dünyasının ekonomik sıkıntılarına çözüm olabilmesi adına politikacılar ve eğitimcilerin meydana getirdiği yeni eğitim anlayışı olan STEM, hem bireysel hem de toplumsal düzeyde ekonomik kalkınma için gerekli görülmekte ve uygulanmaktadır. STEM eğitimi ile bilim, teknoloji, matematik ve mühendislik alanları öne çıkarılmakta, bu sayede geleceğin bilim insanlarını çıkaracak eğitimin sağlanması amaçlanmaktadır. Eğitimdeki bu yeniliklerin iş alanlarına da yansıyacağı, ve çok kişiye gelecekte bu alanlarda iş olanağı doğacağı düşünülmektedir. (Şahin, 2019, s. 5).

2.1.1.2. STEM Eğitiminin Özellikleri

Nitelikli eğitim son dönemlerde tüm dünyanın gündemini meşgul etmekte, bilgi ve teknoloji çağının öğrencilere ne şekilde kazandırılacağı tartışılmaktadır.

STEM eğitiminin fen, matematik, mühendislik ve teknolojiyi birleştiren eğitim yaklaşımı kabul görmektedir. Bilginin yoğun, karmaşık ve hızlı artışı ve bu karmaşıklığın üretim sektörüne de yansıması başarıya giden yolda tek bir uzmanlığı yeterli bulmamakta, disiplinler arası daha kapsamlı bir uzmanlık ihtiyacı söz konusu olmaktadır. STEM eğitimi, bu beklentiyi karşılamaya yönelik yapısıyla eğitim sistemlerinde tercih edilmekte ve yaygınlaşmaktadır (Altunel, 2018, s. 1-2).

Farklı disiplinlerin bir araya getirildiği STEM eğitim yaklaşımının farkı, bu disiplinlerin ayrı ayrı değil bir arada uygulanmasıdır. STEM eğitiminde disiplinlerin entegrasyonunun sağlanması aşamasında kendileri de eğitimci olan John Dewey ve Kalpitrick'in görüşlerine başvurulmuştur. Her iki eğitimcinin de öğrenci merkezli, gerçek yaşamla bağlantılı ve farklı alanların bütünleşik bilgilerine dayalı eğitimi öne çıkardıkları görülmektedir. Dewey ve Kalpitrick'in bu düşünceleri, günümüzde ilerlemeci eğitim anlayışının da temelini teşkil etmektedir (Yıldırım, 2018, s. 43).

FeTeMM (STEM) eğitimi, öğrencilere üst düzey pek çok becerinin yolunu açarken yaratıcılık yeteneklerinin gelişmesini, disiplinlerarası bağ kurma, bu disiplinleri birlikte kullanabilme, alternatif çözüm yolları üretme, etkili iletişim ve iş birliğinde bulunabilme ve tüm bu becerilerin bir toplamı olarak özgüven geliştirme konusunda çok etkili sonuçların alınmasını sağlamaktadır (Deveci, 2018, s. 1249).

Farklı disiplinlerin iş birliği ve performansının bütünleşik çalışması olarak nitelenen FeTeMM eğitimi, bir probleme yönelik olarak yine söz konusu alanların ortak çalışması olarak değerlendirilmektedir. Bu eğitim yaklaşımını benimseyen faaliyetlerde bulunan öğrenciler, problem çözümünde farklı disiplinlerin ilkeleriyle çalışmanın bu alanlarda gerçek yaşamda çalışan profesyonellerle işbirliği yapmaya benzediğini ifade etmektedirler. Dolayısıyla FeTeMM eğitiminin birleştirici yaklaşımının, uygulamada disiplinler arası işbirliğini öğrencilere modelleme yaparak aktardığını söylemek mümkün olmaktadır (Tutak, vd., 2017, s. 796). FeTeMM eğitim yaklaşımı, alanlar arası ilişki ve etkileşimi temel alan bütüncül yaklaşımı ile söz konusu alanları tek tek değil bir arada ele alarak verilen eğitimde araştırma, problem çözme, tasarım yapabilme, işbirliğine ve iletişime açık yeterlilikleri yüksek bireyler yetiştirme işlevlerini yerine getirmektedir. Fen, matematik ve teknoloji disiplinlerinin kaynaştırılması ile içeriklerinde uyumlu olarak birbirlerine fayda

sağlaması, öğrencilere öğrendikleri içeriklerle gerçek hayat arasına bağ kurma ve problem çözme yeterliliği kazandırmaktadır (Buyruk ve Korkmaz, 2016, s. 62).

STEM eğitimi programlarında, ilk seviyede disiplinler ayrı ayrı ele alınmakta o disipline ait kavramlar ve bilgiler öğretilmektedir. İkinci aşamada çok disiplinli eğitime doğru geçilmekte, kavramlar ve bilgiler yine aynı şekilde kendi alanı içinde öğretilmekte fakat ortak ve bütünleşik bir tema kullanılmaktadır. Üçüncü aşamada yine disiplinler arası bir modelde iki ya da ikiden fazla disiplinde birbirine bağlı kavram ve bilgiler üzerinde durulmaktadır. Dördüncü aşamaya gelindiğinde ise disiplinler üstü bir eğitimle bilgiler, iki veya ikiden fazla disiplin üzerinden gerçek yaşamdaki problemlere ya da projelere uyarlanarak aktarılmaktadır (Gencer, Doğan, Bilen, Can, 2019, s. 39-40).

STEM eğitimi, disiplinler arası entegrasyon yaklaşımı ile kişilerde zaten var olan fakat zaman içinde körelmiş olan merakı, sorgulamaya yönelik yeniden uyandırarak canlandırıp harekete geçirmekte farklı alanlardan sağlanan toplam bilginin üretime dönüşmesini sağlayacak uzmanlığın geliştirilmesine yönelik bir eğitim anlayışını benimsemektedir (Altunel, 2018, s. 1).

Birleştirici ve tamamlayıcı bir niteliği olan STEM eğitimi, yeni ve güçlü bir eğitim yaklaşımı olarak bilinmektedir. Başarılı bir uygulamayla bireylerin dünyaya bakış açısını ve problem becerilerini geliştirmede fark yaratacağı düşünülmektedir. Fen, mühendislik, matematik ve teknoloji bilimlerine dayalı uzmanlığı hedef alan STEM eğitimi, öğrenmeyi ve iş birliğini teşvik ederek öğrencilerin bu alanlardaki motivasyonunu artırmaktadır. Özellikle mühendislik alanında kariyer talebini artırması beklenen STEM eğitimi, fen ve matematik alanlarında da öğrencilerin öz güvenlerini yükseltmekte ve bu branşlarda yeterlilik kazanılmasını sağlamaktadır (Çevik, 2018, s. 292-293).

Bütünleşik bir yapıya dayandırılan STEM eğitimi, yaratıcı yöntemlerle problemlere yaklaşma ve çözüm üretme anlamında son derece faydalı bulunmaktadır. Çünkü bu eğitimin sorunlara disiplinler arası yaklaşımı, öğrencilere yeni bakış açıları ve beceriler kazandırmaktadır. Bu eğitim anlayışını savunan ve destekleyenlerin de STEM'in öğrencilere içerik bilgisi aktarılırken gerçek yaşam sorunları ile bağlantılı promlem çözme yaklaşımının öğrenmeyi daha anlamlı kılarak

öğrencilerin hem motivasyonlarını hem de potansiyellerini yükselttiğini iddia etmektedirler. Bu uygulamaların ayrıca kariyer seçiminde STEM alanlarını tercih etme oranını yükselttiği de düşünülmektedir (Çevik, 2018, s. 307).

STEM eğitimi öğrencilerin bilgi ve yeteneklerini, farklı disiplinlerin bütünleşik bilgi sistemini temel alan çerçevede, günlük yaşam gerçekleri ve sorunlarıyla bağlantılı olarak, proje tabanlı uygulamalarla geliştirmektedir. Bir başka deyişle, disiplinlerin birbirinden bağımsız olarak bir araya getirilmesi değil, bütünleşik olarak bir problem veya proje etrafında etkileşim halinde çözüme katkı sağlamalarına yönelik bir yaklaşımdan bahsedilmektedir (Bayazıt, Akaygün, Demir, Tutak, 2018, s. 214).

Literatürdeki FeTeMM ya da STEM tanımlamalarına bakıldığında, iki ayrı program entegrasyonu modeline odaklanıldığı görülmektedir. Bunlardan ilki içerik entegrasyonudur. Eğitim uygulamalarında STEM disiplinlerinden en az ikisinin birleştirilmesi ilkesini ifade etmektedir. İkincisi bağlam entegrasyonudur ve STEM alanlarındaki içeriklerin birbiriyle bağlantılandırılarak uygulamalarda yer almasının üzerinde durulan içeriğe anlam katarak öğrenmeyi çok yönlü hale getireceği ilkesine dayanmaktadır (Baran, Bilici ve Mesutoğlu, 2015, s. 61).

STEM eğitiminde en az iki disiplinin entegrasyonu söz konusudur ve konular gerçek yaşamla bağlantılandırılarak öğrencilere aktarılmaktadır. Disiplinlerin bu şekilde birleştirilmesi ile bütünsel bir yaklaşım oluşturulmakta ve öğrenciler için öğrenme bağlantılı ve anlamlı bir ilişki olarak algılanmaktadır. Öğrencilerin bu bütünleşik disiplin içinde karmaşık problemlere odaklanmalarının, genel başarılarını olumlu şekilde etkilediği görülmektedir. Bazı araştırmalar, mühendislik ve tasarım odaklı aktivitelerin diğer üç disiplininin öğrenilmesine olan katkısının yanı sıra, öğrencilerin yaratıcılık, problem çözme ve iletişim becerilerinin gelişmesine de katkı sağladığını iddia etmektedir (Yılmaz, vd., 2017, s. 1798).

STEM eğitim anlayışı, okul öncesinden başlayarak üniversite dönemine kadar uzanan sürecin tamamını içine alan mühendislik, fen, matematik ve teknoloji alanlarının birleştirilip entegre edilmiş bir modelde öğretilmesin anlayışını ifade etmektedir. STEM eğitiminde temelde dört disiplin üzerinde durulmasına rağmen mühendislik ve teknoloji alanları daha fazla öne çıkarılmaktadır. Bu dört disiplinin

tamamı bütünleştirilerek uygulanabileceği gibi, yalnızca ikisinin entegrasyonuna bağlı bir yaklaşım da kabul görmektedir (Yenilmez ve Balbağ, 2016, s. 302).

STEM eğitimi kapsamında bulunan disiplinlere ilgisi olan öğrencilere bir taraftan sorumluluk bilinci verirken bir taraftan da hata yapmanın doğal olduğu bilinci verilmektedir. Öğrencilerin yaratıcı fikirlerini ve yenilikçi yaklaşımlarını destekleyen STEM eğitim yaklaşımı, çocukları küçük yaşlardan itibaren fen, matematik, mühendislik ve teknoloji ile bütünleşik bir eğitime yöneltmektedir. Yaratıcılığa, iş birliğine, girişimciliğe ve iletişime açık bu eğitim anlayışı, aynı şekilde iş birlikçi, yaratıcı ve girişimci bireylerin yetiştirilmesini öngören prensiplere dayanmaktadır (Keçeci, Alan ve Zengin, 2017, s. 2).

Dünya değiştikçe kavramların açıklanmasında da değişiklikler olmaktadır. Eğitim kavramı da bunlar arasında yer almaktadır ve günümüz dünyasının teknoloji ve bilime dayalı algısında eğitim kavramı, bilginin yorumlanma sürecindeki farklılığı temsil etmektedir. Geleneksel eğitimde bilgi, öğretim sırasında aktarılan içerik olarak ele alınırken modern yaklaşımlar bilgiye, aktarma değil edinme anlayışı ile yaklaşmaktadırlar. Dolayısıyla bilgi ezbere dayalı olarak değil, yapılandırılarak edinilen bir kavram olarak farklılaşmaktadır. STEM eğitimi, dört farklı disiplinin bütünleşik uygulamalarını temel alan yapılandırmacı bir eğitim modeli olarak öne çıkmaktadır. Bu disiplinlere ait beceriler STEM eğitiminde günlük yaşamda uygulanabilir, günlük yaşamın sorunları ile ilişkili ve çağın beklentilerine uygun yaklaşımlarla öğrencilere kazandırılmaktadır (Aladak, Zorluoğlu, Yapıcıoğlu, 2018, s. 81-82).

2.1.1.3. Okullarda STEM Eğitimi

Endüstri devrimi sonrası fen ve matematik bilimlerinin öneminin artırması sonucu, 1950'li yıllardan bu yana başlayan eğitim alanındaki değişimlerde önemli ölçüde yol alındığı görülmektedir. Önceleri bu branşlar birbirinden bağımsız ele alınırken, teknolojik ilerlemeler sonucu bu ayrıştırmanın yerini bütünleştirme uygulamaları almaktadır. FeTeMM eğitimi bu anlamda önemli bir ilk adımı oluşturmakta Amerika'da bu konuya yönelik çeşitli programlar ve uygulamaların 1990'lı yıllardan itibaren başladığı bilinmektedir (Tutak, vd., 2017, s. 795).

Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik bilimlerin bir arada ele alınması disiplini FeTeMM eğitimi olarak tanımlanmakta ve bu yaklaşımın öğrenci başarısını güçlendirdiği düşüncesi kabul görmektedir. Ayrıca yapılan araştırmalar, bu yaklaşımla yetiştirilen öğrencilerin ileriki sınıflarda sergiledikleri performansın, geleneksel eğitim gören öğrencilere oranla daha yüksek olduğunu göstermektedir Çok çeşitli kazanımları olan bu eğitim yaklaşımının eğitim sistemine entegrasyonu, geleceğe yönelik bir eğitim yatırımı olarak da değerlendirilmektedir (Tutak, vd., 2017, s. 795).

Öğrencilere inovasyon becerilerinin kazandırılması ve donanımlı bireyler olarak geleceğe hazırlanmaları için öngörülen FeTeMM eğitiminde, öğretmenlerin önemli rolü bulunmaktadır. Ancak Milli Eğitim Bakanlığının saha araştırmaları liselerde görev yapan öğretmenlerin önemli bir kısmının FeTeMM konusunda farkındalıklarının olmadığını ortaya koymaktadır. Bu eksikliği gidermek için 2014 yılında Milli Eğitim Bakanlığının da içinde yer aldığı *"Scientix Projesi*" kapsamında çalıştay ve konferanslarla farkındalık yaratma ve bilgilendirme çalışmaları yaptığı görümektedir (Çolakoğlu ve Gökben, 2017, s. 51).

Türkiye'de Milli Eğitimin programlarında fen, teknoloji ve matematik alanları mevcut olmakla birlikte, mühendislik eğitimi alanında doğrudan bir uygulama veya bu alanla ilgili kazanımlar yer almamaktadır. Dolayısıyla ülkemizde STEM eğitim anlayışı kendine yer bulmaya başlasa da bu modeldeki eğitim henüz tam anlamıyla kullanılmamaktadır. Bunun en önemli sebebi ise ilköğretim ve ortaöğretim programlarında mühendislik eğitimine yer verilmemiş olması olarak görülmektedir. STEM eğitiminin ülkemizde tam olarak uygulanabilmesi için gerekli altyapıların oluşturulması, bu konuda yapılan araştırmaların Türkçeye uyarlanması, öğrenci ve öğretmenlerin STEM eğitimi hakkındaki tutum ve algılarının belirlenmesi gerekmektedir (Yılmaz, vd., 2017, s. 1789-1790).

Türkiye'de FeTeMM olarak adlandırılan yeni eğitim anlayışı, daha çok öğrencilerin dört ana disipline olan ilgilerini artırmayı amaçlamaktadır. Bu disiplinler eğitim sistemimizde çok uzun zaman boyunca tek başına ele alındıkları için eğitimden beklenen temel entegrasyonun henüz sağlanamadığı yapılan araştırmalarla da doğrulanmaktadır. Bu nedenle, Türkiye'de FeTeMM eğitim yaklaşımının öğretim

programlarına yansıtılması ve öğretmenlerin bunu uygulamaya nasıl geçirecekleri hala tartışmalı konular arasında yer almaktadır (Delen ve Uzun, 2018, s. 620).

Öğretmenlerin, kendi alanlarına yönelik bilgi ve becerilerini diğer alanlardaki bilgi ve uygulamalarla birleştirmeleri sonucunda, öğretimin etkinliğinin artırılması sağlanmakta, bu da STEM eğitiminin temel yaklaşımını özetlemektedir. Ancak Türkiye'de her ne kadar eğitim uygulamalarına STEM eğitimi dahil edilse de henüz yeterince yaygınlaşmadığı görülmektedir. Bunun yeterli seviyeye getirilmesi ve başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için öncelikle eğitim fakültelerinde öğrenim gören geleceğin öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarının belirlenmesi gerekmektedir (Başaran ve Temircan, 2018, s. 660).

Ülkemizde, öğrencilere fen alanlarında okuryazarlık kazandırılması ve ilgilerinin bu alanlara yöneltilmesi amacıyla STEM eğitimleri uygulanmaktadır. Okullardaki mevcut eğitim programlarında fen bilimlerinin teknoloji ve toplumla olan ilişkisi özellikle öne çıkarılmaktadır. Ancak STEM anlayışının eğitime entegrasyonu konusunda yeterli düzenlemelerin yapılmadığı ve öğretim programlarında mühendislik uygulamalarının doğrudan yer almadığı görülmektedir (Baran, vd., 2015, s. 61). Okulların eğitim programlarında fen ve matematik birbirinden bağımsız olarak öğretilirken mühendislik alanına ait bir ders bulunmamaktadır. Bu öğretim yaklaşımı, problem çözmede avantaj oluşturan çoklu bakış açısının önünü kestiği için dezavantaj olarak değerlendirilmektedir. Entegrasyon ile bir araya gelen parçaların bütünlüğünden doğan bir oluşum kastedilmekte, bunun yolunun ise STEM eğitimi gibi yaklaşımların eğitime yansıtılması olduğu düşünülmektedir (Yenilmez ve Balbağ, 2016, s. 302).

Milli Eğitim Bakanlığı, 2013 yılında fen bilimleri derslerinde güncellemeye giderek araştırma ve sorgulamaya yönelik bir öğrenme anlayışını programa koymuştur. Bu şekilde öğrencilerin küçük bilim insanları olarak eğitim sürecine katılmaları hedeflenmektedir. Çünkü araştırma ve sorgulama odaklı öğrenme sistemlerinde öğrenciler problem çözerken kanıtlara ve formüllere dayalı bilimsel yolları takip ederek sonuca ulaşmaktadırlar. STEM eğitim yaklaşımının hedefinde de tam olarak bu öğrenci profili bulunmaktadır. Bilimsel altyapıya, disiplinler arası geçişe hakim, sorgulayan ve üreten nesiller STEM gibi modern eğitim yaklaşımlarını zorunlu kılmaktadır (Keçeci, vd., 2017, s. 4).

Gelişmiş ülkelerin fen bilimleri alanında gösterdikleri titizlik devrim niteliğindeki reformist uygulamalarla eğitim sistemlerine yansımaktadır. Bunun bir sonucu olarak çoklu disiplinleri bir araya getiren STEM anlayışı bu ülkelerin odağında bulunmaktadır. Bu durumun ülkemizdeki okullara yansıması daha çok fen bilimleri alanında olup, "*Fen - Mühendislik - Girişimcilik Uygulamaları"* şeklinde eğitim programlarımıza entegre edildiği görülmektedir. Bu programlara bakıldığında fizik, kimyadan astronomiye, çevre ve doğa bilimlerinden biyolojiye pek çok alanda temel bilgilere odaklı programlara öncelik verildiği dikkat çekmektedir (Çevik, 2018, s. 306).

Teknoloji, fen ve matematik bilimlerinin bir bütünlük içinde ele alınmasından dolayı öğretmenlerin ve eğitim yöneticilerinin tek bir alandaki uzmanlıkları yeterli görülmemektedir. Güncel eğitim ihtiyaçlarına yönelik olarak onların da kendilerini güncellemeleri, mesleklerine yönelik yayınları ve konferansları dikkate almaları ve takip etmeleri gerekmektedir. Eğitim yöneticilerinin, öğretmen ve öğrencilere bu konuda destek olmaları, bilimsel araştırmalar, yaratıcılık, analitik ve eleştirel düşünme, işbirliği, liderlik ve girişimcilik becerileri kazanmaları konusunda teşvik etmeleri beklenmektedir (Çevik, vd., 2017, s. 585).

İçinde bulunduğumuz çağda eğitimin ve öğrencilerin yenilik ihtiyacı STEM eğitiminin önemini ortaya koymaktadır. STEM eğitiminin başarılı bir şekilde uygulanması ve mevcut eğitime entegre edilmesinde okullara ve öğretmenlere önemli sorumluluklar düşmektedir. Ancak öğretmenlerin bu entegrasyonu sağlayacak yeterli donanıma henüz sahip olmadıkları da bilinmektedir. STEM eğitimi için pedagoji bilgisi, bütünleşik müfredat ve detaylı içerik bilgisi gerekmektedir. STEM eğitiminin beklentiye cevap verecek düzeyde ve başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için öğretmenler, öğrenciler ve okul idarecilerinin ortak çabasına ihtiyaç görülmekte öğrenci velilerinin de bu sürece dahil olarak katkı sağlamaları beklenmektedir (Şahin, 2019, s. 7).

Milenyum çağının Z kuşağı da denilen yeni jenerasyonu, bilgisayar, cep telefonu gibi teknolojik cihazlar ve internetle iç içe bir yaşam sürmektedir. Bir önceki Y kuşağından farklı olarak Z kuşağı teknolojik olanaklara daha çok gereksinim duyarken bu alandaki becerileri de giderek artmaktadır. Ancak eğitim sisteminde hala geleneksel yaklaşımların hakim olması, genç nesillerin ders

alanlarına ilgisini negatif yönde etkilemektedir. Öğrencilerin bu tutumlarının olumlu bir yöne evrilmesi ve ilgilerinin yeniden artırılması için yenilikçi eğitim yaklaşımlarından günümüzde en öne çıkan STEM eğitiminin, eğitim sistemimize entegrasyonunun gerekli olduğu düşünülmektedir (Özcan ve Koca, 2019, s. 202).

STEM eğitiminin okullarda uygulanabilmesi için okulların da bazı niteliklere sahip olması, proje tabanlı eğitimi destekleyecek altyapıya, pedagojik yaklaşımlara ve bu farkındalığa sahip eğitimcilere yer verilmesi gerekmektedir. Eğitim yöneticileri ve öğretmenlerin alan içerik bilgisiyle yetinmemeleri, sorgulayan, üreten, yaratıcı bireylerin yetişmesi için STEM eğitim yaklaşımına uygun öğrenme etkinliklerine yönelmeleri gerekmektedir (Baz, 2019, s. 145).

Leidner ve Jarvenpaa'ya (1995) göre bilgi teknolojisini öğrenme süreçlerini iyileştirmek amacıyla kullanmak için eğitim amaçlı bilgi teknolojisi tasarımının altında yatan pedagojik varsayımlar anlaşılmalıdır. Bu makale farklı öğrenme modellerini gözden geçirmekte ve elektronik öğretim teknolojisinin varsayımlarını ortaya koymakta ve bu varsayımları farklı öğrenme modelleriyle ilişkilendirmektedir. Bu çalışma, bilgi teknolojisini yönetim eğitimine getirme girişimlerinin, dönüşümden ziyade klasik bir otomasyon hikayesini takip ettiğini gösteriyor. BT, öncelikle sınıflardaki bilgi dağıtım fonksiyonunu otomatikleştirmek için kullanılır. Öğretme ve öğrenme sürecinde köklü değişiklikler olmadığında bu sınıflar çok az şey yapabilir ancak etkisiz süreçleri ve öğretim yöntemlerini hızlandırabilir. Teknolojileri öğrenme modellerine eşlenmesi, yönetim okullarının yukarı ve aşağı bilgi vermek ve sonunda eğitim ortamını ve süreçlerini dönüştürmek için yatırım yapmaları gereken teknoloji kümelerini tanımlar. Bu çalışma, öğrenme süreçlerini iyileştirmek için bilgi teknolojisinin kullanımıyla ilgilenen araştırmacılar için gelecekteki çalışmalar açısından teorik bir temel sağlayacağı düşünülmektedir.

Turan'a (2002) göre okulda bilgisayar ve bilgisayar destekli eğitim teknolojilerinin kullanılmasının bireysel ve örgütsel üretkenliği ve etkililiği artırması beklenmektedir. Örgütsel ve bireysel üretkenlik için okul yöneticisi, diğer yeterliliklerinin yanı sıra teknoloji konusunda da belli bilgi ve becerilere gereksinim duymaktadır. Bu çalışmada, bilgisayarların okula girişi ve okul yönetimi sürecinde meydana getirdiği değişiklikler, teknolojinin okulda ve okul yönetiminde kullanımı ve bu teknolojiye liderlik yapması gereken eğitim yöneticisinin bilgi ve beceri

temelleri, özellikle de Batı ülkelerinde yapılan çalışmalar dikkate alınarak kavramsal bir çerçeve içinde değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Merrill ve Daugherty'e (2010) göre bilim, teknoloji, mühendislik ve matematikte (STEM) kariyer seçmeleri için daha fazla genç insanı çekme konusu ABD için kritik hale gelmiştir. İşletmeler, dernekler ve eğitim alanındaki son çalışmalar, ABD'nin STEM disiplinlerindeki performansının, ABD'yi pazardaki rekabet üstünlüğünden vazgeçme riskine düşürdüğünü göstermektedir (örneğin, toplantı fırtınasının üstünde yükselmek, 2007). Kongre Araştırma Hizmeti (2006) raporunda, "ortaöğretim öğrencilerinin büyük çoğunluğunun matematik ve fen bilimlerinde yetkinliğe ulaşamadığı ve birçoğunun yeterli konu bilgisi olmayan öğretmenler tarafından öğretildiği" belirtilmiştir (Kongre Araştırma Hizmeti, 2006:1). STEM becerilerinden yoksun olan öğrenciler, fen ve mühendislik mesleklerinde veya matematik, fen ve teknoloji okuryazarlığı gerektiren alanlarda girebilecek yetenek veya becerilere sahip olmayacaktır.

FeTeMM alanlarının doğası ile ilgili olarak farkındalık yaratma, pek çok ülkenin eğitim stratejileri arasında yer almaktadır. Bilhassa fizik, biyoloji, kimya, matematik ve bilişim alanlarındaki öğretmenlerin bu konu hakkındaki farkındalıkları, eğitimdeki olumlu gelişmelerin temelini oluşturmakta hem bireysel hem de toplumsal anlamda duyarlılığın oluşmasını sağlamaya yardımcı olmaktadır (Deveci, 2018, s. 1249).

Farklı disiplinlerin bütünleşik ilişkisine dayalı bir öğrenmeyi ifade eden STEM eğitiminin başarısı, her şeyden önce eğitime bakış açısında yeniliği ve değişimi kabullenmeyi gerektirmektedir. Bu noktada yöneticilerin ve öğretmenlerin rolü çok önemli bulunmakta, STEM anlayışını kavramaları ve getirilerine inanmaları gerekmektedir. Yöneticilerin, gerekli altyapı, donanım, müfredat ve fiziki koşulların düzenlenmesi konusunda aktif ve velilerle iş birliği içinde olmaları beklenmektedir. STEM, yeni ve modern bir eğitim yaklaşımıdır ve okullarda uygulanabilir olması için niteliğine uygun düzenlemelere ve değişikliklere ihtiyaç vardır. Bunun sağlanabilmesi, yeni eğitim yaklaşımından etkilenecek olan okul yöneticileri, öğretmenler, öğrenciler ve öğrenci velilerinin bu eğitim anlayışının faydalarına ve önemine inanmalarına bağlı bulunmaktadır (Gökçe ve Yıldırım, 2019, s. 45).

STEM eğitiminde öğretmenlerin karşılaştıkları sorunların ele alındığı bir çalışmada, fen bilimleri öğretmenleri STEM eğitimine yönelik sorunlarını ifade etmişlerdir. Araştırmaya göre öğretmenlerin STEM eğitimine yaklaşımları olumludur. Ancak öğretmenler okul yönetiminden, öğrenci velilerinden, öğrencilerden ve kendilerinden kaynaklı problemlerle karşılaştıklarını belirtmişlerdir (Gökçe ve Yıldırım, 2019, s. 50).

STEM eğitiminin okullarda başarılı şekilde uygulanabilmesi için felsefi temellerinin ve içeriklerle ilgili alt yapısının yeterince kavranması gerekmektedir. STEM etkinliklerinde mentörlerin ders sırasında öğretmenlere eşlik etmesi, bu etkinlikleri değerlendirmesi ve yaşanan aksaklıkları tespit ederek gerekli düzeltmelerin yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun sağlanması, Milli Eğitim Bakanlığının STEM eğitimine yönelik olarak öğretmenlere vereceği hizmet içi eğitimlerin niteliğini artırmada, müfredatın oluşturulmasında ve eğitimin önceliklerinin belirlenmesinde son derece faydalı olacağı düşünülmektedir. İlk olarak teorik altyapının oluşturulmasına öncelik verilmesi, daha sonra da uygulamaya yönelik düzenlemelere gidilmesi gerekmektedir (Yıldırım, 2018, s. 44).

Türkiye'de STEM alanlarının istihdamdaki yerine bakıldığında, 2008 yılı verilerine göre toplam istihdam içinde fizik, mühendislik ve matematik alanlarındaki istihdamın % .8, fizik ve mühendislik alanlarında yardımcı meslek istihdamının % 1.8, oranında olduğu, 2009 yılına ait oranlarında bu rakamlara çok yakın olduğu görülmektedir. 2017 yılı verilere bakıldığında ise toplam istihdam oranının 10.242.294 olduğu, bu rakam içerisinde 14.963 inşaat mühendisinin bulunduğu, makine mühendisi toplam sayısının 6.774 olduğu, toplam elektrik mühendisi sayısının da 4.707 olduğu görülmektedir. Ayrıca bilim ve teknik sektöründeki meslek gruplarında en fazla açığın inşaat ve makine mühendisliği alanında olduğu görülmektedir. İstihdamla ilgili bu rakamlar, STEM alanlarındaki istihdamın, özellikle de mühendislik alanında oldukça düşük olduğunu ortaya koymaktadır (Kızılay, 2018, s. 571-572).

2.1.1.4. Türkiye'de STEM Eğitimi İhtiyacı

Pek çok ülkenin eğitim programlarına STEM anlayışını dahil ettiği ve eğitim sistemlerini bu modern yaklaşım ekseninde güncellediği görülmektedir. Amerika,

Çin Rusya, Kore ve Fransa gibi farklı kültür ve coğrafyalarda STEM eğitimi yaygınlaşmaktadır. Ancak her ülke kültürü ve geleneği bağlamında STEM uygulamalarında kendi özgü önceliklere göre hareket etmektedir. Türkiye'de de STEM eğitimi giderek önem kazanmakta, bu eğitimi verecek kadrolar, uygulamalar ve müfredat konusunda çalışmalar yapmaktadır. Ancak yapılan araştırmalar STEM eğitimi için öğretmenlerin yeterli donanımda ve yetkinlikte olmadığını ortaya koymaktadır. Dolayısıyla öğretmenlerde bu konuda yeterli farkındalık ve donanım olmaması, öğrencilere bu nitelikte bir eğitimi başarıyla vermeyi de zorlaştırmaktadır. Bu nedenle, öncelikle öğretmenlerin STEM eğitimi için hazırlanması gerekmektedir (Artsın ve Deligöz, 2019, s. 219-220).

STEM eğitiminin Amerika İngiltere gibi gelişmiş ülkelerde desteklendiği, Çin ve Kore gibi ülkelerde de kabul gördüğü bilinmektedir. Türkiye'de de özellikle TIMMS ve benzeri sınavlarda başarı düzeyinin düşük olması nedeniyle STEM eğitimine olumlu yaklaşımların oluştuğu ve özel sektörün bunu desteklediği görülmektedir. STEM eğitimine olumlu yaklaşımların sebepleri genel olarak şu şekilde açıklanmaktadır (Herdem ve Ünal, 2018, s. 146-147):

- ✓ Bilgi toplumu olma yönündeki dönüşüme katkı sağlamak.
- ✓ Nitelikli iş gücü ihtiyacına cevap verebilmek.
- ✓ Öğretmenlere bireysel koşullara özel müfredat hazırlama becerisi kazandırmak.
- ✓ Seçkinci eğitim yaklaşımı yerine, matematik ve fen alanlarında nitelikli eğitim alma şansını toplumumuzun tüm bireylerine sağlamak.
- ✓ Eğitim sistemimizdeki merkeziyetçi tutumları, müfredat ve sınav alanlarından uzaklaştırmak.

Türkiye'de de STEM eğitimi alanlarında uzmanlaşmış ve ekonomik kalkınmaya destek olacak uzman iş gücünün yetiştirilmesine ihtiyaç duyulmakta, Türkiye özelinde STEM alanlarında iyi yetişmiş uzman bireylerin eğitimine yönelik bir misyonun gerekliliği tartışılmaktadır. TÜSİAD'ın 2014 yılında STEM alanlarında öğrenim görmüş, aynı alanlarda çalışan ya da çalışmayan kişi ve kurum ve insan kaynakları birimleri ile bu alanlardaki iş gücü ihtiyacı ve sektörün beklentilerine yönelik olarak yaptığı bir araştırma bulunmaktadır. Araştırma sonuçları, STEM

alanlarında uzman iş gücü ihtiyacı olduğunu ve bu ihtiyacın giderek artacağını göstermektedir (Altan, vd., 2019, s. 788).

Ülkemizde STEM eğitimine özellikle fen bilimleri alanında yeni ve gelişmiş bir eğitim modeli olarak bakılmaktadır. Dolayısıyla bu yaklaşımın Türkçeye entegresi FeTeMM (Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik) olarak yapılmaktadır. Bu yeni yaklaşımın fen derslerine yönelik olarak öğrencilerin motivasyonunu yükselttiği görüldüğü için, bu eğitim yaklaşımı ülkemizde özellikle fen alanında önemli bulunmaktadır. Global dünyada ekonomik ve teknolojik alanlardaki rekabet bilinmesine rağmen, Türkiye'de bu alanda yapılan çalışmaların yeterli düzeyde olmadığı görülmektedir (Eroğlu ve Bektaş, 2016, s. 45). Milli Eğitim Bakanlığının fen bilimleri ve mühendislik alanlarında nitelikli bireyler yetiştirmek için ders programlarında güncelleme yaptığı, bu alandaki tasarım becerilerini artırmayı amaçladığı görülmektedir. Bunun nedeni, yapılan araştırmaların fen bilimlerinde tasarım temelli eğitim uygulamalarının bu derslerin programlarında yer almasının gerekliliğini ortaya koyması olarak değerlendirilmektedir (Daşdemir, Cengiz, Aksoy, 2018, s. 1162-1163).

FeTeMM yaklaşımına göre verilen eğitimde, bu kapsam dahilinde olan alanlardan asgari olarak ikisi birlikte yürütülmektedir. Dünyada ve ülkemizde mühendislik ve teknoloji temelli alanlardan yetişen bireylere olan ihtiyacın artması bu eğitim anlayışını ön plana çıkarmaktadır. Dünyada bilim ve teknolojinin hızlı yükselişi, bu alanlarda rekabet edebilmek için hem ekonomik gücü hem de nitelikli insan gücünü zorunlu kılmaktadır. Diğer bütün ülkeler gibi Türkiye'nin de gelecek çağları şekillendirecek bilim insanlarına, mühendislere ve tasarımcılara ihtiyacı vardır. Ancak ülkemizde üniversite sınavlarından elde edilen sonuçlarına bakıldığında matematik, fizik ve kimya derslerine olan ilginin giderek düştüğü görülmektedir. Bu nedenle bu eğilimin tersine çevrilmesi FeTeMM eğitimlerine daha fazla ağırlık verilmesi gerekmektedir (Çolakoğlu ve Gökben, 2017, s. 48).

Gelişmiş ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de STEM eğitim anlayışına ihtiyaç duyulurken hem kamu hem de özel eğitim kurumlarında bu yönde eğilimlerin başladığı görülmektedir. Ülkemizin STEM alanlarında donanımlı geleceği tasarlayacak genç nesillere olan ihtiyacını karşılamak için, öğrencilere sorumluluk bilinci veren, hata yapmaya ve gelişmeye açık, teknoloji ile içi içe, yaratıcılığı ve

girişimciliği destekleyen eğitim anlayışına ve kültürüne kavuşturulması, bu konudaki sıkıntılara rağmen zaruri bulunmaktadır (İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Eğitimi Türkiye Raporu, 2015, s. 20).

Gelecek yüzyılın yükselen meslek alanlarına yönelik iş gücü ihtiyacı tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de önem kazanmakta ve bunun sağlanmasına yönelik eğitim anlayışlarına olan ilgi artmaktadır. STEM eğitimi, içeriğinde yer alan disiplinlerle ilgili bilgi ve beceri sahibi bireylerin yetiştirilmesi, bu alanlardaki meslek gruplarına yönelik kariyer bilincinin oluşturulması ve sorgulayan, üreten, yaratıcı bir nesil için ihtiyaç duyulan eğitim yaklaşımının çerçevesini çizmektedir (Bayazıt, vd., 2018, s. 214).

Diğer tüm ülkeler gibi Türkiye'nin de STEM alanlarında ilerleme kaydetmeye, bunu sağlayabilmek için de eğitim sistemini bu anlayış doğrultusunda şekillendirmeye ihtiyacı vardır. TÜSİAD'ın 2018 raporunda ve konuyla ilgili olarak yapılan araştırmalarda da STEM eğitimine ihtiyaç duyulduğu, bu alanlara yönelik istihdamın sağlanması, istihdama girecek iş gücünün yetiştirilmesi için devletin, eğitim camiasının ve iş dünyasının ortaklaşa çalışması, gerekli politik düzenlemelerin yapılması gerekmektedir (Günbatar ve Tabar, 2019, s. 1056).

2.2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu araştırma "Eğitim Yöneticilerinin STEM Eğitimi Farkındalığının Çeşitli Değişkenlere Göre Değerlendirilmesi" konusu bağlamında ele alınmıştır. Bu itibarla, ilgili araştırmalar, birisi eğitim yönetimi ve STEM eğitimi olan iki temel konu ile ilişkilendirilebilir. Bu konulardan eğitim yöneticilerinin STEM eğitimi ile ilgili Dünyada ve daha az sayıda olmak üzere Türkiye'de birçok araştırma yapılmıştır. Benzer şekilde, öğretim programının tamamlayıcı ögelerinden olan eğitim yönetimi alanında ise ilgili birçok araştırma yapılmıştır. Ancak literatürde eğitim yönetimi ve STEM eğitimi kavramlarını bir arada bulunduran ve bu konuyu doğrudan inceleyen çalışmalara rastlanmamıştır. Dolayısıyla araştırmada "İlgili Araştırmalar" başlığı altında daha çok, araştırma ile dolaylı ilişkili olan çalışmalara yer verilmiştir.

2.2.1. Türkiye'deki İlgili Araştırmalar

Araştırmada Türkiye'deki STEM eğitimi farkındalığıyla ilgili olarak yapılan çalışmalara yer verilmiştir. Burada esasen STEM eğitimi noktasında farkındalık

düzeyleri STEM eğitiminin ülkemizdeki yansımaları ele alınmıştır. Araştırma ile ilgili çalışmalara kronolojik sıra ile yer verilmiştir.

Gencer vd'ne (2019) göre eğitim programlarının bütünleştirilmesi fikri, eğitimcilerin gerçek hayat ile ilgili problemlerinin ayrı ayrı disiplinlere bölünemeyeceğini fark etmeleriyle ortaya çıkmıştır. Dewey'in (1931) disiplinlerin ayrık olmaması gerektiğini bilakis gerçek dünya uygulamalarıyla hayata geçirilmesini savunduğu *The Way out of Educational Confusion* adlı kitabı 1950'li yıllar boyunca sınıflarda bütünleşik programların uygulanmasının önünü açmıştır. Dewey'in laboratuvar okulları ile başlattığı reform ve felsefesinden STEM eğitimi de etkilenmiştir. Programların bütünleştirilmesi, amaçlı bir şekilde farklı konu alanlarından gelen bilgi, beceri ve değerlerin daha anlamlı bir şekilde bir kavram olarak öğretilmesi yaklaşımı ya da öğretme stratejisidir. STEM disiplinlerinin bütünleştirilmesi de bir çeşit öğretim programlarının bütünleşmesidir. Bu nedenle programların bütünleştirilmesine ilişkin yaklaşımların STEM uygulayıcıları tarafından bilinmesi, STEM disiplinlerinin bütünleştirilmesine ilişkin modellerin anlaşılması açısından oldukça önemli olacaktır. Bu çalışmanın amacı, programların bütünleştirilmesine yönelik alan yazın incelemelerinden hareketle teorik düzeyde bütünleşik STEM eğitim modellerini ortaya koymaktır.

Akçapınar ve Coşgun'a (2019) göre, ortaokul öğrencilerinin ASSISTments isimli zeki öğretim sistemindeki etkileşim verilerinden lisede STEM eğitimini tercih edip etmeyeceklerini tahmin edecek bir model oluşturulması amaçlanmıştır. Çalışmada 2017 yılında düzenlenen ASSISTments Veri Madenciliği Yarışması'nda (ASSISTments Data Mining Competition 2017) katılımcılara sunulan veri seti kullanılmıştır. Düzenlenen yarışmanın amacı; öğrencilerin ortaokul eğitimleri süresince sistemi kullanım verilerinden lisede STEM alanında kariyerlerine devam edip etmeyeceklerini tahmin etmeye yönelik bir tahmin modeli geliştirilmesidir. Bu amaçla 2004-2007 yılları arasında sistemi kullanan 1709 öğrenciye ilişkin yaklaşık 1 milyon satırlık tıklama verisi, öğrenciyi tanımlayan veriler silinerek, katılımcılara sunulmuştur. Katılımcılara aynı zamanda geliştirdikleri tahmin modellerini test edebilmeleri için veri setinde yer alan 514 öğrencinin STEM kariyerine devam edip etmedikleri bilgisini içeren bir eğitim veri seti verilmiştir. Bu çalışma kapsamında farklı ön işlemle yöntemleri ve farklı sınıflama algoritmaları veri setinde

karşılaştırmalı olarak test edilmiş ve sonuçları raporlanmıştır. Yapılan analizler sonucunda elde edilen en iyi sınıflama modeli öğrencilerin STEM eğitimi tercihlerini %89.1 oranında doğru olarak tahmin etmiştir. Aynı zamanda öğrencilerin STEM eğitimi tercihlerini belirlemede önemli olan değişkenler de analiz edilmiştir.

Özçelik ve Akgündüz'e (2018) göre STEM (Science, Technology, Engineering & Mathematics), fen bilimleri ve matematik gibi temel bilimlerin, mühendislik ve teknolojinin tasarım ve uygulamaları ile entegre edilmesini sağlayan bir yaklaşımdır. Literatür incelendiğinde STEM eğitiminin üstün/özel yeteneklilere uygulanması ile ilgili araştırmaların yetersiz olduğu görülmüştür. Bundan dolayı bu araştırma, üstün/özel yetenekli öğrenciler için yapılan STEM eğitimi ile öğrencilerin elde ettikleri kazanımları değerlendirmek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada nitel araştırma modellerinden durum çalışması kullanılmıştır. Araştırma, daha önceden STEM eğitimi almamış ve üstün/özel yetenekli tanısı konulmuş 12 erkek ve 13 kız olmak üzere toplam 25 öğrencinin katılımıyla 2 haftada 32 saat olarak gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak Aktivite Değerlendirme Formları kullanılmıştır. Aktivite değerlendirme formunda öğrencilerin neler öğrendiği, hangi becerileri elde ettiği, etkinlikten öğrendiklerini nasıl kullanacağı vb. sorular yöneltilmiştir. Yapılan her aktivite için STEM eğitimine yönelik ders planı oluşturulmuş, uygulamada mühendislik tasarım süreci izlenmiş ve aktivite sonrasında öğrencilerin aktivite formlarını doldurmaları sağlanmıştır. Elde edilen nitel veriler betimsel analiz tekniği ile değerlendirilmiştir. Sonuç olarak üstün/özel yetenekli öğrenciler için yapılan STEM eğitiminin öğrencilerin fen ve matematik kazanımları ile yaratıcılık, eleştirel düşünme, işbirliği yapma ve iletişim kurma gibi 21. yüzyıl becerileri elde etmesini sağladığı tespit edilmiştir.

Daşdemir vd'ne (2018) göre fazla bilgi- beceri–başarı testleri ile görüşmenin kullanıldığı, verilerin çözümlenmesinde daha çok betimsel içerik analizi ve parametrik testlerin kullanıldığı tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda mevcut analizlerden yola çıkılarak ortaya çıkarılan FeTeMM eğitimi yöneliminin araştırmacılara katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Araştırmada nitel araştırma yaklaşımlarından döküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır. Araştırma kapsamında incelenen çalışmalara STEM ve FeTeMM anahtar kelimeleri kullanılarak ULAKBİM, Google Akademik, Ebscohost ve YÖK Ulusal Tez merkezinden

ulaşılmıştır. Bu kapsamda amaçlı örnekleme yöntemi ile FeTeMM alanında yapılmış 19 lisansüstü tez ve 32 makaleye ulaşılmıştır. Bu şekilde tespit edilen lisansüstü tez ve makaleler betimsel içerik analizi yapılarak çalışma türü, yayın yılı, yayın yeri, yazar sayısı, araştırma yöntemi, araştırma örneklemi, veri toplama araçları, veri analiz yöntemleri açısından incelenmiştir. Çalışmanın verileri frekanslara dayalı bir şekilde yorumlanarak, tablolar halinde sunulmuştur. Araştırma sonucunda, en fazla çalışmanın 2017 yılında yapıldığı, makale sayısının lisansüstü tez çalışmalarının sayısından fazla olduğu, sadece 16 üniversitede lisansüstü tez çalışmasının yapıldığı, en fazla makalenin Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri dergisinde yayınlandığı, makalelerin çoğunlukla iki veya üç yazarlı olduğu, çalışmalarda çoğunlukla nitel veya nicel araştırma yöntemlerinin tercih edildiği ortaya çıkmıştır.

Bahar vd. ne (2018) göre bu araştırmanın amacı;

i) 2017-2018 eğitim öğretim yılı başında 5. sınıfta pilot olarak uygulanan ve daha sonra güncellenerek 2018 Ocak ayında revize edilen 3-8. Sınıflar Fen Bilimleri öğretim programları arasındaki farkı STEM açısından ortaya koymak,

ii) Güncellenen 2018 fen bilimleri öğretim programında 2013 fen bilimleri öğretim programına kıyasla ünitelere ilişkin kazanımlar ve kazanımlar için ayrılan sürelerin ne şekilde değiştiğini belirlemek,

iii) 2018 fen bilimleri öğretim programında STEM'e ilişkin oluşturulduğu düşünülen konu/kazanımları ve süreleri tespit etmektir. Araştırmada nitel araştırma yöntemi benimsenmiştir. Araştırma verilerinin analizi doküman inceleme yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilerin analizi sonucunda;

iv) Pilot olarak 5. Sınıflarda uygulanan 2017 3- 8 Sınıflar Fen Bilimleri Öğretim programı ile güncelleme sonrası 2018 Ocak ayında ilan edilen Fen Bilimleri öğretim programları arasında STEM açısından farklılıkların bulunduğu,

v) 2018 fen bilimleri öğretim programında yer alan ünitelerin sırası, ünitelerdeki kazanım sayısı ve kazanımlar için ayrılan sürelerin 2013 fen bilimleri öğretim programına kıyasla farklılık gösterdiği,

vi) 2013 fen bilimleri öğretim programında yer alan bazı ünitelerin sınıf düzeyinin 2018 fen bilimleri öğretim programında değiştiği veya programdan kaldırılarak yeni ünitelerin eklendiği,

vii) 2018 fen bilimleri öğretim programında 5. 7. ve 8. sınıf düzeylerinde kazanım sayılarının azaldığı fakat 3. ve 6. sınıf düzeyinde artış gösterdiği ve 4. sınıf düzeyinde değişmediği tespit edilmiştir.

Yıldırım ve Cumhur'a (2018) göre sınıf öğretmeni adaylarının STEM eğitimine yönelik görüşlerini incelemek amaçlanmıştır. Bu nedenle araştırmanın çalışma grubunu 40 sınıf öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Durum çalışma deseni olarak yürütülen bu çalışma 2016-2017 eğitim-öğretim yılı güz döneminde 12 haftada (haftada 4 saat) tamamlanmıştır. Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Elde edilen veriler içerik analiz basamaklarına uygun olarak analiz edilmiştir. STEM eğitimi uygulamaları soncunda öğretmen adaylarının STEM eğitimine yönelik olumlu görüşler geliştirdiği ve mühendislik-teknolojiye yönelik olarak düşüncelerinin olumlu yönde değiştiği tespit edilmiştir. Öğretmen adayları STEM eğitiminin ilköğretim ve okulöncesi dönemlerinde kullanılmasının önemli olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmen adayları, STEM eğitimi sayesinde çocukların yaratıcılık, hayal gücü, merak, özgüven, sorumluluk, empati gibi birçok özelliğin gelişebileceği yönünde görüşler bildirmişlerdir. Sonuçlar doğrultusunda Sınıf öğretmenliği lisans programında STEM eğitimi verilmesini sağlayacak seçmeli veya zorunlu derslerin açılması önerilmiştir.

Yıldırım ve Sevim'e (2017) göre STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına, fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına, fene yönelik motivasyonlarına, STEM'e karşı tutumlarına ve bilginin kalıcılığına olan etkisini tespit etmektir. Pilot, oryantasyon ve asıl uygulama olmak üzere üç basamakta gerçekleştirilen bu araştırmanın çalışma grubunu 2015-2016 eğitim-öğretim yılında Muş İl Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı bir ortaokulda öğrenim görmekte olan yedinci sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Eş olasılıklı atama yoluyla bu şubelerden ikisi deney, birisi kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Söz konusu uygulama, yarı-deneysel bir çalışmaya dayalı olarak yürütülmüştür. Araştırma sonucunda, STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin öğrencilerin akademik başarı ve fene yönelik motivasyonları üzerine olumlu etki yaptığı bulunmuştur. Dahası STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin öğrenilen bilgilerin kalıcılığı üzerine olumlu etki yaptığı da tespit edilmiştir. Ayrıca STEM uygulamaları

ve tam öğrenmenin STEM tutum ve fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri ağıları üzerinde olumlu etki yapmadığı da görülmüştür. Elde edilen bu bulgular sonucunda, STEM uygulamaları ve tam öğrenme üzerine önerilerde bulunulmuştur.

Eroğlu ve Bektaş'a (2016) göre fen bilimleri öğretmenlerinin STEM ve STEM temelli ders etkinliklerine yönelik görüşlerini ortaya çıkarmaktır. Çalışma nitel araştırma yöntemlerinden fenomenoloji deseni ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada Kayseri ilinde bulunan üç farklı ortaokulda görev yapan beş fen bilimleri öğretmeni katılmıştır. Katılımcılardan biri kadın diğerleri erkek öğretmenlerdir. Araştırmada veriler, *yarı yapılandırılmış görüşme* kullanılarak dört gün boyunca toplanmıştır. Toplanan veriler içerik analiziyle analiz edilmiştir. Yapılan görüşmelerde öğretmenlerin STEM temelli etkinlikleri fen alanlarından özellikle fizik alanı ile bağdaştırdıkları ve fizik konularına uygun olarak gördükleri, fen dersi ile teknoloji, mühendislik ve matematik arasında bir ilişki olduğunu düşündükleri belirlenmiştir. Ayrıca, STEM temelli dersleri uygulamak istedikleri ancak zaman ve malzeme sıkıntısı açılarından bu durumu yapamadıklarını savunmuşlardır. Elde edilen sonuçlardan yola çıkılarak; STEM ve STEM temelli ders etkinlikleri ile ilgili verilen eğitimlerin sayısı arttırılmalı ve eğitimlerin içeriği/ kapsamı genişletilmelidir sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca eğitim sonrasında da öğretmenlerle iletişim kesilmemeli ve onların farklı konularda yaşayabilecekleri sıkıntılar noktasında destek olunmalı şeklinde önerilerde bulunulmuştur.

Yıldırım ve Altun'a (2015) göre STEM eğitiminin okul derslerine entegrasyonu üzerinde durulmuştur. Bununla birlikte STEM Eğitimi ve Mühendislik uygulamaları ile ilgili araştırmayı desteklemek amacıyla, bir deneysel çalışma yapmıştırlar. Bu araştırmanın çalışma grubunun, üniversite 3. sınıfta okuyan 83 Fen Bilgisi Öğretmen adayı oluşturmuştur. Bu öğrencilerin bir kısmı deney grubu, diğerleri ise kontrol grubu olarak yansız atama ile atanmıştır. Fen bilgisi laboratuar dersinde gerçekleştirilen çalışmada, deney grubunda STEM Eğitimi ve Mühendislik uygulamalarına göre ders işlenirken; kontrol grubunda ise dersler normal sürecinde devam etmiştir. Söz konusu uygulama, yarı-deneysel bir çalışmaya dayalı olarak yürütülmüştür. Çalışma 2013-2014 güz dönemi boyunca uygulanmıştır. Uygulamadan önce konular ile ilgili olarak geçerliliği ve güvenirliği yapılmış olan öğrenme düzeyi testi uygulanmıştır. Uygulama sonucunda, STEM Eğitimi ve

Mühendislik eğitimin uygulandığı deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur. Bu sonuçlar doğrultusunda, STEM Eğitimi ve Mühendislik uygulamalarının öğrencilerin başarılarını geliştirmede etkili olduğu bulunmuştur.

2.2.2. Yurt Dışındaki İlgili Araştırmalar

Kang'a (2019) göre Güney Kore'de entegre STEAM eğitimi, kaliteli bir STEM işgücünü hazırlamak ve vatandaşları yüksek teknoloji temelli toplum için okutmak için bir yaklaşımdır. Literatür taraması yoluyla, bu çalışma Güney Kore'deki STEAM eğitim girişimini incelemiş ve öğrenme ve öğretme üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Güney Kore'de yapılan çalışmalar, öğretmenlerin mesleki gelişim kurslarının, öğretmenlerin girişimi daha iyi tanımalarının yanı sıra STEAM öğretme konusundaki güvenlerini arttırdığını buldu. Öğretmen görüşmeleri, öğretmenlerin mesleki gelişiminde sınıf uygulamalarında koçluğun yardımcı olduğunu göstermiştir. Araştırmalar, birçok fen öğretmeninin fen öğretiminde STEAM'i benimsediğini bildirmiş olsa da, öğretmenlerin STEAM algıları ve sınıf uygulamaları arasındaki bağlantıların tek başına olduğu gibi öğretmenlerin STEAM derslerini nasıl öğrettiği konusunda bir araştırma eksikliği vardı. STEAM'in öğrenci öğrenmesi üzerindeki etkilerine gelince, bazı meta-analizler öğrencilerin STEAM ile olan deneyimlerinin hem bilişsel hem de duyuşsal öğrenmede etkili olduğunu göstermiştir. Etki duyuşsal alanlarda etki daha yüksekti. İlkokulda STEAM deneyimi olan üniversite öğrencileriyle yapılan görüşmeler, etkilerin uzun vadeli olabileceğini göstermiştir. Meta-analiz çalışmaları, bağlamsal değişkenlerin öğrenci öğreniminde nasıl işlediğiyle ilgili daha derinlemesine araştırma gerektiren önemli aracılık faktörlerinin belirlenemediği anlaşılmaktadır. Bu makale, STEAM çabalarıyla nelerin başarılabileceğine ve daha iyi teori ve pratik için neyin araştırılması gerektiğine dair bir bakış sağlamaktadır.

Connor, Karmokar ve Whittington'a (2016) göre STEM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) eğitiminde bulunan ortak bir pedagojiye, mühendisliğe özel bir odaklanmayla mücadele ettiğini ortaya koymaktadır.. Bu tür pedagojik yaklaşımlar, daha öğrenci merkezli yaklaşımlar ve daha aktif öğrenmenin sağladığı olanakları benimsemektedir. Bu makale, mühendislik eğitiminde aktif öğrenme yaklaşımlarının rolü etrafında potansiyel bir karışıklık olduğunu ve bu yaklaşımların benimsenmesinin bir dereceye kadar disipliner bir merkezcilik ile birleştiğinden, bu

karışıklığa bağlı olarak sınırlı olabileceği savunulmaktadır. Bu makale, pedagojileri benimsemenin etkinliğini gösteren tasarım, mühendislik ve teknoloji projeleri ve daha çok stüdyo temelli öğrenme gibi liberal sanatlara atfedilen teslim yöntemlerinden örnekler sunmaktadır. Bu yazı, sorgulamaya dayalı öğrenmenin ortaya çıkabileceği verimli bir ortam yaratmanın en iyi yolunun nasıl olacağına dair bazı önerilerin yanı sıra, bu tür yaklaşımların geliştirilmesinde tek sınırlamanın geleneksel mühendislik eğitimcilerinin disiplinerci bir merkezci olup olmadığının bir yansıması olduğu sonucuna varmaktadır.

Xie, Fang ve Shauman'a (2015) göre STEM eğitimi bilimi, teknolojiyi, mühendisliği ve matematik (STEM) eğitimini, özellikle geleneksel olarak dezavantajlı gruplar için geliştirilmesinin, ABD'nin uzun vadeli ekonomik büyümesi ve güvenliği için çok önemli olarak kabul edilmektedir. Bu makalede, ABD'deki STEM eğitimi ile ilgili güncel araştırmaları gözden geçirip tartışılmakta sosyoloji ve ilgili alanlarda yapılan son araştırmalar üzerine çizim yapılmaktadır. Gözden geçirilen literatür, farklı sosyal faktörlerin STEM eğitiminin kazanılmasının iki ana bileşenini etkilediğini göstermektedir:

(a) Genel olarak eğitimin kazanılması

(b) STEM eğitiminin şartlara bağlı olarak STEM eğitimine göre eğitimi.

Bilişsel ve sosyal-psikolojik özellikler, aile, mahalle, okul ve daha geniş kültürel seviyelerde yapısal etkiler gibi her iki bileşen için de önemli görülmektedir. Bununla birlikte, yaygın olarak kullanılan sosyoekonomik statü ölçütleri (SES) genel eğitimin alınmasını öngörürken, sosyal-psikolojik faktörler STEM'e değil STEM eğitimine katılımda daha önemli bir etkiye sahiptir. Yurtiçinde, aile SES, ırk ve cinsiyete göre eşitsizlikler STEM eğitiminde devam etmektedir. Uluslararası olarak, Amerikalı öğrenciler bazı ülkelerde daha az ekonomik kaynağa sahip olanların gerisinde kaldıkları savunulmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki grup eşitsizliklerine ve ABD öğrenci performansının vasat uluslararası sıralamasına ilişkin açıklamalar, disiplinlerarası yaklaşımlarla en iyi şekilde yerine getirilen bir görevdir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

3.1.ARAŞTIRMANIN MODELİ

Bu araştırma, Şanlıurfa ilinde 2018-2019 eğitim-öğretim yılında kamuya ait okullarda görev yapan ilk ve ortaöğretim okul yöneticilerin STEM Eğitimi farkındalığının çeşitli değişkenlere göre analiz edilmesi amaçlamaktadır. Betimsel nitelikte olan bu araştırmada bu amaca en uygun model olan tarama modeli kullanılmıştır.

Bu çalışma, Türkiye'de eğitim yöneticilerinin STEM eğitimi farkındalığının çeşitli değişkenlere göre incelenmesini içeren betimsel bir çalışmadır. Betimsel analiz, verilerin çeşitli toplama yöntemleri ile elde edilen bulguların daha önceden belirlenmiş bölümlere göre özetlenmesi ve yorumlanmasına dayalı bir nitel veri çözümleme türüdür. Betimsel analiz türünde esas hedef, elde edilen verilerin okuyucuya özetlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde sunulmasıdır (Özen ve Hendekçi, 2016, s. 625). Bu çözümleme dört kısımdan yola çıkılarak analizleme yapılarak gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada kişisel bilgi formundaki sorularından, araştırmanın demografik çerçevesinden, sonrasında anket formundaki sorular için anket taramalarından elde ettiği kısımlardan hareketle veri analizi için bir çerçeve oluşturur. Bu süreçte bulguların anlamlı ve mantıklı bir şekilde düzenlemesi ve bir araya getirilmesi ayrıca önem taşımaktadır. Araştırmada araştırmacı daha önce oluşturmuş olduğu çerçeveye dayalı olarak bulguları okur, verileri sayısallaştırır ve verileri kendi süzgecinden geçirerek yorumlar (Dawson, 2009). Bu aşamadan sonra araştırmaya yeni bir boyut kazandıran araştırmacı düzenlemiş olduğu verileri tanımlar. Takip eden sürecin sonunda araştırmada ortaya çıkan sonuçlar araştırmacı tarafından tanımlanmış olan bulgular açıklanır, ilişkilendirilir ve anlamlandırılır. Araştırma kapsamında araştırmacı çalışmanın bu basamağında yapmış olduğu yorumları daha da kuvvetlendirmek için veriler arasındaki neden sonuç ilişkilerini ortaya çıkarır ve gerek görülmesi halinde değişik olgular arasında karşılaştırma yapar (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

3.2. ARAŞTIRMANIN EVREN VE ÖRNEKLEMİ

Araştırmalarda evren kavramı, araştırma kapsamına giren olgu, nesne ya da bireylerin tümünün oluşturduğu yapıya verilen isimdir. Araştırma evrenlerinin çoğu zaman tamamen incelenmesi mümkün olmamaktadır. Bu nedenle araştırma evrenini geçerli ve güvenilir bir şekilde temsil eden örnek kümesi oluşturma yoluna gidilmektedir. Araştırma evreninden seçilen örneklerden oluşan bu kümeye örneklem adı verilmektedir. Nicel araştırmalarda oluşturulan örneklemin evreni hem nicelik hem nitelik bakımından yeterince temsil etmesi önem taşımaktadır. Bunu sağlamak için çeşitli istatistik yöntemler kullanılmaktadır (Sönmez ve Alacapınar, 2018, s. 309).

Bu araştırmanın çalışma evreni, Şanlıurfa İlinde 2018-2019 eğitim-öğretim yılında kamuya ait ilköğretim ve ortaöğretim okullarında görev yapan toplam 3300 (https://mebbis.meb.gov.tr/) okul yöneticisidir. Örneklem ise, bu evreni temsil niteliğine sahip ve araştırmaya katılmayı gönüllü olarak kabul eden toplam 375 ilk ve ortaöğretim okul yöneticisinden oluşturulmuştur. İlgili literatürde 10 bin kişilik evrende, p=0.005 hata payı ve %96 güven aralığı için 370 örneklem sayısının yeterli olduğu belirtilmektedir (Balcı, 2005, s. 110; Lorcu, 2015, s. 20; Can, 2018, s. 26; Sönmez ve Alacapınar, 2018, s. 171). Buna göre araştırmada gönüllü katılıma dayalı, randomize olarak belirlenen 375 ilköğretim ve ortaöğretim okul yöneticisinden oluşturulan örneklemin yeterli olduğu söylenebilir. Araştırma örneklemini teşkil eden okul yöneticilerinin demografik dağılımı Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1: Araştırma Örneklemini Oluşturan Katılımcıların Demografik Özellikleri

		n	%
Cinsiyet	Kadın	45	12.0
	Erkek	330	88.0
	Toplam	375	100.0
Görev	Müdür	127	33.9
	Müdür Yardımcısı	248	66.1
	Toplam	375	100.0
Kadro Durumu	Asalet	187	49.9
	Vekalet	188	50.1
	Toplam	375	100.0
Branş	Sözel Alanlar	206	54.9
	Sayısal Alanlar	160	42.7
	Diğer	9	2.4
	Toplam	375	100.0
Okul Türü	İlkokul	129	34.4
	Ortaokul	217	57.9
	Lise	29	7.7
	Toplam	375	100.0
Yöneticilik Kıdemi	1-5 yıl	59	15.7
	6-10 yıl	169	45.1
	11-15 yıl	129	34.4
	16-20 yıl	13	3.5
	20+ yıl	5	1.3
	Toplam	375	100.0

3.3. VERİLER VE ANALİZİ

Bu araştırmada veriler, araştırmacı tarafından geliştirilen anket formu ile elde edilmiştir. Anketin geliştirilme süreci şöyledir: Öncelikle araştırmacı tarafından metodolojiye uygun olarak çalışılan konu ile ilgili literatür taranarak bir çerçeve oluşturulmuştur. İkinci aşamada Şanlıurfa Siverek ilçesinde kamuya ait iki ilkokul, iki ortaokul ve iki de lise okul yöneticisi (biri müdür ve diğeri müdür yardımcı olmak üzere) ile görüşülerek bir madde havuzu oluşturulmuştur. Üçüncü aşamada bu havuzdaki maddeler Harran Üniversitesi Eğitim Fakültesinde görev yapan üç eğitim bilimleri (biri eğitim yönetimi, biri öğretim programları ve öğretimi ve biri de ölçme ve değerlendirme uzmanı) öğretim elemanının görüşlerine sunulmuştur. Bunlardan gelen eleştiri ve önerilerle anket maddelerinde gerekli düzenleme işlemleri yapılarak,

bu kez de Şanlıurfa'nın Siverek ilçesinde kamuya ait ilkokullarda görev yapan iki Türkçe öğretmenine sunulmuştur. Gerek ilgili literatür gerekse okul yöneticileri, eğitim bilim uzmanları ve Türkçe öğretmenlerinden gelen eleştiri ve öneriler dikkate alınarak, anket formunda gerekli düzeltmeler yapılarak kapsam geçerliği ile maddelerin açıklık ve anlaşılırlığı sağlanmaya çalışılmıştır. Bütün bunların sonucunda iki bölümden oluşan anket formuna son şekli verilmiştir. Birinci Bölüm katılımcıların demografik bilgilerine yönelik altı maddeden oluşmaktadır. İkinci bölüm ise, okul yöneticilerinin STEM eğitimi farkındalığına ilişkin 31 maddeden oluşmaktadır. İkinci bölümdeki maddeler, 3. "Evet", 2. "Kısmen" ve 1 ."Hayır" şeklinde derecelendirilmiştir. Bu anket maddeleri kendi içerisinde beş grup şeklinde sınıflandırılmıştır: Bunlar: STEM bilgi düzeyi (1, 2, 3, 4, 5, 31 maddeler), STEM'in eğitim öğretime katkısı hakkındaki görüşler (7,8,9,29,30 maddeler), STEM'in yönetsel faaliyetlerle ilişkisi hakkındaki görüşler (6,10,12 maddeler), Mevcut eğitimin STEM'e uygunluğu hakkındaki görüşler (11,13,14,15,16 maddeler) ve STEM eğitiminin öğrencilere etkileri hakkındaki görüşler (17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28 maddeler) şeklindedir.

Araştırmanın veri toplama aracı olan anket formu için öncelikle etik kurul raporu alınmıştır. Akabinde anketin uygulaması için Şanlıurfa İl Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli izinler alınmıştır. Gerekli izinler alındıktan sonra anket formu, bizatihi araştırmacı tarafından okullara giderek, gönüllülük esasına dayalı olarak ve gerekli açıklamalar yapıldıktan sonra uygulanmıştır. Uygulama için anket formu gönüllü katılımcılara bırakılarak, birgün sonra teslim alınmıştır. Bu şekilde toplam 400 anket formu örneklemi oluşturan okullara teslim edilmiş, ancak bunlardan 387'si teslim alınabilmiştir. Bunlardan da uygun doldurulmayan ve eksik doldurulan 12 anket formu elenerek, 375 anket formu analizler için esas alınmıştır.

Bu şekilde toplanan anket formları SPSS paket programı aracılığıyla sisteme yüklenmiş ve betimsel istatistiksel tekniklerle analiz edilmiştir. Analizlerde gerek demografik değişkenler ve gerekse katılımcıların anket maddelerine verdiği cevaplar, yüzde alma ve frekans tekniği ile çözümlenmiştir. Katılımcı okul yöneticilerinin anket maddelerine verdiği cevapların demografik değişkenlere göre farklılaşması ise Ki-Kare (x^2) testi ile çözümlenmiştir. Bunun için anlamlılık düzeyi p=.05 olarak kabul edilmiştir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR VE YORUM

4.1. STEM BİLGİ DÜZEYİNE AİT BULGULAR VE YORUMLAR

Okul yöneticilerin STEM eğitimine dair bilgi düzeylerine ilişkin görüşleri Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2: Okul Yöneticilerinin STEM Bilgi Düzeyleri

	Hayır		**Kısmen**		**Evet**	
	n	*%*	*n*	*%*	*n*	*%*
1.Genel olarak STEM anlayışı hakkındaki bilginiz yeterli midir?	13	3.5%	292	77.9%	70	18.7%
2.STEM anlayışına uygun eğitim-öğretimi önemsiyor musunuz?	2	.5%	139	37.1%	234	62.4%
3.STEM anlayışının temel amaçları hakkındaki bilginiz yeterli midir?	13	3.5%	252	67.2%	110	29.3%
4.STEM eğitim-öğretimini ülkemizin kalkınması için gerekli buluyor musunuz?	10	2.7%	162	43.2%	203	54.1%
5.Sizce gelişmiş ülkeler STEM anlayışına uygun eğitim-öğretim yapmakta mıdır?	3	.8%	204	54.4%	168	44.8%
31."STEM uygulaması zaman kaybıdır" görüşüne katılmakta mısınız?	218	58.1%	135	36.0%	22	5.9%

Okul yöneticilerinin STEM bilgi düzeylerini gösteren Tablo 2 incelendiğinde, katılımcı okul yöneticilerinin STEM anlayışına uygun eğitim ve öğretimi önemsedikleri (%62.4) ve STEM eğitim-öğretimini ülkemizin kalkınması için gerekli buldukları (%54.1 Evet ve %43.2 Kısmen) anlaşılmaktadır. Benzer şekilde Akbaba da (2017), yaptığı araştırmada okul yöneticilerinin büyük oranda öğretmenlerin STEM uygulamalarına destek verdiği sonucuna ulaşmıştır. Araştırmada ulaşılan bu bulgu, STEM eğitiminin okullarda yaygınlaşması ve etkili şekilde uygulanması için oldukça önemlidir. Çünkü okul yönetiminin desteklemediği bir uygulamanın okullarda başarılı olması güçtür. Nitekim Aydeniz'e (2017, s. 95) göre, STEM eğitiminde başarılı olabilmek için STEM vizyonunu anlayabilen yönetim kadrosuna ihtiyaç vardır.

Araştırmaya katılan okul yöneticilerinin STEM'in zaman kaygı olduğu görüşünü benimsemedikleri (%58.1 Hayır) yine aynı tablodan anlaşılmaktadır. Bu bulgu, STEM'in ülkemizdeki geleceği bakımından umut vericidir. Çünkü TES'in kalite göstergelerinden birisi olan PISA ve TIMSS verileri, mevcut sistemin yeni anlayışlara olan ihtiyacını göstermektedir. Teknolojinin eğitimin bütün boyut ve aşamalarına dahil olduğu Bilgi Çağında, "ülkemizin kalkınmasına ve geleceğine yapılacak değerli bir yatırım kabul edilen STEM (Yıldırım, Aktaş ve Gökmen, 2018), TES'e yeni açılımlar sağlayabilir. Nitekim araştırmalar; STEM eğitimi etkinliklerinin geleneksel eğitim yöntemlerine göre öğrencilerin akademik başarılarını ve tutumlarını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir (Batıbay, Günhan, Tanır ve Geçici, 2019).

Tablo 2'ye göre, okul yöneticilerinden oluşan katılımcıların STEM hakkında genel olarak kısmen (%77.9) bilgiye sahip oldukları ve STEM'in amaçları konusunda da yine kısmen (%67.2) bilgiye sahip oldukları ve gelişmiş ülkelerde STEM'in kısmen (%54.4) uygulandığı görüşünde oldukları anlaşılmaktadır. Bu bulgu, araştırmaya katılan okul yöneticilerinin faydasına uygulandığı inandıkları halde STEM hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları şeklinde yorumlanabilir. Bu durumda yapılması gereken, gerek MEB'in ve gerekse il Milli Eğitim Müdürlüklerinin okul yöneticilerinin STEM konusundaki eksikliklerini gidermek olmalıdır. Konuyla ilgili olarak Aydeniz'in (2017, s. 117), öğretmenler için belirtmiş olduğu; "teorik donanımı olmadan, STEM eğitimi felsefesini anlamadan, yeterli tecrübe sahibi olmadan, sosyal sistemlerin nasıl çalıştıklarını öğrenmeden diğer öğretmenlere önderlik yapması, onlara yol göstermesi mümkün değildir" tespitleri, okul yöneticileri için de söylenebilir.

Tablo 2'de yer alan yönetici görüşleri, demografik değişkenlere göre ele alındığında, yapılan x^2 testi, yönetici görüşlerinin cinsiyete göre farklılık gösterdiğini göstermiştir. Buna göre 3. ($x^2_{(df=2)}$=15.039; p=.001) ve 31. ($x^2_{(df=2)}$=7.906; p=.019) maddelerde yönetici görüşleri arasında cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermiştir. Buna göre, "STEM anlayışının temel amaçları hakkındaki bilginiz yeterli midir?" sorusuna erkek yöneticilerin %88.2'si (n=97) *evet* derken; bu oran kadın yöneticilerde %11.8'de (n=13) kalmıştır. Aynı tabloda yer alan "STEM uygulaması zaman kaybıdır" görüşüne katılmakta mısınız?" maddesine,

erkek yöneticilerin %86.7'si (n=189) *hayır* derken; bu oran kadın yöneticilerde %13.3'de (n=29) kalmıştır. Buna göre STEM hakkında erkek okul yöneticileri, kadınlara göre kendilerini daha yeterli bulmakta ve STEM'in zaman kaygı olmadığına daha fazla inanmaktadırlar. Bunun olası nedenleri, erkeklerin teknolojiye daha duyarlı olması veya okul yönetimi işini daha fazla benimsemesi olabilir. Nitekim literatürde yer alan çalışmalar, STEM ile ilgili olarak, bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının agresif ve rekabetçi bir doğası olduğunu ve kariyer ilerlemesinin kesintisiz istihdama ve uzun çalışma saatlerine bağlı bir erkek kültürüne dayalı olduğunu göstermektedir (Blackwell ve Glover, 2008, Akt: Öztan ve Doğan, 2017, s. 107).

Tablo 2'de yer alan verilerde yapılan analize göre 1. ($x^2_{(df=2)}$=18.364; p=.000) maddede yönetici görüşleri arasında görev türüne göre anlamlı farklılık göstermiştir. Buna göre okul müdürlerinin %30.7'si (n=39), STEM anlayışı hakkındaki bilgisini yeterli görürken, bu oran müdür yardımcılarında %12.5'te kalmıştır (n=31). Bu durum, okul müdürlerinin, okul yönetiminde kendilerini mevcut eğitim sisteminin içerisinde birinci dereceden sorumlu ve gerek içten gerekse dıştan gelen dilek ve istekleri yanıtlamaktan sorumlu oldukları düşüncesinden (Çelikten, 2004, s. 124) kaynaklanabilir. Nitekim okul müdürlerinin, okulu yönetme noktasında müdür yardımcısılarının desteğine ihtiyaç duydukları belirlenmiştir (Konan, vd., 2017:106). Bu destek ihtiyacı, olasılıkla müdürlerin kendilerinde daha fazla sorumluluk hissi duymalarıyla ilgili olabilir.

Kadro durumu değişkenine göre, 1. ($x^2_{(df=2)}=8.377;\ p=.015$) maddede yönetici görüşleri arasında göre anlamlı farklılık vardır. Buna göre, yöneticilik görevini asaleten yürüten yöneticilerin %24.1'i (n=45), STEM anlayışı hakkındaki bilgisini yeterli görürken; bu oran görevi vekaleten yürütenlerde %13.3'te (n=25) kalmıştır. Bu bulgu, yöneticilik görevini asaleten yürüten yöneticilerin işini daha fazla içselleştirmesiyle ilgili olabilir. Yöneticilik görevini asaleten yürüten yöneticilerin STEM konusunda kendilerini daha yeterli bulmaları önemlidir. Çünkü STEM eğitiminin daha sağlıklı yürütülebilmesi için okul yöneticilerinin bununla ilgili vizyona sahip olması gerekmektedir (Töremen ve Tezcan, 2010, s. 29).

Branşa göre, 2. ($x^2_{(df=4)}$=13.371; p=.010) maddeye yönelik yönetici görüşleri arasında anlamlı farklılık vardır. Buna göre, katılımcı okul yöneticilerinden sayısal

branşa sahip olanların 69.4'ü (n=111) STEM anlayışına uygun eğitim-öğretimi önemsemektedir. Bu oran sözel branşlarda %55.8'te (n=115) kalmıştır. Bu bulgu, sayısal branştaki yöneticilerin, sözel branşlara göre, kendilerini teknoloji ile daha yakın görmeleriyle ilgili olabilir. Nitekim sayısal düşünme becerisi ile el becerisinin STEM eğitiminde önemli olduğu bilinmektedir (Yıldırım, 2017, s. 39).

Okul türü değişkeni bakımından yönetici görüşleri arasında 4. ($x^2_{(df=4)}$=7.906; p=.027) maddeye yönelik görüşler arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Buna göre, "STEM eğitim-öğretimini ülkemizin kalkınması için gerekli buluyor musunuz?" maddesini, orta okullarda görev yapan okul yöneticileri %59.9 (n=130) evet derken; bu oran ilkokullarda görev yapan okul yöneticilerinde %43.4'te (n=56) kalmıştır. Bunun olası nedeni, yöneticilerin STEM eğitimini ortaokul düzeyine uygun bulmaları veya ortaokulların meslek tercihinde önemli bir etkiye sahip olması (Karakaya, vd., 2018, s. 38) olabilir.

Kıdem değişkenine göre, bakımından yönetici görüşleri arasında 1. ($x^2_{(df=8)}$=30.551; p=.000) ve 3. ($x^2_{(df=8)}$=38.472; p=.000) maddelere yönelik görüşler arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Buna göre "Genel olarak STEM anlayışı hakkındaki bilginiz yeterli midir?" maddesini, 1-5 Yıl kıdeme sahip olanların %32.2'si (n=19) *evet* derken; bu oran 6-10 yıl kıdeme sahip olanlarda %13.6'da (n=23) kalmıştır. Yine "STEM anlayışının temel amaçları hakkındaki bilginiz yeterli midir?" maddesini, 6-10 Yıl kıdeme sahip olanların %40.8'i (n=69) *evet* derken; bu oran 11-15 yıl kıdeme sahip olanlarda %16.3'te (n=21) kalmıştır. Buna göre, genç yöneticilerin STEM eğitimi ve amacı konularında kendilerini daha yeterli buldukları yorumu yapılabilir. Bu durum gençlerin inovatif ve yenilikçiliğe daha yatkın olmalarıyla ilişkili olabilir. Nitekim kıdemle ilgili olarak yaşın, verim düşüşüne sebebiyet verdiği belirtilmektedir (Başol, Altay, 2009, s. 197).

4.2. STEM'İN EĞİTİM ÖĞRETİME KATKISI HAKKINDAKİ YÖNETİCİ GÖRÜŞLERİNE AİT BULGULAR VE YORUMLAR

Okul yöneticilerin STEM'in eğitim öğretime katkısı hakkındaki görüşleri Tablo 3'te yer almaktadır.

Tablo 3: Okul Yöneticilerinin STEM'in Eğitim Öğretime Katkısı Hakkındaki Görüşleri

	Hayır		**Kısmen**		**Evet**	
	n	*%*	*n*	*%*	*n*	*%*
7.Sizce, STEM birlikteliğine "Sanat" da katılmalı mıdır?	10	2.7%	218	58.1%	147	39.2%
8.STEM anlayışına uygun eğitim-öğretim her eğitim kademesine uygun mudur?	6	1.6%	163	43.5%	206	54.9%
9.STEM anlayışına uygun eğitim-öğretim her ders için uygun mudur?	3	.8%	218	58.1%	154	41.1%
29.STEM uygulaması öğretim sürecini daha eğlenceli hale getirmede destek sağlar mı?	3	.8%	193	51.5%	179	47.7%
30."STEM uygulaması sadece Bilim Sanat Merkezinde (BİLSEM) uygulanmalı" görüşüne katılmakta mısınız?	184	49.1%	152	40.5%	39	10.4%

Okul yöneticilerinin STEM eğitiminin öğretime olan katkısına yönelik Tablo 3 incelendiğinde, okul yöneticilerinin STEM eğitimin eğitim-öğretimin her eğitim kademesinde uygulanlanması görüşünü önemsedikleri (%54.9 Evet), STEM eğitimin her ders için uygulanabileceği (%58.1 Kısmen ve %41.1 Evet) görüşünü öne sürdükleri, STEM eğitiminin öğretim sürecini daha eğlenceli hale getirdiği (%51.5 Kısmen ve %47.7 Evet) görüşünde oldukları anlaşılmaktadır. Ayrıca katılımcı yöneticilerin, STEM eğitiminin sadece BİLSEM'lerde uygulanması görüşüne karşı çıktıkları (%49.1 Hayır) anlaşılmaktadır. Katılımcı okul yöneticilerinin STEM eğitimi hakkındaki olumlu tutumlarını gösteren bu bulgular, okullarda STEM eğitiminin yaygınlaşması bakımından önemlidir. Çünkü okulların başarısı ve amaçlarına ulaşmasında öğretim sürecinin nasıl yönetildiğiyle doğrudan ilişkilidir (Memduhoğlu, 2007). Bu bakımdan katılımcı okul yöneticilerinin STEM eğitimine yönelik olumlu görüşleri, konuyla ilgili olarak okulun etkili olmasında kritik bir öneme sahiptir (Balcı, 2002). Burada dikkati çeken, Türkiye'de STEM'in genelde

üstün yetenekli öğrenciler ve bu bağlamda BİLSEM ile ilişkilendirilemsine rağmen (Şen, 2018), katılımcı okul yöneticilerinin bu yaklaşımı fazla benimsememiş olmalarıdır. Gerçekten de günümüzde STEM uygulamalarına bakıldığında, bu uygulamanın neredeyse her eğitim kademesi ile bütün öğrencilere yönelik olduğu (Eker, 2019; Eroğlu ve Bektaş, 2016) görülmektedir. Çünkü STEM, üstün zekalı ve yetenekli değil, tüm bireyleri geleceğe hazırlayan, teorik bilgiler ile pratik bilgileri birleştiren (Altunel, 2018) çağdaş bir eğitim paradigmasıdır.

Tablo 3'te yer alan yönetici görüşleri, demografik değişkenlere göre ele alındığında, yönetici görüşlerinin cinsiyete göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir 8. ($x^2_{(df=2)}$=9.279; p=.010) maddede yönetici görüşleri arasında cinsiyete göre anlamlı farklılık bulunmuştur. Buna göre "STEM anlayışına uygun eğitim-öğretim her eğitim kademesine uygun mudur?" sorusuna, kadın yöneticilerin %71.1 (*n*=32) Evet derken; bu oran erkek yöneticilerde %52.7'de (*n*=174) kalmıştır. Bu bulgu, erkek okul yöneticilerinin, STEM eğitimini her eğitim kademesine uygun buldukları söylenebilir. Bunun olası bir nedeni, erkek okul yöneticilerinin STEM eğitimine daha olumlu bakmaları oalbilir. Nitekim erkeklerin, kadınlara göre STEM eğitim algılarının daha pozitif olduğu belirtilmektedir (Sadler, Sonnert, Hazari, Tai, 2012, s. 422).

Görev türü değişkenine göre, 7. ($x^2_{(df=2)}$=12.432; *p*=.002) ve 30. ($x^2_{(df=2)}$=11.150; *p*=.004) maddelerde yönetici görüşleri arasında anlamlı farklılık vardır. Buna ilişkin olarak Tablo 3 incelendiğinde "Sizce, STEM birlikteliğine "Sanat" da katılmalı mıdır?" sorusuna okul müdürler %50.4 (*n*=64) *evet* derken; bu oran müdür yardımcılarında %33.5 (*n*=83) olarak kalmıştır. Buna göre, okul müdürlerinin STEM paradigmasının kapsamını genişletme yönünde görüşlere sahip oldukları belirtilebilir. 30. maddeye yönelik olarak Tablo 3 incelendiğinde "STEM uygulaması sadece Bilim Sanat Merkezinde (BİLSEM) uygulanmalı" görüşüne katılmakta mısınız?" sorusuna, yine okul müdürleri %52.0 (*n*=66) *hayır* derken; bu oran müdür yardımcılarında %47.6 (*n*=118) olarak kalmıştır. Bu bulgu, yine okul müdürlerinin STEM eğitiminin, her eğitim kademesi ve türünde verilmesi gereken bir paradigma olarak gördükleri söylenebilir. Nitekim dünyadaki çağdaş uygulamalarına bakıldığında STEM eğitiminin neredeyse her eğitim kademesi ve türüne nüfuz etmeye başladığı görülmektedir (Öztürk, 2019; Uğraş, 2017).

Kadro değişkenine göre, 7. ($x^2_{(df=2)}$=16.213; p=.000) maddede yönetici görüşleri arasında anlamlı farklılık vardır. Buna yönelik Tablo 3 incelendiğinde "Sizce, STEM birlikteliğine "Sanat" da katılmalı mıdır?" sorusuna asaleten görev yapan okul müdürleri %49.2 (*n*=92) *evet* derken; bu oran vekaleten görev yapanlarda ise %29.3 (*n*=55) olarak kalmıştır. Buna göre, asaleten görev yapan okul yöneticilerinin, STEM paradigmasının kapsamını daha geniş olarak düşündükleri belirtilebilir. Bu durum olasılıkla, asaleten görev yapan okul yöneticilerinin eğitimle ilgili paradigmalara daha duyarlı olamlarıyla ilgili olabilir.

Branş değişkenine göre, 29. ($x^2_{(df=4)}$=13.928; *p*=.008) maddede yönetici görüşleri arasında anlamlı farklılık vardır. Tablo 3 incelendiğinde "STEM uygulaması öğretim sürecini daha eğlenceli hale getirmede destek sağlar mı?" sorusuna, branşı *diğer* olan okul yöneticileri %100 (*n*=9) evet derken; bu oran sayısal branşa mensup okul yöneticilerinde ise %32.5 (*n*=52) olarak kalmıştır. Bu bulgu, sayısal branşa sahip okul yöneticilerinin STEM paradigmasını daha çok bilimsel perspektiften ele almalarıyla ilgili (Yenilmez ve Balbağ, 2016) olabilir.

Kıdem değişkenine göre 9. ($x^2_{(df=8)}$=32.712; *p*=.000) ve 30. ($x^2_{(df=8)}$=20.970; *p*=.007) maddelerde yönetici görüşleri arasında anlamlı farklılık vardır. Buna göre, "STEM anlayışına uygun eğitim-öğretim her ders için uygun mudur?" sorusuna 1-5 yıl arası kıdeme sahip okul yöneticileri %69.5 (*n*=41) *evet* derken; bu oran 11-15 yıl deneyimine sahip okul yöneticilerinde %30.2 (*n*=39) olarak kalmıştır. Yine "STEM uygulaması sadece Bilim Sanat Merkezinde (BİLSEM) uygulanmalı" görüşüne katılmakta mısınız?" sorusuna, 1-5 yıl arası tecrübeye sahip okul yöneticiler %67.8 (*n*=40) *hayır* derken; bu oran 11-15 yıl deneyime sahip okul yöneticilerinde %38.8 (*n*=50) olarak tespit edilmiştir. Bu bulgulara göre, genç okul yöneticilerinin STEM paradigmasını daha genel perspektiften gördükleri biçiminde yorumlanabilir.

4.3. STEM'İN YÖNETSEL FAALİYETLERLE İLİŞKİSİ HAKKINDAKİ YÖNETİCİ GÖRÜŞLERİNE AİT BULGULAR VE YORUMLAR

Okul yöneticilerinin STEM'in yönetsel faaliyetlerle ilişkisi hakkındaki görüşleri Tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 4: STEM'in Yönetsel Faaliyetlerle İlişkisi Hakkındaki Görüşler

	Hayır		**Kısmen**		**Evet**	
	n	*%*	*n*	*%*	*n*	*%*
6.STEM anlayışına uygun eğitim-öğretimin uygulanmasında yöneticiye görev düşmekte midir?	19	5.1%	153	40.8%	203	54.1%
10.STEM anlayışına uygun eğitim-öğretim sürecini yönetme konusunda kendinizi yeterli bulmakta mısınız?	9	2.4%	167	44.5%	199	53.1%
12.STEM anlayışına uygun eğitim-öğretim, okulun yönetimine katkı sağlamakta mıdır?	6	1.6%	177	47.2%	192	51.2%

Literatürde STEM paradigması genelde öğretim süreci ve bu süreçteki öğretmenler ile öğrenciler bağlamında ele alınmaktadır. Ancak bu sürecin yönetimi genelde göz ardı edilmektedir. Oysaki başarılı bir öğretim sürecinin düzenlenmesi ve yürütülmesinde öğretmen kadar, okul yönetiminin de rol ve sorumluluğu vardır. Nitekim misyonu değişse de, okul ve öğretim sürecinde yönetimin esas görevi dün olduğu gibi bugün de yarında aynı olacaktır. (Özden, 2008). Çünkü yönetici, okulun amaçlarına ulaşması için öğretmen, öğrenci ve personelin eylemlerini etkileme sürecidir (Booher ve Watson, 1999). Bu durum STEM eğitimi süreci için de geçerlidir. Bu noktada okul yöneticilerinin de, en az öğretmenler kadar STEM eğitimi paradigmasının öneminin farkında olması önemlidir. Buna yönelik olarak araştırmada elde edilen veriler Tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 4 incelendiğinde, katılımcı okul yöneticilerinin STEM eğitimi konusunda kendilerine görev düştüğü görüşündedirler (%54.1 Evet ve %40.8 Kısmen). Okul yönetcileri, STEM anlayışına uygun eğitim-öğretim sürecini yönetme konusunda kendilerini %53.1 (*n*=199) oranında yeterli bulmuşlardır. Bu konuda kendisini kısmen yeterli bulanların oranı ise %44.5 (*n*=167)'dir. Burada dikkat çekici olan aynı yöneticilerin, STEM anlayışına uygun eğitim-öğretimin okulun yönetimine

katkı sağladığı görüşünde de benzer oranlara (%51.2 Evet ve %47.2 Kısmen) sahip olmalarıdır. Bu bulgular, katılımcı okul yöneticilerinin STEM eğitimi konusunda temkinli bir duruş sergiledikleri şeklinde yorumlanabilir. Bunun olası nedenleri arasında; STEM eğitiminin ağırlıklı olarak öğretmenlerin görev ve sorumluluğu olarak algılanması ile yöneticilerin konuyla ilgili yeterli bilgiye sahip olmamaları sayılabilir. Oysa STEM eğitiminin etkin biçimde hayata geçirilmesinde, öncelikle yöneticilerin ve öğretmenlerin, bu eğitimin önemini kavraması ve gereğine inanması gerekir (Gökçe ve Yıldırım, 2019). Bu noktada yöneticilere düşen, öğretmen ve eğitme yön vererek, öğrencileri 21. yy dünyasına hazırlamak olmalıdır (Şen, 2018). Bu konuda STEM paradigması, önemli açılımlar sağlama potansiyeline sahiptir (Aytaç, 1999).

Tablo 4'te yer alan yönetici görüşleri, demografik değişkenlere göre ele alındığında, görev türüne göre 6. ($x^2_{(df=2)}$=8.559; p=.014) ve 10. ($x^2_{(df=2)}$=8.914; p=.012) maddelerde yönetici görüşleri arasında görev türüne göre anlamlı farklılık vardır. Buna göre, "STEM anlayışına uygun eğitim-öğretimin uygulanmasında yöneticiye görev düşmekte midir?" sorusuna okul müdürleri %60.6 (n=77) *evet* derken; bu oran müdür yardımcılarında %50.8 (n=126) kalmıştır. Yine "STEM anlayışına uygun eğitim-öğretim sürecini yönetme konusunda kendinizi yeterli bulmakta mısınız?" sorusuna okul müdürleri %63.8 (n=81) *evet* derken; bu oran müdür yardımcılarında %47.6'dır (n=118). Buna göre, katılımcı okul müdürleri, müdür yardımcılarına nispeten STEM konusunda kendilerini daha yeterli bulmakta ve bu konudaki sorumluluklarını daha fazla hissetmektedirler yorumu yapılabilir. Bunun olası bir nedeni, temsil ettiği makama bağlı olarak müdürlerin, okulun işleyişi hakkında kendilerini daha fazla sorumlu görmeleri (Kayman, 2017) olabilir.

Branş değişkenine göre, 6. ($x^2_{(df=4)}$=20.461; p=.000) maddede yönetici görüşleri arasında anlamlı farklılık vardır. Bu farklılık, "STEM anlayışına uygun eğitim-öğretimin uygulanmasında yöneticiye görev düşmekte midir?" sorusuna, sayısal branşa sahip okul yöneticileri %63.1 (n=101) *evet* derken; bu oran, sözel branşa sahip okul yöneticilerinde %45.6 (n=94) oranında kalmıştır. Bu bulgu, sayısal branşa mensup okul yöneticilerinin, STEM eğitimi konusundaki farkındalığının, sözel branştakilere göre daha yüksek olduğu şeklinde yorumlanabilir. Bunun olası bir

nedeni, STEM eğitimi paradigmasının daha çok bilimsel perspektiften ele alınıyor olması (Çevik ve Abdioğlu, 2018) olabilir.

Okul türü değişkenine göre, 6. ($x^2_{(df=4)}$=13.755; p=.008) maddede yönetici görüşleri arasında anlamlı farklılık vardır. Buna ilişkin Tablo 4 incelendiğinde "STEM anlayışına uygun eğitim-öğretimin uygulanmasında yöneticiye görev düşmekte midir?" sorusuna, lisede görev yapan okul yöneticileri %69.0 (n=20) *evet* derken; bu oran, ilkokulda görev yapan okul yöneticilerinde %48.8'de (n=63) kalmıştır. Bu bulgu, lise okul yöneticilerinin STEM eğitiminde, ilkokul yöneticilerine göre daha fazla sorumluluk duymalarıyla ilgili olabilir.

Kıdem değişkenlere göre, 6. ($x^2_{(df=8)}$=21.034; p=.007) maddede yönetici görüşleri arasında anlamlı farklılık vardır. Konuyla ilgili Tablo 4 incelendiğinde "STEM anlayışına uygun eğitim-öğretimin uygulanmasında yöneticiye görev düşmekte midir?" sorusuna, 1-5 yıl kıdeme sahip okul yöneticileri %76.3 (n=45) evet derken; bu oran, 11-15 yıl kıdeme sahip yöneticilerde %49.6'dır (n=64). Genç okul yöneticilerinin STEM eğitimi hakkında daha fazla sorumluluk duyduğunu gösteren bu bulgu, mesleğe yeni başlayan genç yöneticilerin yeniliklere daha duyarlı olmalarıya ilişkili olabilir. Ancak bunun tersine, kıdemli yöneticilerin "Yenilik Yönetimi Yeterliği"ni daha yüksek bulan araştırmalar (Bülbül, 2012) da vardır.

4.4. MEVCUT EĞİTİMİN STEM'E UYGUNLUĞU HAKKINDAKİ YÖNETİCİ GÖRÜŞLERİNE AİT BULGULAR VE YORUMLAR

Okul yöneticilerinin mevcut eğitimin STEM'e uygunluğu hakkındaki görüşleri Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5: Mevcut Eğitimin STEM'e Uygunluğu Hakkındaki Görüşler

	Hayır		**Kısmen**		**Evet**	
	n	*%*	*n*	*%*	*n*	*%*
11.STEM anlayışına uygun eğitim-öğretim, okulun akademik gelişmesine katkı sağlamakta mıdır?	2	.5%	212	56.5%	161	42.9%
13.Okulunuzdaki öğretmenleri, STEM anlayışına uygun eğitim-öğretimi sürdürme konusunda yeterli bulmakta mısınız?	48	12.8%	225	60.0%	102	27.2%
14.Okulunuzda STEM anlayışına uygun eğitim-öğretim uygulanmakta mıdır?	134	35.7%	151	40.3%	90	24.0%
15.Okulunuzda STEM anlayışına uygun eğitim-öğretimin uygulanması için gerekli fiziki altyapı var mıdır?	152	40.5%	167	44.5%	56	14.9%
16.Okulunuzda STEM anlayışına uygun eğitim-öğretimin uygulanması için gerekli teknolojik donanım var mıdır?	149	39.7%	169	45.1%	57	15.2%

Literatürde özellikle son yıllarda sıklıkla gündeme gelen STEM eğitiminin TES'e uygunluğu; bu paradigmanın TES'e sunduğu fırsatlar ve yönelttiği tehditler (Altunel, 2018) tartışma konusudur. Konuyla ilgili olarak Özdemir'e (2016) göre, Türkiye'nin STEM'e geçişinde öğretim programlarının güncellenmesi ve bu geçişin tedrici olmalıdır (YEĞİTEK, 2016). Bu konuda öğretmenler kadar, okuldaki STEM eğitimi sürecinin yönetiminden birinci derecede sorumlu okul yöneticilerinin de görüşleri oldukça önemlidir. Buna dair araştırmada kullanılan ankette yer alan ilgili maddelere ilişkin yönetici görüşleri Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5 incelendiğinde, STEM eğitiminin okulun akademik gelişimine katı sağladığını kısmen (%56.5; *n*=161) düşünen katılımcı okul yöneticileri, görev yaptıkları okullardaki öğretimin bu paradigmaya kısmen (%40.3; *n*=151) uygun olduğu görüşünde oldukları anlaşılmaktadır. Benzer şekilde, katılımcı okul

yöneticileri, görev yaptıkları okullardaki fiziki altyapının (%44.5; *n*=167) ve teknolojik donanımın (%45.1; *n*=169) da bu paradigmaya kısmen uygun olduğu görüşündedirler. Konuyla ilgili olarak katılımcı okul yöneticileri, okullarındaki öğretmenleri STEM konusunda kısmen (%60.0; *n*=225) yeterli bulmuşlardır. Bu bulgulara göre TES'in STEM eğitimine uygunluğu konusunda henüz kat edilecek çok yol olduğu yorumu yapılabilir. Yöneticilerin bu konuda kısmen görüşünde yoğunlaşmaları, sadece TES'in mevcut durumu ile ilgili değil, yöneticilerin konuyla ilgili yetersizlikleriyle de ilişkili olabilir. Nitekim katılımcı okul yöneticilerinin, STEM konusunda kendilerini kısmen yeterli bulmuş olmaları (Tablo 2) da bu olasılığı desteklemektedir. Çağdaş dünyanın konuyla ilgili atılımları dikkate alındığında (Akgündüz ve Ertepınar, 2015), STEM eğitiminin Türkiye için önemli bir fırsat olduğu söylenebilir. Bu durumda STEM eğitimine yönelik mevcut sorunların çözülmesi ve TES'in bu ve benzeri çağdaş paradigmalara daha hızlı uyum sağlayabilmesi için gerekli adımların atılması kaçınılmazdır. Bu itibarla, Tunç (2019) tarafından ifade edilen, materyal temini, ders saatlerinin yetersizliği, kalabalık sınıflar vb. sorunların çözülmesi önemlidir.

Tablo 5'te yer alan yönetici görüşleri, demografik özelliklere göre ele alındığında, 16. ($x^2_{(df=2)}$=17.741; *p*=.000) maddede cinsiyete göre anlamlı farklılık bulunmuştur. Buna göre "Okulunuzda STEM anlayışına uygun eğitim-öğretimin uygulanması için gerekli teknolojik donanım var mıdır?" sorusuna, erkek okul yöneticiler %41.8 (*n*=138) *hayır* derken; bu oran kadın yöneticilerde %24.4'tür (*n*=11). Bu bulgu, erkek okul yöneticilerinin STEM eğitimi ile ilgili olarak okulun teknolojik ihtiyaçları noktasında daha duyarlı oldukları şeklinde yorumlanabilir. Erkek okul yöneticilerinin, aile sorumluluğa odaklı kadın yöneticilerden (Çetin ve Atan, 2012) daha fazla olan bu duyarlığı ise, teknolojiyi daha yakından takip etmekle de ilgili olabilir.

Görev türü değişkenine göre, 14. ($x^2_{(df=2)}$=16.700; p=.000) maddede yönetici görüşleri arasında anlamlı farklılık vardır. Buna göre "Okulunuzda STEM anlayışına uygun eğitim-öğretim uygulanmakta mıdır?" sorusuna, okul müdürleri %42.5 (*n*=54) *hayır* derken; bu oran müdür yardımcılarında %32.3 (*n*=80) oranında kalmıştır. Bu bulgu, katılımcı okul müdürlerinin STEM eğitimi konusunda daha fazla beklenti içerisinde oldukları biçiminde yorumlanabilir.

Branşa göre, 14. ($x^2_{(df=4)}$=9.851; p=.043) maddede yönetici görüşleri arasında anlamlı farklılık vardır. Buna göre "STEM anlayışına uygun eğitim-öğretim, okulun akademik gelişmesine katkı sağlamakta mıdır?" sorusuna, sayısal branşa sahip okul yöneticilerinin %48.8'i (n=78) *evet* derken; bu oran sözel branşa sahip okul yöneticilerinde %36.9 (n=76) oranında kalmıştır. Bu bulgu, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik bileşenlerinden oluşan STEM'in (Tarkın-Çelikkıran ve Aydın-Günbatar, 2017). sayısal branşa sahip okul yöneticileri için daha çekici geldiği belirtilebilir. Nitekim sayısal branşlar STEM bileşenleriyle doğrudan ilişkilidir.

Görev yapılan okul türüne göre 15. ($x^2_{(df=4)}$=15.471; p=.004 maddede yönetici görüşleri arasında anlamlı farklılık vardır. Buna göre; "Okulunuzda STEM anlayışına uygun eğitim-öğretimin uygulanması için gerekli fiziki altyapı var mıdır?" sorusuna, ilkokul yöneticileri %48.8 (n=63) *hayır* derken; ortaokulda görev yapan okul yöneticileri %37.8 (n=82) oranında kalmıştır. Bu bulgu, katılımcı yöneticilerin, ilkokulların STEM eğitimine daha az hazır olduğunu görüşünde oldukları şeklinde yorumlanabilir. Ancak etkili ve verimli bir STEM eğitimi için, bu eğitimin erken yaşlarda başlaması gerektiğine vurgu (Yıldırım ve Türk, 2018, s. 196) yapılmaktadır. Bu itibarla STEM eğitiminin tüm eğitim kademelerinde uygulaması önemlidir.

Kıdeme göre, 13. ($x^2_{(df=8)}$=46.086; p=.000) ve 16. ($x^2_{(df=8)}$=23.336; p=.003) maddelerde yönetici görüşleri arasında anlamlı farklılık vardır. Buna göre; "Okulunuzdaki öğretmenleri, STEM anlayışına uygun eğitim-öğretimi sürdürme konusunda yeterli bulmakta mısınız?" sorusuna 1-5 yıl kıdeme sahip okul yöneticileri %37.3 (n=22) *hayır* derken; bu oran 6-10 yıl kıdeme sahip okul yöneticilerinde ise %11.8 (n=20) oranında kalmıştır. Bu bulgu, 1-5 yıl kıdeme sahip okul yöneticilerinin, 6-10 yıl kıdeme sahip olanlara göre, okullarındaki öğretmenleri STEM konusunda daha az yeterli buldukları şeklinde yorumlanabilir. Diğer taraftan, "Okulunuzda STEM anlayışına uygun eğitim-öğretimin uygulanması için gerekli teknolojik donanım var mıdır?" sorusuna, 1-5 yıl kıdeme sahip okul yöneticiler %47.5 (n=28) *hayır* derken; 11-15 yıl kıdeme sahip okul yöneticileri ise %31.0 (n=40) oranında kalmıştır. Her iki bulgu beraber değerlendirildiğinde, genç okul yöneticilerinin STEM eğitimi konusunda daha yüksek beklentiye sahip oldukları yorumu yapılabilir.

4.5. STEM EĞİTİMİNİN ÖĞRENCİ KAZANIMLARINA ETKİLERİ HAKKINDAKİ YÖNETİCİ GÖRÜŞLERİNE AİT BULGULAR VE YORUMLAR

Okul yöneticilerinin STEM eğitiminin öğrenci kazanımlarına etkileri hakkındaki görüşleri Tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 6: STEM Eğitiminin Öğrencilerin Kazanımlarına Etkileri Hakkındaki Görüşler

	Hayır		**Kısmen**		**Evet**	
	n	*%*	*n*	*%*	*n*	*%*
17.Sizce, STEM uygulaması Türkiye'nin akademik kültürüne uygun mudur?	29	7.7%	134	35.7%	212	56.5%
18.Sizce, STEM uygulaması öğrencilerin genel düşünme becerisini desteklemekte midir?	13	3.5%	201	53.6%	161	42.9%
19.Sizce, STEM uygulaması öğrencilerin bilimsel düşünme becerisini desteklemekte midir?	3	.8%	198	52.8%	174	46.4%
20. Sizce, STEM uygulaması öğrencilerin yaratıcılık özelliğini desteklemekte midir?	3	.8%	188	50.1%	184	49.1%
21.Sizce, STEM uygulaması öğrencilerin problem çözme becerisini desteklemekte midir?	2	.5%	200	53.3%	173	46.1%
22.Sizce, STEM uygulaması öğrencilerin motivasyonunu desteklemekte midir?	3	.8%	205	54.7%	167	44.5%
23.Sizce, STEM uygulaması öğrencilerin işbirliği yapmasını desteklemekte midir?	3	.8%	186	49.6%	186	49.6%
24.Sizce, STEM uygulaması öğrencilerin özgüvenini desteklemekte midir?	7	1.9%	200	53.3%	168	44.8%
25.Sizce, STEM uygulaması öğrencilerin kariyer planlamasını desteklemekte midir?	2	.5%	180	48.0%	193	51.5%
26.Sizce, STEM uygulaması öğrencilerin akademik başarılarını desteklemekte midir?	5	1.3%	200	53.3%	170	45.3%
27.Sizce, STEM uygulaması öğrencileri günlük yaşama hazırlamada destek sağlar mı?	2	.5%	191	50.9%	182	48.5%
28.Sizce, STEM uygulaması öğrencileri bütüncül öğrenmelerini desteklemekte midir?	2	.5%	216	57.6%	157	41.9%

STEM eğitiminin önemli bir paydaşı da öğrencilerdir. STEM uygulamalarının öğrenmenin akademik başarı ve motivasyonlarını olumlu etkilediği belirtilmektedir (Yıldırım ve Selvi, 2017). Buna yönelik olarak Tablo 6 incelendiğinde, katılımcı okul yöneticilerinin STEM'i Türkiye'nin akademik kültürüne uygun buldukları (%56.5; *n*=212); bu paradigmanın, öğrencilerin akademik başarılarını desteklediği

görüşünde (%51.5; *n*=193) oldukları anlaşılmaktadır. Diğer taraftan, katılımcı okul yöneticileri STEM'in, öğrencilerin akademik özelliklerinden; düşünme becerisi (%53.6; *n*=201); bilimsel düşünme (%52.8; *n*=198); yaratıcılık (%50.1; *n*=188); problem çözme (%53.3; *n*=200); akademik başarılarına (%53.3; *n*=200) kısmen destek verdiği görüşündedirler. Katılımcı okul yöneticileri STEM'in, öğrencilerin kişisel özelliklerinden; motivasyon (%54.7; *n*=205); işbirliği (%49.6; *n*=186); özgüven (%53.3; *n*=200) ve günlük yaşam becerisi (%50.9; *n*=191) kısmen destek verdiği görüşündedirler. Bu bulgular bütünsel olarak değerlendirildiğine, katılımcı okul yöneticilerinin STEM'in, öğrencilerin akademik ve kişisel özelliklerini kısmen desteklediği görüşünde oldukları yorumu yapılabilir.

Katılımcı okul yöneticilerinin STEM hakkındaki bu temkinli görüşleri, STEM'in uygulanması sürecinde yaşanan; yetersiz zaman, gerekli malzeme temininde yaşanan güçlükler, konuya hakim olma kaygısı, etkili planlama yapılmasına yönelik endişe, başarısız olma düşüncesi ve öğretmenlerin isteksiz olması (Kalemkuş, 2019) gibi sorulara bağlı olabilir. Nitekim Öztürk (2019), yaptığı araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM uygulamalarını faydalı bulmakla birlikte, ülkemiz açısından uygulanabilirliğini düşük bulmakta, olduklarını saptamıştır. Buna göre katılımcı okul yöneticilerinin STEM'in öğrencilerin akademik ve kişisel özelliklerine katkılarını kısmen görmeleri, bu paradigmanın öneminden ziyade, uygulanması ile ilgili sorunlara bağlıdır, denilebilir.

Tablo 6'da yer alan yönetici görüşleri, demografik değişkenlere göre ele alındığında, 20. ($x^2_{(df=2)}$=16.552; *p*=.000) ve 22. ($x^2_{(df=2)}$=16.340; *p*=.000) maddelerde cinsiyete göre anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Buna göre "Sizce, STEM uygulaması öğrencilerin yaratıcılık özelliğini desteklemekte midir?" sorusuna, kadın okul yöneticilerinin %75.6'sı (*n*=34) *evet* derken; bu oran, erkek okul yöneticilerinde %45.5 (*n*=150) oranında kalmıştır. Benzer şekilde yine "Sizce, STEM uygulaması öğrencilerin motivasyonunu desteklemekte midir?" sorusuna kadın okul yöneticilerini %62.2'si (*n*=28) *evet* derken; bu oran, erkek okul yöneticilerinde %42.1 (*n*=139) oranında kalmıştır. Bu bulgular, kadın okul yöneticilerinin STEM'in akademik ve kişisel özelliklerine katkısı konularında daha olumlu görüşlere sahip oldukları yorumu yapılabilir. Konuyla ilgili olarak, Başaran ve Temircan (2018),

araştırmalarında, sınıf öğretmeni adaylarının STEM öğretimi yönelimlerinin cinsiyete göre anlamlı düzeyde farklılaşmadığını tespit etmişlerdir.

Görev türüne göre, 18. ($x^2_{(df=2)}$=19.590; p=.000) ve 24. ($x^2_{(df=2)}$=25.263; p=.000) maddelerde yönetici görüşleri arasında anlamlı farklılık gözlenmiştir. Buna göre "Sizce, STEM uygulaması öğrencilerin genel düşünme becerisini desteklemekte midir?" sorusuna okul müdürleri %58.3 (n=74) evet derken; bu oran, müdür yardımcılarında %35.1 (n=87) oranında kalmıştır. Benzer şekilde, "Sizce, STEM uygulaması öğrencilerin özgüvenini desteklemekte midir?" sorusuna da, okul müdürlerinin %62.2 (n=79) *evet* derken; bu oran müdür yardımcılarında %35.9 (n=89) oranında kalmıştır. Bu bulgulara göre, STEM'in öğrencilerin düşünme ve özgüvenine katkısı konularında, katılımcı okul müdürlerinin, müdür yardımcılarına göre daha olumlu görüşlere sahip oldukları söylenebilir. Bu durum, okul müdürlerinin STEM gibi yeniliklere daha açık olmaları veya okulun başarısını daha fazla talep etmeleri ile ilgili olabilir. Nitekim Türkiye'de okul yöneticisi denildiği zaman akla ilk gelenin genellikle okul müdürleri olduğu ifade edilebilir (Köse, 2018).

Kadro durumuna göre 26. ($x^2_{(df=2)}$=23.172; p=.000) maddede yönetici görüşleri arasında anlamlı farklılık vardır. Buna göre, "Sizce, STEM uygulaması öğrencilerin akademik başarılarını desteklemekte midir?" sorusuna, asaleten görev yapan okul yöneticilerinin %55.6'sı (n=104) *evet* derken; vekaleten görev yapan okul yöneticilerinde bu oran, %35.1 (n=66) kalmıştır. Bu bulgu, asaleten görev yapan okul yöneticilerinin STEM'in öğrencilerin akademik başarılarına katkısı hakkında daha olumlu görüşlere sahip oldukları yorumu yapılabilir. Bu olumlu bakış açısı, asaleten görev yapan okul yöneticilerinin yönetim işini daha fazla içselleştirmeleri ile ilgili olabilir.

Branşa göre 22. ($x^2_{(df=4)}$=13.035; p=.011) maddede yönetici görüşleri anlamlı farklılık vardır. Buna göre, "Sizce, STEM uygulaması öğrencilerin motivasyonunu desteklemekte midir?" sorusuna, sayısal branşa sahip okul yöneticilerinin %52.5'i (n=84) *evet* derken; sözel branşa sahip okul yöneticilerinde bu oran, %36.9'dur (n=76). Bu bulgu, sayısal branşa sahip yöneticilerin STEM'in öğrencilerin motivasyonuna katkı sağladığı konusunda daha olumlu görüşlere sahip oldukları biçiminde yorumlanabilir. Görev yapılan okul türüne göre, 17. ($x^2_{(df=4)}$=29.347;

p=.000) maddede yönetici görüşleri arasında anlamlı farklılık vardır. Bu farklılığa göre, Sizce, STEM uygulaması Türkiye'nin akademik kültürüne uygun mudur?" sorusuna, ortaokullarda görev yapan okul yöneticilerinin %59.4'ü (*n*=129) *evet* derken; ilkokullarda görev yapan okul yöneticilerinde bu oran, %51.9'dur (*n*=67). Bu bulgu, ortaokullarda görev yapan okul yöneticilerinin, ilkokullarda görev yapan okul yöneticilerine göre, STEM'i Türkiye'nin akademik kültürüne daha uygun buldukları biçiminde yorumlanabilir.

Kıdeme göre 18. ($x^2_{(df=8)}$=35.361; p=.000) ve 19. ($x^2_{(df=8)}$=31.342; p=.000) maddelerde yönetici görüşleri arasında anlamlı farklılık vardır. Buna göre, "Sizce, STEM uygulaması öğrencilerin genel düşünme becerisini desteklemekte midir?" sorusuna 1-5 yıl kıdeme sahip okul yöneticilerinin %74.6'sı (*n*=44) *evet* derken; 6-10 yıl kıdeme sahip okul yöneticilerinde bu oran, %35.5'tir (*n*=60). Yine "Sizce, STEM uygulaması öğrencilerin bilimsel düşünme becerisini desteklemekte midir?" sorusuna 1-5 yıl kıdeme sahip okul yöneticilerinin %72.9'u (*n*=43) *evet* derken; 6-10 yıl kıdeme sahip okul yöneticilerinde ise bu oran %42'dir (*n*=71). Her iki bulgu beraber değerlendirildiğinde, genç okul yöneticilerinin, orta kıdemlilere göre, STEM uygulamasının, öğrencilerin genel düşünme becerisini ile bilimsel düşünme becerisini desteklemesi konularında daha olumlu görüşlere sahiptirler. Bunun olası bir nedeni, eğitim alanyazınına yeni giren bir konu olan STEM'in nispeten yeni mezun olan genç yöneticiler tarafından daha iyi biliniyor olması, olabilir. Genç yöneticilerin bu olumlu görüşleri, eğitimin niteliği artırma hususundaki çabalardan birisi olan STEM'in (Başaran, 2018) okullarda başarılı şekilde uygulanabilmesi bakımından kritiktir. Diğer taraftan genç yöneticilerin olumlu STEM tavırları, konuyla ilgili okulların kaynaklarının yetersiz olması ve öğretmenlerin bu bütünleştirmeyi sağlayacak eğitime sahip olmamaları (Aydeniz ve Bilican, 2018) gibi sorunların aşılması bakımından da önemlidir.

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

SONUÇLAR

Eğitim yöneticilerinin STEM Eğitimi farkındalığı çeşitli değişkenlere göre analiz etmeyi amaçlayan bu araştırmada, elde edilen bulgulara dayalı olarak aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

STEM Eğitimi farkındalığı konusunda, katılımcı okul yöneticileri, STEM anlayışına uygun eğitim ve öğretimi önemsemekte ve STEM eğitim-öğretimini ülkemizin kalkınması için gerekli bulmaktadırlar. Ancak aynı yöneticiler, STEM hakkında kısmen bilgiye sahiptirler. Buna göre katılımcı okul yöneticilerinin, çağdaş dünyada ciddi yansımaları olan STEM Eğitimi paradigması (Herdem ve Ünal, 2018; Buyruk ve Korkmaz, 2016) hakkında gerekli farkındalık düzeyine sahip olmakla birlikte, literatüre paralel şekilde (Çevik, vd., 2017; Eroğlu ve Bektaş, 2016) bu konuda yeterli bilgiye sahip değillerdir de denilebilir. Nitekim, STEM'in okullarda uygulanması konusunda kendilerine görev düştüğü görüşünde olan katılımcı okul yöneticilerinin sadece yarısının, bu konuda kendilerini yeterli bulmuş olmaları da, bu tespiti destekler niteliktedir. Okul yöneticilerinin STEM farkındalığı, bu çağdaş paradigmanın TES'e yansıtılabilmesi bakımından fırsat olarak görülebilirse de, yöneticilerin konuyla ilgili bilgi eksiklikleri bu konuda önemli bir bariyer olarak görülebilir. Zira konuyla ilgili yeterli bilgi sahibi olmayan eğitimci veya yöneticinin, STEM'i doğru uygulaması beklenemez (Karakaya vd., 2018). Bu noktada yapılması gereken okul yöneticilerinin STEM hakkındaki bilgi eksikliğini gidermek olmalıdır. Çünkü bu paradigmanın olumlu yansımalarını görmek için, bu konuda önemli rol ve sorumluluğu bulunan okul yöneticilerinin STEM hakkında bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesi şarttır (Gökçe ve Yıldırım, 2019, s. 45).

STEM'in öğretim sürecindeki konumu hakkında, bu paradimanın her eğitim kademesine uygun olduğu görüşünde olan katılımcı okul yöneticileri, STEM'in her ders için kısmen uygun olduğu ve öğretim sürecini de kısmen zenginleştireceği görüşündedirler. Gerçekten de literatür incelendiğinde, STEM'in her ders ve disiplinden ziyade, esas olarak fen, teknoloji, matematik ve mühendislikle ilgili olduğu (Artsın ve Deligöz, 2019; Kurtuluş, vd., 2017; Eroğlu ve Bektaş, 2016) ve bu birlikteliğin kapsamını genişletmek üzere sanat boyutunun (Çepni, 2018) eklenebileceği belirtilmektedir. Benzer şekilde STEM eğitiminin okulun akademik

gelişimine kısmen katı sağladığı görüşünde olan katılımcı yöneticiler, görev yaptıkları okullardaki öğretimin bu paradigmaya kısmen uygun olduğu görüşündedirler. Okul yöneticilerine göre, okullardaki fiziki altyapı ve teknolojik donanım STEM eğitimi paradigmasına kısmen uygun olup, öğretmenler de STEM konusunda kısmen yeterlidirler. Katılımcı okul yöneticilerinin, STEM'in uygulanması ile ilgili sorunlara yönelik literatüre paralel (Kurtuluş vd., 2017) bu görüşleri, bu sorunların çözümü için de yol gösterici olabilir.

STEM'in öğretim sürecinde öğrenci kazanımlarına etkileri konusunda, katılımcı okul yöneticilerine göre, STEM, Türkiye'nin akademik kültürüne uygun olup; öğretim sürecinde öğrencilerin akademik başarılarını desteklemektedir. Türkiye'nin son yıllarda eğitimde niteliği artırmak amacıyla sürekli arayışları ifade eden eğitimde yeni seslere açık tavrı, katılımcı okul yöneticilerinin bununla ilgili görüşlerini destekler niteliktedir. Ancak aynı okul yöneticilerine göre STEM, öğrencilerin akademik özelliklerinden; düşünme becerisi, bilimsel düşünme, yaratıcılık, problem çözme ve akademik başarıya kısmen destek vermektedir. Benzer şekilde, katılımcı okul yöneticilerine göre STEM, öğrencilerin kişisel özelliklerinden; motivasyon, işbirliği, özgüven ve günlük yaşam becerisini de kısmen desteklemektedir. Yöneticilerin konuyla ilgili temkinli tavırları, Türkiye'de STEM'in uygulanması sürecinde yaşanan sorunlarla (Altunel, 2018) ilgili olabilir. Kaldı ki, STEM gibi yeni eğitim paradigmalarının kabulü ve uygulanmasında temkinli olmak yadsınacak bir durum değildir. Çünkü adı ne olursa olsun, üretildiği medeniyet ve kültürle doğrudan ilgili olan eğitim olgusu ile ilgili paradigma ve modellerin, TES'e uygunluğu iyi analiz edilmelidir. Ancak bu temkinli duruşa rağmen, birçok ülkede ciddi başarıları olan STEM eğitim paradigmasının, TES'in daha nitelikli çıktılar verebilmesi bakımından, STEM'in Türkiye için potabsiyel fırsat ve açılımları gözden uzak tutulmamalıdır. Fakat gerek bu araştırma sonuçlar ve gerekse ilgili literatürde yer alan çalışmalar, TES'in STEM eğitimini yaygınlaştırması konusunda henüz kat edeceği çok yol olduğu belirtilebilir.

ÖNERİLER

Araştırmada, genel amaç ve alt amaçlara yönelik elde edilen bulgulara ve buradan ulaşılan sonuçlara dayalı olarak aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir:

- MEB ve İl Milli Eğitim Müdürlükleri, okul yöneticilerinin STEM eğitimi hakkındaki bilgi eksikliğini giderecek hizmet-içi eğitim, seminer, panel, webinar, çalıştay v.b. etkinlikler düzenlemelidir. Yüzyüze eğitim veya web ortamında yapılabilecek olan olan bu tür etkinliklerin üniversitelerle koordineli olarak yapılmasında yarar vardır.

- Ülkemizde okul yöneticilerinin öğretmenlerden seçilmesi uygulamasından hareketle, öğretmen yetiştiren eğitim fakültelerinin programlarına, hizmet-öncesinde öğretmen veya yönetici adaylarının STEM eğitimi hakkındaki bilgi eksikliğini giderecek dersler eklemesinde yarar vardır.

- MEB ve il Milli Eğitim Müdürlükleri, okullarda STEM eğitimi uygulamasına ilişkin öğretim programlarının düzenlenmesi, kalabalık sınıflar, alt yapı ve teknolojik donanım sorunlarını çözmesi önemlidir. Bu bağlamda STEM odaklı öğretim programları veya etkinlikler geliştirilebilir. Yine bu meyanda, teknoloji tabanlı öğretim strateji, yöntem ve teknikleri geliştirilebilir.

- Üniversitelerin ilgili enstitülerinde STEM eğitimi hakkında lisansüstü programlar açılarak daha profesyonel öğretmen veya yönetici yetiştirilebilir.

- MEB, STEM Eğitiminin Türk eğitim kültürüne uygunluğuna yönelik kapsamlı ve detaylı bilimsel araştırmalara destek vererek, ilgili literatürün gelişmesini temin edebilir.

- Pandemi deneyiminden hareketle, sanal ve dijital STEM eğitiminin yaşama geçirilmesine yönelik interdisipliner çalışmaların yapılmasında fayda vardır.

KAYNAKÇA

Akçapınar, G. ve Coşgun, E. (2019). Öğrencilerin Stem Eğitimi Tercihlerinin Veri Madenciliği Yaklaşımı İle Tahmin Edilmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, *9*(1), 73-88.

Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M.S., Öner, T. ve Özdemir, S. (2015). *STEM Eğitimi Türkiye Raporu "Günün Modası mı Yoksa Gereksinim mi?*, D., Akgündüz ve H., Ertepınar (s. 1-38).

İstanbul: Scala

Altan, E., Üçüncüoğlu, İ. ve Zileli, E. (2019). Yatılı Bölge Ortaokulu Öğrencilerinin STEM Alanlarına Yönelik Kariyer Farkındalığının Araştırılması, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(2), 785-797.

Aladak, K.B., Zorluoğlu, S.L. ve Yapucuoğlu, M. (2018). Stem: Öğretmenlerin Metaforik Algıları, *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 26, 80-98.

Altunel, M. (2018). STEM Eğitimi ve Türkiye: Fırsatlar ve Riskler, *SETA Perspektif*, 207, 1-7.

Artsın, M. ve Deligöz, T. (2019). Kitlesel Açık Çevrimiçi Derslerde Fen, Teknoloji, Mühendislik Ve Matematik Eğitimine Yönelik Kavramsal Bir Değerlendirme, *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 9(2), 216-224.

Aydoğdu, B. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi* (Yayınlanmış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi: İzmir

Aydeniz, M., Çepni S., Bilican, K. (2018). *STEM eğitiminde global gelişmeler ve Türkiye için çıkarımlar., Kuramdan uygulamaya STEM+A+E eğitimi* (s. 69-92). Ankara: Pegem Akademi.

Aydeniz, M (2017, Ekim). Eğitim Sistemimiz ve 21. Yüzyıl Hayalimiz: 2045 Hedeflerine İlerlerken, Türkiye için STEM Odaklı Ekonomik Bir Yol Haritası. University of Tennessee, Knoxville, 1-141.

Aytaç, T. (1999). Okul Merkezli Yönetim. *Eğitim Ve Bilim*, 23(111), 69-75.

Bahar, M., Yener, D., Yılmaz M., Emen, H. ve Gürer, F. (2018). 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı Kazanımlarındaki Değişimler ve Fen Teknoloji Matematik Mühendislik (STEM) Entegrasyonu. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (2), 702-735.

Baran, E. Bilici, S. ve Mesutoğlu, C. (2015). Fen, Teknoloji, Mühendislik Ve Matematik (Fetemm) Spotu Geliştirme Etkinliği, *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 5(2), 60-69.

Başaran, M. (2018). *Okul Öncesi Eğitimde Stem Yaklaşımının Uygulanabilirliği (Eylem Araştırması)* (Yayınlanmış doktora tezi). Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Gaziantep.

Başaran ve Temircan (2018). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Stem Öğretimi Yönelimleri, *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi,* 11 (61), 659-671.

Başol, G. ve Altay, M. (2009). Eğitim Yöneticisi Ve Öğretmenlerin Mesleki Tükenmişlik Düzeylerinin İncelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 58(58), 191-216.

Bayazıt, N., Akaygün, S., Demir, K. ve Tutak F. (2018). Bir Stem Öğretmen Eğitimi Örneği: Yenebilir Arabalar Etkinliğinin Öğretmen Eğitimi Açısından İncelenmesi, *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 6(2), 213-232.

Baz, F.Ç. (2019). STEM Eğitim Döngüsüne Bloom Taksonomisi Çerçevesinde Bakış, *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 142-150.

Bingöl, A. (2013). Erzurumlu İbrahim Hakkı'nın İlim Anlayışı. dusundurensozler.blogspot.com.

Booher, S.A., ve Watson, C.B. (1999). Common Traits of Leaders: An Introduction to "Classic" Leadership Theory, with a Twist. *the Institute for Leadership Dynamics*.

Buyruk, B. ve Korkmaz, Ö. (2016). Fetemm Farkındalık Ölçeği (Ffö): Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması, Part: B *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 13(2), 61-76.

Bülbül, T. (2012). Okul Yöneticilerinin Yenilik Yönetimine İlişkin Yeterlik İnançları. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14 (1), 45-68.

Can, A. (2018). *Spss İle Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi*, Ankara: Pegem Akademi.

Connor, A., Karmokar, S. ve Whittington, C. (2015). From Stem To Steam: Strategies For Enhancing Engineering & Technology Education. *International Journal Of Engineering Pedagogy*, *5*(2), 37-47.

Çelikten, M. (2004). Bir Okul Müdürünün Günlüğü. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi,* 14(1), 123-135.

Çetin, M., ve Elif, A.(2012). İlköğretim Okullarında Görev Yapan Kadın Okul Yöneticilerinin "Cam Tavan" A İlişkin Algılarının İncelenmesi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 35(35), 123-136.

Çevik, M ve Abdioğlu, C. (2018). Bir Bilim Kampının 8. Sınıf Öğrencilerinin STEM Başarılarına, Fen Motivasyonlarına Ve Üstbilişsel Farkındalıklarına Etkisinin İncelenmesi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7 (5), 304-327.

Çevik, M.; Danıştay, A.; Yağcı, A. (2017). Ortaokul Öğretmenlerinin Fetemm (Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik) Farkındalıklarının Farklı Değişkenlere Göre Değerlendirilmesi, *Sakarya University Journal Of Education*, 7(3), 584-599.

Çevik, M. (2018). Proje Tabanlı (Fjt) Fen, Teknoloji, Mühendislik Ve Matematik (STEM) Eğitiminin Meslek Lisesi Öğrencilerinin Akademik Başarılarına Ve Mesleki İlgilerine Etkisi, *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 8(2), 281-306.

Çevik, M. (2018). Bir Bilim Kampının 8. Sınıf Öğrencilerinin Stem Başarılarına, Fen Motivasyonlarına Ve Üstbilişsel Farkındalıklarına Etkisinin İncelenmesi, *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7(5), 304-327.

Çolakoğlu, M.H. ve Gökben, A. (2017). Türkiye'de Eğitim Fakültelerinde Fetem (Stem) Çalışmaları, *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 3, 46-69.

Çorlu, M. S. (2014). FeTeMM eğitimi makale çağrı mektubu. *Turkish Journal of Education*, *3*(1), 4-10.

Daşdemir, İ., Cengiz, E. ve Aksoy, G. (2018). Türkiye'de FeTeMM (STEM) Eğitimi Eğilim Araştırması, *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 1160-1183.

Dawson, C. *Introduction to research methods: A practical guide for anyone undertaking a research project.* Oxford: How to Books Ltd, 2009.

Delen İ. ve Uzun, S. (2018). Matematik Öğretmen Adaylarının Fetemm Temelli Tasarladıkları Öğretme Ortamlarının Değerlendirilmesi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(3), 617-630.

Deveci, İ. (2018). Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Sahip Oldukları Fetemm Farkındalıklarının Girişimci Özellikleri Yordama Durumu, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(4), 1247-1256.

Eker, M. 2019. *Bilim Sanat Merkezlerinde Görev Yapan Öğretmenlerin Bilim, Teknoloji, Mühendislik Ve Matematik Eğitimi Algıları*. (Yayınlanmış yüksek lisans tezi) Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Denizli

Eroğlu, S. ve Bektaş, O. (2016). STEM Eğitimi Almış Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Stem Temelli Ders Etkinlikleri Hakkındaki Görüşleri, *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi ENAD*, 4(3), 43-67.

Fazlıoğlu, Ş. (2013). Ta'līm ile İrşād Arasında: Erzurumlu İbrahim Hakkı'nın Medrese Ders Müfredatı. www.ihsanfazlioglu.net. adresinden edinilmiştir.

Gencer, A., Doğan, H., Bilen, K. ve Can, B.(2019). Bütünleşik Stem Eğitimi Modelleri, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 45, 38-55.

Gökçe, A.; Yıldırım, D.(2019). Öğretmenlerin Stem Eğitiminde Yaşadığı Sorunlar Ve Çözümleri, Odtü Metu, Eyed-Der, 14. Uluslararası Eğitim Yönetimi Kongresi Tam Metin Bildiri Kitabı, 2-4 Mayıs, 2019.

Gülhan, F. (2016). *Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik Entegrasyonunun (STEM) 5. Sınıf Öğrencilerinin Algı, Tutum, Kavramsal Anlama ve Bilimsel Yaratıcılıklarına Etkisi* (Yayınlamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İstanbul.

Günbatar, S. ve Tabar, V. (2019). Türkiye'de Gerçekleştirilen Stem Araştırmalarının İçerik Analizi, *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 1054-1083.

Şen, C., (2018). *Mühendislik tasarımı odaklı bütünleşik stem etkinliklerinde üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin kullandığı beceriler* (Yayınlanmış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara

Herdem, K. ve Ünal, İ. (2018). Stem Eğitimi Üzerine Yapılan Çalışmaların Bir Analizi: Bir Meta-Sentez Çalışması, *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 48(48), 145-163.

Kalemkuş, J. (2019). Deneysel Araştırmalarda STEM Eğilimi. *Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36, 78-90

Kang, N. H. (2019). A Revıew Of The Effect Of Integrated STEM Or STEAM (Scıence, Technology, Engıneerıng, Arts, And Mathematıcs) Educatıon In South Korea. *Asıa-Pacıfic Scıence Educatıon*, *5*(1), 3-22.

Karakaya, F., Ünal, A., Çimen, O. ve Yılmaz, M. (2018). Fen Bilgisi Öğretmenlerinin STEM Yaklaşımına Yönelik Farkındalıkları, *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 124-138.

Karakaya, F., Avgın, S.S., ve Yılmaz, M. (2018). Ortaokul Öğrencilerinin Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik (STEM) Mesleklerine Olan İlgileri. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 36-53.

Kayman-Ertürk, E. A. (2017). *Türkiye, Finlandiya, İngiltere ve Şili'deki okul yöneticiliğine ilişkin yaklaşımların incelenmesi* (Yayınlanmış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.

Keçeci, G., Alan, B. ve Zengin, F. (2017). 5. Sınıf Öğrencileriyle Stem Eğitimi Uygulamaları, *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi* (*KEFAD*), 18, 1-17.

Kızılay, E. (2018). Türkiye'de Stem Alanlarında Kariyer Ve İstihdam, *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(56), 570-574.

Kılıç, B. ve Ertekin, Ö. (2017). MEB için Fen Teknoloji Mühendislik Matematik-FeTeMM Modeli (STEM) ile Eğitim. *TÜBİTAK Bilişim ve Bilgi Güvenliği İleri Teknolojiler Araştırma Merkezi Temel Bilimler Araştırma Enstitüsü*.

Konan, N., Yılmaz, S., ve Bozanoğlu, B. (2017). Okul Müdür Yardımcısı Görevlendirilmesine İlişkin Yönetici Ve Öğretmen Görüşleri. *Kuram ve Uygulamada Egitim Yönetimi Dergisi*, 23(1), 105-134.

Köse, A. (2018). Okul Müdür Yardımcılarının Bakış Açılarıyla Okul Müdür Yardımcılığı Görevi: Bir Öz Değerlendirme. *Journal Of Socıal And Humanıtıes Scıences Research*, 5(16), 191-211.

Kurtuluş, A., Akçay, A.O. ve Karahan, E. (2017). Ortaokul Matematik Derslerinde Stem Uygulamalarına Yönelik Öğretmen Görüşleri, *Eğitim Ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 6(4), 354-360.

Lorcu, F. (2015). *Örneklerle Veri Analizi Spss Uygulamalı*, Ankara: Detay Yayıncılık

Leidner, D. E., ve Jarvenpaa, S. L. (1995). The Use Of Informatıon Technology To Enhance Management School Educatıon: A Theoretıcal Vıew. *Mıs Quarterly*, 19(3) 265-291.

Memduhoğlu, H. B. (2007). Türk Eğitim Sisteminde Okulların Yönetimi Ve Okul Yöneticilerinin Yetiştirilmesi Sorunsalı, *Milli Eğitim Dergisi*, 36(176), 86-98

Merrill, C., ve Daugherty, J. (2010). Stem Education And Leadership: A Mathematics And Science Partnership Approach. *Journal Of Technology Education*, *21*(2), 21-34.

Örücü, D. (2014). Öğretmen Adaylarının Okul, Okul Yönetimi Ve Türk Eğitim Sistemine Yönelik Metaforik Algıları. *Kuram Ve Uygulamada Egitim Yönetimi Dergisi*, *20*(3), 327-358.

Özcan, H. ve Koca, E. (2019). STEM Yaklaşımı İle Basınç Konusu Öğretiminin Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve STEM'e Yönelik Tutumlarına Etkisi, *Eğitim Ve Bilim*, 44(198), 201-227.

Özçelik, A., ve Akgündüz, D. (2018). Üstün/Özel Yetenekli Öğrencilerle Yapılan Okul Dışı Stem Eğitiminin Değerlendirilmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *8*(2), 334-351.

Özen, F. ve Hendekçi, E.A. (2016). Türkiye'de Eğitim Denetimi Alanında 2005–2015 Yılları Arasında Yayımlanan Makale ve Tezlerin Betimsel Analizi. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, *6*(11), 619-650.

Özgen, N. (2012). Siirt'in İnanç Turizmi Mekânları: Ziyaret (Veyselkarani) ve Tillo (Aydınlar) Örnekleri. *Doğu Coğrafya Dergisi,* 17 (27), 251-272.

Öztürk, Ö.F. (2019). Stem Uygulamalarına İlişkin Görüşlerle Bu Uygulamanın Bilimsel Tutum Ve Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnancı Üzerine Etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 52, 1-38.

Sadler, P. M., Sonnert, G., Hazari, Z. ve Tai, R. (2012). Stability And Volatility Of Stem Career İnterest İn High School: A Gender Study. *Science Education*, 96(3), 411-427.

Sanders, M. (2009). Integrative STEM education: primer. *The Technology Teacher*, *68*(4), 20-26.

Sönmez, V. ve Alacapınar, F. G. (2018). *Örneklendirilmiş Bilimsel Araştırma Yöntemleri,* Ankara: Anı Yayıncılık

Şahin, B. (2019). *STEM Etkinliklerinin Fen Öğretmeni Adaylarının Stem Farkındalıkları, Tutumları ve Görüşleri Üzerine Etkisinin Belirlenmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Bartın.

Töremen, F., ve Yasan, T. (2010). İlköğretim Okulu Yöneticilerinin Dönüşümcü Liderlik Özellikleri (Malatya İli Örneği). *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(28), 27-39.

Tunç, C. (2019). *STEM: Bütünleşik Öğretmenlik Çerçevesine Yönelik Hizmet İçi Eğitim Programının Uygulanması Ve Değerlendirilmesi* (Yayınlanmış Doktora Tezi). Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Gaziantep

Turan, S. (2002). Teknolojinin Okul Yönetiminde Etkin Kullanımında Eğitim Yöneticisinin Rolü. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, *30*(30), 271-281.

Turan, S., ve Şişman, M. (2013). Eğitim Yönetimi Alanında Üretilen Bilimsel Bilgi ve Batılı Biliş Tarzının Eleştirisine Giriş [Çağrılı Makale]. *Kuram ve Uygulamada Egitim Yönetimi Dergisi*, *19*(4), 505-514.

Turgut, M. F., Baker, D., Cunningham, R., ve Piburn, M. (1997). İlköğretim fen öğretimi. *Ankara: YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi*.

Tutak, A., Akaygün, S. ve Tezsezen, S. İşbirlikli Fetemm, (2017), (Fen-Teknoloji-Mühendislik- Matematik) Eğitimi Uygulaması: Kimya Ve Matematik Öğretmen

Adaylarının Fetemm Farkındalıklarının İncelenmesi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(4), 794-816.

Uğraş, M. (2017). Okul Öncesi Öğretmenlerinin STEM Uygulamalarına Yönelik Görüşleri. *Eğitimde Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 1(1), 39-54.

Xıe, Y., Fang, M., ve Shauman, K. (2015). STEM Educatıon. *Annual Revıew Of Socıology*, *41*, 331-357.

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

Yaman, S., Tungaç, A. ve İncebacak, B. (2018). Stem Eğitimine Yönelik Umut ve Hedefler Ölçeği Uyarlaması: Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması*, Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(3), 1257-1271.

Yenilmez, K. ve Balbağ, M.Z. (2016). Fen Bilgisi ve İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Stem'e Yönelik Tutumları, *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(4), 301-307.

Yenioğlu, Zühre Aydın. (2017). https://www.matematiksel.org/biryapay-zekâ-ornegi-kasparov-deep-blue-gercegi/, Erişim Tarihi: 08.02.2020.

Yıldırım, B., ve Altun, Y. (2015). STEM Eğitim Ve Mühendislik Uygulamalarının Fen Bilgisi Laboratuar Dersindeki Etkilerinin İncelenmesi. *El-Cezeri Journal Of Science And Engineering*, *2*(2), 28-40.

Yıldırım, E. ve Sevim, M., (2017) Journal Of Theory And Practice in Education *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13(2), 183-210.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri.* 9. bs. Ankara: Seçkin Yayıncılık, 2013.

Yıldırım, B., ve Türk, C. (2018). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Stem Eğitimine Yönelik Görüşleri: Uygulamalı Bir Çalışma. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *8*(2), 195-213.

Yıldırım, B., ve Türk, C. (2018). STEM uygulamalarının kız öğrencilerin STEM tutum ve mühendislik algılarına etkisi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (30), 842-884.

Yıldırım, B. (2018). STEM Uygulamalarına Yönelik Öğretmen Görüşlerinin İncelenmesi, *EKUAD Eğitim Kuram Ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 4(1), Ss. 42-53.

Yılmaz, H., Koyunkaya, M., Güler, F. ve Güzey, S. (2017). Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (Stem) Eğitimi Tutum Ölçeğinin Türkçe'ye Uyarlanması, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(5), 1787-1800.

Yılmaz, İ. (2006). Erzurumlu İbrahim Hakkı'nın Arapça-Farsça Şiirlerinde şekil ve Tema (Tanrı-İnsan ve Evren İlişkisi). *Academic Review*, 10 (29), 191-198.

Yıldırım, P. (2017). Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) Entegrasyonuna İlişkin Nitel Bir Çalışma. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (35), 31-55.

EKLER

Ek-1. MEB İZİN FORMU

T.C.
ŞANLIURFA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 26292541-44-E.4656613 04.03.2019
Konu : Anket Çalışması
(Taha Yasin AKYILDIZ)

HARRAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi :14.02.2019 tarih ve 1416 sayılı yazınız.

Üniversiteniz Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı tezli yüksek lisans öğrencisi Taha Yasin AKYILDIZ'ın "Eğitim Yöneticilerinin STEM Eğitimi Farkındalığının Çeşitli Değişkenlere Göre Değerlendirilmesi" konulu tez çalışması kapsamında hazırlanan anketin Şanlıurfa İl-İlçe Milli eğitim müdürlüğüne bağlı okul yöneticilerine (Okul Müdür ve Müdür Yardımcıları) uygulanmasına ilişkin ilgi yazı ve ekleri değerlendirilmiş olup;

Söz konusu anket çalışmalarının sonuçlarının Müdürlüğümüzce paylaşılması ve uygulamanın eğitim öğretim faaliyetini aksatmadan, gönüllülük esasına dayalı olarak yapılmasında herhangi bir sakınca görülmemiştir.

Bilgilerinize arz ederim.

Şerafettin TURAN
İl Milli Eğitim Müdürü

Adres: Hamidiye Mahallesi, Necmettin Cevheri Blv No:20, 63300
Şanlıurfa Merkez/Haliliye/Şanlıurfa
Elektronik Ağ:
e-posta:

Bilgi için: Mehmet TOSUN
Tel: 0 (414) 280 63 57
Faks: 0 (414) 280 63 99

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. https://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden 1935-4d87-3b3e-9b0e-f861 kodu ile teyit edilebilir.

Ek-2. Kişisel Bilgi Formu

Sayın Okul Yöneticisi,

Okul yöneticilerinin "STEM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) Eğitimi Farkındalığının Çeşitli Değişkenlere Göre Değerlendirilmesi" konulu yüksek lisans tez çalışması yapmaktayım. Bu çalışmamda da siz değerli yöneticilerin görüşlerine ihtiyaç duymaktayım. Sizlerden her bir maddeyi dikkatlice okuyarak, o madde ile ilgili görüşünüzün karşısındaki alanı (X) ile işaretlenmeniz istenmektedir. Bu görüşler sadece bilimsel bir araştırmada kullanılacak olup hiçbir kişi veya kurum ile paylaşılmayacaktır. İlgi ve katkınız için teşekkür ederim.

Taha Yasin AKYILDIZ

H. Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü
Yüksek Lisans Öğrencisi

I. KİŞİSEL BİLGİLER

1. Cinsiyetiniz? (1) Kadın (2) Erkek

2.Göreviniz? (1) Müdür (2) Müdür Yardımcısı

3.Kadru durumunuz? (1) Asaleten (2) Vekâleten

4. Branşınız? (1) Sözel alanlar (2) Sayısal alanlar (3) Diğer…….

5.Okul türünüz? (1) İlkokul (2) Ortaokul (3) Lise

6. Yöneticilik kıdeminiz? (1) 1- 5 Yıl (2) 6- 10 Yıl (3) 11- 15 Yıl (4) 16- 20 Yıl 20+ (5)

Ek-3. Anket Formu

OKUL YÖNETİCİLERİNİN STEM FARKINDALIĞINA İLİŞKİN MADDELER

Lütfen, bu bölümdeki maddeleri görev yaptığınız okul ve kendi görüşleriniz doğrultusunda cevaplayınız	Evet	Kısmen	Hayır
	3	2	1
1. Genel olarak STEM anlayışı hakkındaki bilginiz yeterli midir?			
2. STEM anlayışına uygun eğitim-öğretimi önemsiyor musunuz?			
3. STEM anlayışının temel amaçları hakkındaki bilginiz yeterli midir?			
4. STEM eğitim-öğretimini ülkemizin kalkınması için gerekli buluyor musunuz?			
5. Sizce gelişmiş ülkeler STEM anlayışına uygun eğitim-öğretim yapmakta mıdır?			
6. STEM anlayışına uygun eğitim-öğretimin uygulanmasında yöneticiye görev düşmekte midir?			
7. Sizce, STEM birlikteliğine "Sanat" da katılmalı mıdır?			
8. STEM anlayışına uygun eğitim-öğretim her eğitim kademesine uygun mudur?			
9. STEM anlayışına uygun eğitim-öğretim her ders için uygun mudur?			
10. STEM anlayışına uygun eğitim-öğretim sürecini yönetme konusunda kendinizi yeterli bulmakta mısınız?			
11. STEM anlayışına uygun eğitim-öğretim, okulun akademik gelişmesine katkı sağlamakta mıdır?			
12. STEM anlayışına uygun eğitim-öğretim, okulun yönetimine katkı sağlamakta mıdır?			
13. Okulunuzdaki öğretmenleri, STEM anlayışına uygun eğitim-öğretimi sürdürme konusunda yeterli bulmakta mısınız?			
14. Okulunuzda STEM anlayışına uygun eğitim-öğretim uygulanmakta mıdır?			

15. Okulunuzda STEM anlayışına uygun eğitim-öğretimin uygulanması için gerekli fiziki altyapı var mıdır?			
16. Okulunuzda STEM anlayışına uygun eğitim-öğretimin uygulanması için gerekli teknolojik donanım var mıdır?			
17. Sizce, STEM uygulaması Türkiye'nin akademik kültürüne uygun mudur?			
18.Sizce, STEM uygulaması öğrencilerin genel düşünme becerisini desteklemekte midir?			
19.Sizce, STEM uygulaması öğrencilerin bilimsel düşünme becerisini desteklemekte midir?			
20. Sizce, STEM uygulaması öğrencilerin yaratıcılık özelliğini desteklemekte midir?			
21.Sizce, STEM uygulaması öğrencilerin problem çözme becerisini desteklemekte midir?			
22.Sizce, STEM uygulaması öğrencilerin motivasyonunu desteklemekte midir?			
23.Sizce, STEM uygulaması öğrencilerin işbirliği yapmasını desteklemekte midir?			
24.Sizce, STEM uygulaması öğrencilerin özgüvenini desteklemekte midir?			
25.Sizce, STEM uygulaması öğrencilerin kariyer planlamasını desteklemekte midir?			
26. Sizce, STEM uygulaması öğrencilerin akademik başarılarını desteklemekte midir?			
27. Sizce, STEM uygulaması öğrencileri günlük yaşama hazırlamada destek sağlar mı?			
28. Sizce, STEM uygulaması öğrencileri bütüncül öğrenmelerini desteklemekte midir?			
29. STEM uygulaması öğretim sürecini daha eğlenceli hale getirmede destek sağlar mı?			
30. "STEM uygulaması sadece Bilim Sanat Merkezinde (BİLSEM) uygulanmalı" görüşüne katılmakta mısınız?			
31. "STEM uygulaması zaman kaybıdır" görüşüne katılmakta mısınız?			