

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVAÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**

**FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN ÖĞRETMENLİK
MESLEĞİNE YÖNELİK ÖZ-YETERLİK İNANÇ DÜZEYLERİNE GÖRE
FENEĞİTİMİNDE KULLANILAN STEM ETKİNLİKLERİ HAKKINDAKİ
GÖRÜŞLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

NURSEREN ÖZMANSUR

YÜKSEK LİSANSTEZİ

ADANA/2019

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVAÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**

**FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN ÖĞRETMENLİK
MESLEĞİNE YÖNELİK ÖZ-YETERLİK İNANÇ DÜZEYLERİNE GÖRE FEN
EĞİTİMİNDE KULLANILAN STEM ETKİNLİKLERİ HAKKINDAKİ
GÖRÜŞLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

NURSEREN ÖZMANSUR

Danışman: Dr.Öğretim Üyesi Pınar FETTAHLIOĞLU

Jüri Üyesi: Prof.Dr. Ayten İFLAZOĞLU SABAN

Jüri Üyesi: Dr. Öğretim Üyesi Gökhan ILGAZ

YÜKSEK LİSANSTEZİ

ADANA / 2019

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne;

Bu çalışma, jürimiz tarafından İlköğretim Ana Bilim Dalında YÜKSEK LİSANSTEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Dr. Öğretim Üyesi Pınar FETTAHLIOĞLU
(Danışman)

Üye: Prof. Dr. Ayten İFLAZOĞLU SABAN

Üye: Dr. Öğretim Üyesi Gökhan ILGAZ

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim elemanlarına ait olduklarını onaylarım.
.../.../2019

Prof. Dr. Serap ÇABUK
Enstitü Müdürü

NOT: Bu tezde kullanılan ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümlere tabidir.

ETİK BEYANI

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. / / 2019

Nurseren ÖZMANSUR

ÖZET

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN ÖĞRETMENLİK MESLEĞİNE YÖNELİK ÖZ-YETERLİK İNANÇ DÜZEYLERİNE GÖRE FEN EĞİTİMİNDE KULLANILAN STEM ETKİNLİKLERİ HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZMANSUR, Nurseren

Yüksek Lisans Tezi, İlköğretim Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğretim Üyesi Pınar FETTAHLIOĞLU

Mayıs 2019, 105 sayfa

Bu araştırmada fen bilimleri öğretmenlerinin öğretmenlik öz-yeterlik inanç düzeylerine göre fen eğitiminde kullanılan STEM uygulamaları hakkındaki görüşlerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada bütüncül çoklu durum deseni kullanılmıştır. Araştırmanın uygulanması 2016–2017 eğitim öğretim yılında Adana ilinde bulunan dört merkez ilçeden (Seyhan, Çukurova, Yüreğir, Sarıçam) amaçlı örnekleme yöntemlerinden tipik durum örnekleme yöntemine başvurularak toplam 8 adet ilköğretim kurumundan toplamda 59 fen bilimleri öğretmenine ulaşılmıştır. Çalışmada ayrıca gönüllülük esası dikkate alındığından dolayı sadece 11 fen bilimleri öğretmeni görüşme yapmayı kabul etmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak demografik bilgi ölçeği, Tschannen-Moran& Hoy (2001) tarafından geliştirilen Çapa, Çakıroğlu ve Sarıkaya (2005) tarafından Türkçeye uyarlanan öğretmenlik mesleğine yönelik öz-yeterlik inanç ölçeği ve araştırmacı tarafından geliştirilen 5 açılı kuçlusorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme formundan elde edilen nitel verilerin analizinde, içerik analizi tekniklerinden olumsuzluk (ilişki) analizi tekniğine başvurulmuştur ve elde edilen bulgular araştırma sorularına bağlı kalınarak yorumlanmıştır.

Araştırmanın sonucunda fen bilimleri öğretmenlerinin öğretmenlik öz-yeterlik inanç düzeylerine göre fen eğitiminde kullanılan STEM uygulamaları hakkındaki görüşlerinin öğretmenlerin mesleki kıdemlerine ve öz-yeterlik inanç düzeylerine göre farklılaştığı görülmektedir.

Anahtar kelimeler: Öz-Yeterlik, öğretmenlik mesleğine yönelik öz-yeterlik, STEM, hizmetiçi eğitim



ABSTRACT**THE ASSESMENT OF SCIENCE TEACHERS' VIEWS ABOUT STEM
ACTIVITIES USING SCIENCE EDUCATION ACCORDING TO THEIR
TEACHER SELF-EFFICACY BELIEFS****ÖZMANSUR, Nurseren****Master Thesis, Department of Elementary Education****Supervisor: Asts. Prof. Pınar FETTAHLIOGLU****May 2019, 105 pages**

In this research, the assesment of science teachers' views about STEM activities in science education according to their teacher self-efficacy beliefs were investigated. The research was used holistic multiple case desings. The research was implemented with the typical case sampling method of purposive sampling method in 8 elementary schools at Adana city which has four central districts as Seyhan, Çukurova, Yüreğir, and Sarıçam and appliedon all 59 teachers of science education. But only11teachers of science education were accepted because this study was based on volunteering. In this study was consider informations about participants's sex, educational background, experiences, andsituation of STEM traineeship. The data of the study were gathered with demographic information scale, teachers' self-efficacy beliefs scalewhich is reformed by Tschannen-Moran& Hoy (2001) and Turkished by Çapa, Çakıroğlu ve Sarıkaya (2005), and 5 questions based on semi-structured interviews. So categorical content anlatsis basis was used to analyze the data of semi-structured interviews obtained after implemantation process and the obtained findings were interpreted sticking to researchquestions.

The results of the research showed that science teachers' views about STEM activities in science education according to their teacher self-efficacy beliefs differ to their professional seniority and self-efficacy beliefs.

Keywords: Self-efficacy, Teachers' Self Efficacy Beliefs, STEM, in-service training

ÖNSÖZ

Bu yüksek lisans tezi yolumu ve zihnimi aydınlatan ülkemin pek kıymetli aydın hocaları sayesinde meydana gelmiştir. Öncelikle başta bilgisi ve tecrübeleriyle bakış açımı her seferinde değiştirip beni olduğumdan daha yükseğe çıkaran hocam Dr. Öğretim Üyesi Pınar FETTAHLIOĞLU hocama sonsuz saygı ve şükranlarımı sunarım. Azminiz ve kararlılığınızla hep rol modelim olacaksınız ve bana inanıp her aşamada destek olup yolumu açtığınız için çok teşekkür ederim.

Eleştirileriyle tezimin daha nitelikli hale gelmesinde katkı bulunan saygıdeğer; Prof. Dr. Ayten İFLAZOĞLU SABAN ve Dr. Öğr. Üyesi Gökhan ILGAZ hocalarıma çok teşekkür ederim.

Görüşme sorularımın düzeltilmesinde bilgilerini benden esirgemeyen pek kıymetli; Doç. Dr. Betül TİMUR, Doç. Dr. Ayşe SERT ÇİBIK, Doç. Dr. Solmaz AYDIN, Dr. Öğr. Üyesi Gökhan ILGAZ, Arş. Gör. Elvan İNCE AKA hocalarıma çok teşekkür ederim.

Hayatımın dönüm noktasında beni fikirleriyle donatıp iyi ki tanışım dedirten ve hocalıktan çok abilik yapan çok kıymetli hocalarım Doç. Dr. Efe EFEOĞLU ve Mehmet Mamger YÜCEL'e çok teşekkür ederim.

Ve ailem... Hayatımın en kıymetlileri olan varlıklarına güvendiğim, tecrübelerine her daim inandığım, ilk akıl hocalarım babam Mehmet Ali ÖZMANSUR ve annem Hayriye ÖZMANSUR'a, en büyük destekçilerim olan yolumu açan ablalarım Beyza BALCI ve Zeynep NAZİK'e, en büyük neşe kaynaklarım olan yeğenlerim Mehmet Emir, Ertuğrul ve Fatih'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yorulduğumda elimi tutan, her daim yanımda olan sırdaşım, dostum, yol arkadaşım, ailem biricik eşim Melih KERESTECİOĞLU'na teşekkürü bir borç bilirim. Ve ayrıca desteklerini ve dualarını esirgemeyen babam Mehmet Şükrü KERESTECİOĞLU ve annem Fatma KERESTECİOĞLU'na da sonsuz saygı ve şükranlarımı sunarım.

Ayrıca Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü çalışanlarına, bu araştırmaya (SYL-2017-8884) destek olan Ç.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne teşekkür ederim.

Nurseren ÖZMANSUR

Adana / 2019

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
ÖN SÖZ	vii
TABLolar LİSTESİ	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
EKLER LİSTESİ	xiv

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	3
1.2.1. AltProblemler	3
1.3. Araştırmanın Önemi	3
1.4. Sayıtlar.....	5
1.5. Sınırlılıklar	5
1.6. Tanımlar.....	5
1.7. Kısaltmalar.....	5

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇEVREÇEVE İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Fen Eğitimi	6
2.2. Türkiye'de Uygulanan Fen Bilimi ÖğretimProgramları	9
2.2.1. 1926 Fen ÖğretimProgramı	9
2.2.2. 1936 Fen ÖğretimProgramı	11
2.2.3. 1948 Fen ÖğretimProgramı	12
2.2.4. 1969 Fen ÖğretimProgramı	13
2.2.5. 1992 Fen ÖğretimProgramı	14
2.2.6. 2000 Fen ÖğretimProgramı	14

2.2.7. 2005 Fen Öğretim Programı	15
2.2.8. 2013 Fen Öğretim Programı	16
2.2.9. 2017 Taslak Fen Öğretim Programı	17
2.2.10. 2018 Fen Öğretim Programı	18
2.3. STEM Nedir?	19
2.4. STEM Tarihi ve Uygulamaları	21
2.5. Fen Eğitiminde STEM Uygulamaları	24
2.6 Türkiye'de STEM Uygulamaları	26
2.7. Fen Eğitiminde Öğretmenin Rolü	28
2.8. Öz-Yeterlik İnancı Kavramı	30
2.9. Öğretmenlik Öz-Yeterlik İnancı	31
2.10. İlgili Araştırmalar	33
2.10.1. Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar	33
2.10.2. Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar	37

BÖLÜM III YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli	38
3.2. Katılımcılar	40
3.3. Veri Toplama Araçları	42
3.3.1. Kişisel Bilgi Formu	42
3.3.2. Öğretmenlik Mesleğine Yönelik Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği	43
3.3.3. Görüşme Formu	44
3.4. Verilerin Toplanması	45
3.5. Verilerin Analizi	45
3.6. Güvenirlilik ve Geçerlilik	47

BÖLÜM IV BULGULAR

4.1. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM'in Ne Olduğuna Yönelik Görüşleri	50
4.2. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM Etkinliklerinin Olumlu Yönlerine Yönelik Görüşleri	56

4.3. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin ‘Eğitim Sistemimizde STEM Eğitimini Sınırlayan Etmenlere Yönelik Görüşleri	63
4.4. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM’ in En Çok İlişkili Olduğu Fen Konularına Yönelik Görüşleri	69
4.5. Fen bilimleri Öğretmenlerinin “STEM Eğitiminde Dikkat Edilmesi Gereken Hususlarına Yönelik Görüşleri.....	75

BÖLÜM V

TARTIŞMA VE YORUM

86

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar	93
6.2. Öneriler	94
KAYNAKÇA.....	96
EKLER	102

TABLOLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1. STEM İçin Önemli Bazı Dönüm Noktaları	22
Tablo 2. Kişisel Bilgi Formu	41
Tablo 3. Öz-Yeterlik Düzeylerine Göre Belirlenen Düzey Aralıkları	46
Tablo 4. Çalışmanın Kısa Yoldan Denetleme Tablosu	47
Tablo 5. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin ‘STEM Nedir?’ Sorusuna Vermiş Oldukları Yanıtların Genel Dağılımı	50
Tablo 6. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin ‘STEM Nedir?’ Sorusuna Vermiş Oldukları Yanıtların Öz-Yeterlik İnanç Düzeylerine Göre Dağılımı	53
Tablo 7. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin ‘STEM Etkinliklerinin Olumlu Yönlerinin Olduğunu Düşünüyor Musunuz?’ Sorusuna Vermiş Oldukları Yanıtların Genel Dağılımı	57
Tablo 8. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin ‘STEM Etkinliklerinin Olumlu Yönlerinin Olduğunu Düşünüyor Musunuz?’ Sorusuna Vermiş Oldukları Yanıtların Öz- Yeterlik İnanç Düzeylerine Genel Dağılımı	60
Tablo 9. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin ‘Eğitim Sistemimizde STEM Eğitimi Sınırlayan Etmenler Var Mı?’ Sorusuna Vermiş Oldukları Yanıtların Genel Dağılımı	63
Tablo 10. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin ‘Eğitim Sistemimizde STEM Eğitimi Sınırlayan Etmenler Var Mı?’ Sorusuna Vermiş Oldukları Yanıtların Öz- Yeterlik Düzeylerine Göre Dağılımı	66
Tablo 11. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM’in En Çok İlişkili Olduğunu Düşündüğünüz Fen Konuları Nedir?’ Sorusuna Vermiş Oldukları Yanıtların Genel Dağılımı	69
Tablo 12. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin ‘STEM’in En Çok İlişkili Olduğunu Düşündüğünüz Fen Konuları Nedir?’ Sorusuna Vermiş Oldukları Yanıtların Öz- Yeterlik İnanç Düzeylerine Göre Dağılımı	72
Tablo 13. Fen bilimleri Öğretmenlerinin “STEM Eğitiminde Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar Nelerdir?’ Sorusuna Vermiş Oldukları Yanıtların Genel Dağılımı	76

Tablo 14. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin “STEM Eğitiminde Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar Nelerdir?” Sorusuna Vermiş Oldukları Yanıtların Öz-Yeterlik İnanç Düzeylerine Göre Dağılımı	81
--	----



ŞEKİLLER LİSTESİ**Sayfa**

Şekil 1. Birey, Davranış ve Sonuç Sürecinde Öz-Yeterlik İnancı ve Sonuç Beklentisi. 31	
Şekil 2. Bütüncül Çoklu Durum Deseninin Gösterimi	39



EKLER LİSTESİ

	Sayfa
Ek 1. Öğretmen Öz-Yeterlik Ölçeği.....	102
Ek 2. Görüşme Formu	104
Ek 3. Alınan İzin	105



BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde problemin durumuna, araştırmanın amaçlarına, önemine, sayıltılarına, sınırlılıklarına, tanımlara ve kısaltmalara yer verilmiştir.

1.1. Problem

Günümüzde gelişen teknolojiyle birlikte eğitim sistemi de etkilenecek gelişmeye ve değişmeye devam etmektedir. Bu durumun etkisi olarak eğitim sisteminde dikkate alınan amaçlarda da değişim görülmektedir. Artık eğitim sisteminde gelişen ve değişen dünya düzeninde eleştirel düşünen, etkin problem çözen, işbirliği içinde çalışmaya adapte olmuş, yaratıcı bireylerin yetişmesi hedeflenmektedir (Sert, Kurtoğlu, Akıncı ve Seferoğlu, 2012). Bu yeni hedefler bireylerin hayata bakış açılarını da değiştirmeyi hedeflemektedir. Çünkü eğitimin asıl amacı bireylere öğretimle kazandırdığı yetenekleri günlük hayatına uygulamasını sağlamaktır. Bu kapsamda günlük hayattaki durumları ve olayları anlamada yardımcı olan derslerden biri de fen bilimleri dersi (Karaman ve Karaman, 2016). Dolayısıyla fen bilimleri dersinin hedefleri ve kazanımları da bu değişimlerden etkilenmiştir. 2018 yılı itibari ile fen bilimleri dersinin en genel amacı tüm bireylerin fen okuryazarı bireyler olarak yetişmelerini sağlamaktır. Fen okuryazarı birey modern bilimin doğasını anlayan, yorumlayan, bilimin olasılıklarını hesap ederek bilimsel bakabilmeyi ve düşünebilmeyi başarabilen, teknolojiyi takip eden ve sorunlara karşı bilimsel süreçleri takip ederek yeni, orijinal, farklı çözümler üretebilen inovatif bir algıya sahiptir (Karaman ve Karaman, 2016). Bu kapsamda ifade edilen bu becerilere sahip bireylerin yetişmesi için son dönemlerde üzerinde durulan uygulamalardan biri de STEM uygulamalarıdır (STEM,2015).

STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) genel olarak bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğin birbiriyle bütünleşmiş bir şekilde öğrenilmesini içeren ve okulöncesinden yükseköğretime kadar tüm süreci kapsayan bir eğitim sürecidir. STEM'de dikkate alınması gereken en önemli faktör; farklı alanların entegre olarak sunulmasıdır. Başka bir deyişle öğrencilere bütünleşik öğrenme ortamının sağlanmasıdır. STEM eğitimi içinde bilim, matematik, mühendislik ve teknoloji alanları olduğundan matematik, teknoloji tasarım ve fen bilimleri öğretmenleri birlikte çalışarak öğrencilerin teorik bilgilerini uygulama ve ürüne dönüştürmesinde onlara yardımcı

olmalıdırlar. Bu doğrultuda öncelikle öğretmenler STEM eğitiminin temel kazanımlarını edinmelidirler. Tüm bu becerilerin kazandırılmasında fen ve matematik derslerinin teorik bilgileri ile mühendislik ve teknoloji uygulamalarının bütünleşik bir yaklaşımla eğitimcilerle kazandırılması, sürecin etkili olması açısından önemlidir (Lacey ve Wright, 2009). Çünkü bütünleşik öğrenmede öğrenciler STEM alanında yer alan farklı disiplinler arasındaki karşılıklı ilişkileri görmeleri gerekmektedir. Sonuç olarak öğrenme ortamında öğrenciler düşünebilen, sorgulayabilen, araştırabilen, eleştirebilen ve değerlendirebilen bireyler olarak yetişmektedir (STEM, 2015).

Türkiye’de 2018 yılı itibari ile Fen Bilimleri Öğretim Programında yerini alan STEM ile ilgili öğretmenlerin bu alandaki uygulamalar konusunda bilgi ve becerilerinin artırılmasına yönelik çok fazla hizmetiçi eğitimler düzenlenmektedir. Ancak bu eğitim süreçlerinde öğretmenlerin mesleklerine yönelik duyuşsal yeterliklerinin de dikkate alınması hem öğretmenlerin mesleki gelişimleri açısından hem de etkili eğitim öğretim süreci açısından çok önemlidir. Bu kapsamda öğretmenlerin mesleki başarılarını etkileyen yeterliklerden biri belki de en önemlisi öz-yeterlik inancıdır. Bandura (1997) öz-yeterlik inancını, bireyin bir etkinliği başarılı olarak tasarlayarak yapabilme kapasitesi hakkında kendine yönelik yargısı olarak tanımlamaktadır. Bir bireyde öz-yeterlik inancı ne kadar güçlü olursa, kişide o kadar çok çaba, ısrar ve direnç olur.

Öğretmenlerin, öğretim süreci boyunca öz-yeterlik inançlarının yüksek olması; öğretmenlerin sınıf içi kontrolü sağlamada ve problemleri çözmeye, dersi planlama, uygulama ve değerlendirme gibi mesleğe yönelik uygulamalarda başarı artışı olacağı söylenebilirken; öğrencilerin ise öğrenmeye yönelik ilgileri, akademik başarıları, yeni bir ürün oluşturmadaki yaratıcılıkları artışında yükseliş göstermeleri bu durumun en önemli yansımalarındandır (Özdemir, 2008). Kısacası öğretmenin kendisine sağladığı her katkı, yaptığı işten aldığı keyif öğrencinin hem derslerine hem de sınıf içi davranışlarına olumlu olarak yansır denilebilir. Ayrıca öğretmenlerin öz-yeterlik duyguları pozitif yönde yüksek olduğunda yeni öğretim programı ve materyalleri sınıflarında kullanmaya, öğrencilerinin bireysel öğrenme ihtiyaçları doğrultusunda yeni stratejiler üretmelerini sağlamaya, öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler ile daha çok ilgilenmeye ya da eğitim sürecinde karşılaştıkları bir problemi çözmeye çalışmaları konusunda daha kararlı ve dirençli oldukları saptanmıştır (Özerkan, 2007; Fettahlıoğlu ve Ekici,2011).Bu kapsamda yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçlara göre öğretmenlerin fen eğitiminde yenilikleri takip etmek ve uygulamak konusundaki aktifliği üzerinde öğretmen mesleğine yönelik öz-yeterlik inancının önemli ve etkili

olduğu ifade edilebilir. Bu bağlamda fen bilimleri öğretmenlerinin öğretmenlik mesleğine yönelik öz-yeterlik inanç düzeylerine göre STEM etkinliklerine yönelik görüşlerinin incelenmesi alana farklı bir bakış açısı kazandırması açısından önemlidir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın genel amacı, fen bilimleri öğretmenlerinin öğretmenlik mesleğine yönelik öz-yeterlik inanç düzeylerine göre fen eğitiminde kullanılan STEM etkinlikleri hakkında görüşlerinin değerlendirilmesidir. Bu amaç kapsamında aşağıdaki sorulara cevaplar aranmıştır.

1.2.1. Alt Problemler

1. Fen bilimleri öğretmenlerinin;
 - 1.1. STEM'in ne olduğuna yönelik görüşleri nasıldır?
 - 1.2. STEM etkinliklerinin olumlu yönlerine yönelik görüşleri nasıldır?
 - 1.3. Eğitim sistemimizde STEM'i sınırlayan etmenlere yönelik görüşleri nasıldır?
 - 1.4. STEM'in en çok ilişkili olduğu fen konularına yönelik görüşleri nasıldır?
 - 1.5. STEM'de dikkat edilmesi gereken hususlara yönelik görüşleri nasıldır?
2. Fen bilimleri öğretmenlerinin;
 - 2.1. STEM'in ne olduğuna yönelik görüşleri farklılaşmakta mıdır?
 - 2.2. STEM etkinliklerinin olumlu yönlerine yönelik görüşleri farklılaşmakta mıdır?
 - 2.3. Eğitim sistemimizde STEM'i sınırlayan etmenlere yönelik görüşleri farklılaşmakta mıdır?
 - 2.4. 'STEM'in en çok ilişkili olduğu fen konularına yönelik görüşleri farklılaşmakta mıdır?
 - 2.5. STEM'de dikkat edilmesi gereken hususlara yönelik görüşleri farklılaşmakta mıdır? sorularına yönelik görüşleri öğretmenlik mesleğine yönelik öz-yeterlik inanç düzeylerine göre farklılık göstermekte midir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Türkiye'de STEM alanında; öğretmenlere her ilde ihtiyaç analizi bağlamında çeşitli şekillerde hizmet içi eğitimler verilmeye başlanmıştır. Bu kapsamda her ilde belli

okullarda STEM etkinliklerine yönelik fiziksel koşulların sağlanması için çalışmalar yürütülmektedir. Her ne kadar STEM için bir mekâna veya belli araç-gerece ihtiyacı olmadıkça öğrencilerin ilgi ve motivasyonunu arttıracak ürünlerle zenginleştirilmiş bu tür mekânların yapılması öğretmenlerin STEM etkinliklerini hem öğrenmelerini hem de uygulama yapmalarını etkin kılmaktadır. Ancak öğretmenlerin sadece bir mekâna sahip olmaları ve kısa süreli hizmetiçi eğitimler almaları STEM'i uygulamasında yeterli olmamaktadır. Türkçe kaynaklarda yaşanan sınırlılık, yeterli eğitim süresinin olmayışı, tecrübelerinin önüne geçen en büyük etken olarak görülmektedir (STEM raporu, 2018). Diğer taraftan öğretmenlerin bu uygulamaları yapabileceklerine ilişkin kendilerine olan inançları da süreci etkileyen farklı bir etken olarak düşünülebilir. Çünkü bir öğretmenin bir uygulamayı yapabileceğine olan inancı ne kadar fazla ise konuyu hiç bilmesede onu başarabilme oranı inancı ile aynı oranda yükseliş göstermektedir (Eroğlu ve Bektaş, 2016; Yıldırım, 2018; Yaman, Koray ve Altunçekiç, 2004).

Eğitim programları reformu ve öz-yeterlik arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar incelendiğinde bu alanda çok az çalışmanın olduğu görülmektedir (Fettahlıoğlu, Yücedağ, Öztürk, Kartal, Ekici, 2012). Diğer taraftan öğretmenlerin öğretmenlik mesleğine yönelik öz-yeterlik inanç düzeylerine göre STEM hakkındaki görüşlerinin incelenmesini konu alan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Oysaki öğretmenlerin STEM hakkındaki görüşlerini etkileyene önemli faktörlerden biri de onların mesleğe ve öğretime yönelik duyuşsal becerileridir. Bu beceriler öğretmenlerin görüşlerini önemli derecede etkilemektedir. Dolayısıyla öğretmenlerin STEM ile ilgili görüşlerinin öğretmenlik mesleğine yönelik öz-yeterlik inanç düzeylerine göre değişip değişmediğinin incelenmesinin; hizmetiçi eğitimler düzenlenirken dikkate alınması gereken faktörlerin de belirlenmesi açısından önem arz etmektedir. Bu çalışma sayesinde hizmet içi eğitimlerin içeriklerinin düzenlenmesi, öğretmenler tarafından görülen mevcut olumsuzlukların (sınıf mevcudunun kalabalık olması, yetersiz doküman ya da bilgi kaynağı, sınıf ortamının STEM'i uygulama noktasında yetersiz kalması, alt yapı eksikliği vb.) giderilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.4. Sayıtlar

- Öğretmenlerin veri toplama araçlarını hiçbir etki altında kalmaksızın ve istekli bir şekilde doldurdukları ve yarı yapılandırılmış görüşmelerde samimi oldukları varsayılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

- Veri kaynağı olarak 2016-2017 Öğretim Yılı Bahar Döneminde Adana İlindeki amaçlı örnekleme yoluyla belirlenen Fen bilimleri Öğretmenleri ile,
- İçerik açısından, araştırmacı ve konu alanından uzman kişilerin birlikte geliştirdiği STEM uygulamalarına yönelik hazırlanmış görüşme soruları ile,
- Kapsam açısından, öğretmenlik mesleğine yönelik öz- yeterlik inanç düzeyi ile,
- Kültürel açıdan, araştırmaya katılan öğretmenlerin içinde yaşadıkları çevre ve çalıştıkları kurum ile,
- Görüşmelerin gönüllülük esasına dayanması ile sınırlandırılmıştır.

1.6. Tanımlar

STEM: Science-Bilim, Technology-Teknoloji, Engineering-Mühendislik ve Mathematics-Matematik alanlarının İngilizce baş harflerinin bir araya gelmesi anlamına gelmektedir (Akgündüz,2015).

Öz-Yeterlik: Öz-yeterlik algısı, kişinin bir etkinliği yapmak için gerekli bilgi ve becerilere sahip olduğuna yönelik inancıdır (Bandura, 1997)).

1.7. Kısaltmalar

STEM: Science, Technology, Engineering and Mathematics (bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik)

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇEVREÇEVE İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde araştırmanın içeriğini oluşturan öz-yeterlik ve STEM konuları iki kısımda ele alınmıştır. İlk kısımda fen bilgisi eğitimine (Fen bilgisi eğitiminin tarihçesi, amaçları ve fen bilgisi eğitiminde öğretmenlerin görevleri açıklanmıştır), öz-yeterlik, STEM'in kuramsal yapısına ilişkin bilgilere yer verilmiştir. İkinci kısımda ise; öz-yeterlik ve STEM ile ilgili yurtiçinde ve yurt dışında yapılan çalışmalar yer almıştır.

2.1. Fen Eğitimi

Bilgi çağının yaşandığı günümüzde eğitim sisteminde, gelişen ve değişen dünya düzenine karşılık öğrencilere 21. yy becerileri olarak; bilgiye bilimsel yollarla ulaşma, günlük yaşamlarında karşılaştıkları problemleri çözme, kabaşık çalışabilme, iletişim becerisi geliştirme, eleştirel ve yaratıcı düşünme becerisi kazandırmak amaçlanmaktadır (Wagner, 2008). Bu sebeplerden dolayı Milli Eğitim Bakanlığı günümüzdeki öğrenci profilini saptamak ve olması istenen öğrenci profilini belirlemek için “MEB 21. Yüzyıl Öğrenci Profili” çalışmasını gerçekleştirmiştir (Yaman,2015).Başka bir ifade ile kendini keşfedebilen, okuyan, araştıran, meraklı, özgüven sahibi, bilgiye ulaşmaya istekli, iletişim becerileri gelişmiş bireyler yetiştirmeyi hedefleyen bir eğitim sistemi profili üzerine çalışmalar yapılmaktadır (Beers, 2011). Bu kapsamda Milli Eğitim Bakanlığı'nın yaptığı çalışma doğrultusunda 21. Yüzyıl becerileri dört ana tema altında toplanmıştır (Yaman,2015):

1. Düşünme yolları:

Öğrenci, özgün ve yaratıcı düşünebilmenin yanında başka fikirlerinde olabileceğini bilmeli ve kabul etmelidir.

Öğrenci, bilgiyi doğrudan olduğu gibi kabul etmeden önce araştırmalı ve sorgulamalıdır.

Öğrenci, günlük yaşam problemlerine de yenilikçi, farklı ve orijinal çözümler üretebilmelidir.

Öğrenci, öğrenme stratejilerini kullanarak kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu alabilmeli ve öz değerlendirme yapacak kapasiteye ulaşabilmelidir.

2. Çalışma Yolları:

Öğrenci, başkaları ile iletişim kurabilen, karşı tarafı dinlerken anlayışlı bir şekilde başka düşüncelerin de olabileceğini kabul ederek dinleyebilmeli ve tartışabilmelidir. Aynı zamanda Türkçeye vâkıf olabilmeli, bunun yanında en az bir yabancı dili temel düzeyde kullanabilmelidir.

Öğrenci, takım çalışması halinde çalışabilmeli, görev ve sorumluluklarının farkında olmalıdır.

3. Çalışma Araçları:

Öğrenci, bilgiyi araştıran, bulan, okuyan, analiz eden bireyler olmalıdır. Öğrendiklerini eleştirel bir bakış açısıyla irdeleyip değerlendirebilmelidir.

Bilgi iletişim teknolojilerini kullanabilen ve sürekli yenilikleri takip edebilen birey olmalıdır.

4. Dünya'ya Entegrasyon:

Ülkesine ve dünyaya faydalı bir birey olmayı kendine görev edinmelidir.

Aldığı eğitimle ilerde günlük hayatını devam ettirebileceğinin farkında olmalıdır. Günlük hayattaki problemlerle mücadele edebilecek bilgi ve beceriyi geliştirmelidir.

Birey kendi farkındalığını ve farklılığını bilmeli ve bunu kişisel ve sosyal anlamda bir bilince dönüştürebilmelidir (Beers, 2011; Yaman,2015).

Aynı çalışmada 21. yüzyıl öğrencisi:

1. Tasarım yapabilen,
2. Hayal güçlerini kullanarak sorunlara farklı boyutta çözümler üretebilen,
3. Teknoloji alanında yapılan değişiklikleri takip edebilen,
4. Bilgiye ulaşmayı bilen ve kullanabilen,
5. Grup halinde çalışabilen ve bu şekilde çalışarak öğrenmeyi bilen,
6. Kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu alabilen,
7. Farklı okuryazarlık yeteneği (medya, bilgi iletişim teknolojisi)geliştirebilen,
8. Kendini değerlendirebilen,
9. Kültürünü bilen ve ahlaki değerlere sahip olabilen,
10. Farklı kültürlerin olabileceğini bilen ve buna saygı duyabilen,

11. Problemi belirleyebilen, tanımlayabilen ve probleme yeni, özgün çözümler üretebilen,
12. Geçmişini anlayabilen ve yorumlayabilen ve bu sayede gelecek hakkında yorum yaparak kendi geleceği ile ilgili de karar alabilen
13. Dünyayı bir bütün olarak algılayarak dünyada ve çevresinde olan bitene duyarsız kalmayan,
14. İletişim kurabilen, iş birliği yapabilen ve tartışma becerisi olan,
15. Global yönelimleri görebilen ve yenilikleri takip edebilen,
16. Risk analizi yapabilen ve sonuçlarının getirisini hesap edebilen,
17. Meraklı bir şekilde araştırmayı ve okumayı sevebilen,
18. Bilimsel araştırma yapabilen ve nasıl yapılacağını bilen,
19. Okuduğunu anlayan, özetleyen ve değerlendirebilen,
20. Kendini düzgün ve doğru bir şekilde ifade edebilen, anadiline hâkim olabilen,
21. Öz güveni olan,
22. Dil becerileri olan ve en az bir yabancı dil bilen,
23. Düzgün ve doğru soru sorabilen
24. Bilginin değerini anlayan
25. Yorumlayabilmeli
26. Bedenini tanıyan ve sağlığının önemini bilerek yaşayabilen ve bu kapsamda sağlıklı yaşam becerilerini kazanabilen,
27. Spor kültürü olan,
28. Spor yapabilen,
29. Estetik duygusuna sahip olan ve beğeni algısını oluşturabilen,
30. Sanatın herhangi bir dalı ile uğraşabilen bireyler olarak belirlemiştir.

İfade edilen bu beceriler incelendiğinde bu becerilerin en çok ilişkili olduğu derslerden birinin fen dersleri olduğu görülmektedir. Çünkü fen bilimleri; doğayı ve doğal olayları inceleyen, henüz gözlenmemiş olayları kestirmeye çalışan ve ayrıca derste öğrencileri içinde buldukları çevreyi ve evreni bilimsel yönden ele alarak incelemeyi hedeflemektedir. Başka bir deyişle fen eğitiminde temel amaç, bireyin problemleri farketmesi, tanımlaması, buna yönelik gözlem yapıp hipotez kurması ve ardından edindiği verilerle bir deney yaparak sonuç çıkarmasıdır. Birey bu çıkarttığı sonuç doğrultusunda sonucun analizi yapabilmeli ve bir genellemeye ulaşabilmelidir.

Bu nedenle birey, feni yaşamının bir parçası olduğunu bilerek bu süreçte yaratıcılığını etkileyen bileşenleri içselleştirmelidir. (Aktamış ve Ergin, 2006).

Birey hayat ve yaşadığı çevreden bağımsız düşünülemez. Bu nedenle birey gözlem yapabilmeli ve olay arasında neden- sonuç ilişkisi kurabilmelidir. Bu bakımdan öğrencilere fen derslerinde çevrelerini bilimsel yöntemlerle inceleyen ve çevrelerindeki problem durumları karşısında yansız bir şekilde eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerini kazandırıp kullanabilmeleri sağlanmaktadır. Bu kazanımlar öğrencileri, kendilerine ve etraflarına yarar sağlayacak bireylere dönüşmelerini sağlar (Kaptan,1999). Ayrıca öğrencinin ilgisi olduğu alan ya da alanlara yönelik araştırma yapması, bilgi sahibi olması istenilen bir durumdur. Bu sayede öğrenci kendini keşfederek kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu alabilen bilinç ve farkındalığı yüksek birer disiplin sahibi bireye dönüşmeleri bir kazançtır. Bu özellikteki öğrencilerin özellikle fen bilimleri alanında yetişmesi ise toplumun bilim ve teknoloji bakımından refah düzeyini daha yükseğe çıkartmayı sağlayacaktır (Aran ve Senemoğlu,2014).

Bu nedenle geçmişten günümüze uygulanan fen bilimleri öğretim programlarının içeriğinin bilinmesi ve gelişimin ne yönde olduğunun tespit edilmesi sürecin etkililiği açısından önemlidir (Aslan,2007).

2.2. Türkiye'de Uygulanan Fen Bilimi Öğretim Programları

2.2.1.1926 Fen Öğretim Programı

Cumhuriyetten günümüze fen öğretim programları incelendiğinde, fen derslerinin farklı isimler altında eğitim programında yer aldığı görülmektedir. Bunlardan ilki 1926 programında Tabiat Tetkiki ve Eşya dersleri (Tazebay, Çelenk, Tertemiz ve Kalaycı, 2000: 38) olarak karşımıza çıkmaktadır ve bu dersler Tabiat dersleri adı altında toplanmıştır. Tabiat Tetkiki dersi; öğrenciye uygulamalı olarak hayvan, bitki ve mahsul yetiştirmeciliğini bilmeyi, canlı ve cansız çevreyle olan etkileşimi anlamayı, vücut uzuvlarını ve sağlıklarına yönelik bilgiyi öğrenmeyi, çevre koruma alışkanlığını kazandırmayı ve çiftçilikle ilgili temel basit bilgileri öğrenmeyi amaçlamaktadır. Eşya dersleri ise öğrencilerin günlük kullandıkları eşya, cihaz ve makinelerin kullanımı ve yararları hakkında bilgi sahibi olmalarını amaçlamaktadır (MEB,1926).Amaçlardandaanlaşılacağıüzere1926programıhazırlanırken,dönem şartları göz önünde bulundurularak öğrencilerin en etkili şekilde faydalanmaları hedeflenmiştir (Aykaç, Küçük, Kartal, Tilkibaş, Keskin, 2011; Zan, Efe ve Zan, 2016).

1926 Tabiat Tetkiki derslerinin içeriği biyolojiye yönelik konular olup dönemin şartlarını yansıttığı görülmektedir. Dördüncü sınıf içeriği tarımla uğraşan kişilere daha çok fayda sağlayacak şekilde hazırlanmıştır. Genel olarak canlılar ve hayat alanına yönelik bilgiler olup tarım ve hayvancılık ile ilgili konulara değinilmiştir. Biyoloji de ise insan vücudu ve beslenme ile alakalı bilgiler mevcut ancak detaylı verilmemiştir (MEB, 1926; Akt: Aykaç ve diğ., 2011).

Aynı programın beşinci sınıf içeriğinde dördüncü sınıfla ortak olan konuların olduğu görülmektedir. Kuşlar, hayvanlar, ağaçlar, balıklar ve çiftçilik işlenen ortak konulardır. Farklı olarak sadece bu sınıf düzeyinde madenler konusu işlenmektedir. Konuların bağlantılı olarak işlenmeye devam ettiği görülmektedir. Örneğin, dördüncü sınıfta su hayvanları konusunu işleyen öğrenci beşinci sınıfa geldiğinde nehir ve deniz balıklarını ve koruma yöntemlerinin neler olduğuna yönelik ders işlemektedirler. Eşya dersi içerisinde ise fizik ve kimya alanı ile ilgili konular bulunmuştur. Eşya dersinin içeriği günümüz konularına benzerlik göstermektedir. Örneğin, maddenin halleri, kuvvet, ışık, elektrik, rüzgâr ve su enerjisi, hava ve ses, su ve basit makineler konuları oluşturmaktadır (Aykaç ve diğ., 2011; Aslan,2011).

Bu iki derse ait içerik yalnızca konu başlıkları ve maddeler şeklinde sıralanmış, öğretmenin hangi konuyu ne kadar sunacağına yönelik bir yönlendirme bulunmamaktadır (Aykaç ve diğ., 2011; Aslan, 2011).

1926 programında, öğrenme öğretme süreci ile ilgili bilgiler "Açıklamalar" başlığı altında görülmektedir. Tabiat Tetkiki dersi, öğrencilere bilimsel yöntemler kullanılarak hem bireysel hem grup çalışması halinde uygulamalı ve gözleme dayalı olarak işlenmektedir. Örneğin, okul bahçesinde ışık, su ve gübrenin bitkilere olan etkisi gözlemlenerek kontrollü deneylerin temellerinin atıldığı görülmektedir. Öğrenciler bu süreçte gözlemlerini not etmektedirler. Çeşitli hayvanların diseksiyonlarının (iç organlarının gözlemlenmesi) yapılması da tavsiye edilmiştir Ayrıca bir öğretim tekniği olarak öğrencilerin çeşitli alanlarda koleksiyon yapmaları özendirilerek daha sonra sergilenmeleri sağlanmaktadır. Eşya derslerinde ise yakından uzağa prensibi benimsenerek uygulama öne çıkarılmaktadır. Ayrıca ders dışı etkinliklerin yapılması da önerilmiştir (Aykaçve diğ., 2011; Aslan, 2011; Zan, Efe ve Zan, 2016).

Son olarak ölçme ve değerlendirme aşaması incelendiğinde 'Programda Değerlendirme' adı altında bir başlık bulunmamıştır (Aykaç ve diğ., 2011; Aslan, 2011).

2.2.2. 1936 Fen Öğretim Programı

1926 programında bulunan Eşya dersleri Tabiat Tetkiki dersi bir konu başlığı altında birleştirilerek “Tabiat Bilgisi” dersine dönüştürülmüştür. Ayrıca, Eşya derslerinin yerine Aile Bilgisi dersi konulmuştur. Bu programda Tabiat Bilgisi dersi amaçlarına geçmiş programa ek olarak ülkemizin doğal kaynaklarının incelenmesini ayrıca ülke ve ev ekonomisi uygulamalarını da eklemiştir. Böylece dersin özel amaçlarının sayısı yediye çıkarılmıştır. Ayrıca, öğrenciler çalışmalarını bireysel deneme yaparak gerçekleştirdiğinden düşünme ve karar verme sürecinin önemi üzerinde durulmuştur (Aykaç ve diğ., 2011).

1936 İlkokul Programı Tabiat Bilgisi dersi dördüncü sınıf düzeyinde incelendiğinde içerikteki konuların öğrencilerin günlük hayatına olan entegrasyonunu kolaylaştıracak bilgilere yer verildiği görülmüştür. Örneğin, ya bir ekmeğin yapım aşamaları, kahve değirmeni gibi günlük hayatın içinden çokça kullanılan aletlerin kullanımı ya da evlerin nasıl yapıldığı gibi bilgiler üzerinde durulmaktadır. Biyoloji konuları içerik olarak geliştirilerek nefes alıp verme ve kan dolaşımı konuları da eklenmiştir (Aslan, 2011).

Beşinci sınıfta ise konular genel olarak biyoloji dersine yönelik olduğu görülmektedir. Bu konular ise hareket, sindirim ve sinir sistemi ve duyu organları üzerinedir. İçerik 1926 ilkokul programı ile paralel olmasına rağmen ek olarak Dünya'nın çekimi (cazibesi), sıcaklık (suhunet), genleşme (genişleme) ,hava olayları (özellikle fırtına ve rüzgarlar), suyun kaldırma kuvveti (yüzme ve batma) ve elektrik (cereyan) ve manyetizma konuları da içeriğe alınmıştır (Aykaç ve diğ.,2011).

1936 İlkokul Programı'nın temel şartı olarak öğrencilerin uygulamalı, gözlem yaparak yani kısaca yaparak-yaşarak öğrenmenin yapılması şart koşulmuştur. 1926 programında olduğu gibi öğrencilerden, gözlemlerinin notlarını grafik ve resimlerle çeşitlendirip koleksiyon yapmaları istenmiştir. Kullanılacak araç gereçlerin; esasen etrafında olan şeylerden temin etmeleri öğrencilerden istenmiştir. Öğrencilerden çevrelerinde az gördükleri şeylerin dikkat çekici noktalarını düz anlatım yoluyla anlatmaları istenmiştir. Ayrıca önceki programlardan farklı olarak öğretim vasıtaları adı altında öğretim teknikleri ve kullanılan materyaller sıralanmıştır. Bu materyaller ise akvaryum ve teraryum, insektaryum, okul mikroskobu, atölye, okul müzesi vb. de materyalleri oluşturmaktadır (MEB, 1936).

Son olarak programda değerlendirme adı altında bir başlık bulunmamıştır (Aykaç ve diğ.,2011)ancak Hayat Bilgisi dersinin Fen Bilgisi ve Sosyal Bilgiler olarak ayrılması gerektiğinin ilk kez bu programda önerildiği ifade edilebilir (Yolcu, 2014).

2.2.3. 1948 Fen Öğretim Programı

1948 İlkokul Programı, Köy Enstitüleri programının ardından uygulandığından Köy Enstitüleri programının yansımaları görülmektedir ve yine fen dersleri Tabiat Bilgisi dersi adı altında verilmiştir (MEB, 1948). Bu programda köy ilkokulları için Tabiat Bilgisi dersleri ikişer saate düşürülmüş ve bu saatler yerine Tarım-İş adlı yeni bir derse eklenmiştir. Çünkü öğrencilerin buldukları şartlara uyumunu kolaylaştırmak hedeflenmiştir.

Tabiat Bilgisi dersi amaçları bu programda on adet olmuştur. Önceki programlardan farklı olarak, öğrencilerin meraklı olmasını, bilimle öğrenmesini, kültürünü bilmesini, bilimsel araştırma yöntemlerini kullanmasını, eleştirel düşünme becerisini geliştirmesini ve problemlere çözüm odaklı yaklaşmasını sağlayacak türden hedefler belirlenmiştir. (Yolcu,2014).1948 İlkokul Programı'nın içeriği önceki programlara göre daha kapsamlıdır. Bu programda içerik, her konunun alt başlıklarıyla birlikte ayrıntılı açıklamalarla verilmiştir ve öğretmenin öğrencilere sunacağı kapsam netleştirilmiştir.

1936 İlkokul Programı'ndan farklı olarak dördüncü sınıf düzeyine gökyüzü, hava basıncı, eski insanların gökyüzü hakkındaki yanlış inanışları, insanlar, doğal denge, üreme, kaya, taş ve toprak oluşumları, aşılar konuları; beşinci sınıf düzeyine ise hacim, yoğunluk, yerçekimi ve ısı konuları eklenmiştir. Maddeler konusunda ise 1936 İlkokul Programı maddelerin kullanım alanlarından bahsetmişken, 1948 İlkokul Programı ise oluşumundan bahsetmektedir. Böylece bilginin doğasına doğru bir geçiş olmaktadır.

Ayrıca, bu programın en önemli farklılığı önceki programdan geçen sühunet kavramı gibi eski kelimelerin yerine günümüz Türkçesi'ne ait sıcaklık kavramını kullanması dikkat çekmektedir (Aslan,2011).

1948 İlkokul Programı'nda öğretim araçları başlığı altında öğretim sürecine yönelik açıklamalar yapılmıştır. Derse bir problemle başlanarak doğrudan bilgiyi vermek yerine öğretmenin rehber olması vurgulanarak probleme dayalı öğrenmenin temellerinin atıldığı görülmektedir. Ayrıca diğer programlarda olduğu gibi bilimsel araştırma yöntemlerinin kullanılması ve not tutmanın önemi vurgulanmaya devam

etmektedir. Yine bu programda da değerlendirme adı altında bir başlık bulunmamıştır (Aykaç ve diğ., 2011; Yolcu,2014).

1948 İlkokul Programı; derslerin çok fazla olması, her dersi için işlenecek olan konuların çok çeşitli olması ve kapsamının geniş ama yeterli zamanın olmayışı, her dersin birbirinden bağımsız olması gibi nedenlerden dolayı çok eleştiri almış ve programın düzeltilmesine karar verilmiştir (Kazancı, 2007).

2.2.4. 1969 Fen Öğretim Programı

1969 yılında fen dersleri Fen ve Tabiat Bilgileri ismiyle 24 yıl uygulamada kalmıştır. (MEB, 1969). Bu programın amaçları 1948 programının özeti niteliğindedir.(Çelenk,Tertemiz,Kalaycı,2000).Bu amaçlar önceki programlarda olduğu gibi çevreye uyum, gözlem yapabilme, bilgileri günlük hayatta kullanabilme gibi günlük hayatı kolaylaştıracak bilgi ve becerileri kazandırmaya yönelik hazırlanmıştır (Aykaç ve diğ.,2011).

1969 İlkokul Programı'nda Fen ve Tabiat Bilgisi konuları için genel konu başlıkları oluşturulmuştur. Bu programda ilk kez uzay kavramına değinilmiştir. Bunun yanı sıra gök cisimleri, canlıların ortak özellikleri, ses, ış, hayvansal ürünlerin saklama yöntemleri, pazarlama teknikleri, kan grupları gibi yeni kavramlar eklenmiştir. İçerik bu programda bazı noktalarda esnetilerek, içeriğin öğrencinin anlamasını kolaylaştıracak sırada olmasına, konuya göre bütünleşik ele alınmasında ve gerekli olduğu zamanlarda tekrar yapılmasına yönelik değişikliklerin olması bu programın önceki programlara göre içerik yönünden daha iyi hazırlandığını gösterebilir (Aslan, 2011).

1969 İlkokul Programı'nda da öğrencilerin bilimsel araştırma yöntemlerine bağlı kalarak uygulamalı eğitim yapmaları ve koleksiyon yapmaları beklenmektedir. 1948 Programı'nın aksine bu programda, ders ilgi çekici bir problemle başlayabilir. Ayrıca program, öğretmenin gerekli bulduğu deneyleri yapmasını ve öğrencilerin yaptıkları araştırmaları sınıfta irdelenip tartışılmasını önermiştir. Önceki programlardan farklı olarak ise öğrencilerin gerektiğinde grup halinde çalışmalarını istenmiştir (Yolcu, 2014).

Öğrencilerin öğrenme düzeyine göre konu sınırlaması bu programda başlamıştır. Ayrıca önceki programlara kıyasla öğretmenin sınıf ortamındaki rolü de ayrıntılı olarak verilerek öğretmenlere bu konuda yardımcı olmuştur. Son olarak bu programda da değerlendirme adı altında bir başlık bulunmamıştır.(Aykaç ve diğ., 2011).

2.2.5. 1992 Fen Öğretim Programı

1992 Fen Öğretim Programı'nda fen dersleri, Fen Bilgisi ismini almıştır.(MEB,1992). Bu programda amaçların yanında amaçlara ilişkin davranışlar belirtilmiştir.

Ayrıca ilk kez genel ve özel amaç ayrımı yapılmıştır. Ünite yerine bölüm kavramı kullanılmıştır. Dersin genel amaçlarında, öğrenciye üst düzey düşünme becerileri kazandırılması, bilimsel araştırma yöntemlerini kullanabilmesi, genetik ve evrimi anlayabilme, evrendeki yerimizi kavrayabilme gibi hedefler bulunmaktadır.

Sekiz yıllık temel eğitimle birlikte uygulamaya koyulan 1992 Fen Bilgisi Programı, Dünyamız ve Evren, Madde ve Enerji, Canlılar ve Zenginlik Kaynaklarımız ana konuları etrafında yoğunlaşmıştır. Artık öğrencilerin 4. ve 5. sınıftaki öğrenme düzeylerinin 6, 7 ve 8. sınıf düzeylerinden farklı olduğu vurgulanarak konular beş seneye yayılmıştır (Aslan, 2011).

1992 Fen Eğitim Programı'nda öğretmene örnek olması için öğrenme-öğretme süreci işleniş başlıkları verilerek tüm amaçlara değil, bazı amaçlara yönelik olarak anlatılmıştır. Böylece program işleniş açısından netlik kazanmışken, öğretmen için tam bir yönlendirme yoktur. Bu programda da 1969 Programı'nda olduğu gibi anlatma kavramı üzerine durulduğundan aralarında net bir fark söz konusu değildir (Yolcu,2014).

1992 Fen Eğitim Programı'nda değerlendirme başlıkları, konulara yönelik sorular içeren başlıklar şeklinde verilmiştir. Bundan dolayı bu program için de ölçme ve değerlendirmeye alakalı olarak yetersiz olduğu ve sınıf içi değerlendirme tekniklerinde öğretmene rehber olamadığı söylenebilir (Aykaç ve diğ., 2011).

2.2.6. 2000 Fen Öğretim Programı

Fen Bilgisi dersi, önceki programlardan farklı olarak öğrencilerin yapacakları etkinliklerdeki bilgiye kendilerinin ulaşip analiz etmeleri, karar vermeleri, gözlem yapmaları, bilimsel bilgiyi ve teknolojiyi takip etmeleri amaçlanmıştır (MEB, 2000). Bu programda özel amaçlar, genel amaçların altında sıralanırken ilk kez kazanım olarak adlandırılmıştır (Aykaç ve diğ., 2011).

2000 Fen Öğretim Programı içerik açısından birçok farklılığa sahiptir. 1992 Fen Öğretim Programı'ndabölüm adıyla verilenlerünite olarak adlandırılmıştır.İçerik 1992 Öğretim Programı'na kıyasla biraz azaltılmıştır. Bunun yanı sıra 1992 Fen Öğretim

Programı'nın dördüncü sınıf düzeyi konularından Işık, Elektrik ve Enerji konuları önceki programlardaki gibi beşinci sınıfa alınmıştır. Beşinci sınıf düzeyine ise 1992 Programı'ndan farklı olarak Hareket ve Kuvvet konusu eklenmiştir (Aykaç ve diğ., 2011; Aslan, 2011).

2000 yılı Fen Bilgisi Öğretim Programı'nın öğrenme öğretme sürecinde, yapılandırmacılık yaklaşımının temellerinin atıldığı görülmektedir. Programda öğrenme-öğretme etkinlikleri başlığı altında her üniteye öğretmenlerin kendi yaratıcılıklarını katarak etkinlikler geliştirilmesini teşvik etmiştir. Ayrıca programda öğrencilerin öğrenme düzeyleri ön planda tutulmuştur. Öğretmenler öğrenci merkezli eğitime teşvik edilerek öğretmenin rehber rolü vurgulanmıştır. Sonuç olarak bu programda öğretmenler süreç boyunca daha iyi yönlendirilmiştir (Aykaç ve diğ.,2011).

Değerlendirme boyutunda 2000 Fen Öğretim Programı, 1992 Fen Öğretim Programı'ndan daha iyi yapılandırılmıştır. Programda, öğrencilerin sadece belirli ölçütleri temel alan test türlerinin yanısıra öğrencinin derse katılımı, sınıf içi uyumu, bilimsel tutumu, sorumluluk alması gibi davranışları da göz önüne alınarak değerlendirilme yapılması gerektiği belirtilmiştir. Yapılandırmacılık yaklaşımının izlerini taşıyan bu programda küme değerlendirme, öğrenci gözlemi ve kişisel değerlendirme gibi değerlendirme teknikleri yer almaktadır. Bu programda değerlendirme boyutu açısından diğer programlara göre daha radikaldir (Aykaç ve diğ., 2011).

2.2.7. 2005 Fen Öğretim Programı

Bu programda Fen Bilgisi dersinin adı, Fen ve Teknoloji olarak değiştirilmiştir. 2005 Fen Öğretim Programı'nda, dersin genel amaçları daha çok bilim ve teknolojiye meraklı fen okuyazarı faydalı birer birey yetiştirmektir. Bunun yanısıra önceki programlardan farklı olarak, fen ve teknolojinin doğasını anlamak, fen ve teknolojiye dayalı meslekler hakkında bilgi edinmek, fene olan ilgiyi artıracak alt yapıyı oluşturmak gibi yeni genel amaçlar programa eklenmiştir (MEB, 2005). Bu programda da 2000 Fen Öğretim Programı'ndaki gibi, bir ünitenin genel amaçlarına yönelik toplam kazanımlar sunulmuştur. Bu kazanımlar ilk kez bu programda, bilimsel süreç becerileri, fen-teknoloji-toplum-çevre ve tutum-değer kazanımları olarak sınıflandırılmıştır. 2005 Fen Öğretim Programı'yla ilk kez öğrenme alanı kavramına yer verilmiştir. Buna göre bu programda Canlılar ve Hayat, Madde ve Değişim, Fiziksel Olaylar, Dünya ve Evren,

Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkileri, Bilimsel Süreç Becerileri ve Tutum ve Değerler adları altında yedi öğrenme alanı bulunmaktadır (Aykaç ve diğ., 2011; Aslan,2011).

İçerik diğer programlarda da olduğu gibi öğrencilerin günlük hayata uyum sağlamalarına yöneliktir. İçerik konularında basitten karmaşığa, yakından uzağa, somuttan soyuta ilkelerine göre düzenlenmişken, disiplinler arası ilişkinin henüz netlik kazanamadığı görülmektedir. Bunların yanı sıra,4 ve 5. sınıf konuları sarmal olarak ele alınmıştır. Bu programın önceki programlara göre içeriğin arttırıldığı görülmektedir ancak bu seferde zaman problem olmuştur. (Aykaç ve diğ., 2011; Aslan,2011).

2005 Fen Öğretim Programı öğrenme-öğretme sürecinin, yapılandırmacı yaklaşıma uygun hazırlanarak 2000 Fen Öğretim Programı'ndan sonra bu programla daha somut hale gelmiştir. Öğrenme-öğretme sürecinde yapılandırmacı yaklaşıma uygun öğretim stratejileri seçilmiştir. Ayrıca öğrencilerin ana dillerini kullanma becerilerine katkı sağlayacağı düşünüldüğünden bilimsel dil kullanılmasına özen gösterilmiştir (MEB, 2006). Bu program ile birlikte öğretmen kılavuz kitapları hazırlanmıştır.

2005 Fen Öğretim Programı değerlendirme açısından incelendiğinde, kazanımların edinim düzeyini belirleme, öğrenmenin verimli olup olmadığına yönelik dönüt verme, veliye ve öğrencinin kendine ait öğrenme durumuna yönelik bilgi verme, öğrenciyi geleceğe hazırlama ve kendinin farkına varmada olan etkisini gözlemleme için araç olmaktadır(MEB,2006).Bu açıdan bakıldığında 2005 Fen Öğretim Programı değerlendirme araçları bireysel farklılıkları göz önüne alacak şekilde düzenlenmiştir. Öğrencinin dönem içinde yaptığı kavram haritaları, yapılandırılmış gridler, projeler, performans ödevleri gibi sürece yönelik alternatif ölçme ve değerlendirme araçları kullanarak değerlendirme boyutu açısından programın öğretmene önemli ölçüde yardımcı olduğu görülmüştür.

2.2.8. 2013 Fen Öğretim Programı

2013 yılında dersin adı “Fen Bilimleri” olarak değişmiştir. 2013 Fen Öğretim Programı'na baktığımızda 2005 Fen Öğretim Programı'ndaki “fen okuryazarlığı” açısından aynı amaca sahip olduğu görülmüştür. Ancak ifade olarak 2005 Fen Ve Teknoloji Öğretim Programı'ndaki “Fen ve Teknoloji Okuryazarı” ifadesi 2013 Fen Ve Teknoloji Öğretim Programı'nda “Fen Okuryazarı” olarak değiştirilmiştir. 2013 Öğretim Programı'nda 2005 yılının programına ek olarak fen okuryazarı bireylerin, bütün

değişimlerin fen ve doğal çevreyle olan ilişkisini kavrayabileceği ve fen bilimleri ile ilişkili meslek sahiplerinin, toplumsal sorunların çözümünde önemli bir rolü olacağına altı çizilmiştir. 2005 Fen Ve Teknoloji Öğretim Programı'nda belirlenen yedi öğrenme alanı, 2013 yılı Fen Bilimleri dersi öğretim programı incelendiğinde öğrenme alanları “bilgi, beceri, duyuş ve fen- teknoloji-toplum-çevre” olmak üzere dört gruba ayrılmıştır (MEB, 2013).

2013 Fen Öğretim Programı'nda, yapılandırmacı yaklaşım yerini bilgiyi yapılandıran ve öğrenmelerinin sorumluluğunu alabilen aktif bir öğrenci modeli çizen “araştırma- sorgulamaya” dayalı öğrenme stratejisine bırakmıştır (MEB, 2013). Öğretmenlerin ise rehber rolü yine vurgulanmıştır. Ayrıca akran destekli ve işbirlikli öğrenmenin önemi de vurgulanmıştır (Karatay, Timur, Timur, 2013).

2005 Fen Öğretim Programı'na kıyasla 2013 Fen Öğretim Programı'nda kazanım sayısı düşüş göstermiştir. Ancak öğrencinin bilişsel becerisi ve Piaget'in gelişim dönemleri dikkate alındığında kazanımların sayıları sınıf düzeyine göre artmıştır ve konularlarının işlenmesinde büyük bir değişiklik yapılmıştır. Örneğin, 2005 yılında “Dünya, Güneş ve Ay” olan ünite adı yakından-uzağa ilkesi göz önüne alındığında 2013 yılında “Yerkabuğunun Gizemi” olarak değiştirilmiştir (Karatay, ve diğ., 2013).

2013 Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda, öğrencilerin süreç içerisindeki performansı, varsa öğrenme güçlüklerinin belirlenmesi ve giderilmesi, kalıcı öğrenmenin sağlanması, anında dönütler verilen bir ölçme-değerlendirme anlayışı benimsenmiştir. Ölçme-değerlendirmede esas olan, ürün değil öğrencinin süreçteki performansıdır. Programda geleneksel ölçme araçlarına ek olarak alternatif ölçme araçları elde kullanılması önerilmektedir. Tamamlayıcı ölçme araç ve tekniklerinin kullanılması ile sürece dönük değerlendirmenin önemine vurgu yapılarak öğrencinin kendini ve akranını değerlendirme şansı bulduğu öz ve akran değerlendirme yaklaşımları benimsenmiştir (MEB, 2013).

2.2.9. 2017 Taslak Fen Öğretim Programı

2017 Fen Öğretimi Taslak Programı'nın genel amaçlarına bakıldığında daha çok 21. yy. becerilerine vurgu yapıldığı görülmüştür. 2013 yılına ait programda olduğu gibi bu taslak programda da bireylerin fen okuryazarı olmaları konusundaki öneme değinilmiştir. Yeni taslak programda eklenen Uygulamalı Bilim ünitesi ile öğrencilerin farkındalıkları ve yaratıcılıklarını yönelik kazanımlara sağlanmıştır. 2013 yılı Fen Öğretimi

Programı'ndaki Bilimsel Süreç Becerileri ve Yaşam Becerilerinin yanına ek olarak Mühendislik ve Tasarım Becerileri eklenmiştir. Bu da demek oluyor ki her ne kadar 21. yüzyıl becerilerine vurgu yapılsa da bilgiye dayalı öğrenme anlayışından vazgeçilmemiş olduğu görülmektedir. İçerik olarak yeni taslak programda konu sıralamasında önemli değişiklikler görülmüştür. Örneğin, astronomi tabanlı Dünya ve Evren konusu her sınıf düzeyinde ilk konularda görülmüştür. Yeni programda sarmallık daha azaltılmıştır. Canlılar ve Hayat konu alanı başta olmak üzere modüler bir anlayış söz konusudur. Buna göre Vücutumuzdaki sistemler altıncı sınıfa, Hücre bölünmeleri ve canlıların çoğalması yedinci sınıfa özgü olarak yer almıştır. Yeni taslak programda matematiksel bağlantıların kullanılması azaltılmıştır. Örneğin, altıncı sınıfta sürat hesaplamalarında birim dönüşümleri ve sekizinci sınıftaki ısı ve sıcaklık problemleri kaldırılması gibi Matematik- Fen konuları arasındaki paralelliği zedeleyecek değişiklik yapılması STEM yaklaşımın öğretim programına uyarlama çalışmalarını olumsuz etkileyebilir (Çolak,2017).

Eğitim durumları boyutunda ise 2013 yılı programında olduğu gibi 2017 taslak programında öğrenci merkezli öğretim ön planda olmuştur. Bundan dolayı proje, problem, argümantasyon, işbirlikli öğrenme yaklaşımlarının kullanılması benimsenmiştir. Ayrıca önceki programlarda olduğu gibi okul dışı aktivitelerin önemi vurgulanmıştır(MEB,2017).

Ölçme ve değerlendirmede ise 2013 yılındaki programda olduğu gibi sürece yönelik bir değerlendirme yapılması benimsenmiştir. Ancak bu yeni taslak programda sürece dönük değerlendirmenin daha çok vurgulandığı görülmektedir. Ayrıca akran değerlendirmesinin de önemine değinilmiştir (Çolak,2017).

2.2.10. 2018 Fen Öğretim Programı

2018FenÖğretimProgramı'ndabirönceki yıl hazırlanan taslak programın son şekil almış hali olarak yayımlandığı görülmüştür. Bununla birlikte diğer programlarda da olduğu gibi fen okuryazarlığının önemine değinen bu programda da 2017 taslak programına ek olarak getirilen bazı amaçlar görülmektedir. 2018 programında farklı olarak karşımıza astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmak, birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek; toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara

ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek, fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci ve girişimcilik becerilerini geliştirmek amaçlarının çıktığı görülmektedir (MEB, 2018).

2018 yılı programına özgü beceriler olarak "Mühendislik Ve Tasarım Becerileri" eklenmiştir. Artık öğrenciden bu alan ile birlikte fen bilimlerini matematik, teknoloji ve mühendislikle birlikte edindikleri bilgi ve beceri bütünleştirilerek inovasyon yapabilme düzeylerini arttırıp bir ürün oluşturmaları istenmektedir. Oluşturdukları bu ürüne bir katma değer kazandıracak pazarlama stratejileri geliştirilerek öğrencilerin girişimcilik becerilerini üst seviyeye çıkarmaları hedeflenmektedir. Bu yaparken öğrenciler tanıtım amacıyla gazete, internet, televizyon reklamı hazırlayabilir veya kısa film çekebilirler (MEB, 2018).

Bu süreçte, öğretmen rehberliğinde öğrencilere matematik, teknoloji ve mühendislikle bütünleştirilmesi sağlanarak, öğrencilerin bu alanlara bütünleşik olarak bakabilmesi ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirilerek ürün geliştirebilmesi, buluş ve inovasyon yapabilme seviyesine ulaşması hedeflenmiştir (MEB, 2018).

2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda bilimin uygulama ve ekonomiye girdi üretme niteliği önemsendiğinden bu programda öğrencilerin her ünitenin sonunda günlük hayata yönelik ihtiyaçları karşılayacak bir ürün üretmeleri benimsenmiştir. Böylece "Girişimcilik" dersi bütünü ayrılmaz bir parçası hâlinde dâhil edilmiştir (MEB, 2018).

2.3. STEM Nedir?

STEM orijinal ismiyle Bilim, Matematik, Mühendislik ve Teknoloji (SMET) (Sanders, 2009) National Science Foundation (NSF) 'nin ön ayak olmasıyla başlamıştır. Endüstriyel, teknolojik gelişmişlik yarışının hızlanması ile birlikte ülkeler eğitim politikalarında da kalıcı ve radikal bir yenilik yapmak zorunda kalmışlardır. Ülkeler, hem kaliteli eğitim vermek için hem de endüstrinin baskılarına cevap vermek amacıyla çeşitli programlar uygulamaya koydu ve bu doğrultuda içerikler yeniden düzenlendi (Akgündüz, 2015). Bu baskı ve talepler karşısında mühendislik eğitimi ilk olarak ilköğretim ve ortaöğretim düzeyinde başlatıp daha sonra yaygınlaştırılması tartışmaya açılmıştır. Ancak okullar bu eğitimi daha çok okul dışı aktivitelere ek olarak bağımsız informal eğitim merkezlerinde mühendislik eğitime yönelik destek programları olarak vermeye başlamıştır. Çeşitli tartışmaların ve okullardaki uygulamaların ardından mühendisliğin matematik, fen ve teknoloji eğitimi için çok iyi bir ortam oluşturacağı

düşünölmüş, bu sebeple STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) bir anda gündeme gelmiştir(Akgündüz, 2015). Daha sonra eğitimin kalıcılığını arttırmak adına STEM, okul öncesi eğitimden yükseköğretime kadar tüm eğitim sürecini kapsayan disiplinler arası bir yaklaşım olarak kabul edilmiştir. Aslında STEM yeni bir eğitim şekli değildir. Bu tarz çalışmalar 1960'lardan beri müfredat geliştirme projeleri, profesyonel iş ağlarının geliştirilmesinde yer alırken eğitimdeki öneminin fark edilmesiyle birlikte STEM on yıldan fazla bir süredir eğitim ve öğretimde karşımıza çıkmaktadır (Honey, Pearson, Schweingruber,2014).

STEM ile öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin yanı sıra onların problem çözme becerilerini de geliştirerek yaratıcı çözümler üretebilmeleri hedeflenmiştir. Bu sayede öğrenciler sadece eğitim öğretim hayatı boyunca değil iş hayatına atıldıkları zaman da STEM ile geliştirdikleri becerilerinin onları farklı kılmaları hedeflenmektedir (Şahin, Ayar, Adıgüzel, 2014; White, 2014). Örneğin, Lederman ve Niess (1997) disiplinler arası yaklaşımı, kimyadaki bileşiklerin oluşumuna benzetmektedir. Bileşikler, kendilerini oluşturan elementlerden farklı özellikler taşırlar. Disiplinler de elementler gibi ancak bir araya geldikleri zaman anlam kazanır (MEB STEM Raporu, 2016). STEM ile bu dört alanın birleştirilip teorik bilgilerin kullanılarak uygulama sürecine tabi tutulduktan sonra bir ürüne dönüştürülmesi açısından STEM oldukça farklı kılmaktadır (Çorlu, 2013).

STEM, zihinsel süreç gelişimini, üst düzey düşünebilmeyi, girişimciliği ve ürün geliştirme becerilerini destekleyen bir eğitim şeklidir. Bilimsel becerilerin temelini de üretme, girişim ve buluş yapabilmekten geçtiği göz önüne alındığında özellikle STEM eğitiminde yer alan uygulamalarda üzerinde durulan kavram; girişimcilik kavramı olmuştur. Bu eğitimlerle iş dünyasına hazırlanan öğrencilere girişimciliğin risk alıp harekete geçme süreci olduğu ve bunun farkındalığını sağlayıp, üretim becerisini kazandırmak hedeflenmektedir. Bilişim felsefesi, üreten insanın önce kendisine saygı duyduğunu (özsaygı) belirtir. Bundan dolayı sınıflarda öğrencilerin ürün tasarımları sağlanarak merak duyguları ile hareket eden öğrencilerin özsaygılarını geliştirmek başlıca hedeflerdendir. Ayrıca özsaygı da özgüveni geliştirmektedir(MEB STEM Raporu,2016).

2.4. STEM Tarihi ve Uygulamaları

STEM, birkaç tarihi olayın sonucu olarak düşünülebilir. En bilineni ise 1862'teki Morrill Olayı'dır. Bu olayın sebebi üniversitelere verilen arazilerin gelişmesinden kaynaklıdır. Yani, başlangıçta çoğunlukla tarımsal eğitime odaklanılmıştır. Ancak kısa bir süre sonra mühendislik tabanlı eğitim programlarına dönüşmüştür (White, 2014).

Örneğin; 1870'te kurulan Ohio State Üniversitesi'nin orijinal ismi Ohio Tarım ve Mekanik Üniversitesi'ydı. Ancak gün geçtikçe bu üniversitede STEM eğitimleri uygulanmaya başlanmıştır. Bu ve buna benzer tarihi olaylar STEM'i büyümüş ve gelişmesine destek olmuştur. Tarihte böylesi etkiye sahip diğer olaylardan birisi 2. Dünya Savaşı ve bir diğeri ise Sovyet Rusya tarafından fırlatılan ilk yapay uydu olan Sputnik'in fırlatılmasıdır (White, 2014). Ayrıca tarihte yine iş dünyasının birçok alanında da STEM kavramının uygulamaları mevcuttur. Yani geleneksel eğitim sisteminde henüz STEM yer bulmamışken Sanayi Devrimi'nde Thomas Edison ve diğer mucitler bu uygulamayı kullanıyordu. STEM'i devrimsel nitelikteki teknolojileri üretmek adına öncelikle uygulayan mühendislik firmaları oldu. Örneğin; ampul, otomobil, makineler vb. gibi. Bu inovasyonlara nispeten eğitim almış ve/veya bazı tip çıraklık eğitimi almış insanların katkısı büyüktür. Mesela, Thomas Edison (Beals, 2012) ya da Henry Ford üniversiteye gitmemiştir. Hatta Henry Ford uzun seneler Thomas Edison için çalışmıştır. Tarihte en kullanışlı ve verimli teknolojilerin üretimi prensibinde STEM kullanılsa da ancak eğitimde mevcut değildi (Butz ve diğ., 2004;akt.White,2014).İfade edilen bu açıklamaların genel özeti tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1.

STEM İçin Önemli Bazı Dönüm Noktaları

1957	İlk yapay uydu ekip ilk kez uzay endüstrisini kurmuş oldu. Bunun üzerine başta ABD olmak üzere batı ülkeleri fen ve teknoloji eğitimine odaklandılar ve ABD fen, matematik ve yabancı dil eğitimini teşvikine yönelik Ulusal Savunma Eğitimi Kanununu desteklemek amacıyla 1 milyar dolar yatırım yapmıştır.	Amerikalılar tarafında yapılması beklenen hamlenin 1957 yılında Sovyet Rusya'nın ilk yapay uyduyu fırlatması ABD ile olan uzay yarışını başlatmıştır. Böylece ABD ilk kez tehdit altında olduğunu hissetti ve çalışmalarını bu alana yöneltti. Bu çalışma Sergey Korolev ve diğer bilim insanları tarafından yönetildi. Bu sayede
1962	Okullarda Matematik 10'luk sayı tabanı haricinde başka sayı tabanlarını kullanmak gibi fikirleri öne süren bu yaklaşımı öğrenciler sevse de bu proje fen ve teknoloji için iyi bir temel oluşturmadığı ve çok soyut olmasından dolayı eleştirilmiştir. On senenin ardından proje ile ilgili olarak, örneğin daha fazla aritmetiğe ihtiyacın olduğu öne sürülerek temellere geri dönmüştür.	Liselerde öğretilen matematiği değiştirmeye yönelik hareketler İkinci Dünya Savaşı'nın öncesine uzanmaktadır. Ancak yeni kitapların basılmasıyla matematik öğretiminde buluş yaklaşımı kullanılmaya başlandı. Küme teorisi ve
		Öğrenci ve öğretmen kılavuzları hazırlanmıştır. Yeni ve çok sayıdaki pratik fikirler ile öğrenci

1966	Nuffield Fen Öğretim Projesi	deneyleyleri aracılığıyla fenin öğretilmesine dair deneysel bir yaklaşımın geliştirilmesini sağlamıştır. Olayların basit bir şekilde hatırlatılmasından çok bilimsel fikirlerin uygulanmasını teşvik etmektedir. Bu proje öğrenci merkezli öğrenme için devrim niteliği taşımaktadır.
1969	Aya İlk İniş	Uzay Yarışı çok fazla STEM finansmanının sağlanmasına bir dönüm noktası oluşturmuştur. Okullarda bilgisayarlar kullanılmaya başlanmıştır. Aya inen araçtaki bilgisayar ise 2013 yılındaki bir mobil telefonda var olandan daha düşük kapasiteli bir hafızaya ve modern bir çamaşır makinesinden daha düşük seviyede bir işleme sahip olarak üretilmiştir.
1980	Performans Değerlendirme Birimi (Assessment of Performance Unit (APU))	11, 13 ve 15 yaşlarındaki çocuklar üzerinde elektrik ve metallerin kimyası gibi konulara dair bilimsel anlayışlarıyla ilgili olarak yapılan bir dizi test ve bilimsel düşünme şekillerini incelemek için düzeneklerin manipülasyonu müfredat üzerinde değişiklikler yapılarak ikinci fen programının gözden geçirilmesine neden olmuştur(1980-1988).
1980-1989	Çocukların Bilim Öğrenmesi Projesi (CLISP)	Leeds Üniversitesi'nden Ros Driver'in yönettiği CLISP'e göre, kısaca, öğrenciler etraflarındaki dünyaya dair anlayışlarını oluşturmaktadırlar ve öğretmenler de: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Öğrenen kişinin aklında zaten hâlihazırda bulunan şeylerin önemli olduğunu; ▪ Bireylerin aktif bir süreç olan kendi anlamlarını kendilerinin oluşturduğunu; ▪ Öğrenmenin kavramsal değişiklikleri de içerebileceğini; ▪ Anlamın oluşturulmasının her zaman

inanç ile sonuçlanmayacağını;

- Öğrenen kişilerin öğrenmelerinin sorumluluğunu aldıklarını;
 - Oluşturulan bazı anlamların paylaşıldığını anlamalıdır.
-

1982 Singapur Matematik programı oluşturmuştur. Hazırlamış olduğu bu programda ise problem çözme ve buluş yoluyla öğrenme mevcuttur.

Not: STEM için dönüm noktaları. "Teaching STEM in the Secondary School", Banks, F. & Barlex, D. 2014, London: Routledge kaynağından uyarlanmıştır (akt. Yıldırım, 2016).

2.5. Fen Eğitiminde STEM Uygulamaları

Dünya ekonomisi değişen ve gelişen hem toplumsal faktörler hem de bilişim teknolojilerinin hızlı dönüşümlerinden etkilenip şekillenmeye devam etmektedir. Avrupa'da 18. ve 19. yüzyıllarda bilimdeki gelişimler üretime de yansımıştır. Tarihte endüstriyel süreç buhar makinelerinin icadı (Endüstri 1.0) ile başladı ancak elektriğin sanayide kullanılmasının arkasından (Endüstri 2.0) elektrikli araçların üretimi (Endüstri 3.0) endüstriyel devrime yol açmıştır. Endüstri devrimi, evrilerek devam etmektedir. Özellikle artan nüfusa bağlı olarak gelişen ve artan ihtiyaçlar son 30 yılda endüstriye müthiş bir ivme kazandırmıştır (Aydeniz, 2017).

İlerleyen bilişim teknolojileri, üretken insan beyni, bilgisayarlar, arz ve taleplerle birleşerek Endüstri 4.0 dediğimiz yeni bir ekonomi düzeni kurmaktadır. Bu gelişen teknoloji ile yapay zeka çalışmalarının hız kazanması birçok yeniliği beraberinden getirmekle kalmayıp mevcut sistemin düzenini de değiştirmeye doğru ilerlemektedir. Bu yeni düzende teknolojinin hedefi sadece sorunlarımızı çözmek olmayacak adeta "zeki" ve "canlı" bir varlık gibi bizim adımıza bizim sevdiğimiz ve yapacağımız şeylerin yönetimini ve kontrolünü ele alacaklardır. Örneğin giyilebilir sensörler (lilipad) bizim

sağlığımız hakkında 24 saat veri toplayabilecek, bu veriler sağlığımızla ilgili modellemeler yapıp, tahminlerde bulunabilecek ve bizim ihtiyaç duyduğumuz tedavi için önerilerde bulunabileceklerdir. (Aydeniz,2017).

IBM, Google, Apple, Intel yapay zeka şirketleri alımları için adeta birbirleriyle yarışmaktadırlar. Örneğin, Google gibi büyük şirketler yapay zeka teknolojilerine sadece 2016'da 20-30 milyar dolar arasında yatırım yapmışlar ve bu yatırımlarının

%90'ını ARGE'ye %10'unu da start-up alımına ayırmışlardır. Ancak bu pastadan önemli pay alabilmek için öncelikle ülkelerin, STEM'e ağırlık vererek bu eğitimi almış yetişmiş girişimcilik becerisine sahip elemanlarını ARGE'ye yönlendirmesi gerekmektedir (Aydeniz, 2017).

Son yıllarda STEM sadece eğitimi değil, ülkelerin ekonomik kalkınmalarını da büyük oranda etkileyen teknoloji çalışmalarının ilerlemesinde de büyük rol oynamaktadır. Bundan dolayı geleceğin mühendislerini, fen bilimi uzmanlarını yetiştirmek, bilim ve teknoloji okuryazarlığını yaygınlaştırmak büyük önem arz etmektedir (Miaoulis, 2009). Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde mühendislik tasarımı temelinde bir fen eğitimi yapılması gerektiği üzerinde durulmuştur (Yamak ve diğ.,2014).

Matematiğin, fenin ve teknolojinin kombinasyonları eskiden günümüze olan süreçte sürekli görülse de bu disiplinler arasına mühendislik alanının da eklenmesi eğitim alanında büyük bir yenilikçi adım olarak görülebilir. Bu bağlamda mühendislik uygulamalarının ilköğretim düzeyinden başlayarak verilmesine yönelik önemin anlaşılması (Kimmel, Carpinelli ve Rockland, 2007) ve mühendislik kariyer seçeneklerinin artması, STEM'i gündeme getirmiştir (Gülhan ve Şahin, 2016).

STEM'de amaç, disiplinler arasında bütüncül bir yaklaşım gerçekleştirmektir (Smith ve Karr-Kidwell, 2000). STEM, farklı disiplinler bir araya gelmesi öğrencinin üst düzey düşünme becerilerini geliştirmesinin yanında akademik başarılarında artış ve fene yönelik ilgi ve tutumlarının olumlu yönde değişmesini sağlamaktadır (Yıldırım ve Altun, 2015; Gökbayrak ve Karışan, 2017; Yıldırım; 2017).

STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) eğitiminin temel amaçlarına bakacak olursak; (MEB,2018);

1) Bilimin amacı, doğal olgulara mantıksal ve sistematik açıklamalar getirip teoriler oluşturarak ilke ve kavramları keşfetmelerini sağlamaktır. Bilimsel süreçlerin

öğrenme ortamlarına aktarılmasıyla öğrencileri aktif kılarak çevrelerinde olan biteni bilimle anlamayı ve bu süreçte edindikleri bilgiye nasıl ulaştıklarını keşfetmeleri ve anlamalarını hedeflemektir.

2) Mühendisliğin amacı, insanın istek ve ihtiyaçlarını karşılayacak nesnelere keşfederek sistemi tasarlamak için sistematik ve gelişime açık uygulamaları içeren süreci planlamaktır.

3) Teknolojinin amacı, insan ihtiyaç ve arzularını yerine getirmek için doğal dünyanın değiştirilmesidir. Bunlara yönelik uygulamalarda amaç, öğrencilerin mühendislik ve bilim arasında bir bağlantı kurarak, bu iki disiplini geliştirerek bir dünya görüşüne dönüştürmelerini sağlamaktır.

2.6. Türkiye'de STEM Uygulamaları

Türkiye'de eğitim alanında STEM uygulamalarının amaçladığı hedef ve kazanımlara 1926 Fen Öğretim Programı'nda da rastlanmasına rağmen STEM'in ön gördüğü uygulamalara benzer uygulamalar net olarak köy enstitülerinde ortaya çıkmaktadır. Köy enstitülerinde amaç öğrencinin üretmek öğrenmesidir. Bu ortamda öğrenciler politeknik öğrenme yaklaşımının getirdiği mantıkla günlük hayatta karşılaçıkları problemlere yönelik eğitimler almaktaydılar. Öğrencilerin yakın çevreleri dikkate alınarak programın genel çerçevesi öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarına yönelik planlanmaktaydı. Örneğin; öğrencilerin köyde yaşamaları sebebiyle tarımla ilgili olan çeşitli dersler günlük hayatlarında kullanacakları bilgileri içerecek şekilde planlanmakta ve bu dersler hem teorik hem de uygulamalı olarak öğretilmekteydi. Ancak köy enstitülerinde STEM eğitiminden farklı olan mühendislik temelli uygulamaların olmayışydı (Battal ve Topçu, 2010; Başaran ve Temircan, 2018).

2018'de Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan bilim, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları kapsamında yer alan STEM eğitiminin fen bilimleri derslerine entegrasyonunda dikkate alınması gereken adımlarda mühendislik uygulamalarına verilen ağırlık ile bu fark net olarak görülebilmektedir. MEB (2018) raporunda belirtilen adımlar şu şekilde ifade edilmektedir (MEB, 2018);

1) Öğrencilerden ünitelerdeki konulara ilişkin günlük hayattan bir ihtiyaç veya problemi tanımlamaları istenir.

2) Bu problem tanımlanırken malzeme, zaman ve maliyet kriterlerinin hesaba alınması ve günlük hayatta kullanılan veya karşılaşılan araç, nesne veya bir sistemi geliştirmeye yönelik olması istenir.

3) Problemin çözümünde, öğrenciler kriterleri baz alarak alternatif çözüm yollarını karşılaştırır ve uygun olanı seçerler.

4) Seçilen çözümle ilgili olarak planlama yapılır, ürün ortaya koymaları ve ardından sunmaları beklenir.

5) Ürünün tasarım ve üretim süreci okul ortamında gerçekleştirilir.

6) Öğrencilerden, ürünlerini geliştirirken yaptıkları denemeleri, bu denemelerin nitel ve nicel verileri ile gözlem sonuçlarını kaydetmeleri istenir. Sonrasında ise grafik okuma veya oluşturma becerileriyle değerlendirmeleri beklenir.

7) Girişimcilik becerilerinin geliştirilmesi amacıyla ürünü pazarlamak için stratejiler oluşturmaları ve tanıtım araçlarını kullanmaları istenir.

Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda STEM ile birlikte bilimin uygulama ve ekonomiye girdi üretme niteliği önemsendiği için her ünitenin sonunda günlük hayat ihtiyaçlarını gidermeye yönelik teknolojiler üretilmesini gözeten etkinlikler bulunmaktadır. Örneğin, bir alternatif enerji sistemi tasarlayalım. Diyelim ki bu sistem güneş ya da rüzgâr ile çalışıyor olsun. Öğrenci STEM disiplinleri arasındaki bilgi ve pratiği kullanarak sistemdeki temiz suyun sürekliliği nasıl sağlayacağını ya da ekosistemin sürdürülebilirliğini nasıl sağlayacağını anlaması gerekecektir (Honey ve diğ.,2014).

Bu yaklaşım çerçevesinde bilim, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları her bir üniteye paralel şekilde ve her bir kazanıma yönelik olarak gündeme bağlı bir şekilde bütünleştirilmiştir. Sonuç olarak öğrenciler, öğrenme ve öğretme sürecinde öğretmen rehberliğinde süreçte edindikleri bilgileri mühendislik uygulamalarıyla bütünleştirerek ürüne dönüştüreceklerdir. Yılsonda da ürünlerini bilim şenliği gibi etkinliklerle okulda sunmaları istenmektedir. (MEB,2018;)

Türkiye'deki fen eğitiminin genel tarihi incelendiğinde aslında 2018 yılı itibari ile programla bütünleştirilen STEM'in amaçlarının çok farklı olmadığı görülmektedir. 1926 Fen Öğretim Programı'ndan günümüze gelen tüm fen eğitimi programlarında olduğu gibi köy enstitülerinde de asıl amaç bilgiyi kullanabilen bireylerin yetişmesinin sağlanmasıdır. STEM'in de amacı bireylerin günlük hayatta karşılaştığı problemlerin çözümü için bilgilerini kullanarak ürün tasarımlarını sağlamaktır. Bu süreçte

bireylerin bilgilerini disiplinler arası bağlamda kullanmaları teşvik edilmektedir. Bu kapsamda STEM çok yeni bir eğitim şekli olarak görülse de aslında sürekli uygulanmaya çalışılan bir eğitim şekli olduğu ifade edilebilir.

2.7. Fen Eğitiminde Öğretmenin Rolü

1864 yılında Herbert Spencer' in "Bilgi neden değerlidir?" sorusuna verdiği cevap, bu gün " Fen bize neden öğretilmelidir?", "Fenin hayattaki önemi nedir?" sorularını da cevaplamaktadır. Biz istesek de istemesek de çocuklar, bir şekilde yaşadıkları dünyayı ve çevresinde olan biteni ya da teknolojik gelişmeleri anlamaya çalışmak adına fikirler geliştireceklerdir. Genellikle bu fikirler bilimsel geçerliliğin dışındadır. Bu nedenle, öğretmenler feni öğretirken öğrencilerin;

- Araştırma ve incelemeyi öğrenmesinde,
- Doğru soru sorabilme becerilerini geliştirmesinde,
- Doğal ve teknolojik dünya ile ilgili bilimsel yaklaşımlarda bulunabilmesinde,
- Doğal ve teknolojik deneyimlerini genişletebilmesinde
- Bilimsel bilginin nasıl elde edildiğini açıklayabilmesinde yardımcı olmalıdır. Fen öğretiminin bu amaçlara ulaşabilmesi için öğretmenin doğru öğretim yöntemini ve tekniğini seçmesi çok önemlidir (Köseoğlu ve Kavak,2001).

Etkili bir fen öğretimi için öğretmenlerin ayrıca aşağıdaki önerilere de çok dikkat etmeleri gereklidir (Kaptan, Korkmaz, 2001):

- Öğrenme sırasında öğrenciyi güdülemeli ve öğrencilerle iletişimi iyi olmalıdır.
- Sorunların farkında olmalı ve yaratıcı çözümler üretmelidir. Bunu isteyerek yapmalıdır.
- Fen bilimlerine yönelik kavramları ve ilkeleri bilmeli, içeriğe hâkim olmalıdır.
- Öğrencilerin ilgi ve deneyimlerini önemsemeli ve onlara uygun etkinlikler yapmalıdır.

- Öğretim yöntem ve tekniklerini bilmeli ve farklı yöntem, tekniklere sınıfta yer vermelidir.
- Öğrencilere çeşitli materyaller sunabilmeli ve öğrencilere kullandırabilmelidir.
- Ders esnasında öğrencileri aktif kılabilirdir.
- Derse yönelik hedef ve planları önceden belirlemelidir.
- Öğrencilerin akademik ve sosyal gelişimlerini takip etmelidir.
- Tek bir değerlendirme ölçütü olmamalıdır. Sonuca değil sürece odaklanmalıdır.
- Bireysel farklılıkları göz önünde bulundurmalıdır.

Öğretmenler derslerde düz anlatımdan kaçınmalı ve bunun yerine öğrencinin aktif katılacağı gösteri deneyleri gibi etkinlikler yaparak yapılandırmacı yaklaşıma uygun öğretim yöntem ve tekniklerini seçmelidir (Akpınar ve Ergin, 2005).

2000 yılından günümüze kadar uygulanan ilköğretim fen öğretim programlarında öğrenciyi merkeze alarak tasarlandıkları görülmektedir. Öğrencileri geleceğin birer bilim insanı gibi görüp araştırma yapmaya teşvik edilmelidir. Ayrıca süreçte erkin kılarak deney, gözlem ve proje yapmalarına fırsat verilerek yaratıcı düşünme becerileri geliştirilmelidir. Fen eğitiminin öğrencilere üst düzey düşünebilmeleri, olaylara eleştirel bakıp analiz edebilmeleri gibi özellikleri kazandırması için fen öğretmenlerinin sahip olması gereken bazı özellikler vardır. Öncelikle öğretmenler geleneksel yöntemlerden uzaklaşmalıdır ve bunların yerine öğrencinin bilgiye kendisinin ulaşmasını, öğrencilerin düşüncelerini özgürce ifade edebilmelerini, alışılmışın dışında bir sınıf düzeni ile bütün sınıfın kaynaşmasını sağlayıp birlikte hareket edebilmelerini, yaparak yaşayarak teorikten uzak uygulamalarla bilgiyi kalıcı hale getirmelerini, kendi farkındalıklarının oluşmasını sağlamalıdır. Ayrıca öğretmen kendi mesleki gelişimleri için teknolojik yenilikleri yakından takip etmeli ve yeni öğretim yöntemlerini keşfetmelidir (Akpınar ve Ergin,2005).

Bir fen öğretmeninde bulunması gereken yeterlilikleri Ünal ve Akman (2006) dört başlık altında toplamışlardır:

1) Kolaylaştırıcı Rol: Bu rolde öğretmen, öğrencilere yeni fırsatlar yaratırken onların üretkenliklerine ket vuracak işlemlerden kaçınmalıdır. Örneğin,

öğretmen etkinliklerde öğrenci dağınıklığına göz yumma, risk almalarına fırsat verme ve hatalarından doğan öğrenmeleri fırsata çevirme konusunda yeteneğe sahip olmalıdır.

2) Değişimi Gerçekleştiren Rol: Öğrencilerin zihinsel güçlerini açarak problem çözmelerinde yardımcı olur ve deney yaparken öğrencinin heyecanını yüksek tutarak deneye devam etmelerine yönelik sorumluluğu üstlenir.

3) Danışman Rol: Öğrencilerin bir problem durumda çözüme giden yolda tıkanıklıkları zaman onlara ipucu vererek devam etmelerini sağlar. Bu sırada öğretmen iyi bir gözlemci ve dinleyici olmak zorundadır. Öğrencinin her sorusuna yanıt vermelidir. Bu rolde öğrencilerin kendilerini birer öğrenen konumuna getirilmelerini sağlayıncaya kadar devam eder (Denizoğlu,2008).

İfade edilen yeterlikler dışında öğretmenin duyuşsal becerileri de etkili öğrenme ortamı sağlaması açısından büyük öneme sahiptir. Bu özelliklerden biri de öz-yeterlik inancıdır.

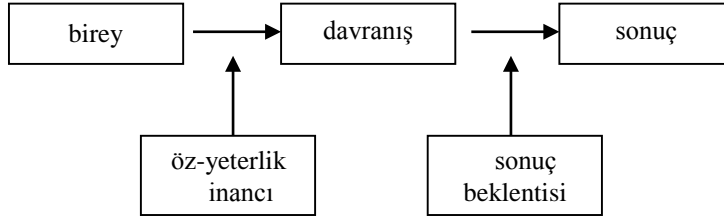
2.8. Öz-Yeterlik İnancı Kavramı

Yeterlik teorisi; basit bir tanımla bireyin bir işi başarabilme konusunda düşüncesine, motivasyonuna olan inancını vurgulayan bir sosyal-psikoloji kavramıdır (Schrivver ve Czerniak, 1999). Yeterlik teorisi insanın bir işi yapabilmeye bilinçli olarak kendini nasıl motive ettiğini, nasıl düşündüğünü ve hissettiğini ortayakoymaktadır (Yaman ve diğ.,2004).

İlk defa 1977'de Albert Bandura tarafından ortaya atılan öz-yeterlik inancı kavramı; sosyal öğrenme kuramının önemli kavramlarından olup bu kuram çerçevesinde açıklanmaya çalışılmıştır. Bandura(1999)'ya göre sosyal öğrenme kuramında insanlar hayatlarının gidişatında aktif katılımcılar olduğundan dolayı çevresinde olan olaylardan kolay etkilenir ve beyin bunu sadece izlemez aynı zamanda anlamlandırmaya başlar. Bu anlamlandırma sonrasında insan hayatına yön verebilmek adına bu algıdan yararlanarak bir bakıma kendi öğrenmelerini oluşturur (Bayrakçı, 2007). Dolayısıyla bireylerde oluşan davranışların, bireyin çevresi, biliş düzeyi, başarı durumu ve öz-yeterlik inancı gibi özelliklerin sonrasında şekillendiği söylenebilir (Denizoğlu,2008).

Bandura (1977), bireyin bir davranışı yapması ve ardından beklediği sonucu elde etmesinde etkili olan iki temel beklentiden bahsedilmektedir. Bu beklentiler, kişisel öz-

yeterlik inancı beklentisi ve sonuç beklentileridir. Öz-yeterlik inancı ve sonuç beklentisinin birey, davranış ve sonuç süreci üzerindeki etkisi Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Birey, Davranış ve Sonuç Sürecinde Öz-yeterlik İnancı ve Sonuç Beklentisi
Kaynak: Denizoğlu, 2008.

Şekil 2.1.’de görüldüğü gibi, öz-yeterlik inancı ile sonuç beklentisi birbirinden farklı yapılardır. Sonuç beklentisi, kişi yaptığı davranışın olası sonuçlarına yönelik tahminidir. Öz-yeterlik inancı ise kişinin istediği bir sonuç için davranışlarındaki başarıyı yaratabilmek adına olan inancıdır. Bandura (1977)’ya göre, önemli olan kişinin davranışındaki başarıya ilişkin yargılarıdır, çünkü bu yargılar bazı kesin sonuçları oluşturacaktır. Yani öz-yeterlik inancı ile sonuç beklentisi arasında pozitif bir ilişki olduğu söylenebilir.

2.9. Öğretmenlik Öz-Yeterlik İnancı

Öğretmen öz-yeterlik inancı, öğretmenin sınıf içerisinde gösterdiği davranışlar ile ilişkilidir. Yani öğretmenin güçlü öz-yeterlik etkileri, öğretme çabası, koyduğu hedefler, onların istek düzeyi ile ilgilidir. Kısaca öğretmen öz-yeterlik inancı; öğretmenlerin sorunlarla baş edebilme ve sorunlara karşı çözüm üretebilme, sorumluluğu çerçevesindeki faaliyetleri yapabileceğine olan iç inancıdır. (Kaçar, 2016).

Birey bir işte başarılı olursa yapacağı bir sonraki işte tekrar başarılı olacağına olan inancın temelini öz yeterlik oluşturur. Ancak yapılacak işin zorluk derecesi çok önemlidir. İş kişinin kapasitesinin altındaysa bu kişiye bir fayda sağlamaz ancak kişiyi zorlarsa ve kişi bunu başarır ise bunun sonucunda bireyin öz-yeterlik duygusu güçlenir (Korkmaz, 2009).

Bundan dolayı bir öğretmenin öz-yeterlik inanç düzeyinin yüksek olması büyük önem arz etmektedir. Çünkü öğretmenler öğrenme ve öğretme sürecinin yönlendiricileri

ve öğrencinin akademik ve sosyal gelişimlerine etki eden en önemli kişidir (Kiremit, 2006). Öz-yeterlik kavramına göre, yüksek öz-yeterlik algısına sahip olan öğretmenler, zor öğrenci olarak ifade edilen öğrenmeye dirençli öğrenci grubu olsa bile kararlılıklarını ve azimlerini koruyarak öğretmeye devam ederler ve başarılı olacaklarına inanırlar. (Kaçar, 2016).

Pajares'e göre gerekli bilgi ve becerilere sahip olmadan öz-yeterlik inancı tek başına kişiyi başarıya götürmez. Çünkü insan davranışları öz yeterlik dışında başka faktörlerden de etkilenir (Kurbanoğlu, 2004). Bandura bu konuda öz-yeterlik inancının dört kaynağa bağlı olduğunu söylemiştir. Bunlar;

1) Performans Deneyimleri: Bireyin doğrudan kendisi yaşantısını oluşturmaktadır. Birey bir işi ne kadar başarılı bir şekilde yaparsa daha sonra yapacağı işlerde de başarılı olacağına yönelik inancında olumlu bir yükseliş olur.

2) Duygusal Durum: Bireyin bir işi yapacağı zamanda bedenlen ve ruhen sağlıklı olup olmaması yapacağı işin sonucu etkiler.

3) Dolaylı Yaşantılar: Birey başkalarının yaptığı bir işin sonucunda başarılı olduklarını görmesi, kendisinin başarabileceğine yönelik inancını artırır.

4) Sözel İkna: Bireyin, dıştan bir destek yoluyla bir işi yapabileceğine dair cesaretlendirilmesi, bireyle konuşulması bireyde öz-yeterlikle alakalı olarak bir değişim sağlayabilir (Bandura,1997).

Öğretmenin konuya hâkim olması, üst düzey becerilerinin gelişmiş olması, problemlere karşı yaratıcı ve etkin çözümler üretebilmesi, öğrencilerin davranışlarını süreç içinde kontrol edebilme becerisi gibi özellikler öğretmenin öz-yeterlik düzeyini doğrudan etkileyecek faktörlerdendir. Bu doğrultuda öğretmenin sahip olduğu beceriler ne kadar fazla ise öğretmenin kendine olan inancını da artırır. (Özerkan, 2007). Öğretmenlerin öz-yeterlik inancı arttıkça, öğrenci üzerindeki kontrolü daha bilinçli ve sakin bir şekilde olur ve eğitsel yaklaşımlara daha pozitif bakar. Ayrıca öğretmenlerin öz-yeterlik inançları güçlendikçe öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştıracak farklı yöntem ve stratejileri kullanırlar ve bu da öğrencilerin daha iyi öğrenmeleri için daha çok çaba harcamalarına, yeni fikirler üretmelerine sebep olmaktadır. Bu da doğrudan öğrencilerin akademik başarılarını etkilemektedir. Özetlemek gerekirse öğretmenlerin öz-yeterlik inancının güçlü olması hem kendi iş doyumları bakımından hem de öğrencilerinin akademik başarılarına açısında zirveye taşımaktadır. Ayrıca öğretmen öz

yeterliği arttığı zaman okula veli katılımını arttırdığı belirtilmektedir (Gençtürk ve Memiş, 2010; Yaman ve diğ.,2015).

2.10. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde hem yurt içinde hem de yurt dışında çalışılmış olan STEM ile ilgili çalışmalar incelenmektedir. Öğrenciler, öğretmen adayları ve öğretmenlerle yapılan çeşitliefarklıyıllardayapılançalışmalarınküçükbirderlemesişeklindesunulmuştur.

Ülkemizin programlarında yeni kabul gören STEM ile ilgili çalışmalar **2014-2017** yılları arasında farklı katılımcılarla yapılmış birkaç çalışma derlenmiştir. Ancak yurt dışında yapılan daha eski olduğundan dolayı 2004-2013 yılları arasındaki çalışmalar yine aynı şekilde farklı katılımcılar aralığıyla derlenmiştir.

2.10.1. Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar

Yamak, Bulut ve Dünder (2014) ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve fene karşı tutumlarına Fen-Teknoloji-Mühendislik ve Matematik (STEM) etkinliklerinin etkisini araştırmıştır. Bu çalışmada Yamak ve arkadaşları, yirmi öğrenciye Bilimsel Süreç Becerileri Testi ve Bilim ve Fen Hakkında Gerçekten Ne Düşünüyorum? ölçekleri uygulamıştır. Araştırmanın sonucunda öğrenciler STEM etkinlikleri sayesinde bilimsel süreç becerileri ve fene karşı tutumları pozitif yönde geliştiği belirlenmiştir. Bunun nedeni olarak öğrenciler süreçte yapılan STEM etkinliklerinde mini tasarımlar yapıp bir ürün elde etmesi olabileceği düşünülmektedir.

Şahin, Ayar ve Adıgüzel(2014) Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik(STEM) içerikli okul sonrası etkinliklerin özelliklerini ve bu etkinliklerin öğrenciler üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Bu çalışmada, okul sonrası program etkinliklerine Amerika Birleşik Devletleri'nin Güney Doğusunda bulunan sözleşmeli bir okuldan öğrenciler katılmıştır. Verilerin analizi doğrultusunda, okul sonrası etkinlikleri tanımlanmış ve dört ana tema olarak: (a) işbirliğine dayalı öğrenme gruplarının önemi;(b) okul sonrası program etkinliklerinin popülerliği, (c)STEM ile ilgili alanlara gösterilen ilgi ve (d) okul sonrası etkinliklerin 21. yüzyıl becerilerine katkısı şeklinde belirlenmiştir. Araştırmanın sonucu ise, STEM ile ilgili okulsonrası etkinliklerin, bağımsız ve işbirliğine dayalı bilimsel araştırmalara yönelik ve 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesine katkı yapabilecek potansiyelde olduğunu göstermiştir. Ayrıca, STEM

odaklı okul sonrası etkinliklerin öğrencilere öğrenmelerinde nasıl destek olduğu değerlendirilmiştir.

Yıldırım ve Altun (2015) STEM Eğitimi ve Mühendislik uygulamaları ile ilgili araştırmayı desteklemek için bir deneysel çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada çalışma grubu, üniversite 3. sınıfta okuyan 83 Fen Bilgisi Öğretmen adayından oluşturulmuştur. Yansız olarak yapılan atamada deney ve kontrol grupları oluşturularak fen bilgisi laboratuvar dersinde gerçekleştirilen çalışmada, deney grubunda STEM Eğitimi ve Mühendislik uygulamalarına göre ders işlenirken; kontrol grubunda ise dersler normal sürecinde devam etmiştir. Uygulamanın sonucunda, STEM Eğitimi ve Mühendislik eğitimin uygulandığı deney grubu lehine anlamlı bir fark belirlenerek bu tip uygulamaların öğrencilerin başarılarını geliştirmede etkili olduğu tespit edilmiştir.

Eroğlu ve Bektaş (2016) fen bilimleri öğretmenlerinin STEM ve STEM temelli ders etkinliklerine yönelik görüşlerini ortaya çıkarmaya yönelik bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmaya Kayseri ilindeki üç farklı ortaokulda görev yapan toplam 5 fen bilimleri öğretmeni katılmıştır. Yapılan görüşmeler sonucunda, öğretmenlerin STEM etkinliklerini özellikle fenin fizik alanıyla bağdaştırmışlardır ve fen dersi ile teknoloji, mühendislik ve matematik arasında bir ilişki olduğunu düşündükleri belirlenmiştir. Ayrıca, STEM eğitimi uygulamalarında zamanın ve malzeme sıkıntısının sınırlılık oluşturduğunu savunmuşlardır. Araştırmanın sonucu olarak, STEM temelli ders etkinliklerine yönelik eğitimlerin artırılmasını ve eğitimlerin kapsamının genişletilmesi gerektiğini belirlemişlerdir.

Gülgün, Yılmaz ve Çağlar(2017) tarafından fen bilimleri dersinde kullanılan STEM aktivitelerinde bulunması gereken nitelikler hakkında öğretmen görüşlerine yönelik bir çalışma yapılmıştır. Araştırmacılar tarafından geliştirilen 5'li likert türünde "STEM Uygulamaları Kalite Standartları Ölçeği" ve yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Çalışmada Türkiye genelinde öğrenim gören 175 fen bilimleri öğretmeniyle ve yarı yapılandırılmış görüşme yapılan 35 fen bilimleri öğretmeni ile görüşülmüştür. Araştırmanın sonucu olarak, fen bilimleri öğretmenlerinin STEM hakkındaki düşünceleri olumlu iken STEM'in uygulanmasında yeterli niteliklere sahip olunmadığı görüşünü savundukları belirlenmiştir.

Yıldırım (2017) fen bilgisi öğretmen adaylarının fen, teknoloji, matematik ve mühendislik entegrasyonu hakkındaki görüşlerini belirlemeye yönelik bir çalışma yapmıştır. Çalışmada 12 fen bilgisi öğretmen adayı ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Yapılan görüşmeler sonucunda çoğunlukla fen, teknoloji matematik

ve mühendislik arasında bir ilişkinin olduğunu savunmalarına karşın teknolojinin ve mühendisliğin süreçte kullanmaları konusunda kendilerini yeterli hissetmediklerini vurgulamışlardır. Öte yandan tüm öğretmen adayları fen, teknoloji, matematik ve mühendislik entegrasyonuna yönelik olumlu görüşler ileri sürerek lisans eğitimi süresince bu konuda bilgi ve tecrübelerini arttırmaya yönelik çalışmaların yapılmasını istemişlerdir. Sonuç olarak, öğretmen adaylarının fen, teknoloji, matematik ve mühendisliğe dayalı fen öğretiminin yapılmasına yönelik olumlu tutum sergilerken uygulama konusunda kendilerinin bilgiye ve deneyime ihtiyaç duydukları belirlenmiştir.

Aydın, Saka ve Guzey (2017) tarafından 4-8. sınıf öğrencilerine yönelik fen, teknoloji, mühendislik, matematik (STEM) tutumları incelenmiştir. Tarama modelinde olan çalışma, İstanbul, Edirne, Denizli, Antalya ve Kahramanmaraş illerinde 4. -5.- 6.- 7. ve 8. sınıf düzeyinden toplam 964 öğrenciye Guzey, Harwell ve Moore (2014) tarafından geliştirilen ve bu araştırma kapsamında Türkçe'ye uyarlaması yapılan 28 maddeden oluşan STEM tutum ölçeği uygulanmıştır. Sonuç olarak katılımcıların STEM tutumlarının "Katılıyorum" düzeyinde oldukları belirlenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin demografik özelliklerindeki değişkenliklerin tutum düzeylerine yansımadağı da belirlenmiştir. Ancak, sınıf düzeyi, yaşadıkları şehir ve meslek tercihleri STEM tutum düzeylerinde anlamlı farklılığa neden olmuştur. Çalışmada kullanılan ölçek, ilk ve ortaokul öğrencilerinin STEM uygulamaları esnasında hazırbulunuşluk düzeyini göstermesi açısından önemlidir.

Yıldırım ve Selvi (2017) tarafından STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin etkilerine yönelik deneysel bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına, fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına, fene yönelik motivasyonlarına, STEM'e karşı tutumlarına ve bilginin kalıcılığına olan etkisini tespit etmek amacıyla Muş İl Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı bir ortaokulda öğrenim görmekte olan yedinci sınıf öğrencileri tarafından oluşturulan ikisi deney, birisi kontrol grubu olacak şekilde bir çalışma grubu belirlenmiştir. Sonuç olarak STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin öğrencilerin akademik başarısına, fene yönelik motivasyonlarına ve bilgilerin kalıcılığına yönelik alanlarda olumlu yönde bir etkisi olduğu belirlenmiştir.

Gökbayrak ve Karışan (2017) tarafından yapılan çalışmada, altıncı sınıf öğrencilerinin FeTeMM temelli etkinlikler hakkındaki görüşleri incelenmiştir. Çalışmada Van ili, Erciş ilçesinde öğrenim görmekte olan 20 adet altıncı sınıf öğrencisini gönüllü katılımıyla gerçekleştirilen çalışmada katılımcılara altı soruluk

görüşme formu uygulanmıştır. Sonuç olarak, öğrenciler FeTeMM etkinliklerinin birçok faydasının olduğunu ve bu alana yönelik kendilerini geliştirmek istediklerini belirtmişlerdir. Ayrıca derslerin FeTeMM etkinlikleriyle işlenmesine yönelik olumlu görüşler bildirilmiştir.

Çolakoğlu ve Gökben (2017)'in Türkiye'de eğitim fakültelerinde FeTeMM (STEM) çalışmalarına yönelik araştırmasında eğitim fakültelerinin FeTeMM konusunda yaptığı çalışmalar incelenmiş, yurtdışı örnekleri irdelenmiş ve bu doğrultuda üniversitelerin eğitim programlarında yapılacak iyileştirmelere yönelik önerilerde bulunulmuştur. Bu doğrultuda ülkedeki 92 eğitim fakültesinin dekanlarına, fakültelerindeki FeTeMM eğitimi çalışmalarını incelemek için 12 kategorik düzeyde soru, bir adet de açık uçlu sorudan oluşan bir anket uygulanmış ve sonuç olarak 61 fakülteden alınan yanıtlar analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucuna göre, eğitim fakültelerindeki öğretim üyelerinin farkındalığı ve ilgi düzeyine yüksek olmasına karşın FeTeMM eğitime yönelik yeterli düzeyde uygulamanın ve hazırlığın olmadığı tespit edilmiştir.

Çalışmalara bakıldığında öğrencilere yönelik yapılan araştırmalar: STEM etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve fene karşı tutumlarına etkisi, STEM'in okul sonrası etkinliklerine ve öğrencilerin üzerindeki etkileri, STEM Eğitimi ve Mühendislik uygulamalarına yönelik deneysel çalışma örnekleri, 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 etme ve STEM uygulamaları hakkındaki öğrenci görüşleri şeklindedir. Öğretmen adayları ile yapılan araştırmalar: Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen, teknoloji, matematik ve mühendislik entegrasyonu hakkındaki görüşleri olarak örneklendirilebilir. Öğretmenlerle yapılan araştırmalar: Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM ve STEM temelli ders etkinliklerine yönelik görüşleri, Öğretmen görüşlerine göre fen bilimleri dersinde kullanılan STEM aktivitelerinde bulunması gereken nitelikler, STEM tutum ölçeğinin Türkçeye uyarlanması ve öğrencilerin demografik bazı verilere göre STEM tutum düzeylerindeki farklılıklarının incelenmesi, STEM eğitimi üniversite eğitim programlarına yerleştirmek için yapılması gereken iyileştirmelere yönelik öneriler şeklinde birtakım araştırmalar mevcut olduğu görülmektedir. İncelenen bu çalışmalar doğrultusunda öğretmenlerin STEM ile ilgili görüşleri alınsa da öğretmen öz-yeterliliğiyle alakalı bir boyut içermediği gözlemlendiğinden dolayı bu farklılık sayesinde bu çalışmanın literatüre öğretmenlerin öz-

yeterlik inanç düzeylerinin STEM eğitimi etkinlikleri ile ilgili görüşlerine etki edip etmeyeceği ile alakalı olarak katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2.10.2. Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar

Fortus ve arkadaşları (2004) yaptığı çalışmada amaç, 10. ve 11. sınıfa devam eden öğrencilerin öğrenme düzeylerindeki değişimine STEM eğitiminin etkisini incelemektir. Araştırmacılar, öğrencilerin tasarım temelli öğrenme sayesinde bilimsel bilgilerini yapılandırdıklarını ve bu da fen öğrenmelerine yönelik olumlu bir katkı sağladığını belirlemişlerdir. Araştırmanın sonucu olarak, öğrencilerin öğrenme düzeylerinin geliştiği tespit edilmiştir.

Doppelt ve arkadaşları (2008) yaptığı çalışmada, akademik başarısı düşük ve yüksek olarak gruplandırılan sekizinci sınıf öğrencilerinin öğrenme düzeylerine STEM eğitiminin etkisini incelemek amacıyla elektrikli alarm sistemi tasarlamaya yönelik bir uygulama planlamıştır. Yapılan çalışmada, tüm öğrencilerin bilgi düzeylerinin arttığı belirlenmiştir. Ancak araştırmanın sonucunda, bu artışın başarı düzeyi yüksek olan sınıfta anlamlı olarak artışı söz konusu iken, başarı düzeyi düşük sınıfta anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.

Moore ve arkadaşları (2013)'nin yaptığı çalışmada, mühendisliğin STEM eğitimindeki rolü ve mühendisliğin STEM alanlarını birleştirici özelliği üzerine odaklanılmıştır. Bu amaç doğrultusunda, fen sınıflarında mühendisliğin kullanımı ile ilgili uygulama örnekleri sunulmuştur ve sonuç olarak STEM eğitimi fen dersleri için öğrencilerin ilgisini çekecek nitelikte olduğu tespit edilmiştir

Çalışmalarda sırasıyla;

1) Öğrencilerdeki öğrenme düzeylerindeki değişimine STEM eğitiminin etkisi,
2) Akademik başarısı düşük ve yüksek olarak gruplandırılan öğrencilerinin öğrenme düzeylerine STEM eğitiminin etkisi,

3) Mühendisliğin STEM eğitimindeki rolü ve mühendisliğin STEM alanlarını birleştirici özelliği üzerine çalışmalar dikkat çekmektedir. Yurt içinde yapılan çalışmalarda olduğu gibi yurt dışındaki çalışmalarda da fen bilimleri öğretmenlerinin STEM eğitimini öz- yeterlik düzeylerine uygulayabilme konusuna yönelik bir çalışma bulunamamıştır. Ayrıca yurt dışında yapılan çalışmalar incelediğinde STEM eğitiminin kökeni yurt dışında daha eskiye dayandığından dolayı 2000'li yılların başına ait çalışmalar görmek mümkündür.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, katılımcılar, veri toplama araçları, verilerin toplanması, verilerin analizi ve çalışma için planlanan süre ve olanaklar belirtilmiştir.

3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırmanın amacı 2016–2017 eğitim öğretim yılında ilköğretim fen bilgisi öğretmenlerinin öğretmenlik mesleğine yönelik öz-yeterlik inanç düzeylerine göre fen eğitiminde kullanılan STEM etkinlikleri hakkındaki görüşlerini değerlendirmektir. Bu kapsamda, araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden bütüncül çoklu durum deseni kullanılmıştır.

Durum çalışması, Davey (1991)' e göre sistematik bir şekilde önce bilgi toplama, daha sonra toplanan bilgileri organize etme ve en son olarak da yorumlama ve araştırma bulgularına ulaşma gibi basamakları içerir. Çünkü durum çalışmalarında gerçekte ortamda neler olduğuna bakılır ve sistemli şekilde veriler toplanır ve analiz edilerek sonuçları ortaya koyulur. Sonuçta elde edilen ürünler olayın neden o şekilde olduğunu ve daha sonra yapılacak çalışmalara nasıl ışık tuttuğunu kesin olarak gösterir (Aytaçlı,2012).

Davey (1991) çalışmalarında durum çalışmanın 6 farklı türünü ortaya koymuştur. Bunlar; açıklayıcı/tanımlayıcı durum çalışmaları, keşfetmeye dayalı durum çalışmaları, kritik olay durum çalışmaları, program yürütme durum çalışmaları, programın etkilerine dayalı durum çalışmaları birikimli durum çalışmalarıdır.

Hitchcock ve Hughes (1995)'e göre, durum çalışmasının taşıması gereken özellikleri şunlardır:

- Durum içerisindeki olayların çeşitli ve canlı bir şekilde tanımlanması,
- Durum içerisindeki olayların kronolojik olarak hikâyelendirilmesi,
- Olayların tanımlanması ile analizi arasındaki içsel bir tartışmanın kurulması,
- Belirgin bireysel aktörler ya da aktör grupları ve onların algıları üzerine odaklanılması,
- Durum içerisindeki belirgin olaylar üzerine odaklanılması,

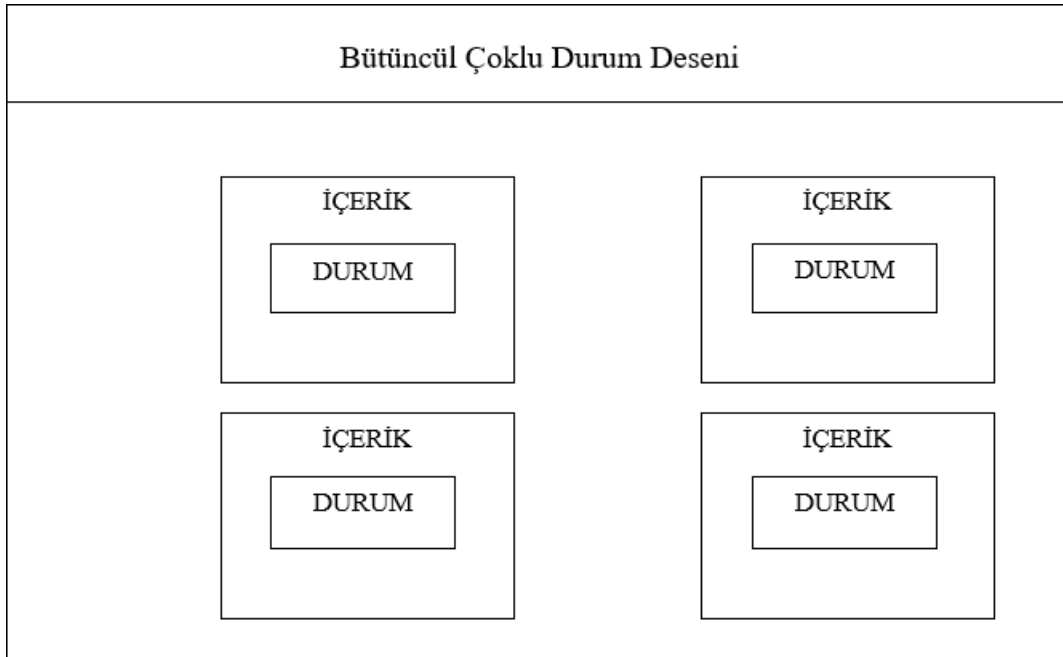
- Durum içerisinde araştırmacının bu durumun bir parçası olarak katılımı,
- Araştırılan konunun zengin bir biçimde ortaya konulmasını sağlayacak özel durumu sunma yolu şeklinde (Aytaçlı,2012).

Boglan ve Biklen(1998) durum çalışmasının planlamasının nasıl olacağını anlatmıştır. Araştırmacı araştırma yapacağı ortama girer ve yapılabilirliğini araştırır. Nasıl geliştirip ilerleyeceği yönde bir takım ipuçları elde ettikten sonra verileri toplamaya başlar. Bu süreci gözden geçiren araştırmacı keşfederek araştırmaya nasıl devam edeceğinin kararına varır. Zamanlama, planlama, nerede, nasıl, kiminle neyi konuşacağına karar verir.

Durum alışması desenlerinden dört tip mevcuttur. Bunlar:

1. Bütüncül Tek Durum Deseni,
2. İ İçe Geçmiş Tek Durum Deseni,
3. Bütüncül oklu Durum Deseni
4. İ içe geçmiş çoklu durum deseni

Bu çalışmada ise bütüncül çoklu durum deseni kullanılmıştır. Bütüncül oklu durum deseni şekil 3.1.1’de gösterilmiştir.



şekil 2. Bütüncül oklu durum deseninin gösterimi

Kaynak: Yin, 2003

Şekil 3.1.'de de görüldüğü gibi bütüncül çoklu durum deseninde, birden fazla kendi başına bütüncül olarak algılanabilecek durum söz konusudur. Önce her bir durum kendi içinde bütüncül olarak ele alınır, daha sonra her durum birbirleriyle karşılaştırılır (Günbayı ve Akcan,2013).

Bu araştırmada STEM eğitimi uygulamaya yönelik görüşme sorularına verilen her yanıt tek tek incelenmiştir. Tüm sorular öğretmenlerin öz- yeterlik düzeyleri ile karşılaştırılmıştır. Burada öğretmenler analiz birimi olarak ele alınmıştır. Her bir öğretmenin öz- yeterlik düzeyleri bütüncül olarak ele alınmış ve kendi içinde değerlendirilmiş sonrasında diğer öğretmenlerle karşılaştırılmış olduğundan araştırmada bütüncül çoklu durum deseni kullanılmıştır.

3.2. Katılımcılar

Araştırmanın katılımcılarını belirlemek için Adana ilinde bulunan dört merkez ilçeden (Seyhan, Çukurova, Yüreğir, Sarıçam) amaçlı örnekleme yöntemlerinden tipikdurumörnekleme yöntemine başvurulmuş 4 merkez ilçeden kura yolu ile toplam 5 ortaokul belirlenmiştir. Ayrıca Adana ili merkez ilçelerinde bulunan okullardan STEM laboratuvarı olan okullar araştırmaya özellikle dâhil edilmiştir.

8 adet ortaokuldan toplamda 59 fen bilimleri öğretmenine bu çalışmanın amacından bahsedilerek çalışmaya katılmak isteyip istemedikleri sorulmuştur. Çalışma gönüllülük esasına dayalı olduğundan dolayı sadece 11 fen bilimleri öğretmeni görüşme yapmayı kabul etmiştir.

Katılımcıların cinsiyetleri, kıdemleri, STEM eğitimi alma durumları ve öz-yeterlik inanç düzeyleri vb. bilgiler Tablo 3.1'de gösterilmektedir.

Tablo 2.

Kişisel Bilgi Formu

Katılımcılar	Cinsiyet	Mezun Olunan Üniversite	Mezun Olunan Bölüm	Önceki Branşı	Mesleki Kıdem	Fen Bilimleri Öğretmenlik Kıdemi	STEM Eğitimi Alma Durumu	Teorik Eğitim Alma Durumu	Uygulamalı Eğitim Alma Durumu	Öz- Yeterlik İnancı Düzeyleri
ö1	Kadın	Atatürk Üniversitesi	Biyoloji Bölümü	Sınıf Öğretmenliği	20	16	Hayır			8
ö2	Kadın	Gazi Üniversitesi	Fen bilimleri Öğretmenliği		16	16	Evet		5 gün	8
ö3	Kadın	Çukurova Üniversitesi	Kimya Bölümü		24	20	Evet	Evet		7
ö4	Kadın	Hacettepe Üniversitesi	Fen bilimleri Öğretmenliği		8	8	Hayır			6
ö5	Erkek	Atatürk Üniversitesi	Biyoloji Öğretmenliği		19	19	Hayır			8
ö6	Kadın	Ondokuz Mayıs Üniversitesi	Biyoloji Öğretmenliği	Sınıf Öğretmenliği	15	7	Evet		5 gün	8
ö7	Erkek	Ankara Üniversitesi	Biyoloji Bölümü		19	19	Evet	Evet		9
ö8	Erkek	Çukurova Üniversitesi	Fizik Bölümü	Sınıf Öğretmenliği	21	17	Evet		Evet	9
ö9	Erkek	İnönü Üniversitesi	Fen bilimleri Öğretmenliği		11	11	Evet	Evet		8
ö10	Erkek	Ondokuz Mayıs Üniversitesi	Fen bilimleri Öğretmenliği		10	10	Evet		5 gün	9
ö11	Erkek	Erciyes Üniversitesi	Fen bilimleri Öğretmenliği		4	4	Evet	Evet		5

Tablo 3.1'de görüldüğü üzere katılımcıları oluşturan öğretmenlerin 5'i erkek 6'sı kadın öğretmendir. Katılımcıların 5'i fen bilimleri öğretmenliğinden mezun olurken, kalan 6 öğretmenden 2'si biyoloji bölümü, 2'si biyoloji öğretmenliği, 1'i kimya bölümü, 1'i fizik bölümünden mezun olmuştur. Alan dışı mezun öğretmenlerden 3'ünün önceki branşı sınıf öğretmenliğidir. Katılımcıların öğretmenlik deneyimleri sorulduğunda 4 ila 24 yıl arasında değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Fen bilimleri öğretmeni olarak kaç yıllık tecrübeleri olduğu sorulduğunda ise 4 ila 20 yıl arasında değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Katılımcılardan 3 öğretmenin önceki branşı sınıf öğretmenliği olduğundan ve 1 öğretmenin ise alan dışı olmasından dolayı fen bilimleri öğretmenliğindeki yıl tecrübesinde düşüş görülmektedir. Katılımcılara STEM eğitimi alma durumlarını sorulduğunda ise 8 öğretmenin aldığı 3 öğretmenin ise almadığı görülmektedir. STEM eğitimi alan 8 öğretmenden 4'ünün teorik eğitim aldığı, kalan 4'ünün ise uygulamalı eğitim aldığı görülmektedir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak demografik bilgi ölçeği, öğretmenlik mesleğine yönelik öz-yeterlik inancı ölçeği ve 5 sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır.

3.3.1. Kişisel Bilgi Formu

Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM'i uygulamada süreci bazı değişkenlerin (katılımcının mezun olduğu bölüm, önceki branşı, öğretmenlik kıdemleri, fen bilimleri öğretmenlik kıdemleri, STEM eğitimi alma durumu, öz-yeterlik inanç düzeyleri) etkileyebileceği ilgili alanyazın taranarak belirlenmiştir.

Öncelikle katılımcılara mezun oldukları bölüm ve fen bilimleri öğretmeni olmadan önce başka bir branşta olup olmadıkları, olduysa ne olduğu sorulmuştur. Bunun sonucu olarak deneyimlerini sorduğumuz zaman toplam mesleki kıdemleri ile fen bilimleri öğretmeni olarak mesleki kıdemleri arasında bir farklılık çıkması STEM'i fen bilimleri dersinde uygularken de bir farklılık doğuracaktır. Örneğin Landolfi (2002)'nin yaptığı bir çalışmada iki, üç ve 20 yıllık kıdem sahip öğretmenlerin uygulamalı çalışmalar için farklı nedenler ortaya koydukları görülmüştür. Çalışmada kıdemli bir öğretmen, uygulamalı çalışmaların yeni kavramların öğrenilmesinde öğrenciler için “oldukça yardımcı” olduğu görüşüne sahipken, daha az kıdemli bir

öğretmenin bu durumun tam aksine uygulamalı çalışmaların yeni kavramların öğrenilmesine herhangi bir katkı sağlamadığı görüşüne sahip olabilmektedir (Yıldız, Akpınar, Aydoğdu, Ergin,2006).

Kıdem kadar bir önemli kriter de katılımcıların konuyu bilme durumları olduğu tespit edilmiştir. Çünkü hizmet içi eğitimler öğretmenler için eğitim sistemindeki en önemli unsurdur (Hammond ve Bransford, 2005). Hizmet-içi eğitim bireylerin hizmete yatkınlığını sağlar ve verimlilik düzeylerini yükseltir. Bu sayede bireylerin bilgi, beceri ve deneyimlerini arttırarak uygulamalarda edinimlerini yansıtmaları amaçlayan eğitim etkinlikleridir. (Canman, 2002). Bu kapsamda katılımcıların STEM eğitimine yönelik herhangi bir eğitim alıp almadıkları sorulmuştur. Şayet herhangi bir eğitim almışlarsa, bu eğitimin türü, içeriği ve süresi öğrenilmiştir.

Kişisel bilgi formu çalışmanın temelini oluşturan katılımcıların öz- yeterlik inanç düzeylerini eklendi. Çünkü katılımcıların deneyimleri, aldıkları eğitimler STEM eğitimini fen bilimlerini derslerinde uygularken yansıyacağından dolayı direkt olarak öz- yeterlik inanç düzeylerini de etkileyeceği düşünülmüştür. Çünkü birey belli bir performansı göstermek için gerekli etkinlikleri organize etmesi ve başarılı olarak yapma kapasitesi hakkında kendine ilişkin bir yargıda bulunur ve bu da doğrudan bireyin başarısına yansımaktadır (Bandura, 1982). Bu çalışmada katılımcıların kişisel bilgilerini belirlerken öğretmen öz- yeterliği; öğretmenlerin öz- yeterlik inançları ile öğretme davranışları ve öğrencilerin başarı düzeyleri (Gibson ve Dembo,1984;Allinder,1995; Goddart,HoyveWoolfolkHoy, 2000; MilnerveWoolfolkHoy, 2002),sınıf yönetimi stratejileri (GibsonveDembo, 1984), öğrencilerin motivasyonları (Woolfolk, Rosoff ve Hoy, 1990; Woolfolk Hoy ve Spero, 2005; Tschannen-Moran ve Woolfolk Hoy, 2007) gibi değişkenlerin ilişki olduğu bulunduğundan dolayı eklenmiştir.

3.3.2. Öğretmenlik Mesleğine Yönelik Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği

Öğretmenlik Mesleğine Yönelik Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği" (The Teachers' Sense of Efficacy Scale-TSES) Tschannen-Moran&Hoy (2001) tarafından geliştirilmiş; Çapa, Çakıroğlu ve Sarıkaya (2005) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. Ölçek, dokuzlu likert tipinde hazırlanmıştır. Ölçekte "Öğrencilerinizin eleştirel düşüncelerine ne kadar yardım edebilirsiniz?" gibi sorulara "hiç", "çok az", "biraz", "oldukça" ve "çok" şeklinde dokuzlu derecelemede yanıtlar verilmesi gerekmektedir. 24 maddeden oluşan ölçek, öğrenci katılımı, öğretim stratejileri ve sınıf yönetimi olmak üzere 3 alt boyuttan

oluşmaktadır. Ölçeğin güvenirlik değerleri Tschannen-Moran&Hoy(2001) tarafından geneli için 94; öğrenci katılımı alt boyut için, .87; öğretim stratejileri alt boyut için .91 ve sınıf yönetimi alt boyut için .90 olarak hesaplanmıştır. Çapa ve diğ. (2005) tarafından Türkçeye uyarlandıktan sonra tekrar hesaplanan güvenirlik değerleri ölçeğin geneli için .93; öğrenci katılımı alt boyut için .82; öğretim stratejileri alt boyut için .96 ve sınıf yönetimi alt boyut için .84 olarak hesaplanmıştır. Kalaycı (2009)'ya göre hesaplanan Alpha değeri; genel olarak $0.80 \leq \alpha \leq 1.00$ aralığında olduğundan ölçek yüksek derecede güvenilir. Ölçeğin bu çalışma için güvenirlik değerini hesaplamak için Adana ili merkez ilçelerde görev yapan toplam 85 fen bilimleri öğretmenine ölçek uygulanmıştır. Elde edilen verilere göre ölçeğin geneli için Alpha değeri .93 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada ölçeğin alt boyutları ile ilgili bir çalışma gerçekleştirmediğinden alt boyutlarının güvenirlik değeri hesaplaması yapılmamıştır.

3.3.3. Görüşme Formu

Fen bilimleri öğretmenlerinin fen ve teknoloji dersi öğretim programına yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla 5 adet açık uçlu sorulardan oluşan görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme formunda öğretmenlerin, STEM uygulamalarına yönelik görüşlerinin belirtmelerini istenilen açık uçlu sorularıyla yapılmıştır. Sorular Ek 1'de olup geçerlik ve güvenirlik işlemleri aşağıdaki sıralama temel alınarak yapılmıştır (Patton, 2002).

- Görüşme soruları hazırlanmadan önce araştırmanın genel ve özel amaçları çıkarılmıştır.
- Görüşme formunda yer alan sorular; çıkarılan amaçlarla ilgili olarak cevaplanması kolay açık ve anlaşılır, katılımcıyı utanmasına veya sıkılmasına sebep olmayacak türden oluşturulmuştur.
- Görüşme formundaki soruların konuyu tam olarak içerip içermediği ile ilgili geçerliği sağlamak amacı ile de sorular konusunda bir uzman (STEM alanında çalışan fen eğitimi alan uzmanı) görüşüne başvurulmuştur.
- Sorular uzman görüşleri alınarak değerlendirilmiş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. 2 eğitim bilimleri uzmanı, 2 fen eğitimi uzmanı ve 1 ölçme değerlendirme uzmanı olmak üzere toplamda 5 uzmandan gelen dönütler doğrultusunda uzmanlar arasındaki tutarlılık sağlanarak ölçme aracının güvenirliği belirlenmiştir. Miles ve Huberman (1994) tarafından ortaya

konan uzman görüşü ile araştırmacı arasındaki uzlaşma korelasyon katsayısı; $[\text{Görüş Birliği}/(\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı}) \times 100]$ formülüne göre hesaplanmış olup değer .83 olarak hesaplanmıştır.

- Soruların net olarak anlaşılıp anlaşılmadığını ve asıl amaca hizmet edip etmediğini belirlemek amacıyla bir fen bilimleri öğretmeni ile ön görüşme yapılmış olup, gerekli düzenlemeler yapılarak görüşme sorularına son şekli verilmiştir.

3.4. Verilerin Toplanması

Verileri toplama sürecinde aşağıdaki işlemler gerçekleştirilmiştir:

1. Veriler toplanmadan önce Adana İl Milli Eğitim Müdürlüğünden ilgili ortaokullarda ölçeğin uygulanması ve görüşmenin yapılabilmesi için gerekli izinler alınmıştır.(Ek-3)

2.Gerekli izinler tamamlandıktan sonra uygulama yapılacak olan ortaokuldaki müdürler ile görüşme yapılmıştır. Müdürlerden çalışma ile ilgili gerekli onay alındıktan sonra fen bilimleri öğretmenleri ile görüşme yapılmıştır. Çalışma ile ilgili bilgi vermek ve katılım onayını almak için her öğretmen ile ayrı zamanlarda öğretmenlerin müsait oldukları zaman dilimleri belirlenerek görüşülmüştür.

3.Uygulama sadece gönüllü olarak katılmak isteyen fen bilimleri öğretmenleri ile uygulama süreci devam etmiştir. Gönüllü katılımcılarla yapılan ikinci görüşmede çalışma için yapılacak görüşmelerin günü ve saati belirlenmiştir. Her katılımcıya mutlakayapılanarıyapılandırılmışgörüşmeöncesindeseskayıtlarındaizinlerinin sözlü beyanına yer verilmiştir.

4. Uygulanan öğretmen öz-yeterlik inancı ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşme formunun örneği Ek-1 ve Ek-2'de mevcut olup, fen bilimleri öğretmenlerine yapılan bu uygulama araştırmacı tarafından uygulanmıştır.

5.Veriler 2016–2017 öğretim yılının bahar yarıyılında toplanmış ve verilerin toplanması altı hafta sürmüştür.

3.5. Verilerin Analizi

1. Araştırmaya katılan gönüllü 11 katılımcının Öğretmenlik Mesleğine Yönelik Öz- Yeterlik İnancı Ölçeğine verdikleri cevaplarının geneli üzerinden aritmetik

ortalama değeri alınmıştır. Bu süreçte yapılan istatistiksel analizde SPSS-20 paket programı kullanılmıştır. Araştırma süresince öz-yeterlik ölçeğinden elde edilen verilerin analizi için ölçeğin aralık genişliğinin, “dizi genişliği/yapılacak grup sayısı” (Kubisizyn & Borich, 2013, s.267) formülü hesaplaması göz önünde tutulmuştur. Hesaplama sonucunda ölçeğin elde edilen öz-yeterlik düzeylerinin düzey aralıkları Tablo 3.2’ de gösterilmektedir.

Tablo 3. Öz-Yeterlik Düzeylerine Göre Belirlenen Düzey Aralıkları

Öz-yeterlik düzeyleri	Düzey aralıkları
Yetersiz	1.00-1.89
	1.90-2.78
Çok az yeterli	2.79-3.67
	3.68-4.56
Biraz yeterli	4.57-5.45
	5.46-6.34
Oldukça yeterli	6.35-7.23
	7.24-8.12
Çok yeterli	8.13-9.00

3. Görüşme formundan elde edilen nitel verilerin analizinde, içerik analizi tekniklerinden olumsuzluk (ilişki) analizi tekniğine başvurulmuştur. İlişki analizi, bir bütünde (metin, söylem, örneklem, vb.) neyin kaç kez görüldüğünü değil, neyin neyle beraber görüldüğünü, çeşitli mesaj öğelerinin hangi ilişki yapısı içinde birlikte bulunduğunu saptamayı amaçlamaktadır (Taşdemir ve Taşdemir, 2011). Bu çalışmada da araştırmacılar tarafından elde edilen kodların görülme frekansları hesaplanmıştır. Bu bağlamda yapılan nitel verilerin analiz süreci Tablo 3’de gösterilmektedir:

Tablo 4.

Çalışmanın Kısa Yoldan Denetleme Tablosu

1. Fen bilimleri öğretmenlerinin görüşme sırasında verdikleri yanıtlar deşifre edildi.
2. Elde edilen veriler bilgisayar ortamına kaydedildi.
3. Bilgisayar ortamına kaydedilen veriler çözümlene ölçütleri kullanılarak kodlandı.
4. Kodlamalardan hareketle oluşan tema/kategorinin isimleri alan uzmanlarıyla tartışıldı.
5. Fen bilimleri öğretmenlerinin öğretmenlik mesleğine yönelik öz-yeterlik inanç ölçeğinden aldıkları puanların standart sapma ve aritmetik ortalama değerleri belirlendi. Öğretmenler bu değerlere göre alt orta üst %33'lük dilimlere ayrıldı.
6. Öz-yeterlik düzeyleri temel alınarak oluşturulan gruplarda görüşlere göre oluşturulan her bir tema/kategoride yer alan kodlar öğretmenlerin yanıtlarına göre incelendi ve tablollaştırıldı.
7. Katılımcıların cevaplarına atıfta bulunularak tema/kategoriler bazında araştırmanın problemine ilişkin bulgular yorumlandı.
8. Her bir tema/kategoriye ilişkin bulgulardan hareketle önerilerde bulunuldu.

3.6. Güvenirlik ve Geçerlik

Bir bilimsel çalışmanın kabul edilebilirliğini belirleyen en önemli kavramlardan biri de güvenirlik ve geçerliktir (Costallo,2003; Mills, 2003; Sagor, 2004). Güvenirlik kavramı genellenamı ile bir testin yada işlemin test edilen olayları içindeki bütün durumlardaki kate alınarak benzer sonuçları vermedurumu (Bell,2005) şeklinde ifade edilirken geçerlik kavramı ise; bir test veya ölçeğin ölçülmek istenen şeyi ölçme derecesi şeklinde ifade edilmektedir (Churchill, 2000,s.164).

Araştırmanın türüne göre güvenirlik ve geçerlik kavramları arasında önem önceliğinin değiştiği görülmektedir. Şöyle ki; nicel araştırmalarda iç güvenirlik, dış güvenirlik ve iç geçerlik, dış geçerlik kavramları ön planda iken nitel araştırmalarda güvenilmeye layık olma, transfer edilebilme, onaylanabilirlik ve inandırıcılık kavramları öne çıkmaktadır.(Guba,1981; Akt: Mills,2003).Yapılan bu çalışma nitel bir çalışma olduğu için nitel çalışma türüne ait kavramlar incelenmiştir.

Güvenilmeye Layık Olma: Araştırma verilerinin tutarlılığına yönelik kullanılan bir kavram olup aynı grupla yapılabileceği gibi benzer bir grupla da yapılan fakat benzer şekilde tekrarlandığı zaman elde edilen yeni bulguların eski bulgulara benzer olma durumudur (Lincoln ve Guba,1985).

Transfer edilebilirlik: Nitel araştırmalar olay ve olgulardan oldukça etkilenirler ve bu nedenle araştırmalarda elde edilen bulgular benzer gruplara doğrudan genellenemez. Ancak benzer ortamlara aktarılabilmesine yönelik özellik kazandıran bu kavram test edilebilecek denenceler oluşturma anlamı taşıdığı söylenebilir (Anagün, 2008; Yıldırım ve Şimşek,2008).

Onaylanabilirlik: Nitel araştırmalarda toplanan verilerin nesnel olmasını vurgulayan ve araştırmacıya yansız davranmasına yönelik özelliği yansıtan bir durumdur. Veri üçlemesi tekniği, nesnel verilerin elde edilmesini mümkün kılmaktadır. Araştırmacı nesnel veriler için; veri, araştırmacı ya da bağlam çeşitlemesi yöntemlerini kullanmalıdır (Lincoln ve Guba, 1985).

İnandırıcılık: Bu kavram iç geçerlik kavramının benzeri niteliğinde olup araştırmacılar bu kriter doğrultusunda bulgularının doğruluğunu araştırır. Bunun için araştırmacılar nitel araştırmalarda veri üçlemesi tekniğini, uzman incelemesi tekniğini, katılımcı onayı tekniğini, derin odaklı veri toplama tekniğini ve uzun süreli etkileşim tekniğini kullanırlar (Lincoln ve Guba, 1985).

Uzun süreli etkileşim tekniğinde araştırmacı veriyi toplama alanında uzun süre kalarak varlığının doğal olaylar üzerindeki etkisini tespit eder. Yani uzun süreli katılımlar verilerin geçerliğini artırır. Katılımcı onayı tekniğinde araştırmacı elde ettiği verilerdeki sonuçları katılımcılara göstererek sonuçların doğruluğuna ilişkin görüşlerini alır. Derin odaklı veri toplama tekniğinde ise araştırmacı, araştırma alanında kalarak olay, olgu ve durumları katılımcıların gözüyle görmeye başlamasıdır. Bu durum araştırmacının algı ve yorum yeteneğini geliştirir.

Veri üçlemesi tekniğinde araştırmacı, yeterli sayı ve çeşitte kaynaktan veri toplayarak verilerin inandırıcılığını arttırmaya çalışır (Lincoln ve Guba,1985).

Bu çalışmada geçerlik ve güvenilirliğin sağlanması için araştırmacı tarafından uygulanan stratejiler aşağıda verilmiştir.

1. Tüm görüşmeler ses kaydı ile kayıt altına alınmıştır. Kayıt edilen görüşmelerin deşifre metinleri çıkarılmıştır. Çıkarılan deşifre metinleri iki kez

araştırmacı ve bir uzman tarafından kontrol edilmiş gerekli dzenlemeler yapılarak deşifre metinlerine son hali verilmiştir.

2. Araştırmacı uygulama srecine aktif olarak katılmıştır. Her oğretmenle birebir gcruşme sağlayarak uygun gun ve saatleri belirleyerek gcruşmeleri kendi gercekleştirmiştir.

3. Verilerin tanımlanması ve yorumlanmasında nesnel davranılmaya çalışılmıştır, verilerin yorumlanmasında katılımcıların gcruşlerinden doğrudan alıntılar yapılmıştır.

4. Verilerin analizinde tutarlılık sağlanması amacıyla araştırmacı ve alandan bir uzman farklı zamanlarda verilerin analizini gercekleştirmiş ve tutarlılık durumu incelenmiştir. Miles ve Huberman (1994) tarafından ortaya konan uzman gcruşuyle araştırmacı arasındaki uzlaşma korelasyon katsayısı; $[Gcruş Birliği / (Gcruş Birliği + Gcruş Ayrılığı) \times 100]$ formulüne gcre hesaplanmış olup değer .86 olarak hesaplanmıştır

5. Araştırmacının uygulama srecindeki rolü raporda açık ve net bir biçimde belirtilmiştir.

6. Toplanan veriler ve araştırma sreci benzer bağlamlardaki çalışma gruplarına transfer edilebilmesi amacıyla detaylı bir biçimde raporlaştırılmış ve tablo halinde sunuldu.

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM'in Ne Olduğuna Yönelik Görüşleri

Fen bilimleri öğretmenlerinin 'STEM Nedir?' sorusuna verdikleri yanıtların genel dağılımı Tablo 5'te; verdikleri yanıtların öğretmenlik mesleğine yönelik öz-yeterlik inanç düzeylerine göre analiz ise Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 5.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin 'STEM Nedir?' Sorusuna Vermiş Oldukları Yanıtların Genel Dağılımı

TEMA	Kategori	Kod	Ö 1	Ö 2	Ö 3	Ö 4	Ö 5	Ö 6	Ö 7	Ö 8	Ö 9	Ö 10	Ö 11	Toplam (f)	
Laboratuvar Eğitimi	Yazılım geliştirme	Robotik	✓											1	
		Uygulama													
	Legolarla Eğitim	Maketlerle etkinlik	✓						✓				✓		3
		Fizik deneyleri	✓												1
	Dene yapma	Çer çöp etkinlikleri								✓	✓				2
Malzeme şart	Pahalı eğitim									✓		✓		2	

Tablo 5(devamı)
Fen Bilimleri Öğretmenlerinin 'STEM Nedir?' Sorusuna Vermiş Oldukları Yanıtların Genel Dağılımı

TEMA	Kategori	Kod	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	Ö7	Ö8	Ö9	Ö10	Ö11	Toplam (f)	
			Öğrenme- öğretme yöntemi	Disiplinler arası öğrenme	Matematik ve mühendislik uygulaması		✓								
Duruma göre en az iki veya daha fazla disiplinin birleşimi					✓										2
Teknoloji ve mühendislik merkezli eğitim												✓	✓		2
Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğin birleşmiş hali												✓	✓		2
Yaparak öğrenme		✓			✓	✓						✓	✓		5
Yapılandırıcılık	Soyut bilgilerin somut hale getirilmesi														
	Proje tabanlı eğitim	Uygulama ağırlıklı ürünler ön planda					✓					✓	✓	✓	4

Tablo 5 incelendiğinde cevapların en çok öğrenme-öğretmen yöntemi temasında toplandığı görülmektedir. Bu temadaki kodlara bakıldığı zaman 8 katılımcının ağırlıklı olarak STEM'i 'yaparak öğrenme' şeklinde tanımladığı görülmektedir. Bunun yanı sıra 4 katılımcının uygulama ağırlıklı ürünlerin ön planda olduğu bir proje tabanlı eğitim olarak görmektedir. Ö9 ve Ö10 kodlu katılımcıların STEM'i 'teknoloji ve mühendislik merkezli eğitim' ve 'bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğin birleşmiş hali' şeklinde yorumladıkları görülmektedir. Konu ile ilgili olarak Ö9 kodlu öğretmen “*STEM* *uu... bilim, teknoloji, matematiğin ve mühendisliğin birleşmiş alanıdır. Derslerde bu dört alanı birleştirip çocuklara verdiğiniz zaman ya da çocuk bu dört alanı kullandığı zaman daha yaratıcı daha u... u..geliştirici bir uu..seviyeye ulaşabiliyorlar ve kendileri de bilgiye daha rahat ulaşıp bilgiyi günlük hayatlarında kullanabiliyorlar.*” şeklinde görüş bildirirken Ö10 kodlu öğretmen ise “*STEM* *bence çocukların derslerde edindikleri bilgilerin harmanlayarak uu... konu ile ilgili yeni bir ürün ortaya (ürün) evet yeni bir ürün ortaya koymaları gibi görürüm yani tam da böyle bir icat gibi düşünmeyelim ama işte içinde birazcık plantasarımın teknolojinin olduğu birazcık mühendisliğin olduğu birazcık matematik ve birazcık da fenin olduğu karma bir yapı kompleks bir yapı olarak görüyorum uu...*” şeklinde görüş bildirmiştir. Ayrıca Ö2 kodlu öğretmen matematik ve mühendislik merkezli bir uygulama olduğunu belirtirken Ö3 ve Ö6 en az iki disiplinin entegrasyonunun bu eğitim şekli için uygun olduğunu belirttikleri görülmüştür. Konu ile ilgili olarak Ö2 kodlu öğretmen “*STEM* *deyince şey zaten mühendisliği , matematiğin işte uygulanması. Çocuklara düşünceyi veriyorsunuz yani uu... o düşünceyi uu... bir mühendis uu.. lik düşüncesiyle ı.. onu yaymaya çalışıyorsunuz*” şeklinde görüş bildirmiştir. Öğretmenlerin 'STEM Nedir?' sorusuna verdikleri yanıtların öğretmenlik mesleğine yönelik öz-yeterlik inançlarına göre analiz ise Tablo 5 (devam)'e devredilmiştir.

Tablo 6.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin ‘STEM Nedir?’ Sorusuna Vermiş Oldukları Yanıtların Öz-Yeterlik İnanç Düzeylerine Göre Dağılımı

TEMA	Kategori	Kod	Biraz Yeterli		Oldukça Yeterli					Çok yeterli			Toplam (f)	
			Ö 4	Ö 11	Ö 1	Ö 2	Ö 3	Ö 5	Ö 6	Ö 9	Ö 7	Ö 8		Ö 10
Laboratuvar Eğitimi	Yazılım geliştirme	Robotik Uygulama			✓									1
	Legolarla eğitim	Maketlerle etkinlik			✓					✓			✓	3
	Deney yapma	Fizik deneyleri			✓									1
		Çer çöp etkinlikleri								/		✓		2
	Malzeme şart	Pahalı eğitim										✓	✓	2
Öğrenme-öğretme yöntemi	Disiplinler arası öğrenme	Matematik ve mühendislik uygulaması				✓								1
		Duruma göre en az iki veya daha fazla disiplinin birleşimi					✓		✓					2
		Teknoloji ve mühendislik merkezli eğitim								/		✓		2
		Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğin birleşmiş hali									/		✓	2
		Yaparak öğrenme		✓	✓		✓	✓		✓	/	✓	✓	8
	Yapılandırıcılık	Soyut bilgilerin somut hale getirilmesi										✓		2
	Proje tabanlı eğitim	Uygulama ağırlıklı ürünler ön planda	✓	✓						/			✓	4

Fen bilimleri öğretmenlerinin öğretmenlik mesleğine yönelik öz-yeterlik inanç düzeylerine göre verdikleri yanıtlar incelendiğinde yüksek düzeyde öz-yeterlik inancına sahip olan öğretmenlerin STEM ile ilgili olarak yaparak öğrenme sürecini desteklediğini, soyut düşüncelerin somut hale gelmesinde etkili olduğunu savundukları tespit edilmiştir. Ayrıca legolara yönelik vurgu yaptıkları ve malzemelerden dolayı çok pahalı bir uygulama olduğunu daha çok teknoloji ve mühendislik tabanlı bir eğitim olduğu görüşünü savundukları da görülmektedir. Konu ile ilgili olarak Ö7 kodlu öğretmen *“Öğrencilerin düşüncelerini üç boyutlu hale getirerek düşüncelerini uuu... Soyut düşüncelerini somut hale getirebilmeleri için bir fırsat olarak görüyorum. ve bunları da uuu... eğitimde de bu tip şeylere ihtiyacımız olduğunu düşünüyorum. açıkçası... teknoloji eğitim yani teknolojiyi işte eğitim görerek veya işte gördüğü eğitimde birlikte teknolojiyi çağa ayak uydurma bunun içinde teknoloji kullanımı... Teknolojiye, benim için çağdaşlık ve bilimsellik uuu.. Daha böyle nasıl desem öğrencilerin daha gerçekçi düşüncelerini sağlayan bir sistem bir görüş olarak kabul ediyorum”* şeklinde bir açıklama yaparken; Ö8 kodlu öğretmen *“Yani gerekirse mesela bize verilen şeyler baktığınızda bundan ne yapılabilir denecek bir şeydi... biliyorsunuz her şey teknolojiden geçiyor. Teknolojiyi geliştirme anlamında mühendislik dışı bağımlılıktan kurtarma kendi imkânlarınız kendiniz yaratıp kendine yeten bi ülke olma u... Ne bileyim bir devlet olma insanlar olma ve başkasına bağlı olmama yolunda çalışmaları kastettim”* şeklinde görüş bildirmiştir. Cevaplar incelendiği zaman çok yeterli öz-yeterlik inanç düzeyine sahip Ö7 ve Ö8 kodlu öğretmenlerin doğrudan yaşantılar yoluyla konu ile ilgili bilgi sahibi olmaları cevapların niteliğini etkilemiştir. Çünkü bu öğretmenlerin kişisel bilgileri incelendiğinde Ö7 kodlu öğretmenin STEM ile ilgili teorik eğitim aldığı Ö8 kodlu öğretmenin ise uygulamalı eğitime katıldığı görülmüştür. Ayrıca mesleki kıdemlerine bakılacak olunursa üç katılımcının da en az 10 yıllık kıdeme sahip oldukları görülmektedir. Bu da cevapların niteliğine yansıtığı söylenebilir. Elde edilen verilere göre bu öğretmenlerin konu ile ilgilendikleri görülmektedir.

Oldukça yeterli öz-yeterlik inancına sahip öğretmenlerin verdikleri yanıtlar incelendiğinde en fazla disiplinler arası öğrenme kategorisinde ve yaparak öğrenmede cevaplarının yoğunlaştığı görülmektedir. Ö9 kodlu öğretmenin STEM uygulamalarında dört disiplinin bütünleşik olarak uygulanması gerektiğini ifade ettikleri tespit edilirken; Ö3 ve Ö6 kodlu öğretmenlerin ise en az iki disiplin ile STEM etkili bir şekilde gerçekleştirebilecekleri yapısalcı bir eğitim şekli olduğuna yönelik görüş bildirdikleri

görülmüştür. Konu ile ilgili olarak Ö9 kodlu öğretmenin “ *STEM* *uu... bilim, teknoloji, matematiğin ve mühendisliğin birleşmiş alanıdır. Derslerde bu dört alanı birleştirip çocuklara verdiğiniz zaman ya da çocuk bu dört alanı kullandığı zaman daha yaratıcı daha uu... uu... geliştirici bir uu... seviyeye ulaşabiliyorlar ve kendileri de bilgiye daha rahat ulaşıp bilgiyi günlük hayatlarında kullanabiliyorlar. uu...*” şeklinde görüş bildirdiği Ö6 kodlu öğretmenin ise; “*STEM benim için biraz önce dedim ya yapısalcılık yapılandırıcılık onun bence bir parçası tamamen aslında. Yeni bir şey değil bizim zaman zaman bazı öğretmenlerin benim de sınıfta uyguladığımız uygulamaya çalıştığımız bir şey*” şeklinde görüş bildirdiği görülmüştür. Cevapları incelenen öğretmenlerin oldukça yeterli öz-yeterlik inanç düzeyine sahip olmalarındaki en büyük etken yine doğrudan yaşantı geçirmeleri olduğu söylenebilir. Çünkü bu öğretmenler ile ilgili kişisel bilgiler kontrol edildiğinde dört öğretmenin de STEM eğitimi aldıkları görülmektedir. Ayrıca yine mesleki kıdemlerine bakıldığı zaman en az 11 yıllık kıdeme sahip oldukları görülmektedir. Ancak Ö5 kodlu öğretmen oldukça yeterli öz-yeterlik inanç düzeyine sahip olduğu halde STEM eğitimi almadığından dolayı soru ilgili herhangi bir cevap vermediği görülmektedir. Ancak oldukça yeterli öz-yeterlik inanç düzeyinde olan Ö5 kodlu öğretmenin 19 yıllık kıdeme sahip olması buna sebep olduğu söylenebilir.

Biraz yeterli düzeyde öz-yeterlik inancına sahip öğretmenlerin ise sadece proje temelli öğrenme ve yaparak öğrenmeye vurgu yaptıkları tespit edilmiştir. Konu ile ilgili Ö11 kodlu öğretmenin bu kapsamda “*STEM' iduydukSTEM. Bilmiyorum ne kadar doğru kadar yanlış. İlk önce hani science, teknoloji, matematik filan duyduk, ama benim için hani benim gözlemlerim bir öğrencinin bir şeyi alıp uu... Onu uygulaması, onu bir proje bir ürün olarak elde etmesi ve bunun her süre içinde uu... Bu olgu olguyu veya bu makine üretirken her sürecinde tanık olması her sürecinde kendi uu... kendisinin bir payı olması diye düşünüyorum...*” şeklinde görüş bildirdiği tespit edilmiştir. Ö11 kodlu öğretmenin yanıtı incelendiğinde doğrudan bir yaşantı geçirdiği halde mesleki kıdeminin 4 yıl olması cevabının niteliğini etkilediği söylenebilir. Çünkü STEM'i sadece teorik eğitim olarak alması ve kıdeminin 4 yıl olması biraz öz-yeterlik inanç düzeyine sahip çıkmasına sebep olduğu söylenebilir. Ö4 kodlu öğretmen ise sadece diğer öğretmenlerden duyduğu kadarıyla cevap vermesi, uygulamalı ya da teorik herhangi bir STEM eğitimi almaması cevaplarının niteliğine yansımaktadır. Ayrıca mesleki kıdeminin 8 yıl olması da biraz yeterli öz-yeterlik inanç düzeyine sahip olmasına sebep olduğu söylenebilir.

Öğretmenlik mesleğine yönelik öz-yeterlik inancı düzeylerine göre sınıflara ayrılan öğretmenlerin verdikleri yanıtlar incelendiğinde her üç grupta da STEM eğitimi almış öğretmenlerin olduğu tespit edilmiştir. Ancak bu öğretmenlerin verdikleri yanıtlar incelendiğinde öğretmenlik mesleğine yönelik öz-yeterlik inancı biraz yeterli olan gruptaki öğretmenlerin daha genel yanıt verdikleri öz-yeterlik inancı yükseldikçe verilen yanıtların detaylandığı görülmektedir. Bunun da sebebi hem mesleki kıdemlerinin fazla olması hem de öz-yeterlik inanç düzeyi yüksek olan öğretmenlerin kişisel bilgi formunda STEM eğitimini alma durumları incelendiğinde eğitimi aldıkları görülmesi cevaplarının niteliğine ve detaylarına yansıdığı söylenebilir. Dolayısıyla elde edilen bu bulguya yönelik olarak öz-yeterlik inancının öğretmenlik mesleki gelişim sürecini etkilediği söylenebilir.

4.2. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM Etkinliklerinin Olumlu Yönlerine Yönelik Görüşleri

Fen bilimleri öğretmenlerinin “**STEM Etkinliklerinin Olumlu Yönlerinin Olduğunu Düşünüyor Musunuz?**” sorusuna ilişkin verdikleri yanıtların genel dağılımı Tablo 7’de verdikleri yanıtların öğretmenlik mesleğine yönelik öz-yeterlik inanç düzeylerine göre analiz ise Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 7.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin 'STEM Etkinliklerinin Olumlu Yönlerinin Olduğunu Düşünüyor Musunuz?' Sorusuna Vermiş Oldukları Yanıtların Genel Dağılımı

TEMA	Kategori	Kod	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	Ö7	Ö8	Ö9	Ö10	Ö11	Toplam (f)
Öğretmen	Sorumluluk	Rehber						✓					✓	2
		Geri dönüt sağlıyor											✓	1
		Öğrenciyi motive edebiliyor										✓	✓	2
	Gelişim	Yenilikleri takip edebiliyor										✓		1
		Görev yükü	Yükü hafıflıyor									✓		1
Öğrenci	Süreç	Konuları günlük hayatla ilişkilendirebiliyorlar							✓					1
		Sorguluyor		✓				✓						2
		Problem çözüyor		✓										1
		Merak uyandırıyor									✓			1
		Ürün	Ürün elde edince mutlu oluyorlar							✓				
	Deneyim kazanıyorlar		✓					✓	✓					3
	Öğrenme		Bilgiye kendi ulaşıyor										✓	
		Anlamli öğrenme							✓					1
		Kalıcı öğrenme							✓					1

Tablo 7 (devamı)

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin ‘STEM Etkinliklerinin Olumlu Yönlerinin Olduğunu Düşünüyor Musunuz?’ Sorusuna Vermiş Oldukları Yanıtların Genel Dağılımı

TEMA	Kategori	Kod	Ö	Ö	Ö	Ö	Ö	Ö	Ö	Ö	Ö	Ö	Toplam (f)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Öğretim ortamı	Yapısalcılık	Yaparak yaşayarak öğrenme ortamı	✓	✓						✓			3
	Uygulamalı eğitim	Mühendislik tasarım süreci ön planda		✓									1
Öğretim program	Konu	Daha az konu										✓	1
	Kazanım	Öğrenci gelişimine uygun										✓	1
		Henüz net bilgiler ve deneyimim yok			✓	✓	✓						3

Tablo 7 incelendiğinde öğretmenlerin STEM eğitiminin olumlu yönlerini daha çok öğrenci ve öğretmen faktörü açısından ifade ettikleri görülmektedir. Öğretmenlere göre; bu eğitimle birlikte öğrenciler, konuların bir ürün tasarlama sürecinde nasıl kullanıldığını deneyimliyorlar. Bu şekilde öğrenciler ürün elde etmenin mutluluğunu yaşayarak konulara daha çok merakla yaklaşıyor ve derse motive bir şekilde geliyorlar. Ayrıca STEM eğitiminde öğrenciler konuların günlük hayatta nasıl kullanıldığını öğreniyorlar. Konu ile ilgili olarak Ö7 kodlu öğretmen “*Elektrik enerjisini hareket enerjisine dönüştüğünü hareket enerjisinin elektrik enerjisine dönüştüğünü ondan sonra güneş enerjisinin nasıl hareket enerjisine nasıl dönüştüğünü çocuk yaşayarak öğrenirse şimdi çocuk havada güneş var ya bu nasıl enerjiye dönüşür. Çocuk bizzat orda biliyorsunuz u... Bir bili bilgi ne kadar çok duyu organına hitap ederse, öğrenme o*

kadar etkili olur. Çocuklar yaparak yaşayarak görerek bu işleri öğrendikleri zaman hiçbir zaman unutmuyorlar akıllarında kalıyor. Ezbercilik ortadan kalkmış oluyor. Sonra düşüncelerini, 3 boyutlu hale getirebilme hazzını tadıyorlar ve bir şey yaptıklarından dolayı çok mutlu olduklarını görüyorum ben öğrencilerimin” şeklinde görüş bildirdiği tespit edilmiştir. Ö10 kodlu öğretmenin ise; “Çocuklar u... bu sefer konuyu çok daha rahat kavrayabiliyorlar anlayabiliyorlar. Bir de orda çocuklar stres de atıyorlar öyle bir şey var. u...yani enerjilerini de binevi sanki beden eğitimi dersiymiş gibi sanki orda enerjilerini atabiliyorlar. Çocuklar orda geleceklerini de ne yapabilirler görebilirler. Yani ne demek istediğimi anladınız mı? Geleceklerini görebiliyor” şeklinde görüş bildirdiği tespit edilmiştir. Diğer taraftan öğretmenlerin; öğretmen tarafına yönelik verdikleri görüşler incelendiğinde öğretmenlerinde bu süreçte iş yükünün azaldığını bilgiye ulaşmada öğrenciye daha çok rehberlik yaptığını vurguladıkları görülmüştür. Konu ile ilgili olarak Ö9 kodlu öğretmen “Öğretmenler de aynı şekilde öğretmenin yükünü biraz hafifletiyor öğrencilerin bilgiyi amaçlaması bilgiyi bulması öğretmenlerin sadece bilgiyi bulmada rehberlik edebilen u... bir statüye getirebilmesi bunlar bilginin programın bir amacı olarak görüyorum.” şeklinde görüş bildirdiği görülmüştür. Öğretmenlerin ayrıca bu eğitim ile birlikte öğrenci seviyesinde olan daha az konuyu öğrencilerinden öğrenmesini sorularıyla öğretilen öğrencilerin öğrenmeye çalıştıklarını söz konusu; bu durumun da öğrencilerden hem daha kolay ve net geri dönüt almalarını hem de süreci daha kolay planlamaları sağladığını ifade ettikleri tespit edilmiştir. Diğer taraftan Ö3, Ö4 ve Ö5 kodlu öğretmenlerin bu eğitimle ilgili bir geçmişlerinin olmaması dolayısıyla görüş bildirmek istemedikleri tespit edilmiştir. Kişisel bilgiler incelendiğinde Ö4 ve Ö5’in STEM ile ilgili bir eğitim almadığı Ö3 kodlu öğretmenin ise sadece teorik olarak eğitim aldığı görülmüştür.

Öğretmenlerin **“STEM Etkinliklerinin Olumlu Yönlerinin Olduğunu Düşünüyor Musunuz?”** sorusuna verdikleri yanıtların öğretmenlik mesleğine yönelik öz-yeterlik inançlarına göre analiz ise Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin ‘STEM Etkinliklerinin Olumlu Yönlerinin Olduğunu Düşünüyor Musunuz?’ Sorusuna Vermiş Oldukları Yanıtların Öz- Yeterlik İnanç Düzeylerine Genel Dağılımı

TEMA	Kategori	Kod	Biraz yeterli		Oldukça yeterli						Çok yeterli			Toplam (f)	
			Ö 4	Ö 11	Ö 1	Ö 2	Ö 3	Ö 5	Ö 6	Ö 9	Ö 7	Ö 8	Ö 10		
Öğretmen	Sorumluluk	Rehber		✓							✓			2	
		Geri dönüt sağlıyor												✓	1
	Gelişim	Öğrenciyi motive edebiliyor		✓								✓			2
		Yenilikleri takip edebiliyor										✓			1
	Görev yükü	Yükü hafifliyor										✓			1
Öğrenci	Süreç	Konuları günlük hayatla ilişkilendirebiliyorlar										✓		1	
		Sorguluyor					✓			✓				2	
		Problem çözüyor					✓							1	
		Merak uyandırıyor											✓	1	
	Ürün	Ürün elde edince mutlu oluyorlar											✓		1
		Deneyim kazanıyorlar					✓				✓		✓		3
	Öğrenme	Bilgiye kendi ulaşıyor										✓			1
		Anlamli öğrenme											✓		1
		Kalıcı öğrenme											✓		1

Tablo 8 (devamı)

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin 'STEM Etkinliklerinin Olumlu Yönlerinin Olduğunu Düşünüyor Musunuz?' Sorusuna Vermiş Oldukları Yanıtların Genel Dağılımı

TEMA	Kategori	Kod	Biraz yeterli		Oldukça yeterli					Çok yeterli			Toplam (f)	
			Ö4	Ö11	Ö1	Ö2	Ö3	Ö5	Ö6	Ö9	Ö7	Ö8		Ö10
Öğretim ortamı	Yapısalılık	Yaparak yaşayarak öğrenme ortamı			✓	✓						✓		3
	Uygulamalı eğitim	Mühendislik tasarım süreci ön planda				✓								1
Öğretim programı	Konu	Daha az konu											✓	1
	Kazanım	Öğrenci gelişimine uygun											✓	1
		Henüz net bilgim ve deneyimim yok	✓					✓	✓					3

Tablo 8 incelendiğinde öğretmenlik mesleğine yönelik öz-yeterlik inanç düzeyi çok yeterli öz-yeterlik düzeyine sahip öğretmenlerin yanıtları incelendiğinde daha çok öğrenci teması üzerinde cevapların yoğunlaştığı görülmektedir. Bu kapsamda STEM ile birlikte öğrencilerin ürün elde etmekten hoşlanmalarının yanı sıra deneyim kazandıkları ve bu deneyimler sonucunda anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin sağlandığı vurgulanmıştır. Konu ile ilgili olarak Ö7 kodlu öğretmenin “*Bu işleri, öğrendikleri zaman hiçbir zaman unutmuyorlar akıllarında kalıyor. Ezbercilik ortadan kalkmış oluyor. Sonra düşüncelerini, 3 boyutlu hale getirebilme hazzını tadıyorlar ve bir şey yaptıklarından dolayı çok mutlu olduklarını görüyorum ben öğrencilerimin*” şeklinde görüş bildirdiği görülmüştür. Ö7 kodlu öğretmenin Ö8 ve Ö11 kodlu öğretmenlere kıyasla daha çok cevap vermesinin sebebi fen bilimleri öğretmenliği alanında kıdeminin daha fazla

olmasından dolayı olduğu söylenebilir. Çünkü öz-yeterlik düzeyleri aynı ve her üç katılımcının da STEM eğitimi almış olsa da mesleki kıdemin cevapların niteliğine yansımaları noktasında ayırıcı bir faktör olarak söylenebilir.

Oldukça yeterli öz-yeterlik inanç düzeyine sahip olan öğretmenlerden Ö3 ve Ö5 kodlu öğretmenler bu konuda görüş belirtmemişlerdir. Ö3 kodlu öğretmen STEM eğitimi almış ancak STEM eğitimi ile ilgili sınıf içinde hiçbir uygulama henüz gerçekleştirilmemiştir. Bu nedenle öğrencilerde gözlem yapma fırsatı yakalayamamıştır. Ö5 kodlu öğretmen ise konu ile ilgili olarak eğitim almamış olmakla birlikte öğretmenin bu konuda çok fazla araştırması yoktur. Görüş bildiren diğer öğretmenlerin (Ö1, Ö2, Ö6, Ö9) bu konudaki görüşleri incelendiğinde görüşlerin ağırlıklı olarak öğretmenin yönünde rehberlik boyutunun ağırlık kazandığını, öğrencinin ise bilgileri günlük hayatta kullanabilme becerisini geliştirdiğini, öğrencilerin bu anlamda yaratıcılıklarının geliştiğini dolayısıyla öğrenci gelişimine çok uygun bir eğitim türü olduğunu vurguladıkları görülmüştür. Konu ile ilgili olarak Ö9 kodlu öğretmenin “*Yani u..daha yenilikçi. u..bilgiyi daha iyi sunuyor öğrenciye, motive edebilen, bilgiyi uygulamaya daha yatkın olan çocukları araştırmaya teşvik eden bir program. öğretmenler de aynı şekilde öğretmenin yükünü biraz hafifletiyor öğrencilerin bilgiyi amaçlaması bilgiyi bulması öğretmenlerinsadecebilgiyibulmadarehberlikedebilenu..birstatüyegetirebilmesi bunlar bilginin programın bir amacı olarak görüyorum.*” şeklinde görüş bildirdiği tespit edilmiştir. Bu kısımda ise Ö9 kodlu öğretmenin STEM eğitimini teorik olarak almasına rağmen diğer öğretmenlere nazaran daha fazla ve nitelikli cevaplar verdiği görülmektedir. Çünkü Ö2 ve Ö6 kodlu öğretmenler STEM eğitimini uygulamalı olarak almıştır. Ancak tabii öz-yeterliği etkileyen faktörlerden olan duygusal durum da Ö2 ve Ö6 kodlu öğretmenlerin o anda cevap verememelerine karşın bir sebep olabileceği söylenebilir.

Biraz yeterli öz-yeterlik inanç düzeyine sahip olan öğretmenlerin ağırlıklı olarak öğrenciye rehber olma ve öğrenciyi motive etmede STEM eğitiminin olumlu tarafları olduğunu vurguladıkları görülmüş olmakla birlikte Ö4 kodlu öğretmenin bu konuda daha önce bir deneyiminin olmaması nedeni ile görüş bildirmek istemediği tespit edilmiştir.

Tablo 9 (devamı)

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin 'Eğitim Sistemimizde STEM Eğitimini Sınırlayan Etmenler Var Mı?' Sorusuna Vermiş Oldukları Yanıtların Genel Dağılımı

TEMA	Kategori	Kod	Ö 1	Ö 2	Ö 3	Ö 4	Ö 5	Ö 6	Ö 7	Ö 8	Ö 9	Ö 10	Ö 11	Toplam (f)
Öğretmen	Kaynak sıkıntısı	Yeterli kitap yok		✓						✓				2
		Hizmet içi eğitimler yeterli değil						✓	✓	✓				3
Öğretim programı	Bilgi eksikliği	Yanılığlar						✓	✓					2
		Yatay kaynaşıklık sıkıntısı	✓							✓				2
Öğretim programı	Değerlendirme	Ölçme araçları yok		✓										1
		TEOG	✓					✓						2
Sınav sistemi		Henüz bilgim ve deneyimim yok				✓					✓		✓	3

Tablo 9 incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin STEM eğitimini uygulamada yaşanan en büyük sınırlılıkların 'Ortam' temasında toplandığı görülmektedir. Öyleki öğretmenler STEM'de kullanılacak laboratuvar malzemelerinin çok küçük ve pahalı olduğunu, STEM'i uygulanacak yeterli bir alt yapının olmadığını ve sınıf mevcutlarının çok kalabalık olduğunu belirtmişlerdir. Bununla birlikte verilen hizmet içi eğitimlerin yetersizliği ve öğretmenlere örnek teşkil edecek yeterli dokümanın olmadığını vurgulamışlardır. KonuileilgiliolarakÖ7kodluöğretmen“Okulun maddi imkânsızlıklar olmasına rağmen bu laboratuvarı kurmaya karar verdik

müdürümüzle beraber. Ve bence de iyi de oldu. uu... Biz yapabileceğimiz tek şey gönül isterdi ki bütün öğrenciler, o laboratuvarıda işte derslerim falan ama ne yazık ki bu da imkânsız. Çünkü biz çünkü 2100 tane öğrencimiz var. Bir de o laboratuvarı koruyamayız. Çünkü o laboratuvarıda herhangi bir parça malzemenin bir parçası eksik olduğunda çok sıkıntılar yaşıyoruz. uu.. maddi olarak çok büyük paralarla getirildi onların uu... kontrolünü sağlamak için. Mutlaka sınırlı sayıda öğrenci alabileceğimizi düşünüyoruz. Bu da işte nedir dikkat ilgi çekici ilgisini çekebildiğimiz öğrencilere sınıflarda ayarlayarak her sınıfta 4 tane 5 tane yani biz gözlemlerimize dayanarak fen bilimleri öğretmeni olarak şu şu öğrenci, bu işe yatkındır dediğimiz öğrenci almayı düşünüyoruz başka yapacak bir şeyimiz yok” şeklinde görüş bildirmiştir.

Öğretmenler ayrıca kurulan laboratuvarların çok küçük olmasından ve sınıf mevcudunun dikkate alınmadan laboratuvarların kurulması nedeni ile sınıf mevcudunun uygulama için sorun teşkil ettiğini öne sürdükleri görülmüştür. Konu ile ilgili olarak Ö1 kodlu öğretmen “*Evet sınıf mevcudu fazla olduğu için yer biraz daha dar. Mesela şuraya 10 kişi otursa 20 kişi oturamıyor işte. Yani sınıflar 44 kişi. 44 kişiyi buraya oturturamıyorsunuz.*” Şeklinde görüş bildirmiştir. Diğer taraftan öğretmenlerin diğer sınırlılıkları ise STEM ile ilgili hizmet içi eğitimlerin yeterli olmadığı, bu eğitimle ilgili yeterli kaynaklara ulaşamadığı ve bu anlamda ihtiyaç halinde uygulama ile ilgili yeterli bilgiye ulaşamadıkları yönünde olduğu tespit edilmiştir. Konu ile ilgili olarak Ö6 kodlu öğretmenin “*Fakat her konuyu ayarlanabilmesi için öğretmenin elinde bir program bir örnek bir kitap olmalıdır. Şimdi ben her kitap ve örneği hem onu uygulatıp hem de diğer uu... disiplinler ile bağlantı kurmam çok zor*” şeklinde görüş bildirirken Ö4 kodlu öğretmenin ise “*5gün gidiyorsunuz bi normal bizim gibi bi okulun salonunda yapılıyor. Genellikle sunu tarzında işte bi hoca çıkıyor anlatıyor geçiyor falan sonra bir sınav oluyorsun belgeni alıyorsun. Bu hiç ona uygun bir yöntem değil, eğer STEM eğitimi verilecekse yani uzun süreli olması gerekiyor. Bi kere atıyorum bizim bu yılsonu seminerlerimiz oluyor mesela boş boş burada oturup kahvaltı falan yaptığımız hiçbir şey yapmadığımız. Hani o döneme mesela bu sene sonunda bir dahaki sene sonunda uu...bu sadece feni ilgilendiren bi felsefe mi?” şeklinde görüş bildirdikleri tespit edilmiştir.*

Öğretmenlerin “**Eğitim Sistemimizde STEM Eğitimi Sınırlayan Etmenler Var Mı?**” sorusuna verdikleri yanıtların öğretmenlik mesleğine yönelik öz-yeterlik inançlarına göre analiz ise Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10. (devamı)

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin 'Eğitim Sistemimizde STEM Eğitimi Sınırlayan Etmenler Var mı?' Sorusuna Vermiş Oldukları Yanıtların Öz-Yeterlik Düzeylerine Göre Dağılımı

TEMA	Kategori	Kod	Biraz yeterli			Oldukça yeterli					Çok yeterli			Toplam (f)
			Ö4	Ö11	Ö1	Ö2	Ö3	Ö5	Ö6	Ö9	Ö7	Ö8	Ö10	
Öğretmen	Kaynak sıkıntısı	Yeterli kitap yok				✓						✓		2
		Hizmet içi eğitimler yeterli değil							✓		✓		✓	3
	Bilgi eksikliği	Yanılgılar							✓		✓			2
Öğretim programı	Kazanım	Yatay kaynaşıklık sıkıntısı			✓							✓		2
	Değerlendirme	Ölçme araçları yok				✓								1
Sınav sistemi		TEOG			✓				✓					2
		Henüz bilgim ve deneyimim yok	✓	✓							✓			3

Tablo 10 incelendiğinde öğretmenlik mesleğine yönelik öz-yeterlik inanç düzeyi çok yeterli olan öğretmenlerin genellikle 'Ortam' teması hakkında görüş belirttikleri görülmektedir. Bu kapsamda öğretmenler laboratuvarında kullanılan malzemelerin çok küçük ve pahalı olduğunu bundan dolayı kullanımda sıkıntı yaşadıklarını belirtirken, sınıfların kalabalık olmasından dolayı STEM için ayrı bir sınıf gerekliliğine vurgu

yaptıkları görülmektedir. Ayrıca öğretmenlere yönelik olarak yeterli doküman ve eğitimin olmadığına yönelik görüş bildirdikleri de görülmektedir. Ö7 kodlu öğretmenin ise farklı olarak öğretmenlerin sıkıntılarına değindiği de görülmektedir. Ö8 ve Ö10 kodlu öğretmenler STEM eğitimini uygulamalı eğitim şeklinde almışken Ö7 kodlu öğretmen sadece teorik yönden eğitim almıştır. Ve teorik verilen STEM' e yönelik hizmet içi eğitimlerde uygulama yapılmadığından konu ile alakalı doğrudan yaşantı geçirmemesi bu hizmet içi eğitimleri ve dokümanları yetersiz bulmasına sebep olabileceği söylenebilir.

Oldukça yeterli öz-yeterlik inanç düzeyine sahip olan öğretmenlerin bu konudaki görüşleri incelendiğinde cevapların ağırlıklı olarak malzemelerin küçük ve pahalı olduğuna yöneliktir. Ayrıca yeterli alt yapının olmamasına karşılık sınıf mevcutlarının çok kalabalık olması etkinlik esnasında kontrolü zorlaştıran bir faktör olarak görülmüştür. Bundan dolayı tüm öğrencilerin laboratuvarlara alınamaması ve tüm öğrencilerin bu uygulamadan yararlanamadığını ifade ettikleri görülmüştür. Diğer taraftan oldukça yeterli öz-yeterlik inancına sahip olmasına Ö5 kodlu öğretmen herhangi bir görüş bildirmemesinin sebebi STEM ile ilgili herhangi eğitiminin olmaması olduğu söylenebilir. Ancak buna karşılık olarak Ö5 kodlu öğretmen dersinin bir kısmını STEM laboratuvarında geçirmekle birlikte yaptığı etkinlikler lego etkinliğidir. Konu ile ilgili olarak Ö5 kodlu öğretmenin *“Tabi. Mesela laboratuvar malzemelerini daha etkin kullanıyorsun. Daha farklı mesela, etkinliklere yöneliyorsun sadece mesela kitaba bağlı kalmıyorsun. Şimdi oraya (laboratuvara) gittiğimiz zaman orda da bize mesela çeşitli etkinlik örnekleri veriyorlar. Biz ne yapıyoruz. Onları da kullanmaya gayret ediyoruz, daha farklı şeyler yani. Sadece kitaba bağlı kalmıyorsun deneyleri yaparken yani.”* şeklinde açıklamalarda bulunduğu görülmüştür. Ö9 kodlu öğretmen ise 'henüz yeterli bilgi ve deneyimim yok' demesinin sebebi STEM eğitimini sadece teorik olarak almış olmasından dolayı olabileceği söylenebilir. Ayrıca görüşme esnasında Ö9 kodlu öğretmenin bu soruda biraz duraksadığı gözlenmiştir. Öğretmenlerin duygu durumlarının bir anda bozulması ya da anlık dikkat kaybı yaşamaları, görüşmenin ilerleyen dakikalarında bazı sorularda cevaplarırken nitelik aynı yaşanabilir. Bundan dolayı Ö9 kodlu öğretmenin de öz-yeterliği etkileyen faktörlerden duygusal durumunun değişmesi bu soruya yönelik değerlendirme yapamadığının bir göstergesi olduğu söylenebilir. Biraz yeterli olan öğretmenlerden Ö4 kodlu öğretmen STEM ile ilgili herhangi bir eğitim almadığından dolayı görüş belirtmezken Ö11 kodlu öğretmen

STEM eğitimini teorik olarak almasına karşılık henüz bir uygulamada bulunmamasından dolayı görüş bildiremediği tespit edilmiştir.

4.4. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM'in En Çok İlişkili Olduğu Fen Konularına Yönelik Görüşleri

Fen bilimleri öğretmenlerinin “STEM'in En Çok İlişkili Olduğu Fen Konuları Nedir?” sorusuna ilişkin verdikleri yanıtların genel dağılımı Tablo 11’de; verdikleri yanıtların öğretmenlik mesleğine yönelik öz-yeterlik inanç düzeylerine göre analizi ise Tablo 12’de verilmiştir

Tablo 11.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM'in En Çok İlişkili Olduğunu Düşündüğünüz Fen Konuları Nedir?’ Sorusuna Vermiş Oldukları Yanıtların Genel Dağılımı

TEMA	Kategori	Kod	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	Ö7	Ö8	Ö9	Ö10	Ö11	Toplam (f)	
Fiziksel Olaylar	Basit Makineler	Makaralar	✓		✓			✓			✓			4	
		Vinç	✓									✓		2	
		Palangalar	✓											1	
		Dişliler											✓	1	
		Vida												✓	1
	Kuvvet ve Enerji	Kuvvet (itme-çekme)	✓						✓						2
		Sürtünme enerjisi											✓		1
	Elektriksel yükler ve Elektrik Enerjisi	Enerji dönüşümleri		✓	✓					✓					3
		Enerji tasarrufu	✓												1
	Elektrik devreleri	Seri ve paralel bağlama								✓			✓		2
	Basınç	Sıvıların basıncı			✓			✓							2

Tablo 11 (devamı)

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM'in En Çok İlişkili Olduğunu Düşündüğünüz Fen Konuları Nedir?' Sorusuna Vermiş Oldukları Yanıtların Genel Dağılımı

TEMA	Kategori	Kod	Ö 1	Ö 2	Ö 3	Ö 4	Ö 5	Ö 6	Ö 7	Ö 8	Ö 9	Ö 10	Ö 11	Toplam (f)
Canlılar ve Hayat	Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi	Ekosistem			✓			✓				✓		3
	Vücutumuzdaki Sistemler	Sindirim sistemi		✓										1
	Besinlerimiz	Organik besinler						✓						1
Dünya ve Evren	Astronomi							✓						1
Madde ve Doğası	Madde ve Isı	Yakıtlar		✓							✓			2
		Her konuda olabilir							✓	✓				2

Tablo 11 incelendiğinde öğretmenlerin “**STEM'in En Çok İlişkili Olduğu Fen Konuları Nedir?**” sorusuna öğretmenlerin verdikleri yanıtlar incelendiğinde Fiziksel' Fiziksel Olaylar' temasında yoğunlaştıkları görülmektedir. Özellikle gelen örneklerin çoğunlu basit makinelerden makaralar konusu olduğu görülmektedir. Bunun sebebi kitlerle ya da legolarla yapılan uygulamalarda makara sistemlerine benzer sistemlerle çalışılması ya da eğitimlerde makara ve benzeri basit makineler üzerinden etkinlikler yapıldığı ya da örnekler verildiği için olduğu söylenebilir.

Ayrıca fizik dersinin mühendislik yönü daha fazla olduğu için ya da kapsadığı konularla STEM'e yönelik etkinliklerin yapılması daha kolay ve akla çabuk gelebileceğinden dolayı da öğretmenlerin bu konularda örnekler verdiği söylenebilir.

Yalnızca Ö8 ve Ö7kodlu öğretmenlerin her konuda uygulanabilir şeklinde bir görüş bildirdiği tespiti dirmiştir. Konu ile ilgili olarak Ö8 kodlu öğretmen *“Ya benim istediğim sade şudur bir konu seçmekten ziyade öğrencilerin ben bunu yapabilirim başarabilirim mantığının ben benimsiyorum.”* şeklinde görüş bildirdiği Ö7 kodlu öğretmenin ise *“Çocuklarım bazı soyut kavramları biz fen bilimlerinde özellikle ben ders anlatırken çocukları günlük yaşantı ile ilişkilendirerek konuları ezberlemek değil. öğrenmelerini istiyorum. Böyle çalıştırıyorum çocukları. Benim işlediğim u...ders şekli de ders işleme yöntemim de böyle STEM laboratuvarında u...”* şeklinde görüş bildirdiği tespit edilmiştir. Diğer öğretmenlerin verdiği yanıtlar incelendiğinde ise en fazla basit makineler konusunda sonrasında ekosistem ve enerji dönüşümleri üzerinde görüşleri yer aldığı görülmektedir. Bu durumla ilgili öğretmenlerin STEM laboratuvarı olarak kurdukları laboratuvarlarda var olan malzemelere göre konuları uyarladıklarını belirttikleri görülmüştür. Konu ile ilgili olarak Ö3 kodlu öğretmenin *“Yani ben konuşurken ilk aklıma gelen konu basit makineler konusuydu. Basit makineler diye söylediğimiz hani adı basit makineler hayatımızı kolaylaştıran makinelere yenisini ekleyebilir miyiz acaba veya kullandığımız makineleri daha da geliştirebilir miyiz, üzerine bir şeyler koyabilir miyiz ve ya kullandığımız makineleri u... nasıl elde ettik? Yani ilk başta nasıl elde ediliyor makineler falan nasıl elde edildi. Hani bunların araştırmasını yapıp daha sonradan kendisinin bir basit makine yapması. Bakın şunu demiyorum yepyeni bir basit makineden bahsetmiyorum u... makarayı kendisi yapsa... sistemi kendisi görse.u...o öğrenci onu öğrendikten sonra onu gördükten sonra belki aklına bir u... fikir gelecek. Yeni bir şey yapmak değil önemli olan bir şeyleri görmek ve onu geliştirebilecek makineler yapabilirsek.”* şeklinde görüş bildirdiği tespit edilmiştir.

Öğretmenlerin **“STEM’in En Çok İlişkili Olduğu Fen Konuları Nedir?”** sorusuna verdikleri yanıtların öğretmenlik mesleğine yönelik öz-yeterlik inançlarına göre analiz ise Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin ‘STEM’in En Çok İlişkili Olduğunu Düşündüğünüz Fen Konuları Nedir?’ Sorusuna Vermiş Oldukları Yanıtların Öz- Yeterlik İnanç Düzeylerine Göre Dağılımı

TEMA	Kategori	Kod	Biraz yeterli		Oldukça yeterli					Çok yeterli				Toplam (f)
			Ö 4	Ö 11	Ö 1	Ö 2	Ö 3	Ö 5	Ö 6	Ö 9	Ö 7	Ö 8	Ö 10	
Fiziksel Olaylar	Basit Makineler	Makaralar			✓		✓			✓	✓			4
		Vinç			✓						✓			2
		Palangalar			✓									1
		Dişliler											✓	1
		Vida		✓										1
	Kuvvet ve Enerji	Kuvvet (itme-çekme)			✓					✓				2
		Sürtünme enerjisi											✓	1
	Elektrik yükler ve Enerji	Enerji dönüşümleri				✓	✓					✓		3
		Enerji tasarrufu			✓									1
	Elektrik devreleri	Seri ve paralel bağlama										✓	✓	2
Basınç	Sıvıların basıncı					✓	✓						2	

Tablo 12 (devam)

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM'in En Çok İlişkili Olduğunu Düşündüğünüz Fen Konuları Nedir?' Sorusuna Vermiş Oldukları Yanıtların Öz- Yeterlik İnanç Düzeylerine Göre Dağılımı

TEMA	Kategori	Kod	Biraz yeterli		Oldukça yeterli					Çok yeterli			Toplam (f)	
			Ö4	Ö11	Ö1	Ö2	Ö3	Ö5	Ö6	Ö9	Ö7	Ö8		Ö10
Canlılar ve Hayat	Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi	Ekosistem					✓		✓				✓	3
	Vücudumuzdaki Sistemler	Sindirim sistemi				✓								1
	Besinlerimiz	Organik besinler							✓					1
Dünya ve Evren	Astronomi							✓						1
Madde ve Doğası	Madde ve Isı	Yakıtlar				✓				✓				2
Her konuda olabilir											✓	✓		2

Tablo 12 incelendiğinde öğretmenlerin “STEM'in En Çok İlişkili Olduğunu Düşündüğünüz Fen Konuları Nedir?” sorusuna verdikleri yanıtlar incelendiğinde çok yeterli öz yeterlik düzeyine sahip olan öğretmenlerden Ö7 ve Ö8 kodlu öğretmenlerin her konuda uygulanabileceğini vurguladığı görülmektedir. Bununla

birlikte Ö7 kodlu öğretmenin vermek istediği örneği enerji dönüşümleri konusu üzerinde verdiği tespit edilmiştir. Ö10 kodlu öğretmenin ekosistemler, seri ve paralel bağlamalar ile sürtünme kuvveti konuları üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Konu ile ilgili olarak Ö10 kodlu öğretmen " *biz mesela iki gün önce su v tribünü yaptık STEM etkinliğinde. Su tribününü yaptık ama su tribünün yapmadan önce çocuklara şu soruyu sordum: 'Çocuklar elektrik nasıl üretiliyor barajlarda?' Çocukların yaklaşık %80'ni suyun içinde bir elektrik olduğunu ve barajlarda o elektriğin ayrı ayrıştırıldığını ve çıktığını düşünüyor.*" şeklinde sınıfta uyguladığı bir etkinliği örnek olarak göstermiş olduğu görülmektedir. Çok yeterli öz-yeterlik inanç düzeyine sahip Ö8 kodlu öğretmenin ise; konu ismi belirtmediği görülmüştür. Ancak Ö8 kodlu öğretmen STEM eğitimini uygulamalı olarak aldığı için eğitimlerde çeşitli örnekler gördüğünden dolayı tek bir konu ile kısıtlandırmak istememiş olabileceği söylenebilir. Ayrıca mesleki kıdemleri fazla olan öğretmenler özgün cevaplar verebilmek adına kendilerinde oluşturdukları baskı duygusal durumlarını etkilediği için spesifik bir cevap vermekte zorlanmış olabileceği söylenebilir. Ö8 kodlu öğretmenin ise 21 yıllık mesleki kıdeminin olduğuna bakılacak olunursa böyle bir durumun yaşanmış olabileceği söylenebilir.

Öz-yeterlik düzeyi oldukça yeterli düzeyde olan öğretmenlerin verdiği yanıtlar incelendiğinde bu öğretmenlerin basit makineler kategorisinde cevaplarının yoğunlaştığı görülmektedir. Bunun yanı sıra enerji dönüşümleri konusundan da örnek veren öğretmenlerin olduğu görülmektedir. Konu ile ilgili olarak Ö1 kodlu öğretmenin yanıtları incelendiğinde öğrencilerin kafasında canlanması için zor olan konuları seçtiğini söyleyerek durumu " *Mesela bir vincin hareketini eliyle yapması ve ya bir makara sistemini bir palanga sisteminin farklılığını görmesi daha kolay. Kuvvet konusunda, itme çekmede..*" şeklinde ifade ettiği görülmektedir. Ancak Ö1 kodlu öğretmenin sadece konu adlarını söyleyebildiği bir STEM etkinliği örneği veremediği görülmektedir. Bunun sebebi öğretmenin henüz eğitim alamadığı ve bu doğrultuda doğrudan yaşantı geçiremediğinden dolayı olduğu söylenebilir. Ö9 kodlu öğretmen ise konu ile ilgili eğitim aldığı halde sadece konu örneği verdiği ve cevapları incelendiğinde sadece durum hakkında yorum yaptığı örnek bir STEM etkinliği veremediği görülmektedir. Örneğin " *Neden aklıma geldi? En çok kullanılan aletler basit makinelerden üzerine eklenerek yapılan tekno bilim bilim ve teknoloji aletleridir. Araba olsun, işte inşaatlarda çalışan vinçler olsun ı.. bütün aletlerin temeli basit makinelere dayanıyor çocuk önce basit makineleri bilsin çocuk onların üzerine bir şey koyarak karmaşık makineler yapsın. Günümüzün en çok şeyi de teknolojidir. Ülkemizde bir*

araba bile üretilemiyor. işte sebebi ı.. çocuklar korkuyorlar... Korkuyorlar fenden korkuyorlar yani bir şey üretmekten korkuyorlar. O şeylerin üzerine gidilsin... Korkuların üzerine gidilsin.' şeklinde cevaplandığı görülmektedir. Yarı yapılandırılmış bir görüşme olduğundan dolayı katılımcıları sıkmamak adına görüşme sohbet havasında gerçekleştirilmiştir. Ö9 kodlu öğretmenin örnek bir etkinlik vermek yerine sadece açıklama yapmasının sebebi bu sorunun görüşmede sona doğru sorulmasından dolayı katılımcıda meydana gelen bir yorgunluk vb. bir duygusal durumunu etkileyecek bir zamana gelmesinden dolayı olabileceği söylenebilir.

Son olarak öz-yeterlik düzeyi biraz yeterli olan öğretmenlerin verdiği yanıtlar incelendiğinde ise Ö11 kodlu öğretmenin sadece vida konusu üzerinde görüş bildirildiği tespit edilmiştir. Konu ile ilgili olarak Ö11 kodlu öğretmen *“Benim sevdiğim bir basit makinedir vida. ıı... Vidanın tasarımı çok ıı... enteresandır yani vidanın bir tahta içerisine veya bir ıı...parça içerisinde ilerlemesini öğrencinin ıı... tasarlayıp yapması STEM'de olabilir. Gayet güzel olur ve ıı... öğrencilerin en çok zorlandığı konulardan biri de vidadır aslında. ıı... Basit makineler genelinde ıı... çok sorun yaşamasa bile vida da sorun yaşayan öğrenci çok fazla. ıı... Bunu tasarlayarak kendisi STEM sayesinde bunu tasarlayarak görürse çok daha kolay olur.”* şeklinde görüş bildirmiştir. Ö11 kodlu öğretmen STEM eğitimini teorik olarak almasına rağmen sadece konu örneği vererek cevabının sınırlı kaldığı görülmektedir. Bu da mesleki kıdeminin 4 yıllık bir süreye denk gelmesi ve henüz STEM'i sınıflarında uygulamamış olması cevabının niteliğine yansıdığı söylenebilir. Ö4 kodlu öğretmen ise STEM eğitimi almadığı için ve sınıflarında henüz böyle bir uygulamada bulunmadığından dolayı cevap vermediği görülmektedir.

4.5. Fen bilimleri Öğretmenlerinin “STEM Eğitiminde Dikkat Edilmesi Gereken Hususlarına Yönelik Görüşleri

Fen bilimleri öğretmenlerinin **“STEM Eğitiminde Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar Nelerdir?”** sorusuna ilişkin verdikleri yanıtların genel dağılımı tablo 13'te; verdikleri yanıtların öğretmenlik mesleğine yönelik öz-yeterlik inanç düzeylerine göre analizi ise Tablo 14' de verilmiştir.

Tablo 13.

Fen bilimleri Öğretmenlerinin “STEM Eğitiminde Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar Nelerdir?” Sorusuna Vermiş Oldukları Yanıtların Genel Dağılımı

TEMA	Kategori	Kod	Alt kod	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	Ö7	Ö8	Ö9	Ö10	Ö11	Toplam (f)		
Öğretmen	Alan bilgisi	Bilgi eksikliğinin giderilmesi							✓	✓		✓		✓	4		
		Uygun kaynakların oluşturulması							✓				✓		✓	3	
	Hizmet içi eğitim	Hem teorik hem uygulamalı eğitim								✓	✓	✓				✓	4
		Az kişiye yönelik olmalı														✓	1
		Eğitim uzun süreli olmalı										✓					2
	Görev	Rehber			✓	✓											2
			Grupla çalışma	Heterojen grup oluşturma	✓					✓				✓			
		Öğrenci seçimi	Akademik başarıları yüksek olanlar												✓		1
			El becerisi olanlar									✓			✓	✓	3
			İlgisi olanlar								✓			✓		2	

Tablo 13 (devamı)

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin “STEM Eğitiminde Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar Nelerdir?’ Sorusuna Vermiş Oldukları Yanıtların Genel Dağılımı

TEMA	Kategori	Kod	Alt kod	Ö 1	Ö 2	Ö 3	Ö 4	Ö 5	Ö 6	Ö 7	Ö 8	Ö 9	Ö 10	Ö 11	Toplam (f)	
	Ürün sunumu	Tasarlanan ürünün açıklanmalı			✓								✓		2	
	Süre	Kazanımlara uygun süre verilmeli		✓											1	
Öğrenci	Değerlendirme	Uygun ölçme araçları olmalı			✓										1	
		Her ünitenin sonunda STEM etkinliği olmalı												✓		1
Öğretim programı		Konular azaltılmalı		✓											1	
		STEM'i uygulayacak malzeme olmalı		✓					✓	✓	✓					4
Ortam	Sınıf ortamı	Malzeme	Legolara bağlı kalınmamalı		✓									✓	2	
			Evdeki malzemelerle etkinlik olmalı		✓	✓	✓							✓		4
		Sınıf mevcudu	Kalabalık olmamalı		✓		✓			✓						3
	Sınıf yapısı	Laboratuvar olmalı									✓		✓			3
		Laboratuvar gerekli değil								✓						1
STEM dersi eklenmelidir									✓						2	
Ana sınıftan itibaren eğitim yapılandırılmalıdır													✓		2	
Bilgim yok							✓	✓							2	

Fen bilimleri öğretmenlerinin “STEM Eğitiminde Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar Nelerdir?” sorusuna ilişkin verdikleri yanıtlar bakıldığında zaman zaman çok çeşitli olduğunu görülmektedir. Cevapların genellikle 'Öğretmen' temasında toplandığı görülmektedir. Katılımcıların öğretmenlerin görev ve sorumluluklarına değindiği görülmektedir. Öğretmenlerin alan bilgisinin yeterli olmasına ve bu kapsam STEM eğitimlerine yönelik yapılan hizmet içi eğitimlerin kapsamı, içeriği ve süresi konusunda iyileştirilme yapılması gerektiğini söyledikleri görülmektedir. Ayrıca sınıfların kalabalık olmasından dolayı her öğrenciye STEM etkinliği yaptırılmayacağını söyleyen öğretmenlerin bu konu ile ilgili fikir olarak çalışma gruplarının oluşturulması gerektiğini söyledikleri görülmektedir. Bu çalışma gruplarını belirleyen akademik başarı, el becerisi ve ilgi gibi kıstasların göz önüne alınması gerektiğini söylemişlerdir. Öğretmenlerin genellikle üzerinde durduğu konulardan birisi sınıfların kalabalık olmasıdır. Konu ile ilgili olarak Ö1 kodlu öğretmenin 'Yani yer işte... yer... yer sıkıntısı... evet sınıf mevcudu fazla olduğu için yer bira zdah adar. Mesela şuraya 10 kişi otursa 20 kişi oturamıyor işte. Yani sınıflar 44 kişi. 44 kişiyi buraya oturturamıyorsunuz.' şeklinde görüş bildirmiştir. Ardından şunları eklemiştir "İşte yapamayacaksın. Yani mesela hani bu işi seven öğrenci farklı sevmeyen farklı. El becerisi farklı olan öğrenciler var. İşte onları ayırıp da bir araya getirmek biraz sıkıntı olacak. Bir grup çabuk yapacak mesela hızlı yapacak öbürü daha geç yapacak. Bazıları hiç anlayamayacak birleştiremeyecek parçaları. Hani seviye grubumuz olmadığı için okullarda her gruptan öğrencimiz var her seviyeden öğrenci var. Öyle yapılacak artık mecbur karma yapılacak. Gruba hem iyi de konulacak kötü de konulacak. Bireysel zaten yaptıramayız. Tek başlarına mümkün değil." şeklinde görüş bildirerek sınıfların kalabalık olmasına rağmen bazı yöntemlerle üstesinden gelinebileceğini ifade etmiştir. Buna ilişkin olarak bazı öğretmenler sınıfların kalabalık olmasından dolayı öğrenci seçimine gidilmesi gerektiğini söylemiştir. Örneğin, Ö10 kodlu öğretmen "Şimdi şöyle bir örnek vereyim. bir beşinci sınıf öğrencim var u... öğrencimin parça sökmek ve takmakla ilgisi acayip iyi böyle bir takıntısı var. Yani sürekli bir şeyleri söküp bir şeyleri yeniden takıyor yerine ama ders başarısı çok düşük.. STEM atölyesine aldığımda çok başarılı oldu bu çocuk. yani u... el yatkınlığı çok önemli. el yatkınlığı." şeklinde ifade ederek el yatkınlığını öğrenci seçiminde bir kriter olarak görmektedir. Başka bir kriter olarak ele alınan 'ilgisi olma durumuna' ilişkin olarak da Ö7 kodlu öğretmen "Mutlaka sınırlı sayıda öğrenci alabileceğimizi düşünüyoruz. Bu da işte nedir dikkat, ilgi çekici. İlgisini çekebildiğimiz öğrencilere sınıflarda ayarlayarak. Her sınıfta 4 tane

5 tane. Yani biz gözlemlerimize dayanarak fen bilimleri öğretmeni olarak şu şu öğrenci, bu işe yatkındır dediğimiz öğrenci olmayı düşünüyoruz başka yapacak bir şeyimiz yok." görüşünü belirterek STEM etkinliklerini kalabalık sınıf mevcutlarına karşın uygulayabilmek adına bu şekilde öneriler getirdikleri görülmektedir. Buna karşılık herhangi bir laboratuvar ya da benzeri ayrı bir yer olmadan da STEM etkinliklerinin uygulanabileceğine yönelik görüşleri Ö6 kolu öğretmenin "Şimdi uu. .derse girdiğiniz zaman dışında işte Türkçe öğretmenleri şiir dinletisi, beden eğitimi öğretmenleri basketbol, fen öğretmenleri TÜBİTAK, satranççıların satranç kursu gibi ders dışında 6 saat çalıştığı bi şey. Onda mesela STEM için yapılabilir. Yani hep onlarda yapılınsın, derslerle yapmayalım, sonucu çıkmasın, burada onu söylemeye çalışmıyorum. Sadece onlar eklenerek daha çok desteklenebilir. Hani bazı sınıfta STEM sınıfı olmalı. . sınıfı STEM sınıfı haline getirmelisiniz. Sürekli STEM sınıfına gidemezsiniz, ama ne zaman gidersin. işte o robotik kitleleri kullanmak gerektiği zaman." şeklinde ifade ettiği görülmektedir.

Üzerinde durulduğu bir diğer tema olarak öğretmen temasında cevapların yoğunlaştığı görülmektedir. Özellikle öğretmenlerin STEM eğitimi ile ilgili daha fazla eğitim almaları gerektiği ve bundan bir getirisi olarak alan bilgisindeki eksikliklerinin de giderileceği ifade edilmiştir. Örneğin Ö7 kodlu öğretmenin ifadelerine bakıldığında "vv.. vala bizim arkadaşlarımız bir hafta gitti ama bir hafta u... ben beş gün gittim herhalde ben yeterli olduğunu düşünmüyorum. Bunun en azından en az 15 gün 3 hafta 5 hafta içini sayarsak. u... 15 olması gerektiğine inanıyorum. yani her şeyi... çünkü biz çocuklara örnek olmak istiyorsak mutlaka uu..bizim bu işi çok daha iyi bilmemiz gerekiyor. Öğrenmemiz gerek. Bu da 5 günde olacak bir iş değil diye düşünüyorum. Ondan sonra yani eksiklerimiz var. Şu anda STEM laboratuvarı, öğretmenler olarak hazır değiliz...." şeklinde ifade ettiği görülmektedir. Ayrıca eğitimlerin hem süresi hem de içeriğinin (hem teorik hem pratik eğitim olarak ama daha çok pratik eğitim olarak) değiştirilmesi ve genişletilmesi konusunda da öneriler sunulduğu görülmektedir. Örneğin, Ö8 kodlu öğretmen "Burada okul olarak bi eğitim alındı. Nasıl yapılacağıyla ilgili bi eğitimler alındı. Biz daha önce de çalışmalarımız olduğu için birçok arkadaş gönüllü olanlar burada eğitime gittiler. Bir meslek lisesinde bununla ilgili seminerler, çalışmalarda hatta şöyle diyim böyle basitçe basit malzemelerden robot yapmak falan onlardan da yaptık. Mesela u... olayı da anlatabilirim....yani gerekirse mesela bize verilen şeyler baktığınızda bundan ne yapılabilir denecek bir şeydi kendi kendini çizgi çizen mesela basit bir robot yaptık. Verilen verilenler neydi mesela kurşun ve renkli

boyalı kalemler Bir elektrik motoru, pil kablo, bir fan pervanesi artı bi de u... pet şişe su kapaklarıydı. Ne yaptık sistemi birbirine entegre edince bir de açma kapama düğmesi açtığımız zaman fan dönünce bi de elektrik motor etkisi fanın etkisi orda sistemi hareket ettirdi sistem hareket edince kendi kendine çizen u... basit bir robot yapmış olduk. Yani aslında çocukları en basitinden en şeye gösterecek her türlü öğretmen kapasitesi var." şeklinde uygulamalı eğitimin öneminden bahsedildiği görülmektedir.

Ö6 kodlu öğretmenin ise *"Şimdi bu STEM daha önce başka kurslar için söylediğimize katılabilirim, tartışabiliriz, onu konuşabiliriz. Ama akşam kursunda öyle olmadı. Nasıl öyle olmadı? İsteyen herkes kursa gidemedi zaten. İsteyen birçok insan gitmek istedi fakat gidemedi. Sınırlı sayıda kontenjan vardı. Kontenjanın büyük bir kısmını ar-gede çalışanlar. Bu işi öğrenip daha sonra yayılıp öğretsinler diye sanırım onların okuldaki öğretmenlere çok az kontenjan düştü. Biz bu konuda çok şanslıyız. O... en fazla grubun içinde öğretmen sayısı ile katılan grup bizdik. DSI'den iki arkadaş vardı. Yavuz Selim'den üçte olabilir iki ya da üç. Yavuz Selim'den iki arkadaş vardı. Biz yine beş altı kişiydik. Öbür grupta da beş altı kişi yani yani kontenjan azdı, öğretmenlerin ilgisizliğinden olmadı. Ben şunu da görüyorum diğer kurslardan daha fazla ilgi var STEM'e. Birçok insan birçok öğretmen arkadaş gitmek istiyor."* şeklinde eğitimlerde öğretmenlere verilen sınırlı kontenjanın aslında ilgiyi karşılayacak yönde düzenlenmesini söylemiştir.

Öğretmenlerin **"STEM Eğitiminde Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar Nelerdir?"** sorusuna verdikleri yanıtların öğretmenlik mesleğine yönelik öz-yeterlik inançlarına göre analiz ise Tablo 4.5.2'da verilmiştir.

Tablo 14.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin “STEM Eğitiminde Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar Nelerdir?” Sorusuna Vermiş Oldukları Yanıtların Öz-Yeterlik İnanç Düzeylerine Göre Dağılımı

TEMA	Kategori	Kod	Alt kod	Biraz yeterli		Oldukça yeterli					Çok yeterli			Toplam (f)		
				Ö 4	Ö 11	Ö 1	Ö 2	Ö 3	Ö 5	Ö 6	Ö 9	Ö 7	Ö 8		Ö 10	
Öğretmen	Alan bilgisi	Bilgi eksikliğinin giderilmesi		✓						✓	✓	✓			4	
		Uygun kaynakların oluşturulması		✓						✓				✓	3	
	Hizmet içi eğitim	Hem teorik hem uygulamalı eğitim		✓						✓		✓	✓		4	
		Az kişiye yönelik olmalı		✓											1	
		Eğitim uzun süreli olmalı						✓				✓			2	
		Rehber			✓	✓									2	
		Grupla çalışma	Heterojen grup oluşturma			✓					✓	✓			3	
	Görev		Akademik başarıları yüksek olanlar												✓	1
		Öğrenci seçimi	El becerisi olanlar		✓								✓		✓	3
			İlgisi olanlar										✓		✓	2

Tablo 14. (devamı)

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin “STEM Eğitiminde Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar Nelerdir?’ Sorusuna Vermiş Oldukları Yanıtların Öz-Yeterlik İnanç Düzeylerine Göre Dağılımı

TEMA	Kategori	Kod	Alt kod	Biraz yeterli		Oldukça yeterli					Çok yeterli			Toplam (f)		
				Ö4	Ö11	Ö1	Ö2	Ö3	Ö5	Ö6	Ö9	Ö7	Ö8		Ö10	
Öğrenci	Ürün sunumu	Tasarlanan ürünün açıklanmalı					✓							✓	2	
		Kazanımlara uygun süre verilmeli														1
	Değerlendirme	Uygun ölçme araçları olmalı						✓								1
		Her ünitenin sonunda STEM etkinliği olmalı													✓	1
	Öğretim Programı	Konular azaltılmalı						✓								1
Ortam	Malzeme	STEM'i uygulayacak malzeme olmalı					✓				✓		✓	✓	4	
		Legolara bağlı kalınmamalı					✓							✓	2	
		Evdeki malzemelerle etkinlik olmalı					✓	✓	✓					✓	4	
	Sınıf ortamı	Sınıf mevcudu	Kalabalık olmamalı				✓		✓		✓					3
		Sınıf yapısı	Laboratuvar olmalı			✓							✓	✓		3
	Laboratuvar gerekli değil								✓		✓					1
STEM dersi eklenmelidir					✓						✓				2	
Ana sınıftan itibaren eğitim yapılandırılmalıdır					✓							✓			2	
Bilgim yok										✓					2	

Tablo 14' te öğretmenlerin STEM'i uygularken dikkat edecekleri hususlara yönelik görüşlerine bakıldığında çok yeterli öz-yeterlik inanç düzeyine sahip öğretmenlerin genellikle cevaplarının 'Öğretmen' temasında toplandığı görülmektedir. Çok yeterli öz-yeterlik inanç düzeyine sahip öğretmenler STEM eğitimi aldıklarından dolayı eğitimlerde yaşanan problemlere ya da kendilerinin eksik olarak gördükleri konularla ilişkin olarak bir takım önerilerde buldukları söylenebilir. Ö7 kodlu öğretmen STEM eğitimini teorik olarak aldığından dolayı ayrıca eğitime uygulamalı bir kısmında eklenmesi gerektiğini ve bu eğitiminde uzun süreli olmalıdır şeklinde görüş belirttiği görülmektedir. Ayrıca öğretmenlerin sınıf mevcutlarının fazlalığı ve yeterli alt yapının olmamasından dolayı STEM etkinliklerin öğrenci seçimlerine gidilmesi gerektiğini söylediği görülmektedir. Konu ile ilgili olarak Ö10 kodlu öğretmen; "*şimdi şöyle bir örnek vereyim. Bir 5. sınıf öğrencim var. u... Öğrencimin parça sökmek ve takmakla ilgisi acayip iyi böyle bir takıntısı var. Yani sürekli bir şeyleri söküp bir şeyleri yeniden takıyor yerine. Ama ders başarısı çok düşük., STEM atölyesine aldığımda çok başarılı oldu bu çocuk. Yani u..el yatkınlığı çok önemli. El yatkınlığı*" şeklinde görüş bildirerek öğrenci seçimlerinde el becerisinin ve ilginin önemli bir faktör olarak görmektedir. Ayrıca konuşmanın devamında "*... Genelleme yaparsak genelde burada STEM'de bunu gördüm başarılı öğrenci aynı zamanda STEM'de de bir nebze başarılı oluyor aynı zamanda*" şeklinde görüş belirterek akademik başarıyı da öğrenci seçiminde önemli bir faktör olarak gördüğü söylenebilir. Doğrudan yaşantı öğretmenlerin öz-yeterli inanç düzeylerine etkisini burada daha net görülmektedir. Çünkü STEM eğitimi alan öğretmenlerin STEM'de karşılaşılan sorunlara karşılık olarak bu soruda onlara yönelik önerilerde bulunmaları bu durumun önemini ortaya koyduğu söylenebilir. Eğitimlerde ve sınıftaki uygulamalarda yaşanan eksiklikleri belirlemede ve çözüm üretmede daha nitelikli cevapların ortaya çıktığı söylenebilir.

Oldukça yeterli öz-yeterlik inanç düzeyine sahip öğretmenlerin yanıtları incelendiğinde STEM konusunda öğretmenlerin alan bilgisinin iyileştirilmesi gerektiğini vurgulayarak bu yönde yapılan hizmet içi eğitimlerin iyileştirilmesi gerektiği söyledikleri görülmüştür. Ayrıca öğretmenler öğrencilere yapılacak STEM etkinlikleri zaman alan etkinlikler olduğundan dolayı kazanımlara uygun süreler verilmeli ve konular azaltılmalı şeklinde görüş belirtirken legolara bağlı kalınmadan evdeki imkânlarla etkinlik yapılması gerektiğine dair görüş belirttikleri görülmektedir. Özellikle STEM eğitimini uygulamalı olarak almış Ö6 kodlu öğretmen ise öğretmenlerdeki bilgi eksikliğinin giderilmesi ile alakalı olarak seminer ya da kurslara

giden yetişmiş öğretmenlerden oluşan bir grubun konuyu bilmeyen diğer öğretmenlere STEM'i anlatarak daha hızlı bir şekilde çok sayıda öğretmene ulaşıp açığın kapatılabileceğini; "Üç dört tane okulun öğretmenini toplayıp tek hani tek de veremiyorsa ya da bunları eğitecek insanları da yetiştirebilirsiniz Gelme gitme problemini de çözmüş olursun. Bir kere öğretmen eğitimi şart. Bakış açılarını değiştirmeyi değiştirmek şart. Bir de kurs alan insanlar şu an çok az sayıda olduğu için ne olursa olsun mesela STEM'le ilgili bizi arıyorlar. Bu yükü ne zamana kadar kaldırabiliriz? Yani şöyle bir durum oluyor o zaman sanki biz derse girmiyoruz onlarla birlikte ders yapmıyoruz nöbette tutmuyoruz sadece STEM ile görevdeyiz bekliyoruz gibi oluyor. Böyle olunca bir sıkıntısı ne şu sıkıntısı ben sınıfta harcayacağım eforu nasıl dönüştürebilirim, bunu nasıl yapabiliriz? Eee... başka insan insanların ya da toplantılarında vesaire de harcadığım için o zaman yapamıyorum. Hem sen bir insanı ediyorsun hem eğitiminin sonucunda ondan yararlanamıyor musun?" şeklinde ifade ettiği görülmektedir.

Ö9 kodlu öğretmenin ise STEM eğitiminin anaokulundan başlayarak verilmesi gerektiği şeklinde görüş bildirdiği görülmektedir. Konu ilgili olarak; " Tabii ki... .başlangıcı belki anaokullarından başlansa bile olur. Anaokullarında şu an çocuklara lego veriliyor zaten. Çocuklar legolarla bir şeyler yapmaya çalışıyor zaten ama bunlar bilinçsizce yapılan. Ama işte bu anaokullarında verilen lego işlemleri bilinçli şekle dönüştürülse ya da çocuklara hedef konularak çocuklar bugün legolarla rastgele oyuncaklar yapmayalım hayal ettiğiniz bir şey yapabilirsiniz ya da hayal ettiğiniz bir arabayı yapabilirsiniz diyelim. Çocukları o yaşlarda motive etsek ve o yaşlarda bilinçli olarak oyunlara katsak çok daha verimli olacağını düşünüyorum. Çünkü çocuklar anaokulunda hedef ve amaçlar doğrultusunda oyunlar oynamaya başlarsa bu ilkokulda ve ortaokulda da kendisine hedef olacaktır. Bu alışkanlığı kazanacaktır... Bırakın ilkokulu anaokulundan başlaması lazım. Çocukların beynini en taze olduğu gelişmeye en açık olduğu hayal güçlerinin sınırsız olduğu bir dönemdir anaokulları o nedenle anaokulundan başlasalar daha mükemmel olur." şeklinde görüş bildirdiği görülmektedir. Ö1, Ö2, Ö3 kodlu öğretmenlerin ise legolara bağlı kalınmadan STEM etkinliğinin yapılması gerektiğini ve sınıf mevcutlarının azaltılması gerektiği şeklinde görüşler belirtirken Ö5 kodlu öğretmenin konu ile ilgili olarak herhangi bir yaşantı geçirmediğinden dolayı görüş bildirmediği söylenebilir.

Biraz yeterli öz-yeterlik inanç düzeyindeki öğretmenlerin yanıtı incelendiğinde konu ile ilgili olarak öğretmenlerin alan eğitiminin gerekliliğine ve STEM etkinlikleri

için ayrı bir laboratuvar ve dersin olması gerektiği şeklinde görüş bildirdiği görülmektedir. STEM eğitimini teorik olarak almış Ö11 kodlu öğretmenin katıldığı eğitimin kalabalık olması ve aynı zamanda uygulamalı olmamasından dolayı ; " *Verilen eğitim, eğer verilecekse verilen eğitim iii... Çok teorik değil daha çok hem teorik hem pratik ikisinin bir arada olacağı bir eğitim olmalı. Bin kişiyle ve veya daha fazla kişiyle eğitim olmaz yani öyle bir eğitimin mantığı olmaz. geçerliliği de olmaz.*" şeklinde ifade ederek böyle bir eğitimin geçerli olamayacağına yönelik vurgu yaptığı görülmektedir. Ö4 kodlu öğretmenin ise konu ile ilgili olarak herhangi bir yaşantı geçirmediğinden dolayı görüş bildirmediği söylenebilir.



BÖLÜM V

TARTIŞMA VE YORUM

Bu çalışmanın temel amacı fen bilimleri öğretmenlerinin öğretmenlik öz yeterlik inanç düzeylerine göre fen eğitiminde yer alan STEM hakkında görüşlerinin değerlendirilmesidir.

STEM, ülkemizde entegrasyonu yeni olan bir eğitim şekli olarak karşımıza çıkmaktadır. Ülkemizin ekonomik gelişiminin sürdürülmesi için ve öğrencilere bu anlayışı aktarabilmek adına STEM'in üzerinde ağırlıklı olarak durulmaktadır. Bununla birlikte öncelikle öğretmenlerin bu konuda bilinçlendirilmesi önem arz etmektedir (MEB STEM Eğitim Raporu, 2016). Bu konuda eğitimlere alınan öğretmenlerin STEM'i uygulayabilmelerine yönelik gerek teorik gerekse uygulamalı eğitimler başlamıştır. Ancak bilmek uygulama için yeterli olmayacak bir ölçüttür. Bu çalışmada bunun ayırımını yapabilmek adına fen bilimleri öğretmenlerinin öz yeterlik inanç düzeyleri; öğretmenlerin bilgileri, deneyimleri ve STEM eğitimini alıp almama durumları ile bağdaştırılmak istenmektedir. Çünkü katılımcıların deneyimleri, aldıkları eğitimler STEM'i fen bilimleri derslerinde uygularken yansıyacağından dolayı direkt olarak öz-yeterlik inanç düzeylerinden de etkileneceği düşünülmüştür. Birey belli bir performansı göstermek için gerekli etkinlikleri organize etmesi ve başarılı olarak yapma kapasitesi hakkında kendine ilişkin bir yargıda bulunur ve bu da doğrudan bireyin başarısına yansımaktadır (Bandura, 1982). Bu çalışmada katılımcıların kişisel bilgileri belirlenirken öğretmen öz-yeterliği; öğretmenlerin öz-yeterlik inançları ile öğretme davranışları ve öğrencilerin başarı düzeyleri gibi değişkenlerin ilişki olduğu bulunduğundan dolayı eklenmiştir. Bu değişkenler temel alınarak fen bilimleri öğretmenlerinin verdikleri yanıtlar öz yeterlik inanç düzeyleri ve ilgili değişkenlere göre değerlendirilmiştir (Gibson ve Dembo, 1984; Allinder, 1995; Goddard, Hoy ve Woolfolk Hoy, 2000; Milner ve Woolfolk Hoy, 2002), sınıf yönetimi stratejileri (Gibson ve Dembo, 1984), öğrencilerin motivasyonları (Woolfolk, Rosoff ve Hoy, 1990; Woolfolk Hoy ve Spero, 2005; Tschannen-Moran ve Woolfolk Hoy, 2007).

Fen Bilimleri öğretmenlerinin öğretmenlik mesleğine yönelik öz-yeterlik inanç düzeylerine göre verdikleri yanıtlar incelendiğinde yüksek düzeyde öz-yeterlik inancına sahip olan öğretmenlerin STEM ile ilgili olarak yaparak öğrenme sürecini desteklediğini, soyut düşüncelerin somut hale gelmesinde etkili olduğunu savundukları

tespit edilmiştir. Oldukça yeterli öz-yeterlik inancına sahip öğretmenlerin verdikleri yanıtlar incelendiğinde en fazla disiplinler arası öğrenme kategorisinde ve yaparak öğrenmede cevaplarının yoğunlaştığı görülmektedir. Biraz yeterli düzeyde öz-yeterlik inancına sahip öğretmenlerin ise sadece proje temelli öğrenme ve yaparak öğrenmeye vurgu yaptıkları tespit edilmiştir. Bunun sebebi olarak öğretmenlik mesleğine yönelik öz-yeterlik inancı yüksek olan öğretmenlerin programda yapılan değişiklikleri anlama eğilimlerinin daha yüksek olması; dolayısıyla konuyu araştırması, ilgili eğitimlere katılma isteğindeki yüksek oran verilen yanıtlardaki değişikliği açıklayabilir. Bu alanda yapılan araştırmalar incelendiğinde öğretmenlerin uygulamalar hakkındaki görüşlerin öğretmenlik mesleğine yönelik öz-yeterlik inancından etkilendiğini ortaya koymaktadır (Bıkmaz, 2006; Fettahlıoğlu ve ark., 2011). Dolayısıyla çalışmanın bulgularının literatürde yer alan diğer çalışmaların bulguları ile paralel olduğu söylenebilir.

İkinci soru olan ‘STEM Etkinliklerinin Olumlu Yönlerinin Olduğunu Düşünüyor Musunuz?’ sorusuna verilen yanıtlar incelendiğinde; çok yeterli öz-yeterlik düzeyine sahip öğretmenlerin yanıtları incelendiğinde daha çok öğrenci teması üzerinde cevapların yoğunlaştığı görülmektedir. Bu kapsamda STEM ile birlikte öğrencilerin ürün elde etmekten hoşlanmalarının yanı sıra deneyim kazandıkları ve bu deneyimler sonucunda anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin sağlandığı vurgulanmıştır.

Oldukça yeterli öz-yeterlik inanca sahip öğretmenlerin ağırlıklı olarak öğretmen yönünde rehberlik boyutunun ağırlık kazandığını, öğrencinin ise bilgileri günlük hayatta kullanabilme becerisini geliştirdiğini, öğrencilerin bu anlamda yaratıcılıklarının geliştiğini dolayısıyla öğrenci gelişimine çok uygun bir eğitim türü olduğunu vurguladıkları görülmüştür. Oldukça yeterli öz-yeterlik inanç düzeyine sahip olan öğretmenlerden Ö3 ve Ö5 kodlu öğretmenler bu konuda görüş belirtmemişlerdir. Biraz yeterli olan öğretmenlerin ağırlıklı olarak öğrenciye rehber olma ve öğrenciyi motive etmede STEM eğitiminin olumlu tarafları olduğunu vurguladıkları görülmüş olmakla birlikte Ö4 kodlu öğretmenin bu konuda daha önce bir deneyiminin olmaması nedeni ile görüş bildirmek istemediği tespit edilmiştir.

Şöyle ki STEM temelli etkinliklerin fen bilimleri öğretiminde motivasyonu ve ilgiyi arttırdığı yapılan çalışmalarda elde edilen bulgular arasındadır (Eroğlu ve Bektaş, 2016; Yamak ve ark., 2014) Bu açıdan bakıldığında zaman STEM eğitimi almış öğretmenlerin bu duruma dair farkındalıklarının oluştuğu söylenebilir. Böylece öz-yeterlik inanç düzeyi yüksek bir öğretmenin farkındalığının oluşması ile sürece ilişkin görüşlerini öğrenciye yansıtması daha muhtemel olacağı ifade edilebilir. Düşünülen

motivasyon ve ilgi değişkenlerinin eğitim süreci içinde kontrol altına alınması bu değişkenlere göre sınıf ortamının düzenlenmesi eğitimin hedeflerine ulaşmada çok önemli bir yere sahiptir. Yüksek öz-yeterlik inancına sahip öğretmenlerin öğrencilerini tanımaya olan yakınlıkları, onların duyuşsal özelliklerini dikkate alarak öğrenme ortamını hazırlamaya yönelik eğilimleri öz-yeterlik inancının yüksek olması ile de yakından ilişkili olduğu söylenebilir. Bu konu ile ilgili alanyazın incelendiğinde öğretmenlerin öz-yeterlik inancı ile öğretimsel yenilikleri uygulamaya çalışma, öğretime daha fazla zaman ayırma (Guskey, 1988; Stein ve Wang, 1988), sınıf yönetimi becerilerine sahip olma (Woolfolk ve Hoy, 1990; Woolfolk, Rosoff ve Hoy, 1990), mesleki bağlılık (Caprara ve diğerleri, 2006) gibi etkili öğretmen özelliklerinin ilişkili olduğunu gösteren pek çok çalışmaya rastlanmaktadır. Bu nedenle araştırmanın bulguları ile literatürde yer alan diğer çalışmaların bulgularının paralel olduğu söylenebilir

Üçüncü soru olan 'Eğitim sistemimizde STEM eğitimini sınırlayan etmenler var mı?' sorusu öğretmenlere sorulduğunda öz-yeterlik inanç düzeyi çok yeterli olan öğretmenlerin genellikle 'Ortam' teması hakkında görüş belirttikleri görülmektedir. Bu kapsamda öğretmenler laboratuvarlarda kullanılan malzemelerin çok küçük ve pahalı olduğunu bundan dolayı kullanımda sıkıntı yaşadıklarını belirtirken, sınıfların kalabalık olmasından dolayı STEM için ayrı bir sınıf gerekliliğine vurgu yaptıkları görülmektedir. Ayrıca öğretmenlere yönelik olarak yeterli doküman ve eğitimin olmadığına yönelik görüş bildirdikleri de görülmektedir. Oldukça yeterli öz-yeterlik inanç düzeyinde olan öğretmenlerin bu konudaki görüşleri incelendiğinde cevapların ağırlıklı olarak malzemelerin küçük ve pahalı olduğuna yöneliktir. Ayrıca yeterli alt yapının olmamasına karşılık sınıf mevcutlarının çok kalabalık olması etkinlik esnasında kontrolü zorlaştıran bir faktör olarak görülmüştür. Bundan dolayı tüm öğrencilerin laboratuvarlara alınamaması ve tüm öğrencilerin bu uygulamadan yararlanamadığını ifade ettikleri görülmüştür. Biraz yeterli öz-yeterlik inanç düzeyindeki öğretmenlerin ise görüş belirtmediği görülmüştür. Siew, Amir ve Chong (2015)'un yaptığı çalışmada da benzer şekilde öğretmenlerin fen için ayrılan zamanın çok kısa olmasından ve uygulama için özel malzemelerin gerekliliğinin sıkıntı doğurduğuna yönelik yaklaşımda bulunmuşlardır. STEM eğitimi içinde yer alan uygulamalar özellikle belli malzemelerle yapılması gerekli değildir. Eldeki malzemelerle yine hedeflere uygun etkinlikler yapılabilir. Öğretmenlerin özellikle malzeme eksikliğini ifade etmelerinin sebebi öncelikle okullarda STEM laboratuvarı altında sınıfların oluşturulması ardından bu

sınıflarda kısa süreli eğitimlerin verilmesidir. Verilen bu eğitimler ne kadar etkili olursa olsun laboratuvarında yer alan malzemelere yönelik olması öğretmenlerin STEM eğitimi içinde yer alan uygulamaları yanlış algılamalarına sebep olduğu söylenebilir.

Dördüncü soru olan ‘STEM eğitiminin en çok ilişkili olduğunu düşündüğünüz fen konusu ya da konuları var mı?’ sorusuna verdikleri yanıtlar incelendiğinde çok yeterli öz yeterlik inanç düzeyine sahip öğretmenler ise her konuda yapılabilir şeklinde bir genelleme yapsa da birkaç konuda enerji dönüşümleri gibi spesifik örnekler verdikleri görülmektedir. Diğer taraftan STEM eğitimini hem uygulamalı hem de teorik alan öğretmenlerin öz-yeterlik inanç düzeylerine göre verdikleri yanıtlar incelendiğinde çok yeterli öz-yeterlik inancına sahip öğretmenlerin konunun ana temasını anlayıp kendi dersindeki etkinlikleri STEM eğitimi uygulamalarına yönelik revize ettiği görülürken diğer öğretmenlerin ise STEM eğitiminde yapmış oldukları etkinlik konuları bağlamında kaldıkları görülmüştür.

Oldukça yeterli öz-yeterlik inanca sahip öğretmenlerin verdiği yanıtlar incelendiğinde bu öğretmenlerin basit makineler kategorisinde cevaplarının yoğunlaştığı görülmektedir. Bunun yanı sıra enerji dönüşümleri konusundan da örnek veren öğretmenlerin olduğu görülmektedir.

Biraz yeterli öz yeterlik inanç düzeyine sahip öğretmenlerden sadece bir öğretmenin vida konusuna yönelik görüş belirttiği görülmektedir. Bunun sebebi öğretmenlerin almış oldukları hizmet içi eğitimlerde genelde basit makinelerle yapılan etkinlikler yapıldığından dolayı öğretmenlerin sınıflarında da bu yönde etkinlikler yapmaları örnekleri bu konu üzerinden vermelerine sebep olduğu söylenebilir. Bir başka nedeni ise basit makineler ile ilgili etkinliklerin örneklerinin internette ya da kitaplarda daha yaygın olmasından dolayı olduğu söylenebilir.

Beşinci ve son soru olarak öğretmenlerin ‘STEM eğitiminde dikkat edilecek hususlar ve öneriler nelerdir?’ sorusuna verdikleri yanıtlar incelendiğinde çok yeterli öz-yeterlik inanç düzeyine sahip öğretmenlerin genellikle cevaplarının ‘Öğretmen’ temasında toplandığı görülmektedir. Çok yeterli öz-yeterlik inanç düzeyine sahip öğretmenler STEM eğitimi aldıklarından dolayı eğitimlerde yaşanan problemlere ya da kendilerinin eksik olarak gördükleri konularla ilişkin olarak bir takım önerilerde buldukları söylenebilir. Verilen STEM eğitiminin hem teorik hem de uygulamalı olacak şekilde uzun sürede gerçekleşmesinin gerektiği şeklinde görüş belirttikleri görülmektedir. Ayrıca öğretmenlerin sınıf mevcutlarının fazlalığı ve yeterli alt yapının olmamasından dolayı STEM etkinliklerin öğrenci seçimlerine gidilmesi gerektiğini

söylediği görülmektedir. Örneğin Akpınar ve Aydın'ın (2007) yaptığı çalışmada öğretmenler yine; STEM temelli etkinliklerin yaygınlaştırılması gerektiğini önerirken benzer bir şekilde Eroğlu ve Bektaş'ın (2016) yaptığı çalışmada da öneri olarak STEM ve STEM temelli ders etkinlikleri ile ilgili verilen eğitimlerin sayısının artırılması, materyal temini ile ilgili bir birim oluşturulması, fen bilimleri öğretmenlerinin STEM'i uygulama konusunda cesaretlendirilmesi vb. şekilde önerilerde bulunduğu görülmektedir.

Oldukça yeterli öz-yeterlik inancına sahip öğretmenler, STEM konusunda öğretmenlerin alan bilgisinin iyileştirilmesi gerektiğini vurgulayarak bu yönde yapılan hizmet içi eğitimlerin iyileştirilmesi gerektiği söyledikleri görülmüştür. Ayrıca öğretmenler öğrencilere yapılacak STEM etkinlikleri zaman alan etkinlikler olduğundan dolayı kazanımlara uygun süreler verilmeli ve konular azaltılmalı şeklinde görüş belirtirken legolara bağlı kalınmadan evdeki imkânlarla etkinlik yapılması gerektiğine dair görüş belirttikleri görülmektedir.

Biraz yeterli öz-yeterlik inancına sahip öğretmenlerden ise sadece bir öğretmenin görüş bildirdiği görülmektedir. Konu ile ilgili olarak öğretmenlerin alan eğitiminin gerekliliğine ve STEM etkinlikleri için ayrı bir laboratuvar ve dersin olması gerektiği şeklinde görüş bildirdiği görülmektedir.

Öğretmenlere sorulan beş sorunun ardından verdikleri yanıtlar ve öz-yeterlik inanç düzeylerine göre değerlendirildi ve bu yanıtların niteliği ve nedenleri incelendi. Bu kapsamda çok yeterli öz-yeterlik inanç düzeylerindeki öğretmenlerin yanıtları incelendiği zaman yanıtlarının nitelikli olduğu ve verdikleri örneklerde detaylı bir şekilde açıklama yaptığı görülmektedir. Bunun sebebi olarak çok yeterli inanç düzeyine sahip öğretmenlerin STEM eğitimi almış olmaları öz-yeterliği arttıran faktörlerden doğrudan yaşantı ile ilintili olmaktadır. Çünkü Bandura (1997)'ya göre bireyin bir alanda geçmişte gösterdiği başarılı deneyimler daha sonra benzer bir durumla karşılaştığı zamanda tekrardan başarılı olacağına dair inancına olumlu yönde etki yapar. Bundan dolayı öğretmenlerin STEM eğitimi almaları konuya hâkim olmaları açısından önem arz ettiği için cevapların niteliğine ve detaylarına yansıtacağı söylenebilir. Ayrıca çok yeterli öz-yeterlik inanca sahip öğretmenlerin mesleki kıdemlerinde belli bir yılı geçmeleri öz-yeterlik düzeylerini arttırmada bir etken olduğu söylenebilir. Çünkü artan bilgi birikimi yeni bir durumla baş etme konusunda öğretmene yardımcı olacak bir faktör olduğu söylenebilir. Bu durumda öğretmenlerin öz-yeterlik inanç düzeyleri arttıkça yeni durumlara uyumlarının daha kolay olduğu bu çalışma ile görüldüğü

söylenbilir. Öğretmenlerin öz-yeterlik inanç düzeyleri arttıkça yenilikleri öğrenme için harcadıkları, bu konuda sorumlu hissettikleri ve bunu öğrenciye olumlu olarak yansıttığı söylenbilir (Bıkmaz, 2006). Görüşme esnasında bazen çok yeterli öz-yeterlik inancına sahip öğretmenlerin yeterli cevap vermediği görülmüştür. Öz-yeterlik inancı etkileyen faktörlerden duygusal durumla ilgisi olabileceği söylenbilir. Çünkü ses kaydına almak ve mesleğinde belli bir noktaya gelmiş öğretmenlerin kendilerinden beklentileri düşünülduğünde bu durum öğretmenleri strese altına bırakacağından dolayı ve aynı zamanda görüşmelerin uzun olması yer yer cevaplarının niteliğinde azalmaya sebep olduğu söylenbilir.

Oldukça yeterli öz-yeterlik inancına sahip öğretmenler içinde benzer şeyler söylenbilir. Oldukça yeterli öz-yeterlik inanç düzeyine sahip olmalarına rağmen bazı öğretmenlerin nitelikli cevaplar verdiği gözlenmektedir. Bunun sebebi olarak içlerinde STEM eğitimini almış öğretmenlerin olmasından dolayı olduğu söylenbilir. Öğretmenlerin doğrudan yaşantıları ve duygusal durumları cevaplarının niteliğine ve detaylarına yansıdığı görülmektedir. Bazı öğretmenlerin eğitim almadığı halde nitelikli cevaplar vermesinin sebebi ise mesleki kıdemlerinde belli bir yılı geçmiş olduğundan dolayı olabileceği söylenbilir. Çünkü bu durum STEM eğitimi almasalar dahi alan öğretmenlerden duydukları kadarı ile deneyimlerini birleştirip nitelikli bir şekilde soruların bir kısmını cevaplandırdıkları görülmektedir.

Biraz yeterli öz-yeterlik inanca sahip öğretmenlerin ise genellikle daha yüzeysel cevaplar verdikleri ya da hiç cevap vermedikleri görülmektedir.

Öz-yeterliği etkileyen faktörlerden dolayı yaşantılar faktörü için üç öz-yeterlik düzeyi içinde söylenilecek ortak bir durum bulunmaktadır. Öğretmenlerin verdikleri yanıtlar analiz edildiğinde öğretmenlerin diğer okullardaki öğretmenlerin çalışmalarından haberdar olduğu görülmektedir. Birbirlerinin çalışmalarını takip eden öğretmenler örneğin STEM eğitimi almayan bir öğretmenin STEM eğitimi alan bir öğretmenin çalışmalarından esinlendiği görülmektedir. 'O yaptıysa ben de yapabilirim' ya da 'ben de öğrendim, denedim' şeklinde görüşler belirterek birbirlerinden etkilendikleri görülmektedir.

Öğretmenlerin alan bilgisi konusunda, meslek bilgisi konusunda ve mesleğe yönelik duyuşsal eğilimlerinin iyileştirilmesi konusunda desteklenmesi eğitimin etkililiği için çok önemli bir konudur. Ancak öğretmen eğitimleri tasarlanırken ifade edilen bu alanın da dikkate alınması çok önemlidir. Öğretmenlerin sadece duyuşsal becerilerinin iyi olması hizmetiçi eğitimler nitelikli değilse yeterli olmayacaktır. Yine öğretmenlere

verilen hizmetiçi eğitimler ne kadar nitelikli hazırlanırsa hazırlansın, öğretmenler duyuşsal anlamda ve alan bilgisi anlamında yeterli düzeyde değilse verilen mesleki bilgi yeterli olmayacaktır. Dolayısıyla etkili eğitim için öğretmenlerin hizmet içinde aldıkları eğitimlerin hem alan hem meslek bilgisi hem de öğretmenlerin duyuşsal becerileri dikkate alınarak hazırlanması eğitimin hedeflediği kazanımlara ulaşılmaması açısından çok büyük öneme sahiptir.



BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

1. Öz-yeterlik düzeyi 'çok yeterli' olan öğretmenlerin STEM ile ilgili olarak yaparak öğrenme sürecini desteklediğini, soyut düşüncelerin somut hale gelmesinde etkili olduğunu savundukları tespit edilmiştir. Oldukça yeterli öz-yeterlik inancına sahip öğretmenlerin verdikleri yanıtlar incelendiğinde en fazla disiplinler arası öğrenme kategorisinde ve yaparak öğrenmede cevaplarının yoğunlaştığı görülmektedir. Biraz yeterli düzeyde öz-yeterlik inancına sahip öğretmenlerin ise sadece proje temelli öğrenme ve yaparak öğrenmeye vurgu yaptıkları tespit edilmiştir. Bir katılımcı hiç yorum yapmamıştır.
2. Öz-yeterlik düzeyi 'çok yeterli' olan öğretmenlerin STEM'in olumlu yönleri ile ilgili daha çok öğrenci teması üzerinde cevapların yoğunlaştığı görülmektedir. STEM ile birlikte öğrencilerin ürün elde etmekten hoşlanmalarının yanı sıra deneyim kazandıkları ve bu deneyimler sonucunda anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin sağlandığı vurgulanmıştır. Oldukça yeterli öz-yeterlik düzeyine sahip öğretmenlerin görüşlerinin ağırlıklı olarak öğretmen yönünde rehberlik boyutunun öne çıktığı, öğrencinin ise bilgileri günlük hayatta kullanabilme becerisini geliştirdiğini, öğrencilerin bu anlamda yaratıcılıklarının geliştiğini dolayısıyla öğrenci gelişimine çok uygun bir eğitim türü olduğunu vurguladıkları görülmüştür.
Biraz yeterli öz -yeterlik inanç düzeyine sahip olan öğretmenlerin ağırlıklı olarak öğrenciye rehber olma ve öğrenciyi motive etmede STEM eğitiminin olumlu tarafları olduğunu vurguladıkları görülmüştür. Üç katılımcı hiç yorum yapmamıştır.
3. Öz yeterlik düzeyi 'çok yeterli' öğretmenlerin STEM'in sınırlıklarına genellikle 'Ortam' teması hakkında görüş belirttikleri görülmektedir. Bu kapsamda öğretmenler laboratuvarında kullanılan malzemelerin çok küçük ve pahalı olduğunu bundan dolayı kullanımda sıkıntı yaşadıklarını belirtirken, sınıfların kalabalık olmasından dolayı STEM için ayrı bir sınıf gerekliliğine vurgu yaptıkları görülmektedir. Oldukça yeterli öz-yeterlik inanç düzeyine

sahip olan öğretmenlerin bu konudaki görüşleri incelendiğinde cevapların ağırlıklı olarak malzemelerin küçük ve pahalı olduğuna yöneliktir. Biraz yeterli öz-yeterlik düzeyine sahip öğretmenlerle birlikte bir katılımcının daha yorum yapmadığı görülmektedir.

4. Öz yeterlik düzeyi 'çok yeterli' olan öğretmenlerden ikisinin STEM'in en çok ilişkili olduğu fen konuları olarak STEM'in her konuda uygulanabileceğini belirtmekle birlikte; çoğunlukla enerji dönüşümleri, seri ve paralel bağlı devreler hakkında örnekler verirken iki öğretmenin her türlü fen konusunda olabileceğini söylemiştir. Öz yeterlik düzeyi 'oldukça yeterli' öğretmenlerin ise STEM'in en çok ilişkili olduğu fen konuları olarak çoğunlukla makaralardan, enerji dönüşümlerinden, ekosistemle ilgili konulardan örnek verdiği görülmektedir. Biraz yeterli öz-yeterlik inanç düzeyine sahip öğretmenlerden biri sadece 'vida' konusundan örnek verirken diğer öğretmenin hiç yorum yapmadığı görülmektedir.
5. Öz-yeterlik düzeyi çok yeterli öğretmenlerin STEM eğitiminde dikkat edilmesi gereken hususlar olarak çoğunlukla verilen STEM eğitimlerinin hem teorik hem de uygulamalı olması gerektiğini ve bu eğitiminde uzun süreli olmalıdır şeklinde görüş belirttiği görülmektedir. Ayrıca öğretmenlerin sınıf mevcutlarının fazlalığı ve yeterli alt yapının olmamasından dolayı STEM etkinliklerin öğrenci seçimlerine gidilmesi gerektiğini söylediği görülmektedir. Oldukça yeterli öz-yeterlik inanç düzeyine sahip öğretmenlerin yanıtları incelendiğinde STEM konusunda öğretmenlerin alan bilgisinin iyileştirilmesi gerektiğini vurgulayarak bu yönde yapılan hizmet içi eğitimlerin iyileştirilmesi gerektiği söyledikleri görülmüştür. Biraz yeterli öz-yeterlik inanç düzeyindeki öğretmenlerin yanıtı incelendiğinde konu ile ilgili olarak öğretmenlerin alan eğitiminin gerekliliğine ve STEM etkinlikleri için ayrı bir laboratuvar ve dersin olması gerektiği şeklinde görüş bildirdiği görülmektedir. İki katılımcı hiç yorum yapmamıştır.

6.2.Öneriler

Bu çalışma sonucunda elde edilen bulgular doğrultusunda bu ve buna benzer çalışma yapacak olan araştırmacılar için bazı önerilerde bulunulmuştur. Bu önerilerin

temel amacı ise benzer konular üzerine çalışacak yapacak olan araştırmacıların dikkat etmesi gereken hususlar konusunda yardımcı olmak hedeflenmiştir. Diğer bir amaç ise çalışmayı başkalarıyla paylaşarak yaygınlaştırmak isteyen araştırmacılar için yol gösterici olacak şekilde hedeflenmiştir.

Uygulamaya Yönelik Öneriler

1. Hizmet içi eğitimler hazırlanırken sadece içerik değil öğretmenlerin alan bilgisi meslek bilgisi ve öğretmenlik mesleğine yönelik öz-yeterlik inancı gibi duyuşsal beceriler dikkate alınmalıdır.

Araştırmacıya Yönelik Öneriler

1. STEM eğitimi içinde öğretmenler tarafından yanlış ve eksik anlaşılan kısımlar yer almaktadır. Yanlış anlaşılan durumların derinlemesine analizi yapılarak bu durumların olası çözümleri üzerinde durulabilir.

2. STEM Eğitimi ile ilgili çok fazla hizmet içi eğitimler yapılmaya başlandı. Bu eğitimlerle ilgili olarak genel anlamda süresi ve niteliği ile alakalı olarak öğretmenlerden geri bildirim alındı. Bu görüşler de göz önünde bulundurularak eğitimlerin genel içeriği incelenip; STEM'e yönelik hizmet içi eğitimlerinin güçlü yönlerinin ne olduğu, bu araştırmaya eklenilenden başka hangi konularda öğretmenlerin eksiklik gördüğü, bu eksikliklerin giderileceği yeni fırsatların neler olabileceğine yönelik bir SWOT analizi yapılabilir..

KAYNAKÇA

- Akgündüz, D., Ertepinar, H., Ger, A. M., Kaplan Sayı, A. ve Türk, Z. (2015). STEM eğitimi çalıştay raporu: Türkiye STEM eğitimi üzerine kapsamlı bir değerlendirme. [The report of STEM education workshop: An assessment on STEM education in Turkey].
- Arslan, M. (2007). Eğitimde yapılandırmacı yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40 (1), 41-61.
- Aydeniz, M. (2017). Eğitim sistemimiz ve 21. yüzyıl hayalimiz: 2045 hedeflerine ilerlerken, Türkiye için STEM odaklı ekonomik bir yol haritası. *University of Tennessee, Knoxville*.
- Aydın G., Saka, M. ve Guzey, S. (2017). 4-8. sınıf öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik, matematik (STEM=fetemm) tutumlarının incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Dergisi*, 13(2): 787-802
- Aykaç, N., Kartal, M., Tilkibaş, Ş. ve Keskin, G. (2011). Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşundan günümüze 4. ve 5. sınıf fen öğretim programlarının öğretim programının öğelerine göre değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 10 (3), 824-835.
- Başaran, S. ve Temircan, S. (2018). Sınıf öğretmeni adaylarının STEM eğitimi yönelimleri. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11, 61, 1307-9581.
- Battal, A. ve Topçu, İ. (2010). Politeknik eğitimin ortaya çıkışı ve uygulamaları. *e-International Journal Of Educational Research*, vol. 1, 17-34.
- Bıkmaz, F. (2006). Fen eğitiminde öz-yeterlik inançları ve etkili fen dersine ilişkin görüşler. *Eurasian Journal of Educational Research*, 25, 34-44.
- Butz, W. P., Kelly, T. K., Adamson, D. M., Bloom, G. A., Fossum, D., & Gross, M.E. (2004). Will the scientific and technology workforce meet the requirements of the federal government? *Pittsburgh, PA: RAND*.
- Costello, P. J. (2003). Action Research. *New York: Continuum*.
- Çelenk, S., Tertemiz N., Kalaycı N. (2000). İlköğretim programları ve gelişmeler. *Ankara: Nobel Yayın Dağıtım*
- Çolakoğlu, M. H. ve Gökben, A. (2017). Türkiye'de eğitim fakültelerinde fetemm (STEM) çalışmaları. *İnformal Ortamlarda Araştırma Dergisi*, 3, 46-69.

- Çorlu, M. (2013). Uzman alan öğretmeni eğitimi modeli ve görüşler. Web Sitesi <http://fetemm.tstem.com/gorusler>Erişim Tarihi: 12.04.2019.
- Doppelt, Y., Mehalik, M. M., Schunn, C. D., Silk, E., & Krysinski, D. (2008). Engagement and achievements: a case study of design-based learning in a science context. *Journal of Technology Education, 19(2)*, 22-39.
- Eroğlu, S. ve Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi, 4(3)*, 43-67.
- Fettahlioğlu P. ve Ekici G. (2011). Sınıf öğretmeni adaylarının biyoloji öz-yeterlik inançlarının incelenmesi. *e-Journal of New World Sciences Academy, vol.6*, pp.2157-2174.
- Fettahlioğlu P., Yücedağ M., Öztürk N., Kartal T. ve Ekici G. (2012). Fen bilgisi öğretmenlerinin öğretmenlik öz-yeterlik inanç düzeylerine göre öğretim programının boyutları hakkındaki görüşlerinin değerlendirilmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi, Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, vol.6*, pp.103-134.
- Fortus, D., Dershimer, R. C., Krajcik, J. S., Marx, R. W. & Mamlok-Naaman, R. (2004). Design-based science and student learning. *Journal of Research in Science Teaching, 41(10)*, 1081-1110.
- Gökbayrak, S. ve Karışan, D. (2017). Altıncı sınıf öğrencilerinin FeTeMM temelli etkinlikler hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi, 3,2-17*.
- Guskey, T. R. (1988). Teacher efficacy, self-concept, and attitudes toward the implementation of instructional innovation. *Teaching and Teacher Education, 4*, 63-69.
- Gülgün, C., Yılmaz, A. ve Çağlar, A. (2017). Fen bilimleri dersinde uygulanan stem etkinliklerinde bulunması gereken nitelikler hakkında öğretmen görüşleri. *Journal of Current Researches on Social Sciences, 7 (1)*, 459-478.
- Gülhan F. ve Şahin F. (2016). Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) 5. Sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına ve mesleklerle ilgili görüşlerine etkisi.
- Honey M., Pearson G. & Schweingruber H. (2014). STEM integration in K-12 education : status , prospects , and an agenda for research engineering. *The National Academies Press, Washington D.C.*

- İşler, I. (2008). Teachers' perceived efficacy beliefs and perceptions regarding the implementation of 2004 primary mathematics curriculum. *Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Middle East Technical University, Ankara.*
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H., 2001. İlköğretimde etkili öğretme ve öğrenme öğretmen el kitabı ilköğretimde fen bilgisi öğretimi modül 7. *Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara.*
- Kaptan, Fitnat. (1999). Fen bilgisi öğretimi. *Milli Eğitim Bakanlığı Yayınlar, Ankara.*
- Karaman, P., Karaman, A. (2016). Fen bilimleri öğretmenlerinin yenilenen fen bilimleri öğretim programına yönelik görüşleri. *Erzincan Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, 18 (1), 243-269.*
- Karatay, R., Timur, S. ve Timur, B. (2013). 2005 ve 2013 yılı fen dersi öğretim programlarının karşılaştırılması. *Adıyaman Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 6(15):233-264.*
- Kazancı, H. (2007) . Osmanlıdan Günümüze Okuma Yazma Yöntemleri ve Karşılaştırılması. Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
- Kimmel, H., Carpinelli, J. & Rockland, R. (2007). Bringing engineering into K-12 schools: a problem looking for solutions? *International Conference on Engineering Education, Coimbra, Portugal.*
- Köseoğlu F., Kavak N. (2001). Fen öğretiminde yapılandırıcı yaklaşım. *Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 21, Sayı 1, 139-148.*
- Lacey, T. A. Ve Wright, B. (2009). Occupational employment projections to 2018. *Monthly Labor Review, 132(11), 82- 123.*
- Lederman, N., & Niess, M. (1997). Less is more? More or less. *School Science and Mathematics, 97(7), 341-343.*
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). Naturalistic inquiry. *Beverly Hills, CA: Sage Publications, Inc.*
- MEB. (1926). İlk mekteplerin müfredat programı. *İstanbul, Milli Matbaa,*
- MEB. (1936). İlkokul programı. *İstanbul, Devlet Basımevi.* MEB. (1948). İlkokul programı. *İstanbul, Milli Eğitim Basımevi.* MEB. (1969). İlkokul programı. *İstanbul, Milli Eğitim Basımevi.*
- MEB. (1992). İlköğretim kurumları fen bilgisi dersi öğretim programları. *İstanbul, Milli Eğitim Basımevi.*
- MEB. (2000). 2518 sayılı tebliğler dergisi. *İstanbul, Milli Eğitim Basımevi.*

- MEB. (2006). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı ve kılavuzu (4-5.Sınıflar). *Ankara, Devlet Kitapları Müdürlüğü.*
- MEB. (2013). İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı, *Ankara, MEB Yayinevi.*
- Miaoulis, I. (2011). Museums key to stem success. *U.S. News and World Report.*
- Mills, G. E. (2003). Action research: a guide for the teacher researcher (second edition). *New Jersey, Merrill Prentice Hall.*
- Moore, T.J., Stohlmann, M.S., Wang, H.-H., Tank, K.M., & Roehrig, G.H. (2013). Implementation and integration of engineering in K-12 STEM education. *In J. Strobel, S. Purzer, & M. Cardella (Edt.), Engineering in precollege settings: Research into practice. Rotterdam, the Netherlands: Sense Publishers.*
- Özdemir, M. S. (2008). Sınıf öğretmeni adaylarının öğretim sürecine ilişkin öz- yeterlik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi, 54, 277-306.*
- Özerkan,E.(2007).Öğretmenlerinöz-yeterlikalgılarıileöğrencilerinsosyalbilgiler benlik kavramları arasındaki ilişki. *Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Trakya Üniversitesi,Edirne.*
- Ritter, J., Boone,W. & Rubba, P. (2001). Development of an instrument to assess prospective elementary teacher self- efficacy beliefs about equitable science teaching and learning (SEBEST). *Journal of Science Teacher Education, 12(3), 175-198.*
- Sagor, R. (2004). The action research guidebook: a four step process for educators and school teams. *Thousand Oaks, CA: Corwin Press.*
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM Education, STEMmania. *The Technology Teacher, 68 (4), 20-26.*
- Schrifer, M. & Czerniak, C. M. (1999). A comparison of middle and junior high science teachers levels of efficacy and knowledge of developmentally appropriate curriculum and instruction. *Journal of ScienceTeacher Education, 10(1), 21-42.*
- Sert,G.,Kurtoğlu,M.,Akıncı,A.veSeferoğlu,S.S.(2012).Öğretmenlerteknoloji kullanma durumlarını inceleyen araştırmalara bir bakış: bir içerik analizi çalışması. *Akademik Bilişim, UşakÜniversitesi.*
- Smith, J. & Karr-Kidwell, P. (2000). The interdisciplinary curriculum: A literary review and a manual for administrators and teachers.

- Stein, M. K., & Wang, M.C. (1988). Teacher development and school improvement: The process of teacher change. *Teaching and Teacher Education*, 4, 171–187.
- Şahin, A., Ayar, M.C. ve Adıgüzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*. 14(1), 1-26.
- Taşdemir, M. ve Taşdemir, A. (2011). Öğretmen adaylarının bilimsel araştırmaları inceleme yeterlikleri. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 26.
- Tazebay A., Çelenk S., Tertemiz N., Kalaycı N. (2000). İlköğretim programları ve gelişmeler. Nobel Yayın Dağıtım: Ankara
- Ünal, M. ve Akman, B. (2006). Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine karşı gösterdikleri tutumlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30 (30), 251-257.
- Wagner, T. (2008). Rigor redefined. *Educational Leadership*, 66(2), 20-24.
- White, D. W. (2014). What is STEM education and why is it important? *Florida Association of Teacher Educators Journal*, 1(14), 1-8.
- Woolfolk, A. E. & Hoy, W. K. (1990). Prospective teachers' sense of efficacy and beliefs about control. *Journal of Educational Psychology*, 82, 81–91.
- Woolfolk, A. E., Rosoff, B. & Hoy, W. K. (1990). Teacher's sense of efficacy and their beliefs about managing students. *Teaching and Teacher Education*, 6, 137–148.
- Yamak, H., Bulut, N. ve Dündar, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına fetemm etkinliklerinin etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 344(2), 249-265.
- Yaman, O. (2015). Yüzyıl Öğrenci ve Öğretmen Özellikleri. Web Sitesi <https://bto418olcayyaman.files.wordpress.com/2015/03/21-yyogrenci-ogretmen.pdf>. Erişim Tarihi 01.05.2019
- Yaman, S. , Cansüğü Koray, Ö. ve Altunçekiç, A. (2004). Fen bilgisi öğretmen adaylarının öz-yeterlik inanç düzeylerinin incelenmesi üzerine bir araştırma. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2 (3), 355-366.
- Yıldırım, B. (2015). 7. sınıf fen bilimleri dersine entegre edilmiş fen teknoloji mühendislik matematik (STEM) uygulamaları ve tam öğrenmenin etkilerinin incelenmesi. *Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara*.
- Yıldırım, B. ve Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2(2), 28-40.

- Yıldırım, B. ve Selvi, M. (2017). STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin etkileri üzerine deneysel bir çalışma. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13(2), 183-210.
- Yıldırım, P.(2017).Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) entegrasyonuna ilişkin nitel bir çalışma. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (35),31-55.
- Yıldız, E., Akpınar, E., Aydoğdu, B. ve Ergin. Ö.(2006).Fen bilgisi öğretmenlerinin fen deneylerinin amaçlarına yönelik tutumları. *TürkFenEğitimiDergisi*,3(2), 2–18.
- Yolcu O. (2014). Cumhuriyetten (1923) Günümüze (2013) İlköğretim Birinci Kademe Hayat Bilgisi ve Fen Ve Teknoloji Öğretim Programlarının “Çevre Eğitimi” Açısından İncelenmesi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kahramana Maraş Sütçü İmam Üniversitesi*
- Zan, N.; Efe, A. ve Zan, B.U. (2016). 1927 İlk mekteplerin müfredatı “eşya” dersi programı. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5 (1), 20.

EKLER

Ek 1.Öğretmen Öz-Yeterlik Ölçeği

ÖĞRETMEN ÖZ-YETERLİK ÖLÇEĞİ

“Lütfen boş soru bırakmayınız”

	Çok yeterli	Oldukça yeterli	Biraz yeterli	Çok az yeterli	Yetersiz				
1.Çalışması zor öğrencilere ulaşmayı ne kadar başarabilirsiniz?	9	8	7	6	5	4	3	2	1
2. Öğrencilerin eleştirel düşüncelerini ne kadar sağlayabilirsiniz?	9	8	7	6	5	4	3	2	1
3. Sınıfta dersi olumsuz yönde etkileyen davranışları kontrol etmeyi ne kadar sağlayabilirsiniz?	9	8	7	6	5	4	3	2	1
4. Derslere az ilgi gösteren öğrencileri, motive etmeyi ne kadar sağlayabilirsiniz?	9	8	7	6	5	4	3	2	1
5. Öğrenci davranışları ile ilgili beklentilerinizi ne kadar açık ortaya koyabilirsiniz?	9	8	7	6	5	4	3	2	1
6. Öğrencileri okulda başarılı olabileceklerine inandırmayı ne kadar sağlayabilirsiniz?	9	8	7	6	5	4	3	2	1
7. Öğrencilerin zor sorularına ne kadar iyi cevap verebilirsiniz?	9	8	7	6	5	4	3	2	1
8. Sınıfta yapılan etkinliklerin düzenli yürümesini ne kadar iyi sağlayabilirsiniz?	9	8	7	6	5	4	3	2	1
9. Öğrencilerin öğrenmeye değer vermelerini ne kadar sağlayabilirsiniz?	9	8	7	6	5	4	3	2	1
10.Öğrettiklerinizin öğrenciler tarafından kavranıp kavranmadığını ne kadar iyi değerlendirebilirsiniz?	9	8	7	6	5	4	3	2	1
11. Öğrencilerinizi iyi bir şekilde değerlendirmesine olanak sağlayacak soruları ne ölçüde hazırlayabilirsiniz?	9	8	7	6	5	4	3	2	1
12. Öğrencilerin yaratıcılığının gelişmesine ne kadar	9	8	7	6	5	4	3	2	1

yardımcı olabilirsiniz?									
13. Öğrencilerin sınıf kurallarına uymalarını ne kadar sağlayabilirsiniz?	9	8	7	6	5	4	3	2	1
14. Başarısız bir öğrencinin dersi daha iyi anlamasını ne kadar sağlayabilirsiniz?	9	8	7	6	5	4	3	2	1
15. Dersi olumsuz yönde etkileyen ya da derste gürültü yapan öğrencileri ne kadar yatıştırabilirsiniz?	9	8	7	6	5	4	3	2	1
16. Farklı öğrenci gruplarına uygun sınıf yönetim sistemi ne kadar iyi oluşturabilirsiniz?	9	8	7	6	5	4	3	2	1
17. Derslerin her bir öğrencinin seviyesine uygun olmasını ne kadar sağlayabilirsiniz?	9	8	7	6	5	4	3	2	1
18. Farklı değerlendirme yöntemlerini ne kadar kullanabilirsiniz?	9	8	7	6	5	4	3	2	1
19. Birkaç problemlili öğrencinin derse zarar vermesini ne kadar iyi engelleyebilirsiniz?	9	8	7	6	5	4	3	2	1
20. Öğrencilerin kafası karıştığında ne kadar alternatif açıklama ya da örnek sağlayabilirsiniz?	9	8	7	6	5	4	3	2	1
21. Sizi hiçe sayan davranışlar gösteren öğrencilerle ne kadar iyi baş edebilirsiniz?	9	8	7	6	5	4	3	2	1
22. Çocuklarının okulda başarılı olmalarına yardımcı olmaları için ailelere ne kadar destek olabilirsiniz?	9	8	7	6	5	4	3	2	1
23. Sınıfta farklı öğretim yöntemlerini ne kadar iyi uygulayabilirsiniz?	9	8	7	6	5	4	3	2	1
24. Çok yetenekli öğrencilere uygun öğrenme ortamını ne kadar sağlayabilirsiniz?	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Ek 2. Görüşme Formu

1. STEM Nedir?
2. STEM Etkinliklerinin Olumlu Yönlerini Var Mı? Varsa Nelerdir?
3. Eğitim Sistemimizde STEM'i Sınırlayan Etmenler Olduğunu Düşünüyor Musunuz? Varsa Nelerdir?
4. STEM'in En Çok İlişkili Olduğu Fen Konusu ya da Konuları Var Mı? Varsa Nelerdir?
5. STEM'de Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar Var Mı? Varsa Nelerdir?



Ek 3. Alınan İzin



T.C.
ADANA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 98258552-20-E.5740705
Konu : Nurseren ÖZMANSUR'un Uygulama İzni

25.04.2017

MÜDÜRLÜK MAKAMINA

İlgi : Çukurova Üniversitesi'nin 12/04/2017 tarihli ve 52921519-199/E.15991 sayılı yazısı.

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Nurseren ÖZMANSUR'un "*Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Öğretmenlik Mesleğine Yönelik Öz-Yeterlik İnanç Düzeylerine Göre Fen Eğitiminde Kullanılan STEM Etkinlikleri Hakkındaki Görüşlerinin Değerlendirilmesi*" başlıklı tez çalışması kapsamında Müdürlüğümüze bağlı merkez ilçelerde bulunan ekte isimleri belirtilen okullardaki Fen Bilimleri öğretmenleriyle Görüşme Formu, Öğretmenlik Mesleğine Yönelik Öz-Yeterlilik İnanç Ölçeği'ni uygulamak isteği ile ilgili ilgi yazı ekte sunulmuştur.

İlimiz "İl Araştırma Değerlendirme Komisyonu'nun 24/04/2017 tarihli "Uygundur" raporu doğrultusunda, Müdürlüğümüze bağlı merkez ilçelerde bulunan ekte isimleri belirttiien okullarda söz konusu uygulama çalışmasının 2016/2017 eğitim-öğretim yılında, eğitim-öğretimin aksatılmasına mahal vermeden yapılması Şubemizce uygun görülmektedir. Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Ömer OFLAZ
Müdür Yardımcısı

OLUR
25.04.2017

Turan AKPINAR
Millî Eğitim Müdürü

Elektronik Ağ : <http://adana.meb.gov.tr>
E-posta: arge01@meb.gov.tr
Adres : Döşeme Mahallesi Mücahitler Caddesi Yeni Valilik Binası 01130 Seyhan / Adana

Tel: (0 322) 458 83 71 - 1505
Faks: (0 322) 458 83 92

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 8022-1740-3f1a-8372-7759 kodu ile teyit edilebilir.