

T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANA BİLİM DALI
OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİ BİLİM DALI



STEM ETKİNLİKLERİNİN ERKEN ÇOCUKLUK DÖNEMİ FEN
EĞİTİMİNDE UYGULANABİLİRLİĞİNİN ÇEŞİTLİ
DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

SERKAN EN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

PROF. DR. BAHATTİN AYDINLI

EKİM - 2022
KASTAMONU

TAAHHÜTNAME

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu; ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını, bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini bildirir ve taahhüt ederim.

**Serkan EN**

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

STEM ETKİNLİKLERİNİN ERKEN ÇOCUKLUK DÖNEMİ FEN EĞİTİMİNDE UYGULANABİLİRLİĞİNİN ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

SERKAN EN

KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TEMEL EĞİTİM ANA BİLİM DALI

OKUL ÖNCESİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

DANIŞMAN: PROF. DR. BAHATTİN AYDINLI

“Düşünmenin başlangıcı” olarak kabul gören erken çocukluk döneminde çocukların STEM etkinlikleri ile tanışması, STEM alanlarına ilgisi olan çocukların var olan yaratıcılık becerileri sayesinde mühendislik tasarım süreçlerini kullanarak yeni ürünler elde etmesine, varolan potansiyellerini ortaya çıkarmasına fırsat sağlar. Yapılan çalışmalar erken çocukluk döneminde uygulanan STEM etkinliklerinin, çocukların 21. yy becerilerinin ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkıda bulunduğunu ortaya koymaktadır.

Bu çalışmanın amacı STEM etkinliklerinin erken çocukluk döneminde uygulanabilirliğinin incelenmesi, okul öncesi öğretmenlerinin STEM etkinliklerine bakış açılarının betimlenmesidir. Çalışmamızın uygulama aşamasında, fen etkinliğinden uyarladığımız bir STEM etkinliği, okul öncesi öğretmenleri tarafından 4 hafta süresince sınıflarında uygulanmıştır. Çalışma grubumuzu STEM eğimi almamış 8 okul öncesi öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırma yöntemi olarak nitel araştırma yöntemlerinden faydalanılmıştır. Veri toplama aracı olarak ise yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen veriler betimsel analiz ve içerik analizi kullanılarak çözümlenmiştir. Verilerin analizini kolaylaştırmak adına veriler tema, kod ve alt kodlar şeklinde kategorilere ayrılmıştır.

Bu çalışmada, eğitim ortamının düzenlenmesi, uygulayıcının doğru ve net bilgilere sahip olması, ortaya bir ürün çıkarma kaygısının olmaması, sürenin ve malzemelerin doğru kullanılmasıyla, erken çocukluk döneminde STEM etkinliklerinin kolaylıkla uygulanabilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenler STEM etkinliklerine erken çocukluk döneminde yeterince yer verilmediğini, bunun en önemli nedeninin ise okul öncesi öğretmenlerinin yetersiz STEM bilgisi olduğunu söylemişlerdir. Ayrıca öğretmenler STEM etkinliklerinin, çocukların 21. yy becerileri ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkıda bulunduğunu dile getirmişlerdir.

ANAHTAR KELİMELEER: STEM etkinlikleri, Erken Çocukluk Dönemi, 21. yy Becerileri, STEM, Bilimsel Süreç Becerileri

Ekim 2022, 79 Sayfa

ABSTRACT

MSC THESIS

STUDY CONCERNING PRACTICABILITY OF STEM ACTIVITIES IN EARLY CHILDHOOD IN SCIENCE LESSONS ACCORDING TO VARIOUS VARIABLES

SERKAN EN

KASTAMONU UNIVERSITY INSTITUTE OF SOCIAL SCIENCE

DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION

EARLY CHILDHOOD EDUCATION

SUPERVISOR:PROF. DR. BAHATTİN AYDINLI

Well accepted as “the beginning of thinking” introducing the kids with Stem activities in their early childhood, enables those, who are interested in STEM areas, to create new products by using engineering designing steps and discover their inner potentials. Studies show that early childhood STEM activities are useful for improve children’s scientific process abilities and 21. Century Skills.

The aim of this study is to analyze practicability of Stem activities in early childhood, describe pre-school teachers’ point of views to STEM activities. In our practice phase, a STEM task, which is adapted from science lessons to STEM activities, is carried out in classrooms for 4 weeks by pre-school teachers. Our sample consists of 8 pre-school teachers who have no STEM education.

As a research method qualitative procedures and to collect data semi-structured interview are used. The outcomes of the study are analyzed by using descriptive analysis and content analysis. To make the analysis easier their outcomes are categorized as data, codes and sub-codes.

In this study, it’s deduced that early childhood STEM activities are easily applicable by organizing educational environment, providing the operators clean and correct data, lack of worry of producing an outcome and using the time and materials accurately. Teachers stated that because of pre-school teachers’ lack of STEM knowledge Stem activities aren’t used enough in early childhood period. They also emphasized that Stem activities contribute to improve children’s scientific process abilities and 21. Century Skills.

KEYWORDS: STEM activities, Early Childhood Period, 21. Century Skills, STEM, Scientific Process Abilities

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans çalışmalarım boyunca desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen değerli danışmanım Prof. Dr. Bahattin AYDINLI hocama, fen etkinliklerinin STEM etkinliğine uyarlanması ve etkinliklerin tasarlanmasında çok fazla emeği ve katkısı olan, Fen Bilgisi Öğretmeni arkadaşım Mustafa ERKEN'e katkılarından ve desteklerinden dolayı çok teşekkür ederim. Bu süreç boyunca benden daha heyecanlı olan anneme, devamlı takipte olan babama, ablama, bu süreçte beni her zaman motive eden ve destekleyen eşime ve biricik kızım Hanze Umay'ıma, sizleri çok seviyorum.

SERKAN EN

Kastamonu, 2022

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEZ ONAYI	ii
TAAHHÜTNAME	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER VE GÖRSELLER DİZİNİ.....	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	x
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Araştırmanın Amacı	3
1.2 Araştırmanın Önemi	3
1.3 Araştırma Problemi	5
1.4 Araştırmanın Sınırlılıkları	5
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE	7
2.1 Erken Çocukluk Dönemi STEM Eğitimi Öğretmen Görüşleri	9
2.2 STEM Eğitiminin Tarihçesi ve Tanımı	10
2.3 Okul Öncesi Eğitimde STEM Eğitimi.....	12
2.4 Bilimsel Süreç Becerileri ve Bloom Taksonomisi	14
2.5 21. Yüzyıl Becerileri	15
2.6 Ülkemizde STEM Eğitimi.....	18
2.7 Yapılan Araştırmalar	19
3. YÖNTEM.....	23
3.1 Araştırmanın Modeli	23
3.2 Çalışma Grubu.....	24
3.3 Veri Toplama Araçları.....	25
3.4 Verilerin Analizi.....	26
3.5 STEM Etkinlik Uygulama Süreci.....	27
4. BULGULAR VE YORUM	28
5. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER	52
5.1 Sonuç ve Tartışma	52
5.2 Öneriler.....	57
KAYNAKLAR	59
EKLER.....	66
EK A Araştırmada Kullanılan Görüşme Formu	67
EK B Sera Tasarımı Etkinliği.....	68
EK C Etkinlik Gözlem Formu	75
EK D Etkinlik Süreç Değerlendirme Formu	76
EK E Etkinlik Süreç Değerlendirme Formu Analizi	77
EK F STEM Etkinliği (Sera Tasarımı) Resimler	78

ŞEKİLLER VE GÖRSELLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1 STEM Öğrenimi Kavramsal Çerçevesi	8
Şekil 2.2 STEM Çemgisi	11
Şekil 2.3 STEM eğitimi öğrenme döngüsü	12
Şekil 2.4 21. yüzyıl öğrenme gökkuşağı modeli	16



TABLOLAR DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 3.1 Çalışma grubu	25
Tablo 4.1 “Fen etkinliklerini seviyor musunuz? Neden?” sorusuna verilen cevaplar	28
Tablo 4.2 “STEM etkinliği deyince aklınıza neler geliyor?” sorusuna verilen cevaplar	30
Tablo 4.3 “Uyguladığınız STEM etkinliği ile ilgili görüşleriniz nelerdir?” sorusuna verilen cevaplar	31
Tablo 4.4 “Uygulamadan önce ve sonra STEM etkinlikleri ile ilgili düşüncelerinizde değişiklik oldu mu?” sorusuna verilen cevaplar	34
Tablo 4.5 “Okul Öncesi Fen Eğitiminde STEM Etkinliklerinin Uygulanabilirliği ile İlgili Düşünceleriniz Nelerdir?” sorusuna verilen cevaplar	36
Tablo 4.6 “Fen Eğitiminde STEM Etkinliklerine Yer Vermeyi Düşünür Müsünüz?” sorusuna verilen cevaplar	39
Tablo 4.7 “Okul Öncesi Eğitimde STEM Etkinliklerine Yer Verilmesi ile İlgili Düşünceleriniz Nelerdir?” sorusuna verilen cevaplar	41
Tablo 4.8 “Okullarda (Okul Öncesi Eğitim Kurumları) Sınıfın Dışında STEM Etkinlik Sınıfları Oluşturulması İle İlgili Düşünceleriniz Nelerdir?” sorusuna verilen cevaplar	44
Tablo 4.9 “STEM Etkinlik Sınıfında Ne Tür Malzemelere Yer Verilmesi İle İlgili Düşünceleriniz Nelerdir?” sorusuna verilen cevaplar	46
Tablo 4.10 Fen Etkinlikleri ile STEM Etkinlikleri Arasındaki Benzerlikler-Farklıklar ile İlgili Düşünceleriniz Nelerdir? sorusuna verilen cevaplar	49

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar

BSB	: Bilimsel Süreç Becerileri
FeTeMM	: Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik
Endüstri 4.0	: 4. Sanayi Devrimi
NSF	: National Science Foundation
P21	: Partnership for 21st Century Learning
PTÖ	: Proje Tabanlı Öğrenme
STEM	: Science, Tecnology, Engineering, Mathematics
Yy	: Yüzyıl



1. GİRİŞ

Okulöncesi dönemde çocuklar çok hızlı öğrenirler ve öğrendiklerini kolayca davranışlarına yansıtabilirler. Bu dönemde çocuklar, öğrendiklerini günlük hayatta kullanmak isterler. İnsanın en hızlı öğrenme ve öğrendiklerini davranışa yansıtabilme çağında, öncelikle uygulamalı eğitime ağırlık verilmeli, öğrencilerin yaparak, hissederek, yaşayarak öğrenmeleri sağlanmalıdır. (Çelik ve Daşcan, 2014; Deniz, 2017). Günümüz okulöncesi eğitiminde yaparak, yaşayarak öğrenme tekniklerinin kullanımı öğretmenlerin bilgi, beceri ve donanımlarına göre şekil almaktadır. Okul öncesi dönemde fen eğitiminin desteklenmesi için teorik bilgilerin yanında pratikte uygulanabilir zenginleştirilmiş etkinliklere ihtiyaç vardır (Ayvaci ve Ünal, 2017). Gelişen bilim ve teknoloji kuşaklar arasında büyük farklılıklar yaratmış, ilgi ve ihtiyaçlarda da değişime neden olmuştur. Değişen ilgi ve ihtiyaçlar eğitimde kullanılan yöntem ve tekniklerin değişimini de zorunlu hale getirmiştir.

Küreselleşme ile birlikte ülkelerin teknolojik gelişme, ekonomik başarı ve savunma sanayi alanlarında birbirleriyle olan yarışları zirveye ulaşmış, dünyadaki kaynakların ortak kullanımı ve gün geçtikçe azalmasıyla birlikte ülkeler arasındaki yenilikçilik yarışı daha da çok önem kazanmıştır. Bu endüstriyel ve teknolojik yarışın hızlanması ile birlikte ülkeler eğitim politikalarında reform yapmak zorunda kalmışlardır (Çorlu vd., 2014; Akgündüz vd., 2015; Gencer vd., 2019; Polat ve Bardak, 2019).

21. yy da eğitim paradigmalarının kayması sonucu bireylerden beklenen bilgi, beceri ve yetkinlikler değişmiştir. Analiz yapabilen, bilgiyi günlük hayatla ilişkilendirebilen, eleştiren, araştıran, sorgulayan, problem çözebilen bireylerin yetiştirilmesi önem kazanmıştır. Bu beceriler 21. yy becerileri olarak da adlandırılmaktadır. 21. yy. becerileri üretkenlik, yenilikçilik, eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim, işbirliği, medya okuryazarlığı, girişimcilik, esneklik gibi üst düzey becerilerdir (Özçelik ve Tuğluk, 2019).

Teknolojinin her alanda geliştiği 21. yy da çocuklarımızı bu çağın gereksinimleri ile donatmak, hem çocuklarımız hem de ülkemizin geleceği açısından çok önemlidir. Bilgiye ulaşmanın kolaylaştığı fakat işimize yarayacak doğru bilgi seçiminin zorlaştığı

bu dönemde, çocuklarımızın sayısal ve sözel becerilerin yanında problem çözme, iş birliği, iletişim, eleştirel düşünme gibi 21. yy becerilerini de kazanmaları, ileride meslek sahibi olabilmeleri açısından kendilerine önemli avantajlar sağlayacaktır. Ülkemiz eğitim politikası da teknolojiye yaşanan bu gelişmelere kayıtsız kalmamış, 2004 yılında öğretim programlarında köklü bir paradigma değişimine giderek yapılandırıcı yaklaşıma dayalı bir anlayışı benimsemiştir. Bu yaklaşımla aktif öğretmen pasif öğrenci anlayışında ki eksiklikler giderilse de kazanımların çok fazla oluşu ve öğretmenlerin uygulamada ki zorlukları öğretim programında 2013 yılında yeniden yapılanma sürecini başlatmıştır. Yeniden yapılanma ve 2017 yılında yapılan değişikliklerin temelinde ise temel beceriler yer almıştır. Bu becerilerin gelişmesi için süreç odaklı uygulamalar ve etkinlikler yapılması, kişinin bu becerileri etkin bir şekilde kullanması gerekir (Çepni, 2018).

STEM eğitim anlayışının kökleri 1950'li yıllarda ortaya çıkmış olup öğrencilerin fen, matematik, teknoloji ve mühendislik alanlarını bir bütünün parçaları olarak görmelerini sağlayan bir yaklaşımdır. Birçok ülkenin eğitim sistemine dâhil ettiği bir eğitim anlayışıdır. STEM eğitimi ile çocuklarımıza 21. yy becerilerini kazandırmak mümkündür. Gelişmiş ülke öğrencilerinin üniversite tercihlerinde teknoloji ve mühendislik alanlarına ilgi duymaması, bu alanlarla ilgili bölümleri tercih etmemesi sonucunda gelişmiş ülkeler, STEM eğitim anlayışının ve bu eğitim anlayışıyla çocukların erken yaşta tanışmasının önemini daha iyi anlamışlardır. (MEB, 2019).

Okul öncesi dönem çocuklarının gelişim özellikleri STEM eğitimi için aranan özelliklerdir. Okul öncesi eğitim programının STEM eğitimi ile birçok ortak özelliğinin olduğu söylenebilir. Güldemir (2019) STEM yaklaşımına dayalı geliştirilen etkinliklerin okul öncesi 5-6 yaş grubu çocukların bilişsel gelişim, psikomotor gelişim, dil gelişim ve sosyal- duygusal gelişim alanlarına uygun olduğunu ortaya koymuştur. STEM etkinliklerinin okul öncesi 5-6 yaş grubu çocukların yaratıcılık düzeyleri; orijinallik, akıcılık, zenginleştirme, başlıkların soyutluluğu ve erken kapamaya direnç boyutlarında anlamlı derecede arttırdığını saptamıştır.

Son zamanlarda erken çocukluk döneminde STEM ile ilgili araştırmalar hızla artmaktadır. 2012-2017 yılları arasında ülkemizde STEM eğitimi ile ilgili çalışmalar

hız kazanmıştır. Eğitim alanında yapılan çalışmaların büyük çoğunluğu fen eğitimi ile ilgilidir (Yılmaz vd., 2018). Yapılan çalışmalar bu dönemde yapılan STEM uygulamalarının çocukların gelişimlerine olumlu katkı sağladığını göstermektedir. Bu çalışma, erken çocukluk döneminde STEM etkinliklerinin uygulanabilirliğinin araştırılması, okul öncesi öğretmenlerinin STEM ve STEM etkinliklerine bakış açılarının ortaya konulması, STEM ile ilgili fikir sahibi olmaları açısından önemlidir.

1.1 Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı STEM etkinliklerinin erken çocukluk döneminde uygulanabilirliğinin incelenmesi, okul öncesi öğretmenlerinin STEM ve STEM etkinliklerine bakış açılarının betimlenmesidir.

1.2 Araştırmanın Önemi

Okul öncesi dönem çocukları için STEM (Fen, matematik, teknoloji, mühendislik) alanları hayali olarak düşünülebilir fakat gerçekte bu dönem çocukları evde, okulda, markette vb. yerlerde STEM faaliyetlerinin içindedirler. Sordukları sorularla araştırmaya, icat etmeye meraklı küçük STEM araştırmacılarıdır. Günümüzde küçük çocuklar teknoloji ile de erken tanışmakta ellerinde akıllı telefonlar, kameralar, tabletler vb. teknolojik aletlerle büyümektedirler. Çocukların bu doğal merak ve istekleri desteklenir ve teknoloji ile bütünleştirilebilirse bu küçük araştırmacılar STEM eğitiminin de temelinde olan 21. yy becerileri olarak adlandırılan yaratıcılık, eleştirel düşünme ve problem çözme gibi becerilerini geliştirebilirler. STEM etkinlikleri, rehber olabilecek deneyime sahip öğretmenler ve ailelerin doğru yönlendirmeleriyle birlikte bloklarla köprüler, rampalar inşa etmek, bahçede tırmıkla, küreklerle, çocuk el arabalarıyla oynamak, açık havada hayvanları, bitkileri gözlemlemek gibi basit gündelik hayatımızdaki etkinliklerden yola çıkarak kolayca tasarlanabilir (Günşen ve Uyanık Balat, 2017). Okul öncesi dönem çocukları kolaydan zora doğru, her türlü bilgi ve beceriyi kendi yaş seviyelerine uygun olarak öğrenebilir. STEM alanlarını kapsayan temel bilimler ve doğal bilimlere ait olay, durum ve uygulamaların mühendislik ve teknoloji ilkeleriyle harmanlanmış her türlü projeye çocuklar günlük yaşamında karşılaşabilir (Ekici vd., 2018).

“Düşünmenin başlangıcı” olarak kabul gören okul öncesi dönemde çocukların STEM etkinlikleri ile tanışması, STEM alanlarına ilgisi olan çocukların var olan yaratıcılık becerileri sayesinde mühendislik tasarım süreçlerini kullanarak yeni ürünler elde etmesine, var olan potansiyellerini ortaya çıkarmasına fırsat sağlar. Bunun sonucunda çocuklar kendi ilgi alanlarını keşfedebilir ve kendi yaptıkları ürünlerle gurur duyabilirler. Ürün geliştirme sürecinde mühendislik tasarım sürecini kullanan öğrencilerin kullandıkları materyaller küçük kas gelişimlerine katkıda bulunabilir (Akgündüz, 2019).

Bu araştırmada STEM etkinlikleri fen etkinliklerinden uyarlanmış, etkinlikler uyarlanırken günlük hayatta rahatlıkla ulaşılabileceğimiz basit malzemeler seçilmiş, öğretmenlerin kolayca uygulayabileceği etkinlikler tasarlanmıştır. Okul öncesi dönemde yapılan STEM uygulamaları fen ve matematik etkinlik uygulamaları şeklindedir. Okul öncesi eğitimde STEM alanlarının (fen, matematik, teknoloji, mühendislik) hepsini kapsayan bütünleştirilmiş bir STEM modeli ve uygulama alanına ihtiyaç söz konusudur (Ekici, vd., 2018). Okul öncesi eğitim programının önemli eksikliklerinden birisi de teknoloji ile ilgili kazanımlara yer verilmemiş olmasıdır. Endüstri 4.0 çağı olarak adlandırılan bu dönemde teknoloji ile ilgili kazanım olmaması bile tek başına programın tekrar gözden geçirilmesi gerektiğini göstermektedir. STEM eğitimi ile ilgili en önemli eksikliklerden bir diğeri rehberliktir. STEM alanında donanımlı öğrencilerin yetişmesi için erken yaşlarda tespit edilmesi ve yönlendirilmesi gerekmektedir (Akgündüz vd., 2015). Bu bağlamda uygulayacağımız STEM çalışmalarının öğretmenlere rehber ve örnek olması bakımından önemli olduğu düşünülmektedir.

Bu araştırma, okul öncesi öğretmenlerinin STEM ve STEM etkinlikleri ile ilgili görüşlerinin betimlenmesi, erken çocukluk döneminde STEM etkinliklerinin uygulanabilirliği ile ilgili fikir vermesi ve okul öncesi öğretmenlerinin STEM etkinlikleri ile ilgili bilgi sahibi olmaları açısından önemlidir. Erken çocukluk döneminde STEM ile ilgili araştırmalar son dönemlerde artış gösterse de çocuklar için hayati öneme sahip bu dönemde hala araştırılması gereken birçok eksik parça bulunmaktadır. Yapılan araştırmalar incelendiğinde erken çocukluk döneminde uygulanabilecek STEM etkinlik çeşitliliğinin çok fazla olmadığı dikkat çekmektedir.

Okul öncesi dönemde STEM yaklaşımının uygulanabilirliği ve etkililiği, okul öncesi öğretmenlerinin STEM etkinliği geliştirme, uygulama ve uygulama sürecini iyi yönetebilmeleri ile mümkündür. STEM yaklaşımına uygun olarak geliştirilen etkinliklerin öğrencilerin bilişsel süreç, ürün ortaya koyma, grup çalışması ve sunum becerilerini geliştirmeye yönelik olmalıdır (Özcan, 2021). Bu çalışma, literatüre erken çocukluk döneminde uygulanabilecek STEM etkinliklerine çeşitlilik kazandırması ve erken çocukluk döneminde görev yapan STEM eğitimi almamış öğretmenlerin STEM ile ilgili bilgi sahibi olmaları açısından önemlidir. Ayrıca bu çalışmanın, STEM eğitimi almamış Okul öncesi öğretmenlerinin STEM yaklaşımına bakış açısının ortaya konulması açısından da ayrı bir önem taşıdığı düşünülmektedir.

1.3 Araştırma Problemi

“Okul Öncesi Öğretmenlerinin STEM etkinliklerinin erken çocukluk döneminde uygulanabilirliği İle İlgili Görüşleri Nelerdir?”

Alt problemler;

- 1- Okul öncesi öğretmenlerinin fen etkinlikleri ile ilgili görüşleri nelerdir?
- 2- Okul öncesi öğretmenlerinin STEM etkinlikleri ile ilgili görüşleri nelerdir?
- 3- Okul öncesi öğretmenlerinin fen etkinlikleri ve STEM etkinliklerinin benzerlikleri-farklılıkları ile ilgili görüşleri nelerdir?
- 4- Okul öncesi öğretmenlerinin erken çocukluk döneminde STEM etkinliklerine yer verilmesi ile ilgili düşünceleri nelerdir?
- 5- Okul öncesi öğretmenlerinin STEM etkinliği uygulama alanları ile ilgili görüşleri nelerdir?

1.4 Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma;

- 1- Kastamonu İl Milli Eğitim Müdürlüğünden alınan izinlerle araştırmaya katılan STEM eğitimi almamış 8 okul öncesi öğretmenin görüşleri ile sınırlıdır.

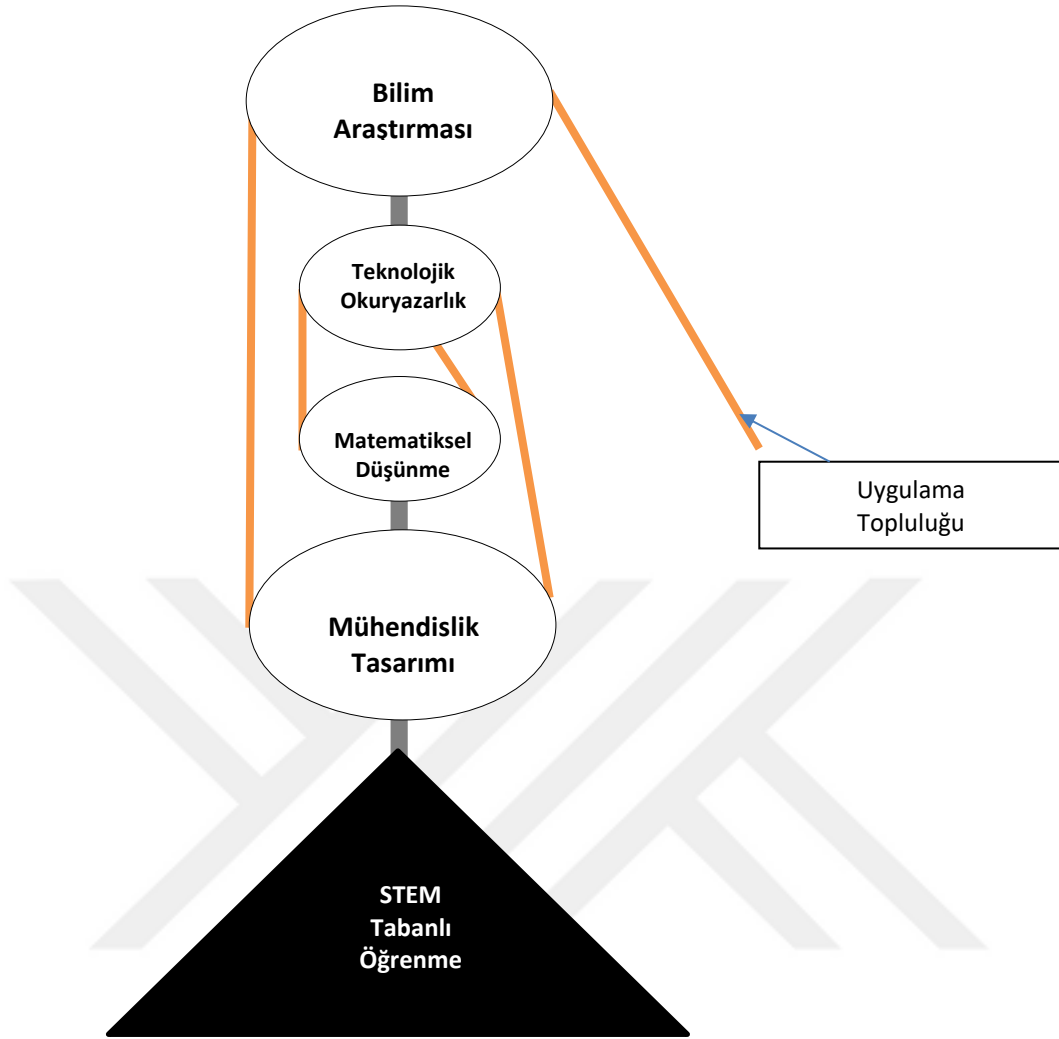
- 2- Araştırmaya katılan öğretmenlerin görev yerleri Kastamonu İl merkezinde 3 ayrı devlet anaokulu ile sınırlıdır.
- 3- Görüşme formunda kullanılacak sorulardan elde edilecek verilerle ve uygulamalar sırasında öğretmenlerin geri bildirimleriyle sınırlıdır.
- 4- Araştırmanın uygulama kısmı Kasım-Aralık 2021 tarihinde pandemi döneminde yapılan etkinlikler ile sınırlıdır.



2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Çocuklar dünyaya geldikleri günden itibaren keşfetmek ve öğrenmek için doğal bir eğilim içindedirler. Çocukların aşırı meraklı, sorgulayıcı ve yeni öğrenmelere karşı istekli olmaları bu dönem özelliklerinden bazılarıdır. Bu önemli özellikler törpülenmemeli, çocukların gelişimine uygun etkinlikler ve deneyimlerle pekiştirilmelidir. Çocukların neyi ne kadar öğreneceği, öğrenme hızı ve keşfetme arzusu çevrenin destekleyici olması ve çocuğa sunulan olanaklar ile yakında ilişkilidir (Çelik ve Daşcan, 2014). Erken çocukluk döneminde çocukların doğal meraklarını işe koşacak, yaşantı temelli öğrenmelerini destekleyecek araştırma temelli yaklaşımların kullanılmasına ihtiyaç vardır (MEB,2016).

STEM eğitim yaklaşımı çocukların merak ve keşfetme isteklerinden faydalanarak yaşantı temelli öğrenmelerine fırsat veren, disiplinler arası bir eğitim yaklaşımıdır. STEM eğitimi ile ilgili literatürde farklı tanımlar yer almaktadır. Bybee (2010)'a göre gerçek anlamda STEM eğitimi öğrencilerin günlük yaşam problemlerini anlamalarını ve teknolojiyi iyi kullanmalarını sağlamalıdır. Bender (2018) STEM eğitimi gerçek hayat problemlerini çözmek olarak tanımlarken, Çepni (2018) ise karmaşık bir problemin çözümünde disiplinlerin beraber kullanılması ve bunun eğitimi olarak tanımlamıştır.



Şekil 2.1 STEM Öğrenimi Kavramsal Çerçevesi

Şekilde dört kasnak birbirlerine entegre edilmiş ve yükün daha kolay kaldırılması için mekanik avantaj sağlanmıştır. Daha etkili ve daha güzel sonuçlar almak için STEM disiplinlerinin de şekildeki gibi birbirleriyle bütünleşmiş ve uyum içinde çalışmaları gereklidir (Kelly ve Knowles, 2016).

STEM eğitiminin erken yaşlarda uygulanıp uygulanamayacağı ile ilgili tartışmalar devam etmektedir. Yapılan birçok araştırma STEM eğitiminin erken çocukluk döneminde etkili bir şekilde kullanılabileceği ve bu eğitime erken yaşlardan itibaren başlanmasının önemli olduğu belirtilmektedir (Erol ve İvrendi, 2021). Bu noktada sahada uygulayıcı konumunda olan okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitiminin erken çocukluk döneminde uygulanabilirliği ile ilgili görüşleri önem arz etmektedir.

2.1 Erken Çocukluk Dönemi STEM Eğitimi Öğretmen Görüşleri

Erken çocukluk döneminde STEM eğitiminin uygulanabilirliği ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde öğretmen görüşlerinin genellikle olumlu yönde olduğu söylenebilir. Şanlı (2021) Erken Çocukluk Döneminde STEM Etkinliklerinin 60-72 Aylık Çocukların Yaratıcı Düşünme ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi adlı çalışmada, 5 yaş grubu çocuklarla, aileler ve öğretmenlerle çalışmıştır. 5 yaş grubu 38 çocuktan ön-son test kontrol gruplu deneysel yöntem ile nicel verilere ulaşmış, öğretmen ve ailelerin görüşlerinden ise nitel veriler elde etmiştir. Çalışmanın sonucunda erken çocukluk döneminde STEM etkinliklerinin uygulanabilir olduğunu, öğretmen ve araştırmacı gözlemleri sonucunda ortaya koymuştur. Ayrıca STEM etkinliklerinin erken çocukluk dönemi çocukların problem çözme ve yaratıcılık becerileri üzerinde olumlu etkileri olduğu sonucuna ulaşmıştır. Çakır ve Altun Yalçın (2020) yaptığı çalışmada okul öncesi öğrencilerine 5 uzman rehberliğinde, 5 hafta boyunca STEM eğitimleri vermiştir. Eğitimlerin sonunda öğretmenlerle görüşme yapmıştır. Bu görüşmeler sonucunda öğretmenler STEM eğitimi için en uygun dönemin, gelişim açısından en verimli dönem olan okul öncesi dönem olduğunu belirtmişlerdir. Bilen vd., (2021) yapılandırmacı yaklaşımın 5E modeline göre tasarladığı STEM etkinliğini, 22 okul öncesi çocuğa uygulamıştır. Yaptıkları çalışma sonucunda STEM etkinliklerinin erken çocukluk döneminde uygulanabilir olduğunu, bu dönemde STEM etkinliklerine yer verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Savaş (2021) Erken Çocukluk Döneminde Bulunan Çocuklara Yönelik Geliştirilen STEM Eğitim Uygulamalarının Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi adlı çalışmada, yarı deneysel bir çalışma yürütmüş, kontrol ve deney gruplarında 10'ar olmak üzere 20 çocuk ile çalışmıştır. Çalışmanın sonucunda STEM programlarının ve etkinliklerinin erken çocukluk eğitimi ile uyumlu olduğunu ve bütünleştirilmesinin gerekli olduğunu dile getirmiştir. Ayrıca STEM etkinliklerinin erken çocukluk dönemi çocukların bilimsel süreç becerileri üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Sevsem (2021) Okul Öncesi Öğretmenlerinin Erken Çocuklukta STEM Yaklaşımına Yönelik Görüşleri adlı çalışmada 22 okul öncesi öğretmenin görüşlerini aktarmıştır. Çalışma kapsamında öğretmenlere 8 haftalık STEM eğitimi verilmiştir. Çalışmanın sonucunda öğretmenler STEM eğitimini önemli bulduklarını, erken

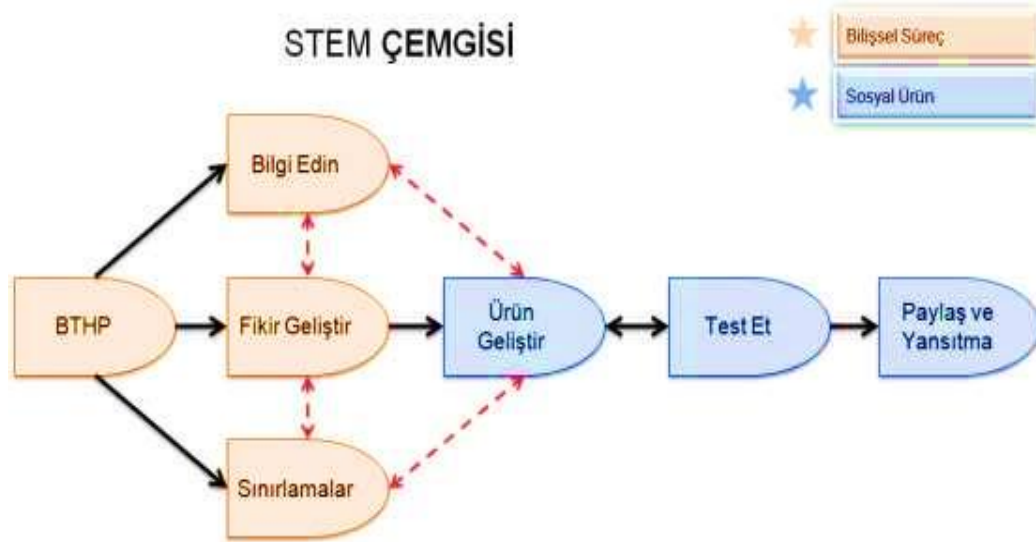
çocukluk döneminden itibaren çocukların STEM eğitimi ile tanışmasının gerekliliğini belirtmişlerdir. Yaşar (2021) Okul Öncesi Öğretmenlerinin FeTeMM farkındalık düzeylerine ve FeTeMM etkinliklerine ilişkin görüşleri adlı çalışmasında, FeTeMM eğitimi alamayan okul öncesi öğretmenlerinin çoğunun FeTeMM'e yönelik olumlu görüşlerinin olduğu, birçoğunun sınıflarında FeTeMM uygulamalarına yer vermeye çalıştıkları sonucuna ulaşmıştır. Öğretmenlerin FeTeMM uygulamalarına çoğunlukla fen etkinliklerinde yer verdiklerini belirtmiştir.

2.2 STEM Eğitiminin Tarihçesi ve Tanımı

Sovyetler Birliğinin 1957'de Sputnik 1 isimli yapay uyduyu uzaya fırlatması ile bilimde yaşanan gelişmeler, gelişmiş ülkelerin eğitim sistemlerini sorgulamalarına neden olmuştur. ABD Sputnik ile birlikte bilim ve teknoloji alanında dünyada geri kalmış olabileceği endişesine kapılmıştır. ABD Ulusal Eğitim Komisyonunun 1983'teki raporu ABD'nin ticaret, endüstri ve bilim alanındaki liderliğinin risk altında olduğunu ortaya çıkarmıştır. 1990'lı yıllarda yapılan çeşitli araştırmalar ABD de öğrencilerin fen ve matematik derslerinde başarısız olduklarını, teknoloji, mühendislik ve bilimle ilgili mesleklere ise ilgi duymadıklarını göstermiştir. Bu gelişmeler ABD'li öğrencilerin bu alanlara ilgi duyması ve başarılı olmaları için yeni eğitim yaklaşımlarına ihtiyaç olduğunu ortaya çıkarmıştır. STEM kavramı ilk kez National Research Council (NSF) tarafından kullanılmıştır (White, 2014; İdin, 2019). İlk defa NSF Eğitim ve İnsan Kaynakları müdürlüğünde görev yapan Dr. Judith Ramaley'in yayınladığı raporda STEM kavramı yer almış ve Dr. Ramaley STEM'i öğrencilerin gerçek problemlerini çözebildikleri eğitsel bir sorgulama olarak tanımlamıştır. ABD başta olmak üzere gelişmiş ülkeler iyi yetişmiş donanımlı işgücü ve uzman ihtiyaçlarını karşılamak için STEM eğitimi ön planda tutmaktadırlar. Bu STEM'in 3P olarak adlandırılan boyutlarından Politik boyutunu bize göstermektedir. STEM Politik boyut ile başlamıştır (Çepni, 2018).

STEM eğitimi ile ABD mühendis ve temel bilimci yetiştirerek ekonomi ve üretim sektöründe dünya ya liderlik etmeyi hedeflemiştir. 2012 yılında Gelecek Nesil Fen Standartları ile fen eğitiminde değişiklikler yapılmış, mühendislik tasarım standartları müfredata dâhil edilmiştir. Mühendislik tasarım standartlarının müfredata girmesi

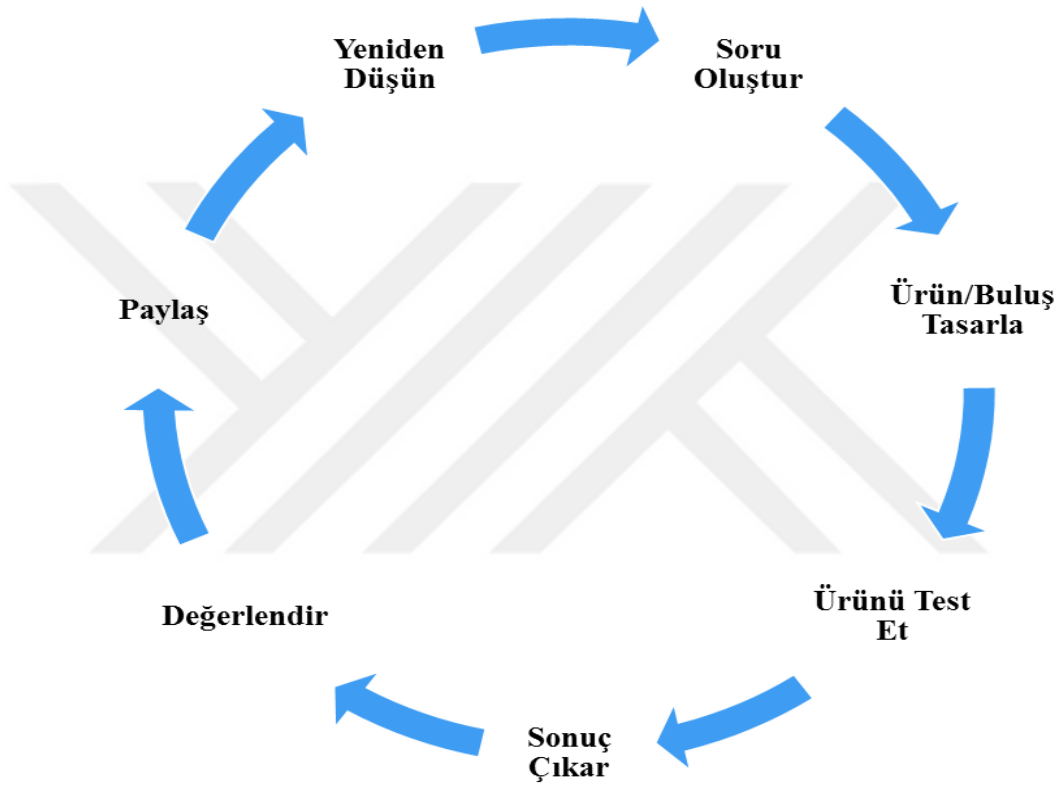
STEM eğitiminin gelişimi açısından çok önemli bir adımdır. Mühendislik tasarım standartları okul öncesi eğitim müfredatına da dâhil edilmiş, erken yaşlarda üreten ve tasarlayan bireyler yetiştirmeyi hedeflemişlerdir. Ülkemizde böyle bir adım henüz atılmamıştır (Akgündüz, 2018). Dünyada ve Ülkemizde STEM kısaltmasının 3 farklı yorumu 3P ile ifade edilmektedir. Ülkelerin ihtiyaç duyduğu STEM alanları ile ilgili mesleklere genç nesli yönlendirmesi daha öncede bahsettiğimiz STEM'in Politik boyutu ile ilgilidir. Popüler bilim, bilim merkezleri, robotik yarışmalar ve popüler mühendislik alanlarını da içine alan maker hareketi ise Popüler STEM ile ilişkilendirilebilir. Pedagojik STEM ise STEM öğretme-öğrenme yöntemleri ve STEM bütünselik öğretmen çerçevesini de kapsayan STEM 'in en önemli boyutudur (Çallı ve Çorlu, 2017).



Şekil 2.2 STEM Çemgisi

STEM fen, matematik, teknoloji ve mühendislik kelimelerinin İngilizce baş harflerinden meydana gelmiştir. STEM denilince herkesin aklına gelen aynı kavram olsa da genel olarak iki farklı STEM tanımı karşımıza çıkmaktadır. Fen, Matematik, Teknoloji, Mühendislik alanlarının bütünleştirilmesi ve harmanlanmasıyla oluşan eğitim yaklaşımı, bu tanım alanların herhangi birinin Mühendislik ile bağdaştırılması ve öğretilmesi olarak da yorumlanabilir. Diğer bir tanım ise öğrencilerin günlük hayat problemlerini fen ve matematik bilgilerini kullanarak mühendislik tasarım süreçlerini teknoloji ile birleştirerek fikirler üretmesi ve ürün ortaya çıkarmasıdır (Çepni, 2018). STEM eğitimi öğrencilerin fen ve matematik bilgilerini mühendisliğin uygulamaları

ile bütünleştirip ortaya çıkardığı bir eğitim yaklaşımıdır. STEM eğitimi bilgi, beceri ve disiplinlerin bütünleştirilerek öğrenilmesi, mühendislik süreçleriyle ürün ortaya çıkarılması ve ürün ortaya çıkarırken 21. yy becerilerinin kazanılması açısından büyük önem taşımaktadır (Akgündüz ve Akpınar, 2018). Anaokulundan üniversiteye kadar verilecek olan bu eğitim yaklaşımıyla sorgulama becerisine sahip, araştıran, üretken ve yeni buluşlar tasarlayabilen bir nesil hedeflenmektedir (MEB, 2016).



Şekil 2.3 STEM eğitimi öğrenme döngüsü (MEB, 2016)

2.3 Okul Öncesi Eğitimde STEM Eğitimi

Okul öncesi eğitim beyin gelişiminin en hızlı olduğu dönemde çocuğa zengin deneyim imkânları yaratarak beyin gelişimini desteklemekte ve bilişsel becerilerini arttırmaktadır. Tüm gelişim alanlarını destekleyen okul öncesi eğitim aynı zamanda çocuğun kişilik yapısını, benlik algısını, yaratıcılığını, iletişim becerilerini, sosyal ve duygusal becerilerine olumlu katkı yapmaktadır. Erken yaşta başlayan bu destekler çocuğun yaşama iyi bir başlangıç yapmasını ve hayatı boyunca bu etkiyi hissetmesini sağlamaktadır (Haktanır, 2014).

Okul öncesi eğitim sadece bireyi kişisel olarak geliştirmekle kalmayıp aile ve toplumu da olumlu yönde etkilemektedir. Bu etkiler ailelerin çocuk yetiştirme biçimlerinde ki değişikliklerden, akademik hayata; çocuk ölüm hızlarının azalmasından, ülke ekonomisinin gelişmesine kadar birçok farklı açılardan ele alınabilir. Değişen ve hızla gelişen günümüz dünyasında ancak çocuğa, aileye ve topluma katkıda bulunan okul öncesi eğitime önem veren, değerini anlayan ve bu konu ile ilgili gerekli politikaları üreten toplumlar geleceğin dünyasında başrol almayı başaracaklardır (Haktanır, 2014).

Bu önemli dönemde çocuklar gelişimlerini hızlı bir şekilde sürdürür ve gelişimsel açıdan sürekli değişim gösterir. Bu bağlamda hazırlanacak olan etkinliklerin çocukların tüm gelişim alanların kapsaması ve gelişim seviyelerine uygun olması kazandırılması istenen beceriler açısından kritik bir öneme sahiptir (Ayvacı ve Ünal, 2017). Okul öncesi eğitim programı oyun temelli ve çocuk merkezli bir programdır. Keşfederek öğrenmeyi ve yaratıcılığın gelişmesini ön planda tutarken, günlük yaşam deneyimlerinin ve yakın çevre olanaklarının eğitim amaçlı kullanılmasının gerekliliğine dikkat çekmiştir (MEB, 2016).

Yirmi birinci yüzyılda bireylerden fizik, kimya, biyoloji, matematik gibi temel disiplinlerin ortaya koyduğu kuramsal bilgileri kullanıp teknoloji ve mühendislikle birleştirerek hayatı kolaylaştıran yenilikler yapmaları beklenmektedir. Dünya literatürüne STEM (bilim, teknoloji, mühendislik, matematik) olarak giren bu yaklaşımda erken yaşlarda kazandırılmaya başlanması gereken bilimsel okuryazarlık ile yol alınması mümkündür. Erken çocuklukta bilimsel okuryazarlığı kazandırmak için bu yaş grubunun gelişim özellikleri çok iyi bilinmeli aynı zamanda gelişimlerine uygun çevre ve eğitim olanakları sağlanmalıdır. Çocukların erken çocukluk döneminde gerçekleştirdikleri tüm gözlem ve deneyimler ilköğretim ve ortaöğretimde öğrenecekleri kuramsal bilgiler için bir temel oluşturur. Günlük yaşamda her zaman karşımıza çıkan fizik ilkeleri, kimyasal olaylar, biyolojik döngü, matematiksel terimler, teknoloji ve mühendislik alanlarının öncülük ettiği projeler çocukların STEM alanları ile ne kadar iç içe olduklarının göstergesidir (Ekici vd., 2018).

2.4 Bilimsel Süreç Becerileri ve Bloom Taksonomisi

Bilim ve teknoloji son yıllarda hızlı bir değişim ve gelişim süreci içindedir. Bu süreçte bireyler yenilenen dünyada pay sahibi olmak ve teknolojiye ayak uydurmak istiyorlarsa aktif, üretken, yaratıcı, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerine sahip, değişime ve gelişime açık olmalıdırlar. Bilimsel süreç becerileri bilim insanlarının bilgiye ulaşırken ve bilgiyi anlamlandırırken kullandıkları yol ve yöntemlerdir. Bilim insanları gözlemler, sınıflandırır, ölçer, sonuç çıkarır, hipotezler ortaya atar ve sonuçlar çıkarırlar. Tıpkı bilim insanları gibi çocuklarda, erken yaşlarda doğuştan gelen merak ve araştırma hevesi ile bilgiye ulaşmada ve özümsemede BSB'ni kullanabilirler. Bilimsel süreç becerilerinin çocuklar tarafından kullanılması öğrenmeyi daha kalıcı ve daha etkili hale getirir. BSB çocukların aktif ve katılımcı olmalarını gerektirir. Yaparak yaşayarak öğrenen aktif çocuklar daha kolay ve etkili bir şekilde öğrenirler (Tan ve Temiz, 2003).

Bilimsel yöntem bir süreçtir. Problemlerin bilimsel olarak çözüme ulaşmasında, mantıksal bir bakış açısını ve akıl yürütme sürecini içine alır. İşlem basamakları ve raporlama süreçleri vardır. Bilimsel yöntem vasıtasıyla bilgiyi elde etme ve bilgiyi üretme becerilerini Bilimsel Süreç Becerileri olarak adlandırmak mümkündür (Arslan ve Tertemiz, 2004). Bilimsel süreç becerileri öğrenmeyi kolaylaştıran, çocukların aktif ve katılımcı olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerini yapılandırmayı ve sorumluluk alma duygularını geliştiren becerilerdir.

Bloom 1956 yılında “Bloom’un Sınıflandırması” adı altında bilişsel, duyuşsal ve psikomotor olmak üzere 3 alanı içeren bir sınıflandırma yapmıştır. Kolay ve anlaşılır olması eğitimde yaygın bir şekilde kullanılmasına sebep olmuştur. Psikomotor alan sınıflaması kavramak, kıvırmak, kullanmak, çalıştırmak, uzatmak, gevşetmek, kısaltmak, esnetmek, yazmak, ayırt etmek (dokunarak), ifade etmek (beden dili ile), canlandırma yapmak gibi motor becerileri ve hareketleri kapsar. Duyuşsal alan sınıflaması ise kabul etme, sorgulama, paylaşma, destekleme, gönüllü olma gibi davranışları içerir. Bilişsel alan sınıflamasını en basit seviyeden (bilgi) daha karmaşık ve soyut becerileri gerektiren yüksek seviyelere (değerlendirme) doğru 6 basamak ile

tanımlamıştır. Bu basamaklar bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme basamaklarıdır (Ergin, 2005).

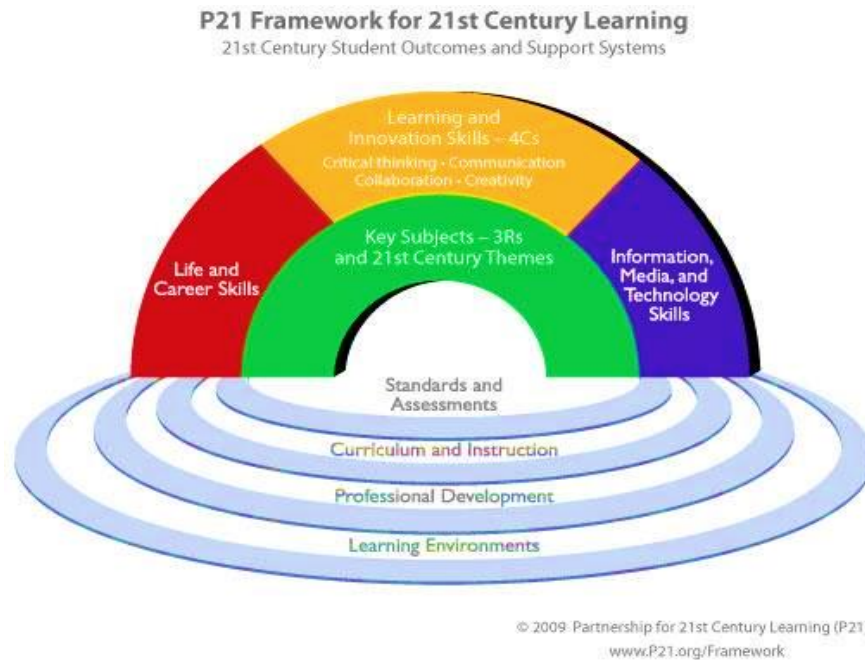
STEM eğitimi ile sorgulayan, araştıran, üreten, buluş yapan bireyler yetiştirilmek istenmektedir. Bu nedenle STEM ile öğrenmenin hangi basamaklarında uygulamalar yapıldığı önemlidir. Bloom taksonomisi küresel eğitim hedeflerinin hiyerarşik olarak sınıflandırılmasında, STEM disiplinlerinin birçok dalında pedagojiye katkı sunmak amacıyla ve STEM'in değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Baz (2019) yaptığı çalışmada Bloom taksonomisinin Analiz, sentez ve değerlendirme gibi üst düzey basamakların STEM'e daha uygun olduğu sonucuna ulaşmıştır.

2.5 21. Yüzyıl Becerileri

21. yy. da bilim ve teknolojiye çok fazla değişim ve gelişim yaşanmaktadır. Bu değişimler toplumların yapılarını, ekonomilerini ve eğitimlerini etki altına almakta ve kendisine uyum sağlamalarını kaçınılmaz hale getirmiştir. Ülkeler ekonomik seviyelerini uygun olan en yüksek seviyeye çıkarmak için mücadele etmektedirler. Küresel anlamda ekonomik zorluklar, büyüyen işsizlik oranları, kamu borçlarının artması gibi sorunlar baş gösterse de 21. yy ekonomisinde emek girdisinin rolü azalmaktadır. Yenilik odaklı büyüme için yaratıcı işler ve endüstriler kaçınılmazdır. Yenilik ise büyük ölçüde bilim, teknoloji, mühendislik, matematik alanlarında ki gelişmelerden kaynaklanmaktadır (Çorlu vd., 2014).

Dördüncü sanayi devrimi ile birlikte bireylerin sadece temel becerileri kazanmaları yeterli olmayacak bu becerilerin yanına problem çözme, yaratıcılık, eleştirel düşünme, karar verme, karmaşık ve çoklu düşünme gibi 21. yy becerileri diye adlandırdığımız becerileri de eklemeleri gerekecektir. Çünkü bu becerilere sahip kişiler önemli iş fırsatları yakalayabilecekken, sadece iş gücüne dayalı mesleklerin yok olması söz konusu olacaktır. Bu nedenle orta ve düşük düzeyde beceriye sahip kişilerin işsiz kalmakla yüz yüze gelmeleri kaçınılmaz olacaktır. Tüm bu nedenler bu becerilerin önemini açıkça ortaya koymaktadır (Çepni, 2018). STEM eğitimi 21. yy becerilerinin gelişimini desteklemektedir (Pehlivan ve Uluyol, 2018).

Bireylerin günlük hayatta karşılaşılabilecekleri problemlerini çözmek için bilgiyi bilmelerinden ziyade kullanabilmeleri, süreç içinde gerekli becerileri edinmeleri ve bu bağlamda okul öncesinden üniversite dönemine kadar öğrencilerin sayısal ve sözel alanlardaki yeterliliklerinin yanında yaratıcılık, eleştirel düşünme, problem çözme, iletişim gibi becerilere de sahip olmaları gerekmektedir. 21. yy öğrencileri düşünüldüğünde bilişim çağında yaşayan, çok yönlü düşünebilen, sanal ortamlarda sosyal olan ancak doğal hayatta izole yaşayan oyun merkezli bireyler oldukları bilinmektedir. Bireylerin bu özellikleri dikkate alındığında bilgiyi bilmelerinden ziyade 21. yy becerilerini hayatlarına katmalarının daha önemli olduğu düşünülebilir (Çepni, 2018). 21. yy. becerileri olarak adlandırılan beceriler P21 (Partnership for 21st Century Learning) tarafından tanımlanmıştır. P21 21. yy becerilerinin en önemlilerini İngilizce "C" harfiyle başlaması nedeniyle öğrenme ve inovasyon becerileri adı altında "4C" olarak ifade etmiştir. Bu beceriler iletişim kurma (communication), işbirliği (collaboration), eleştirel düşünme (critical thinking) ve yaratıcılıktır (creativity). P21 ayrıca öğrenciler ve eğitimcilerin 21. yy. becerilerini daha iyi kavramaları için "21. yy. Öğrenme Gökkuşağı Modeli" ortaya koymuştur (P21, 2016; Öğretim Özçelik ve Tuğluk, 2019).



Şekil 2.4 21. yüzyıl öğrenme gökkuşağı modeli

Gökkuşağı modeli 21. yy. becerilerini daha iyi anlamak için incelenmesi gereken bir modeldir. Gökkuşağının köprü kısmını Öğrenme ve İnovasyon Becerileri (4C); Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerileri; Yaşam ve Kariyer Becerileri ve Anahtar Konular ve 21. yy. Temaları oluşturmaktadır. Aşağıda bu becerilerin alt dalları sıralanmıştır.

Öğrenme ve İnovasyon Becerileri;

- İletişim, İş Birliği, Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme, Yaratıcılık (4C)

Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerileri;

- Bilgi Okuryazarlığı,
- Medya Okuryazarlığı,
- Bilgi, İletişim ve Teknoloji Okuryazarlığı

Yaşam ve Kariyer Becerileri;

- Esneklik ve Uyum
- Girişim ve Özyönetim
- Sosyal ve Kültürel Beceriler
- Verimlilik ve Hesap Verebilirlik
- Liderlik ve Sorumluluk

Anahtar Konular

- İngilizce okuma veya Dil sanatları
- Dünya Dilleri
- Sanat
- Matematik
- Ekonomi
- Fen
- Coğrafya
- Tarih

- Vatandaşlık ve Yurttaşlık

21. yy. Temaları

- Küresel Farkındalık
- Finansal, Ekonomik, İş ve Girişimcilik Okuryazarlığı
- Vatandaşlık Okuryazarlığı
- Sağlık Okuryazarlığı
- Çevre Okuryazarlığı

Gökkuşakı Modelinin temelinde ise öğrencilerin 21. yy. becerilerinde uzmanlık sağlamaları için gerekli olan kritik öneme sahip 21. yy. Destek Sistemleri yer almıştır.

21. yy. Destek Sistemleri

- 21. yy. Standartları
- 21. yy. Becerilerini Değerlendirme
- 21. yy. Müfredat ve Öğretimi
- 21. yy. Profesyonel Gelişim
- 21. yy. Öğrenme Çevresi bileşenlerinden meydana gelmektedir. Gökkuşakı Modeli her bir öğeyi açıklamak için öğeleri ayrı ayrı gösterse de P21 öğretme ve öğrenme sürecinde tüm bileşenleri birbirlerine bağlı görür (P21, 2016; Gelen, 2017).

2.6 Ülkemizde STEM Eğitimi

STEM eğitiminin Avrupa ve Asya ülkelerinde ABD'ye göre nispeten daha yeni olduğu söylenebilir (Özcan, 2021). Ülkemizde ise STEM ile ilgili çalışmalar son zamanlarda fazlalaşmaya başlamıştır. Ülkemizin geleceği açısından güzel bir gelişme olmasına rağmen araştırmalar çoğaldıkça eksik yayın ve bilgi içeren makaleler fazlalaşmakta STEM eğitimi kavramı anlaşılması daha da zor bir hal almaktadır. STEM disiplinleri ve STEM eğitimi birbirleriyle karıştırılmamalıdır. STEM kelimesi içerdigi disiplinlerden bir kısaltma, STEM eğitimi ise bu disiplinlerin bütünleşik bir şekilde

kullanılmasını içeren pedagojik bir yaklaşımdır (Akgündüz, 2019). Dünyada ve ülkemizde STEM'in farklı şekillerde yorumlanabildiği ve isimlendirilebildiği görülmektedir. Bu isimlerin ve yorumların ülkemizdeki örneklerinden bir tanesi FETEMM'dir. Ülkemizde FETEMM araştırmaları 2013 yılında başlamış her geçen yıl önceki yıla göre artış göstermiştir. FETEMM yaklaşımını temel alan etkinlikler çalışılan her düzeydeki grupta tutum, motivasyon, ilgi gibi duyuşsal boyutlarda olumlu etkileri olmuştur. Ortak bir FETEMM yaklaşımı algısı olmadığından uygulamalarda bazı farklar olduğu, gerçekleştirilen etkinliklerden ortak bir anlamın çıkmadığı görülmüştür (Elmalı, Balkan Kıyıcı, 2017).

Ülkemizde STEM eğitimi için doğrudan bir eylem planı bulunmamaktadır. Yalnızca 2015-2019 stratejik planına STEM'in güçlendirilmesine yönelik amaçlar eklenmiştir. Ülkemizde öğretmen ve öğretmen adaylarının STEM eğitimi alması için yapılan hizmet içi eğitimler ve yapılan çalışmalar çok yetersizdir. STEM eğitimini eğitim sistemimizin içine dâhil etmek için her öğrenci ve öğretmenin ulaşabileceği STEM merkezleri açılabilir. Bu merkezler STEM eğitimi ile ilgili araştırmalar yaparak, program geliştirerek ve öğretmen eğiterek eğitim sistemine destek olacaklardır (MEB, 2016).

2.7 Yapılan Araştırmalar

STEM ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde STEM etkinliklerinin okul öncesi dönem çocuklarının gelişimine olumlu katkılar sağladığı anlaşılmaktadır (Ünlü ve Dere, 2018). Akgündüz ve Akpınar (2018) 5 yaş grubu öğrencileriyle yaptıkları araştırmada STEM uygulamaları ile öğrencilerin fen ve matematik kazanımlarını elde ettiği; yaratıcılık, eleştirel düşünme, işbirliği yapma ve iletişim kurma gibi 21. yy becerilerinin geliştiğini tespit etmiştir. Öğrencilerin mühendislik tasarım sürecini uygulayabildiği sadece bilgi değil aynı zamanda ürün de ortaya çıkarabildiklerini gözlemlemişlerdir. Bilim okuryazarlığı, teknoloji okuryazarlığı, matematik okuryazarlığı gibi ayrı ayrı kullanılan kavramlar STEM anlayışının bu disiplinleri bütünleştirilmesi ile beraber STEM okuryazarlığı olarak kullanılmaya başlanmıştır (İdin, 2019).

Son zamanlarda STEM ile ilgili yapılan çalışmaların gözle görülür bir şekilde artış göstermesi olumlu bir gelişmedir. Araştırma sonuçları öğretmenlerin STEM ile ilgili konularda meraklı ve hevesli olduklarını destekler niteliktedir. Şimşek (2019) Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM eğitimine yönelik öz yeterlik, inançları, tutumları ve görüşlerinin incelenmesi adlı çalışmasında 12 fen bilimleri öğretmeni ile görüşme gerçekleştirmiştir. Çalışmaya katılan öğretmenler en çok STEM ile ilgili bilgi ve deneyimlere sosyal medyadan ve öğretmen arkadaşlarından edindiklerini söylemişlerdir. Öğretmenler STEM eğitiminin öğrencilerin gelişimlerini olumlu yönde katkı sağladığını düşünmekte ancak sınıfların kalabalık olması ve araç gereç sıkıntısı yaşadıklarından dolayı STEM eğitimini derslere entegre etmekte zorluklar yaşadıklarını söylemişlerdir. Ensari (2017) "Alan Eğitiminde Araştırma Projesi" dersini alan sekiz Fizik öğretmen adayıyla çalışmış ders kapsamında yirmi ortaokul öğrencisine bilim şenliği düzenlemiş ve öğrencilere FETEMM etkinlikleri yaptırılmıştır. Öğretmen adaylarının FETEMM eğitimi ve FETEMM etkinlikleri hakkında olumlu görüşe sahip oldukları sonucuna varılmıştır. Yapılan görüşmelerde Öğretmen adayları en çok FETEMM etkinliklerinin öğrenciler için "daha eğlenceli, daha kalıcı, daha anlaşılır, dikkat çekici ve aktif katılım" şeklinde ifade etmişlerdir.

Aslan (2019) Fen Bilgisi öğretmen adaylarının STEM uygulamaları hakkında görüşlerinin belirlenmesi adlı çalışmasında öğretmen adaylarının STEM'i tanımlarken en az 2 alanı ilişkilendirdiklerini, birçok disiplini bir araya getirerek bütüncül STEM eğitimi kavramı tanımladıklarını belirtmiştir. Araştırma sonuçları incelendiğinde öğretmenlerin STEM ile ilgili doğru bilgilere sahip olmaları STEM ile ilgili kavram karmaşıklığının önlenmesi açısından önemlidir.

Bulut (2019) üstün yetenekli öğrencilerle yaptığı çalışmada STEM eğitim yaklaşımının üstün yetenekli öğrencilerin eleştirel düşünme, yaratıcılık, iletişim, problem çözme, üst düzey düşünme, disiplinler arası bakış açısı kazanma ve mühendislik gibi alanlarda beceri gelişimlerine katkıda bulunduğunu ortaya koymuştur. Üret (2019) STEM eğitiminin 5 yaş çocuklarının yaratıcılıkları üzerine yaptığı deneysel çalışmada, STEM eğitiminin 5 yaş çocukları üzerinde olumlu sonuçlarının olduğunu belirtmiştir. Abanoz (2020) STEM yaklaşımına uygun fen etkinliklerinin okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerine etkisi adlı

araştırmasında orta sosyo-ekonomik düzeyde bulunan, deney grubunda 20 kontrol grubunda 18 olmak üzere 38 okul öncesi öğrencisi ile çalışmıştır. Araştırma kapsamında deney grubu öğrencilerine 12 hafta boyunca haftada 1 gün STEM etkinliklerine uygun fen etkinliği uygulanırken, kontrol grubu ise normal günlük etkinliklerine devam etmiştir. Araştırmanın sonucunda cinsiyet, evde bilgisayar kullanma durumu, evde kitaplık sahibi olma durumunun çocukların bilimsel süreç becerilerinde bir farklılık oluşturmadığını, araştırma sürecinde uygulanan STEM etkinliklerine uygun fen etkinliklerinin ise çocukların bilimsel süreç becerilerine olumlu katkı sağladığını ortaya koymuştur. Bilimsel süreç becerilerinden özellikle tahminde bulunma-çıkarım yapma- bilimsel iletişim kurma ve gözlem becerilerini geliştirdiğini saptamıştır. Değirmenci (2020) STEM eğitimi almış öğretmenlerin STEM öz yeterliklerinin ve uygulamalarında teknoloji ve mühendislik entegrasyonu açısından yaşadıkları sorunların belirlenmesi adlı araştırmasında 122 öğretmenle çalışmış ve çalışmasında karma metot kullanmıştır. STEM uygulamalarına öğretmenlerin görev süresi açısından bakıldığında anlamlı bir fark ortaya çıkmazken eğitim düzeyleri arasında STEM uygulamaları öz yeterliklerinde anlamlı bir fark bulunmuştur. Öğretmenlerin STEM öz yeterlikleri branşlar bazında incelendiğinde en yüksek öz yeterlik okul öncesi öğretmenliği ve bilişim öğretmenliği alanında görülmüştür. Öğretmenlerin genel olarak öz yeterlikleri ortalamanın üzerinde çıkmış olup öğretmenler STEM alanlarından en fazla mühendislik alanında yetersiz hissettiklerini belirtmişlerdir. Fen bilimleri dersi öğretim programında yapılan değişikliklerle öğrencilere Mühendislik tasarım sürecinin kullanılmasına teşvik edilmesi, diğer disiplinlerle mühendislik disiplini arasında bağlantı kurulması amaçlanması STEM eğitiminin öğretim programlarına dâhil edilmesinin önemi araştırma sonuçları dikkate alındığında daha çok ortaya çıkmaktadır (MEB, 2018). Ancak öğretmenlerin Mühendislik disiplini ile ilgili kendilerini yetersiz hissetmeleri, uygulama yaparken yaşamaları muhtemel olan çeşitli zorlukları da beraberinde getirmesi kaçınılmazdır. Karamete Gözcü (2019) Okul öncesi öğretmenlerinin aldıkları STEM eğitime ilişkin düşünceleri ve sınıf içi uygulamalarının incelenmesi adlı çalışmasında STEM eğitimi almış 10 okul öncesi öğretmeni ile görüşmeler yapmıştır. Öğretmenlerin çoğu okul öncesinde yapılan normal etkinliklerin STEM etkinliğine uyarlanabileceğini belirtmiştir. Okul öncesi müfredatının STEM uygulamaları için yeterli olduğunu fakat her etkinliğe mühendislik ve matematik

disiplinlerini katmanın zor olacağını, malzeme kullanımının mühendislik disiplini için önemli bir ihtiyaç olduğunu STEM disiplinlerinden en çok mühendislik disipliniinde zorlandıklarını söylemişlerdir. Yaptığımız çalışma okul öncesi öğretmen görüşlerinin bir sonucu niteliğindedir. Öğretmenler normal etkinliklerin STEM etkinliklerine uyarlanabileceğini belirtmiştir. Yaptığımız çalışmada da fen etkinliklerini STEM etkinliklerine uyarlamamız hem bunun yapılabilir olduğunu ortaya koyması hem de öğretmenlerin bu uyarlamayı nasıl yapacakları ile ilgili fikir edinmelerine katkı sağlaması yaptığımız çalışmanın önemini ortaya koymaktadır.



3. YÖNTEM

Bu bölümde; Araştırmanın modeli, Çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci, verilerin analizi ile ilgili bilgiler verilecektir.

3.1 Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden faydalanılmıştır. Nitel araştırmalar bir konu ile ilgili araştırma yaparken çok geniş bir bakış açısı elde etmek isterler. “Ne kadar” ya da “Ne kadar iyi” olduğunu derinlemesine araştırırlar (Büyüköztürk vd., 2008). Nitel araştırma bir araştırma sorusunu yanıtlamak için sayısal olmayan verileri inceleyen (bir kişinin görüşme esnasındaki ifadeleri, yazılı kayıtlar, resimler, elbiseler, gözlenen davranışlar vb.) yorumsamacı bir yaklaşımdır. Nitel araştırmalarda araştırmacı öznel bir bakış açısına sahiptir. Nitel araştırmaların en önemli özelliği olayların iç yüzünü bilen kişilerin görüşlerini almaktır. Daha sonra araştırmacı bu verilerle araştırmanın amacı ve soruları arasında bağlantı kurar. Teori geliştirmek açısından da nitel araştırmalar çok önemli ve faydalıdır. Verilerin toplanması için çeşitli yöntemlerin (bireylerin kişisel deneyimleri, iç gözlem analizi, birinin hayat hikâyesi, bir kişiyle görüşmeler, kişi ya da kişilerin gözlemlenmesi, yazılı belgeler, fotoğraflar ve tarihsel bilgiler) kullanılmasına çoklu yöntem denilmektedir. Birkaç yöntemin birlikte kullanılması incelenen olgunun daha iyi anlaşılması açısından önemlidir. Yöntemlerin birlikte kullanılmasına “veri çeşitlemesi” adı verilmektedir. Nitel araştırmaların saha, okul, sınıf gibi kişinin doğal ortamında gerçekleşmesi önemlidir (Christensen vd., 2015).

Nitel araştırmaların güçlü yönlerinden biri kişi ve grupların genellenmesi ve tarif edilmesidir. Diğer bir güçlü yönü ise literatürde var olan teorik anlamlardan veri sağlanabilmesidir. Zayıf yönleri ise öznel ve yerel verilerin genellemesinin zorluğu ve araştırmacıların aynı olaylara farklı yorumlar yaptıkları araştırma sayısının fazla olmasıdır (Christensen vd., 2015).

Araştırmanın deseni genel olay çalışmasıdır. Genel olay çalışması bir olayın içine derinlemesine girebilmek ve bu olayla ilgili teorik ifadeler geliştirmek, teorik ifadeleri

iyileştirmek ve yenilemek için kullanılır. Bir konuyla ilgili özel bir durum değil genel bir durum üzerinde durulur. Araştırmanın yöntemi durum çalışmasıdır. Durum çalışması bir veya birden fazla olayın derinlemesine tanımlanması ve analiz edilmesidir (Christensen vd., 2015).

3.2 Çalışma Grubu

Çalışma grubumuz Kastamonu ilinde 3 ayrı anaokulunda görev yapan STEM eğitimi almamış 8 okul öncesi öğretmenidir. Bu çalışma için 10 öğretmen belirlenmiş 2 öğretmen çeşitli nedenlerden dolayı uygulamayı tamamlayamadıklarından dolayı çalışmaya dâhil edilmemiştir. Çalışma grubu belirlenirken öğretmenlerin STEM eğitimi almamış olması özellikle tercih edilmiştir. Bu sebeple çalışmamızda örnekleme tesadüfî olmayan örneklem tekniklerinden amaçlı örnekleme yöntemi seçilmiştir. Amaçlı örnekleme, “Araştırmacının ilgilenilen evrenin özelliklerini belirleyip bu özelliklere ait bireyler bulmasıdır” (Christensen vd., 2015). Çalışmanın amacı doğrultusunda belirli ölçüt ve özellikleri karşılayan bir veya daha fazla özel durumlarda çalışılmak istendiğinde kullanılır (Büyüköztürk vd., 2008). Araştırmaya katılan öğretmenlere araştırma etiğinin sağlanması adına “Ö1, Ö2, Ö3.....Ö8” kodları verilmiştir.

Tablo 3.1 Çalışma grubu

Katılımcı	Öğrenim Durumu	Öğretmenlik Görev Süresi
Öğretmen -1	Lisans	10 Yıl
Öğretmen -2	Lisans	15 Yıl
Öğretmen -3	Lisans	16 Yıl
Öğretmen -4	Yüksek Lisans	16 Yıl
Öğretmen -5	Lisans	13 Yıl
Öğretmen -6	Lisans	9 Yıl
Öğretmen -7	Lisans	13 Yıl
Öğretmen -8	Lisans	15 Yıl

Çalışma grubu tablosu incelendiğinde, 8 okul öncesi öğretmeninden 1 tanesinin yüksek lisans mezunu diğerlerinin ise lisans mezunu olduğu, öğretmenlik görev sürelerinin 9-16 yıl arasından değişkenlik gösterdiği görülmektedir.

3.3 Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada öncelikle Kastamonu ilinde çalışmanın yapılacağı okullar belirlenmiş, daha uygun çalışma ortamı ve daha fazla okul öncesi öğretmenine ulaşma imkânı sağlayacağı düşünüldüğünden dolayı Anaokulları tercih edilmiştir. İl merkezinde bulunan 3 Anaokulundan STEM eğitimi almamış 8 okul öncesi öğretmeni belirlenmiştir. Planlama süreci için okul idarelerinden gerekli izinler alınmış ve öğretmenlerle ön görüşme gerçekleştirilmiştir. Öğretmenlere STEM ve etkinliğimiz ile ilgili kısa bir eğitim verilmiş, öğretmenlerden 4 hafta sürecek olan STEM etkinliğini sınıflarında uygulamaları istenmiştir. Okul öncesine uygun fen etkinliklerinden bir tane 5E yöntemi bir tane de Doğa Yapma (tinkering) Süreci kullanılarak toplamda 2 STEM etkinliği uyarlanmıştır. Uyarlanan STEM etkinlikleri 2 uzman tarafından incelenmiş, ortak karar sonucunda okul öncesi kademesine daha uygun ve uygulamasının daha kolay olacağı düşünülerek, 5E modeli kullanılarak uyarladığımız “Sera Tasarımı” adlı STEM etkinliğine karar verilmiştir. Uygulama aşaması başlamadan önce öğretmenlere STEM ile ilgili önbilgiler verilmiş, uygulama aşamaları tek tek detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Öğretmenlerin uygulama aşamasında sormak istediği soruları hızlı bir şekilde sorabilmeleri ve fikirlerini daha rahat

paylaşabilmeleri için ortak bir iletişim grubu oluşturulmuştur. Bu grupta paylaşılan fikirler, sorulan sorular, resimler ve uygulama ile ilgili geri dönütler öğretmenlerin izni alınarak çalışmada veri olarak kullanılması planlanmıştır.

Uygulama aşaması tamamlandıktan sonra öğretmenlerle yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir. Görüşme, görüşmecinin derinlemesine bilgi almak için görüşülen kişiye sorular sorduğu, yüz yüze veya telefon üzerinden yapılan bir veri toplama yöntemidir (Christensen vd., 2015). Görüşme tekniğini kendi içinde yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış görüşme şeklinde sınıflandırmak mümkündür. Yarı yapılandırılmış görüşme derinlemesine bilgi sağlama imkânı verir. Yapılandırılmış ve yapılandırılmamış görüşmelerin avantaj ve dezavantajlarını içerir. Kolay analiz, görüşülene kendini ifade etme avantajlarını sağladığı gibi kontrolün kaybedilmesi, ve önemsiz konularda gereğinden fazla zaman harcama gibi dezavantajları da bulunur (Büyüköztürk vd., 2008). Görüşmecilere sorulacak açık uçlu sorular daha önceden belirlenmiş ve tüm görüşmecilere aynı sorular yöneltmiştir. Görüşmeler yapılmadan önce öğretmenlerin müsait oldukları zamanlar sorulmuş, öğretmenlere görüşmelerin mümkün olduğunca sessiz ve dikkatlerinin dağılmayacağı ortamda yapılmasının önemi anlatılmıştır. Görüşmeler telefonla gerçekleştirilmiş, ortalama 20 dakika sürmüştür. Öğretmenlerden izin alınarak görüşmeler ses kayıt cihazıyla kayıt edilmiştir. Görüşme soruları alan yazın incelenerek araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Görüşme soruları hazırlandıktan sonra 2 farklı uzman görüşü alınmıştır. İlk etapta 11 sorudan oluşan görüşme formundan uzman görüşlerine dayanarak, aynı amaca hizmet ettiği ve birbirlerini kapsadıkları sebebiyle 1 soru çıkarılmış olup daha detaylı veriler toplanması adına 2 soru eklenmiştir. Görüşme formunun son hali 12 sorudan oluşmakta olup EK-1 de çalışmamızda sunulmuştur.

3.4 Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen veriler betimsel analiz ve içerik analizi ile çözümlenmiştir. Betimsel analiz verilerin aslına sadık kalınarak yorumlanmasıdır. Elde edilen verilerin derinlemesine incelenerek çözümlenmesi ise içerik analizidir. Özellikle sosyal bilimlerin alanında kullanılan, insan davranışlarını ve doğasını tanımlamak için doğal olmayan yolların kullanılmasına imkân veren bir tekniktir. Belirli kurallarla oluşturulan

kodlamalara, kategorilere ayrılan sistematik ve yinelenebilirdir (Büyüköztürk vd., 2008). Verilerin daha anlaşılır bir şekilde çözümlenmesi ve yorumlanması için bu araştırmada da veriler tema ve kategorilere ayrılmıştır.

Örneğin, “Uyguladığınız STEM etkinliği ile ilgili görüşleriniz nelerdir?” sorumuza bir öğretmenin verdiği cevap “Probleme çözüm aradılar. Kendi fikirleriyle düşünerek tartışarak ortaya bir ürün çıkardılar ve sonucunu görme imkânları buldular. Kendi yaptıkları düzeneğin sonuca ulaşması onları çok mutlu etti.” şeklinde olmuştur.

Örnek kodlamamız şu şekildedir.

Tema: Uyguladığınız STEM etkinliği ile ilgili görüşleriniz nelerdir?

Alt Tema: Probleme çözüm arama, Düşünme ve tartışma, ürün oluşturma, sonuca ulaşma

Kod: Bilimsel süreç becerileri

3.5 STEM Etkinlik Uygulama Süreci

Fen etkinliğinden uyarladığımız, 4 hafta süren STEM etkinliğini (Sera Tasarımı) Kastamonu İl Merkezinde görev yapan 8 okul öncesi öğretmeni sınıflarında uygulamışlardır. Uygulama yapılmadan önce Sera Tasarımı etkinliğimiz 2 uzman tarafından incelenmiş ve onaylanmıştır.

Uyarladığımız STEM etkinliği olan Sera Tasarımı Etkinliğinin öğrenme süreci Ekler bölümünde verilmiştir.

4. BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde okul öncesi öğretmenlerinin STEM ile ilgili görüşlerini belirlemek için yapılan analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

Öğretmenlerin sorulara verdikleri cevaplar tema, alt tema ve kodlara ayrılmıştır. Yapılan görüşme sonucunda ortaya çıkan analiz sonuçları tablolar halinde aşağıda sunulmuştur. Frekans sayısının araştırmaya katılan öğretmen sayısından fazla olmasının nedeni öğretmenlerin sorulara birden fazla cevap vermeleridir.

Tablo 4.1 “Fen etkinliklerini seviyor musunuz? Neden?” sorusuna verilen cevaplar

TEMA	ALT TEMA	KOD	Frekans	
Fen etkinliklerini seviyor musunuz? Neden?	Problem Çözme Becerileri	Çocuklar merak ediyor, ilgi gösteriyor, şaşıyor	4	8
		Çocuklar daha aktif oluyor	3	
		Çocukların Problem çözme becerileri gelişiyor	1	
	Yaparak yaşayarak öğrenme	Çocuklar diğer etkinliklere göre daha motive oluyor	2	6
		Çocuklar yaparak yaşayarak öğreniyorlar	2	
		Faydalı olduğunu düşünüyorum	1	
		STEM ile beraber daha keyifli oluyor	1	

Tablo 4.1 incelendiğinde öğretmenlerin hepsi fen etkinliklerini sevdiklerini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin fen etkinliklerini sevme nedenleri ise “Problem Çözme Becerileri” ve “Yaparak Yaşayarak Öğrenme” alt temaları altında birleştirilmiştir.

Okul Öncesi Öğretmenlerine sorulan “Fen etkinliklerini seviyor musunuz? Neden?” sorusuna verilen cevaplar “Problem Çözme Becerileri” ve “Yaparak Yaşayarak Öğrenme” olarak 2 alt tema altında birleştirilmiştir. Öğretmenlerin verdikleri cevaplar şu şekildedir.

“Evet seviyorum. Çocuklar aktif oluyorlar ve merak duygularının daha çok geliştiğini düşünüyorum bu süreçte çocukların. Çocukların ilgilerini çekiyor. Eğlenerek öğrenmiş oluyorlar. Ö1”

“Fen etkinliklerini seviyorum çünkü fen etkinlikleri ile anlatmak istediklerimizin çocuklara daha iyi geçtiğini düşünüyorum. Görsel olarak yapmanın daha etkili olduğunu düşünüyorum. Çocuklar fen etkinliklerine daha meyilli oluyorlar. Sıradan etkinlikler yerine sonucunu merak ettiği etkinlikler çocukların daha çok heyecanlandırıyor. Çocukların merak ve ilgileri hep aktif oluyor. Ö5”

“Evet seviyorum. Çocuklar daha aktif oluyorlar yaparak yaşayarak öğreniyorlar daha çok eğleniyorlar. Ö6”

“Fen etkinliklerini seviyorum. Keyifle yaptırıyorum. Çocuklar daha meraklı ve ilgili oluyorlar. Çocuklar heyecan duyuyorlar diğer etkinliklere göre daha motive oluyorlar. Ö7”

“Çocuklar yaşıyorlar, görüyorlar, yaparak yaşayarak öğreniyorlar. Özellikle kendi başlarına yaptıkları etkinlikleri daha çok seviyorum. Yaptıklarının sonucuna ulaşmaları da onlara çok keyif veriyor. Çocukların birebir yaşayıp uygulamaları çok önemli diye düşünüyorum. Ö8”

“Evet seviyorum. Çocukların yaparak yaşayarak öğrenmelerine fırsat veriyor. Araştırma imkânı buluyorlar. Kendi becerilerini, problem çözme becerilerini geliştiriyorlar. Yaptırırken bende keyif alıyorum. Ö2”

“Seviyorum. Fen etkinlikleri çocuklarda farkındalık oluşmasını sağlıyor. Çocuklar merak ediyor, şaşıyor bu da çocukların etkinliklere daha aktif katılmalarına sebep oluyor. Bence çok faydalı olduğunu düşünüyorum. Ö3”

“Öncesinde materyal sıkıntısı yaşadığım için sevmiyordum ama son 2-3 yıldır STEM ile ilgili bilgilerimle fen etkinliklerini beraber verdiğimden dolayı keyif alarak yapıyorum. Ö4”

Tablo 4.2 “STEM etkinliği deyince aklınıza neler geliyor?” sorusuna verilen cevaplar

TEMA	ALT TEMA	KOD	Frekans
STEM Etkinliği deyince aklınıza neler geliyor?	Düşünme Becerileri	Öğrencilerin Düşünme becerileri kazandıkları etkinlikler	3
		Öğrencilerin yaratıcılıklarını ve hayal gücünü kullanması	2
		Beyin fırtınası yöntemi	1
		Öğrencilerin daha çok fikir ürettikleri etkinlikler	1
	Yaparak Yaşayarak Öğrenme	Deneyler ve bitki yetiştirme	2
		Öğrencilerin araştırma yapması	2
		Öğrencilerin aktif oldukları, gözlem yaptıkları etkinlikler	1
		Yaparak yaşayarak öğrenme	1
		Teknolojiyi kullanarak problem çözme	1
	Fen, Matematik, Teknoloji, Mühendislik	Fen ve Matematik alanları	2
		Fen, Matematik ve Mühendislik alanları	1
		Fen, Matematik, Teknoloji ve mühendislik alanları	1

Tablo 4.2 incelendiğinde “STEM etkinliği deyince aklınıza neler geliyor?” sorusuna öğretmenlerin verdikleri cevaplar “Düşünme Becerileri”, “Yaparak Yaşayarak Öğrenme” ve “Fen, Matematik, Teknoloji, Mühendislik” alt temaları altında birleştirilmiştir.

Okul Öncesi Öğretmenlerine sorulan “STEM etkinliği deyince aklınıza neler geliyor?” sorusuna verilen cevaplar “Düşünme Becerileri”, “Yaparak Yaşayarak Öğrenme” ve “Fen, Matematik, Teknoloji, Mühendislik” olarak 3 alt tema altında birleştirilmiştir. Öğretmenlerin verdikleri cevaplar şu şekildedir.

“Çocukların yaratıcılıklarına açılan bir kapı olarak görüyorum. Çocukları sıradanlıktan kurtarıp cesur davranmaları düşünme becerilerini kazanmalarını sağlıyor. Ö4”

“Deneyler, bitki yetiştirme gibi etkinlikler geliyor. Ö8”

“STEM etkinliği deyince daha çok matematik etkinlikleri geliyor. Genelde fen ve matematik alanlarında STEM’ in kullanıldığını düşünüyorum. Teknoloji ve mühendislik alanlarını okul öncesinde uygulamada zorluklar olduğunu düşünüyorum. Ö7”

“Daha çok aktif oldukları gözlem yaptıkları, daha çok fikir ürettikleri, düşündükleri etkinlikler. Araştırıyorlar. Ö6”

“Beyin fırtınası yöntemi ile araştırmanın içine yönlendiriyoruz çocukları. Hayal güçlerini kullanarak değişik şeyler üretmeye çalışıyorlar. Büyük yaş gruplarında daha çok uygulanabilecek bir yöntem. Ö1”

“Fen, matematik daha çok sayısal alanlar ve fen etkinlikleri, deneyler geliyor. Ö5”

“Yaparak yaşayarak öğreniyorlar. Düşünüyorlar. Problem hakkında araştırma yapıyorlar. Kendileri uygulama fırsatı buluyorlar. Gerektiğinde teknolojiyi kullanarak problem çözüyorlar. Fen, matematik ve mühendislik alanları aklıma geliyor. Ö2”

“Fen, matematik. Teknoloji ve mühendislik geliyor. Genelde mühendislik üzerine kurulmuş bir kavram gibi geliyor. Çocukların daha hızlı düşünmelerine olanak sağlıyor. Ö3”

Tablo 4.3 “Uyguladığınız STEM etkinliği ile ilgili görüşleriniz nelerdir?” sorusuna verilen cevaplar

TEMA	ALT TEMA	KOD	Frekans	
Uyguladığınız STEM etkinliği ile ilgili görüşleriniz nelerdir?	Bilimsel süreç becerileri	Gözlem yapma	9	21
		Tasarım yapma	3	
		Sonuca ulaşma	3	
		Probleme çözüm arama	2	
		Düşünme ve Tartışma	2	
		Ölçüm yapma	1	
		Ürün oluşturma	1	
	Etkinlik Özellikleri	Zorlanmadan uygulanabilir	4	8
		Sistemli ve planlı	2	
		Basit malzemelerle hazırlanmış	2	

Analizlerin daha kolay anlaşılabilmesi için verilen cevaplar Tema, Kod ve Alt kodlara ayrılmıştır. Öğretmenlerin uyguladıkları STEM etkinlikleri ile ilgili görüşleri ‘Bilimsel Süreç Becerileri’, ve ‘Etkinlik Özellikleri’ şeklinde 2 ayrı alt temada değerlendirilmiştir. Frekans sayısının araştırmaya katılan öğretmen sayısından fazla olmasının nedeni öğretmenlerin sorulara birden fazla cevap vermeleridir.

‘Bilimsel Süreç Becerileri’ Kodu altında değerlendirdiğimiz, öğretmenlerin “Uyguladığınız STEM etkinlikleri ile ilgili görüşleriniz nelerdir?” sorusuna en çok verdiği cevaplar; “Gözlem yapma, Tasarım yapma, Sonuca ulaşma, Probleme Çözüm Arama, Düşünme ve Tartışma, Ölçüm Yapma ve Ürün oluşturma” olmuştur. Öğretmenlerin verdikleri bazı cevap örnekleri şu şekildedir.

“Çocukların merak ve ilgileri hep üst düzeydeydi. Keyif alarak yaptılar. Katılım olarak iyi katıldılar. Benim bile aklıma gelmeyecek tasarımlar yaptılar. Ö1”

“Eğlenceliydi. Çocukların toprak ile vakit geçirmeleri. Gözlem yapmaları. Merak ettiler. Katılımları çok iyiydi ve eğlenerek uyguladılar. Belki adına STEM demesek de bizim sınıfta yaptığımız uygulamalara benzerdi. Ö2”

“Keyif alarak yaptık. Hiç zorlanmadık. Çocukların kendi tasarımlarını kendilerinin yapmaları çocuklar üzerinde farkındalık yarattı. Özellikle sera tasarımlarını yapmaları, seranın fasulyenin daha hızlı büyümesine neden olmasını görmeleri onları süreç içinde daha aktif tuttu. Çocukların sonuçları tahmin etmeleri ve sonra sonuçlarla karşılaştırmaları onları düşünmeye sevk etti. Ö3”

“Fasulye çimlendirme etkinliği herkesin eğitim süresince yaptığı bir etkinlik ama bizim bunu sera etkinliği ile birleştirmemiz, sera sayesinde boyunun daha fazla uzaması, daha hızlı uzaması çocukların ilgilerini daha çok çekmesine neden oldu. Çocuklar açısından çok eğlenceli, çok ilgi çekici oldu süreci gözlemlerken ve uygularken heyecan duydular. Uygulama sürecinde zorluk yaşamadım. Ö4”

“Probleme çözüm aradılar. Kendi fikirleriyle düşünerek tartışarak ortaya bir ürün çıkardılar ve sonucunu görme imkânları buldular. Kendi yaptıkları düzeneğin sonuca ulaşması onları çok mutlu etti. Ö6”

“Değişik bir etkinlik oldu. İşin içine problem çözme becerisini ve gözlemi katmış olduk. Çocuklar gözlemlerin sonuçlarını değerlendirerek probleme çözüm aramaya çalıştılar. Farklı fikirler üreterek problem çözme becerilerini geliştirmiş oldular. Ö7”

“Etkinlik Özellikleri” Alt teması altında değerlendirdiğimiz, öğretmenlerin en çok verdiği cevaplar; “zorlanmadan uygulanabilir olması, sistemli ve planlı olması, basit malzemelerle hazırlanmış olması” şeklindedir. Öğretmenlerin verdikleri bazı cevap örnekleri şu şekildedir.

“Güzel bir etkinlikti çok rahat uygulayabildiğimiz bir etkinlik oldu. Planlı bir şekilde devam ediyor. Çocuklar başında ortasında ve sonunda ilgilerini hiç kaybetmediler. Ortaya attıkları fikirlerin sonucunu görme imkânı buldular. Yaparak yaşayarak görerek deneyerek öğreniyorlar. Ö8”

“Projeyi ilk STEM uygulaması diye söylediğinizde uygulayamayız diye düşündüm ama projeyi anlattığınızda ve okuduğumda çok basit olduğunu zaten yaptığımız etkinlikler gibi olduğunu fark ettim. Fasulye çimlendirme zaten yapıyorduk bu kadar kolay mı doğru mu anladım acaba diye düşündüm. Etkinliği daha iyi kavrayınca okul öncesinde çok rahat uygulanabileceğini anladım. STEM in mantığı çok hoşuma gitti. Çocukların etkinlik boyunca çok meraklı ve istekli olmaları çok hoşuma gitti. Hem bireysel hem grup olarak yaptık. STEM deyince ilk baştan uygulama aşamasını gözümde çok büyüt müştüm ama meğer okul öncesi çocuklarıyla da uygulanabilecek, basit malzemelerle yapılabilen zaten bizim önceden de yaptığımız fakat daha sistematik olan bir etkinlikmiş bunu fark ettim. Ürünümüzü ortaya çıkarmamız için aşamaları daha iyi gözlememiz gerekiyor. Çocukların çok ilgisini çekti. Ölçüm yaptılar. Standart ve standart olmayan ölçme araçlarını kullandılar. Çocuklar inanılmaz üstlendiler ve sorumluluk hissettiler. Zaten önceden yapmış olduğumuz etkinliklerin daha sistematik bir şeklini gördüm. Velilerde çok memnun oldular onlarında hoşuna gitti. Artık materyallerle de STEM yapılabilenymiş. Etkinlik güzeldi ve bize de hitap etti keyifle çalıştık. Ö5”

Tablo 4.4 “Uygulamadan önce ve sonra STEM etkinlikleri ile ilgili düşüncelerinizde değişiklik oldu mu?” sorusuna verilen cevaplar

TEMA	ALT TEMA	KOD	Frekans
Uygulamadan önce ve sonra STEM etkinlikleri ile ilgili düşüncelerinizde değişiklik oldu mu?	STEM ile ilgili bilgi sahibi değildim	Fen etkinliğinin STEM’ e dönüştürülebilmesi	2
		Daha planlı ve programlı olması	1
		Öğrencilerin değişik beceriler kazanması	1
		Fen etkinliğini daha verimli yapması	1
		STEM ile ilgili çok fazla bilgimin olmaması	1
		Uygulamanın bende farkındalık yaratması	1
		Okul öncesinde uygulanabileceğini görmesi	1
	STEM ile ilgili önceden bilгим vardı	Çok yabancı olduğum bir kavram değil	5
	Hangi disiplinlerden oluştuğunu biliyordum.	1	
	STEM etkinliklerinin daha zor olacağını düşünüyordum	1	
			8
			7

Tablo 4.4 incelendiğinde öğretmenlerin yaptıkları STEM etkinliği sonrası STEM etkinlikleri ile ilgili düşüncelerinde değişiklikler olduğu göze çarpmaktadır. Verilen cevaplar “STEM ile ilgili bilgi sahibi değildim” ve “STEM ile ilgili önceden bilgim vardı” alt temaları altında birleştirilmiştir.

Okul Öncesi Öğretmenlerine sorulan “Uygulamadan önce ve sonra STEM etkinlikleri ile ilgili düşüncelerinizde değişiklik oldu mu?” sorusuna 5 öğretmen görüşlerinde çok fazla değişiklik olmadı cevabını verirken, 3 öğretmen ise görüşlerinde değişiklik olduğu cevabını vermiştir. STEM ile ilgili önceden bilgi sahibi olmayan öğretmenler STEM etkinlikleri ile ilgili düşüncelerinin değiştiğini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin verdiği cevaplardan bazıları şu şekildedir.

“Kesinlikle oldu. Ben STEM etkinliklerinin okul öncesi dönem çocuklarına uygulanabilirliğinin olmayacağını düşünüyordum. Daha çok fen bilgisi, fizik gibi sayısal alanlarda kullanılır diye düşünüyordum. Büyük yaş gruplarında ortaokul ve üstü kademelerde uygulanabilir diye düşünüyordum. Okul öncesine STEM etkinliklerinin uyarlanabileceğini düşünmüyordum. Uygulamadan sonra biraz daha merak edip araştırdım. Aslında STEM etkinliklerinin okul öncesi çocuklarına rahatlıkla uygulanabileceğini, uyarlanabileceğini anladım. STEM ile ilgili fikirlerim tamamen değişti. Bundan sonra kullanabilirim diye düşünüyorum. Ö5”

“STEM ile ilgili çok fazla bir bilgim yoktu. Sizin etkinliğinizden sonra biraz bakma, araştırma ihtiyacı hissettim. Fen etkinliklerine diğer disiplinleri ekleyerek kolaylıkla bir STEM etkinliği ortaya çıkarabileceğimizi fark ettim. Sizin etkinliğiniz bir farkındalık yaratmış oldu. Ö6”

“Aslında evet oldu. Basit bir fen etkinliğini bile biz STEM etkinliğine dönüştürmüş olduk. Normalde hep yaptığımız bir etkinlikte daha planlı ve programlı bir şekilde değişiklikler yapılarak STEM etkinliğine dönüştürülebileceğini görmüş olduk. Bu şekilde çocuklar daha değişik beceriler kazanma fırsatı bulmuş oldular. Fen etkinliğini daha verimli bir hale getirmiş olduk. Ö7”

“Uygulamadan önce ve sonra STEM etkinlikleri ile ilgili düşüncelerinizde değişiklik oldu mu?” sorusuna STEM ile ilgili önceden bilgi sahibi olan öğretmenler düşüncelerinde çok fazla değişiklik olmadı cevabını vermişlerdir. Açıklamalarını “Çok yabancı olduğum bir kavram değil”, “Hangi disiplinlerden oluştuğunu biliyordum” ve “STEM etkinliklerinin daha zor olacağını düşünüyordum şeklinde belirtmişlerdir. Verilen cevaplardan bazıları şu şekildedir.

“Çok fazla değişiklik olmadı. Uyguladığımız etkinlikte çocukların çok yaratıcı fikirleri olduğunu gördüm. Ö1”

“Çok fazla değişiklik olmadı. STEM çok yabancı olduğum bir kavram değil. Ö2”

“STEM’in daha çok fen alanında kullanıldığını, matematik, teknoloji ve mühendislik alanlarını kapsadığını biliyordum. Çok fazla bir değişiklik olmadı. Ö3”

“Öncesinde de STEM’e ilgi duyduğum için STEM’e çok yabancı değildim. Bu etkinlik sayesinde farklı deneyimlerimiz oldu. Çocukların doğa becerilerine, çevre bilincine, doğaya bakış açılarına dair farklı kazanım kazanmalarını sağladı. Bu etkinlik bizi çeşitlendirmiş oldu. Daha çok mühendislik becerileri üzerine etkinlik yapmıştık. Ö4”

“Çok fazla bir değişikli olmadı. Ama ben STEM etkinliklerinin daha zor olacağını düşünüyordum. Bu etkinlikle çocukların kolaylıkla uygulayabildiğini gördüm. Ö8”

Tablo 4.5 “Okul Öncesi Fen Eğitiminde STEM Etkinliklerinin Uygulanabilirliği ile İlgili Düşünceleriniz Nelerdir?” sorusuna verilen cevaplar

TEMA	ALT TEMA	KOD	Frekans
Okul öncesi fen eğitiminde STEM etkinlikleri nin uygulanabilirliği ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?	STEM etkinliklerinin sistemli ve düzenli olması	Yaratıcılık becerisini geliştirmesi	3
		Faydalı ve verimli olması	3
		Uygulanabilir olduğunun görülmesi	2
		Fen etkinliklerinin STEM e dönüştürülebilirliğinin görülmesi	1
		Yaparak yaşayarak öğrenmelerini sağlaması	1
		Çocukların rehberlik ve gözlemi daha kolay olması	1
	Uygulayıcının doğru ve net bilgilere sahip olması	STEM etkinliklerinin sistemli ve düzenli olması	1
		Eğitim ortamının düzenlenmesi gerekliliği	2
		Uygulayıcının doğru ve net bilgilere sahip olmasının gerekliliği	2
		Ortaya bir ürün çıkarma kaygısının olması	1
		Sürenin uzun olmasının çocukların ilgisini dağıtması	1
		Kazanım ve göstergelerin doğru seçilmesinin önemi	1
	Küçük yaş gruplarında ayrıntılı etkinlikleri uygulamanın zor olması	1	
	Doğru malzeme ve materyaller kullanılmasının gerekliliği	1	

Tablo 4.5 incelendiğinde Okul Öncesi Fen Eğitiminde STEM etkinliğin uygulanabilirliği ile ilgili Öğretmenlerin görüşleri “STEM etkinliklerinin sistemli ve düzenli olması” ve “Uygulayıcının doğru ve net bilgilere sahip olması” alt temalar adı altında birleştirilmiştir.

Okul öncesi fen eğitiminde STEM etkinliklerinin uygulanabilirliği ile ilgili soruya, araştırmaya katılan öğretmenlerin hepsi “Uygulanabilir” cevabını vermiştir. Öğretmenlerin verdikleri cevaplar “STEM etkinliklerinin sistemli ve düzenli olması” ve “Uygulayıcının doğru ve net bilgilere sahip olması” alt temaları kullanılarak birleştirilmiştir. “STEM etkinliklerinin sistemli ve düzenli olması” bölümünde öğretmenlerin en çok verdiği cevaplar “Faydalı ve verimli olması”, “Yaratıcılık becerisini geliştirmesi” ve “Uygulanabilir olduğunun görülmesi” şeklindedir. Bu cevapların haricinde “Fen etkinliklerinin STEM e dönüştürülebilirliğinin görülmesi”, “Yaparak yaşayarak öğrenmelerini sağlaması”, “STEM etkinliklerinin sistemli ve düzenli olması” ve “Çocukların rehberlik ve gözlemi daha kolay olması” gibi cevaplarda verilmiştir. Verilen cevaplardan bazıları şu şekildedir.

“Okul öncesinde uygulanabileceğini ve çok faydalı olabileceğini düşünüyorum. Ö2”

“Uygulanabilirliğini bizzat görmüş olduk. Daha farklı projelerde uygulanabilir. Çok verimli olduğunu düşünüyorum. Ö3”

“Okul öncesi fen eğitiminde uygulanabilir olduğunu düşünüyorum. Aslında zaten bu tarz etkinlikleri yaptığımı da fark ettim. Bu etkinlikleri STEM diye adlandırınca daha sistemli ve düzenli bir hal alıyor. Problem oluşturma, bilgilendirme, araştırma, ürün ortaya çıkarma gibi aşamalar etkinliği daha düzenli hale gelmesini sağlıyor. Çocukları gözlemleme ve rehberlik etme daha kolay hale geliyor. Ö5”

“Uygulanabilir olduğunu görmüş olduk aslında. Fen etkinliklerinde yapılacak değişikliklerle daha verimli etkinliklerin çocuklara uygulanabileceğini görmüş olduk. Kesinlikle uygulanabilir. Ö7”

“Kesinlikle uygulanabilir. Çocuklar kendileri yapacaklar ve görecekler bence çok güzel olur. Yararlı olur. Ö8”

“Okul Öncesi Fen Eğitiminde STEM Etkinliklerinin Uygulanabilirliği İle İlgili Düşünceleriniz Nelerdir?” sorusuna “Uygulayıcının doğru ve net bilgilere sahip olması” alt teması altında öğretmenlerin en çok verdiği cevaplar “Eğitim ortamının düzenlenmesi gerekliliği”, “Uygulayıcının doğru ve net bilgilere sahip olmasının gerekliliği” şeklindedir. Bu cevapların haricinde “Ortaya bir ürün çıkarma kaygısının olması”, “Sürenin uzun olmasının çocukların ilgisini dağıtması”, “Kazanım ve göstergelerin doğru seçilmesinin önemi”, “Doğru malzeme ve materyaller kullanılmasının gerekliliği” ve “Küçük yaş gruplarında ayrıntılı etkinlikleri uygulamanın zor olması” cevapları verilmiştir. Verilen cevaplar şu şekildedir.

“Bizim yaptırdığımız fen etkinlikleri daha kısa süreli oluyor. Böyle daha ayrıntılı ve programlı etkinliklerde yapılabilir tabii. Uygulanabilir olduğunu düşünüyorum. Çok küçük yaş gruplarında çok ayrıntılı bir şekilde yapmanın zor olacağını düşünüyorum. Sürenin uzun olması çocukların yoğunlaşmalarına ve ilgilerinin dağılmasına neden olabiliyor. Okul için aldığımız sette aynı şeylerin tekrar tekrar çocuklara sorulduğunu gördüm. Ö1”

“Öncelikle STEM etkinliklerinin uygulayıcı tarafından doğru anlaşılması gerekiyor. STEM ne kadar doğru anlaşılırsa o oranda sınıflarda da doğru uygulanabiliyor bence. STEM’ i mühendislik becerisi veya ortaya bir tasarım çıkarma olarak algıladığı zaman öğretmenler çocuklardan süreç sonunda mutlaka ortaya bir şey çıkması gibi bir beklentiye giriyorlar. STEM’ in öncesi sonrası uygulama aşamaları tamamen bence uygulayıcının STEM ile ilgili doğru ve net bilgilere sahip olması ve eğitim ortamının düzenlenmesi gerekiyor. Okul öncesinde kesinlikle uygulanması gereklidir. Okul öncesinde çocukların yaratıcılıklarının zirve yapması ve STEM’ inde yaratıcılıkla paralel olmasından dolayı. Kesinlikle uygulanması gerektiğini düşünüyorum. Ö4”

“Çocukların yaş grubuna uygun etkinliklerin doğru seçilerek uygulanabileceğini düşünüyorum. Kazanım ve göstergelerin, materyallerin ve eğitim ortamının düzenlenmesi ile rahatlıkla uygulanabileceğini düşünüyorum. Ö6”

Tablo 4.6 “Fen Eğitiminde STEM Etkinliklerine Yer Vermeyi Düşünür Müsünüz?” sorusuna verilen cevaplar

TEMA: Fen eğitiminde STEM etkinliklerine yer vermeyi düşünür müsünüz?					
ALT TEMA	EVET	Frekans	ALT TEMA	HAYIR	Frekans
	STEM eğitimi olarak uygulamak isterim	4		STEM eğitimi almadan verimsiz	1
	Çocuklar için çok çekici uygulamalar	1		Yöntem ve teknikler açısından çok bilgim yok	1
	Fen etkinliklerinden uyarlayıp kullanabilirim	1			
KOD	Hem grup hem de bireysel uygulanabileceğini gördüm	1	KOD		
	Uygulama ile sürenin uygun olduğunu gördüm	1			
	Uygulama ile kolaylıkla uygulanabildiğini gördüm	1			

Tablo 4.6 incelendiğinde “Fen eğitiminde STEM etkinliklerine yer vermeyi düşünür müsünüz?” sorusuna verilen cevaplar “Evet” ve “Hayır” alt temaları altında birleştirilmiştir.

“Fen Eğitiminde STEM etkinliklerine yer vermeyi düşünür müsünüz?” sorusuna 7 öğretmen “Evet” cevabını verirken 1 öğretmen “Hayır” cevabını vermiştir. “Evet” cevabını veren öğretmenler en çok “STEM eğitimi olarak uygulamak isterim” açıklamasını yapmıştır. “Evet” cevabını veren diğer öğretmenlerin açıklamaları ise

“Çocuklar için çok çekici uygulamalar”, “Fen etkinliklerinden uyarlayıp kullanabilirim”, “Hem grup hem de bireysel uygulanabileceğini gördüm”, “Uygulama ile sürenin uygun olduğunu gördüm” ve “Uygulama ile kolaylıkla uygulanabildiğini gördüm” şeklinde olmuştur. Verilen cevaplar şu şekildedir.

“Evet düşünürüm. STEM eğitimi alarak uygulamanın daha verimli olacağını düşünüyorum. Ö2”

“Düşünürüm. Biraz daha bilinçli, eğitim alarak, ne yaptığımızın farkında olarak yapmamızın daha etkili olacağını düşünüyorum. Ö3”

“Zaten eski bilgilerimle yer veriyordum. Bundan sonrasında da vermeyi düşünüyorum. Çocuklar için çok ilgi çekici uygulamalar olduğunu düşünüyorum. Ö4”

“Evet düşünüyorum. Uyarlayabileceğim fen etkinliklerinde kullanacağımı düşünüyorum. Hem grup ve hem bireysel olarak kullanılabilceğini gördüm. Ö5”

“Evet düşünürüm. Süre ile ilgili çocukların dikkatlerinin dağılacağını düşünüyordum ama sizin etkinliğinizde çocuklar ilgisini hiç kaybetmediler. Ö6”

“Evet düşünürüm. STEM eğitimi almış olsak daha verimli olabilirim diye düşünüyorum. Ö7”

“Düşünürüm. Dediğim gibi STEM etkinliklerini daha zor diye düşünüyordum ama kolaylıkla bizim yaş grubumuzda uygulanabileceğini gördüm. STEM ile ilgili biraz daha bilgi edinerek uygulayacağımı düşünüyorum. Ö8”

“Fen Eğitiminde STEM etkinliklerine yer vermeyi düşünür müsünüz?” sorusuna “Hayır” cevabını veren öğretmenin açıklamaları ise “STEM eğitimi almadan verimsiz”, “Yöntem ve teknikler açısından çok bilgim yok” şeklinde olmuştur.

“Hayır düşünmüyorum. İlerde daha ayrıntılı bir şekilde eğitimini alırsam daha verimli olacağını düşünüyorum. Yöntem ve teknikler açısından. Şu anda çok havada kalan bir yaklaşım benim için. Ö1”

uygulayan çok az, STEM etkinlikleri çok ayrıntılı, Öğretmenlerin yanlış STEM algısı şeklinde açıklamalar yapmışlardır. Verilen bazı cevaplar şu şekildedir.

“Ben okul öncesi kademelerinde yeteri kadar yer verilmediğini düşünüyorum.

Sizce neden yer verilmiyor?

Öğretmenlerin STEM hakkında yeteri kadar bilgi sahibi olmadığından diye düşünüyorum. Ö7”

“Çok fazla STEM etkinliğine yer verdiklerini düşünmüyorum. STEM ile ilgili bilgileri olsa yaptıkları etkinlikleri STEM etkinliklerine dönüştürerek daha verimli hale getirebilirler aslında. Bilerek isteyerek STEM etkinliği uygulayan çok fazla yok. Ö8”

“Şu anda çok fazla gündemde olmadığını düşünüyorum. Montessori veya Emilio eğitimi deseydiniz daha çok dikkatimi çekerdi. STEM etkinliklerinin çok ayrıntılı olduğunu düşünüyorum. Ö1”

“Konuştuğumuz diğer öğretmenlerinde çok fazla yer vermediklerini biliyorum. Anaokullarında anasınıflarına göre bir nebze daha fazla olsa da genel anlamda çok fazla yer verilmediğini düşünüyorum. Ö3”

“Gözlemlediğim kadarıyla yer verenler var ama yeterince yer verildiğini düşünmüyorum. Ö6”

“Okul öncesi eğitimde STEM etkinliklerine yer verilmesi ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?” sorusuna “Müfredata uygun olması” alt teması adı altında verilen cevaplar ise “Müfredata çok uygun olması, Programımıza çok uygun olması, Oyun temelli olması ve Yaparak, yaşayarak öğrenme imkânı sağlaması” şeklindedir. Verilen bazı cevaplar şu şekildedir.

“Ben STEM etkinliklerine yer verildiğini düşünüyorum. Okul öncesi müfredatına da çok uygun olduğunu düşünüyorum. Oyun temelli, yaparak yaşayarak, oyun temelli,

problem çözme becerilerini geliştirmeye yönelik olduğu için programımıza da çok uygun olduğunu düşünüyorum. Ö2”

“Okul öncesi eğitimde STEM etkinliklerine yer verilmesi ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?” sorusuna “Fen etkinliklerinden çok farklı olmaması “ alt temasına ayırdığımız cevaplar ise “Fen etkinliklerinden çok farklı olmaması, Basit malzemelerle yapılabilir olması, Çocukların değişik beceriler kazanma imkânı ve Problem çözme becerilerini geliştirmesi” şeklindedir. Verilen bazı cevaplar şu şekildedir.

“Okul öncesinde STEM etkinliklerine çok fazla yer verilmediğini düşünüyorum. Okul öncesinde fen etkinlikleri algısı sınıfta bir fen köşesi hazırlayalım oraya birkaç materyal ekleyelim şeklinde. Bir çiçeğimiz olsun çocukların gidip sulayabileceği yanına da bir büyüteç koyalım çıkıp bahçeyi gözlemleyelim. Benim gözlemlediğim okul öncesinde fen etkinliklerine bakış bu yönde. Gerekçe olarak da malzeme eksikliği, sınıfın ya da okulun fiziki şartlarının yetersizliğini öne sürüyorlar. Çok fazla uygulanmıyor açıkçası ama kesinlikle uygulanması gerekiyor diye düşünüyorum. Kısıtlı imkânlarla da STEM etkinliklerinin uygulanabileceğini güzel imkânların ortaya çıkacağı bir dönem okul öncesi dönem. Mesela yaptığımız Sera tasarımı çok fazla bir maliyet gerektirmeyen, basit malzemelerle yapılabilecek bir etkinlik. Bu tarz etkinlikler uygulandığında çocukların değişik beceriler kazanmalarına imkân sağlanabilir. Ö4”

“Aslında yaptığımız deneylerden, fen etkinliklerinden çok farklı olmadığını gördüm. Fen etkinlikleri uyarlamalar yapılarak STEM etkinliğine dönüştürülebilir. Okul öncesinde fen etkinliklerinde STEM etkinliklerine yer verilmeli diye düşünüyorum. Ö5”

Tablo 4.8 “Okullarda (Okul Öncesi Eğitim Kurumları) Sınıfın Dışında STEM Etkinlik Sınıfları Oluşturulması İle İlgili Düşünceleriniz Nelerdir?” sorusuna verilen cevaplar

TEMA	ALT TEMA	KOD	Frekans
Okullarda (okul öncesi eğitim kurumları) sınıfın dışında STEM etkinlik sınıfları oluşturulması ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?	Çocuklar için faydalı olur	Çocuklar için faydalı olur	3
		Farklı sınıf farklı etkileşim	2
		Ürün tasarlayabilecekleri bir atölye olur	1
		Etkinlikler bir plan çerçevesinde olur	1
		Daha fazla uygulama şansı olur	1
	Sınıflar STEM etkinlikleri için uygun değil	Sınıfta yeterli alan olmaması	2
		Malzemelerin taşınma sorunu olabilir	2
		Sınıfların STEM etkinlikleri için uygun olmaması	1
		Malzemelerin korunması açısından uygun değil	1
		Sınıflar STEM etkinlikleri için uygun	1
	STEM sınıfı gerekli değil	Materyal temini sorunu olabilir	1
		Çocuklar zorlanabilir	1

Tablo 4.8 incelendiğinde “Okullarda (okul öncesi eğitim kurumları) sınıfın dışında STEM etkinlik sınıfları oluşturulması ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?” sorusuna verilen cevaplar “Çocuklar için faydalı olur”, “Sınıflar STEM etkinlikleri için uygun değil” ve “STEM sınıfı gerekli değil” alt teması adı altında birleştirilmiştir.

“Okullarda (okul öncesi eğitim kurumları) sınıfın dışında STEM etkinlik sınıfları oluşturulması ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?” sorusuna 5 Öğretmen “Bağımsız STEM sınıfı açılmalı” şeklinde cevap verirken 2 Öğretmen Bağımsız STEM sınıfına gerek olmadığını belirtmiş, 1 öğretmen ise Bağımsız STEM sınıfı açılmasıyla ilgili çekimser cevap vermiştir. “Çocuklar için faydalı olur” alt teması altında öğretmenlerin en çok verdikleri cevaplar “Çocuklar için faydalı olur, Farklı sınıf farklı etkileşim, Ürün tasarlayabilecekleri bir atölye olur, Etkinlikler bir plan çerçevesinde olur ve Daha fazla uygulama şansı olur” şeklindedir. Verilen cevaplardan bazıları şu şekildedir.

“STEM için bir atölye oluşturulursa çocukların bitki yetiştirebileceği, ürün tasarlayabileceği tarzda bir yer çok güzel olur ve çokta güzel sonuçlar elde edilebilir. Bir plan çerçevesinde olur ve daha fazla uygulama şansımız olur. Ö2”

“Bence çok güzel olur. Bizim sınıfımızda fen ve matematik köşelerimiz var ama yeri geldiğinde başka etkinlikler yapmak için bu köşelerde ki malzemeleri kaldırabiliyoruz. Başka bir sınıf olması hem çocukların değişik bir ortama girmesi hem de malzemelerin korunması açısından daha güzel olur. Sınıfta çok verimli olmayacağını düşünüyorum. Ö7”

“Kesinlikle oluşturulmalı diye düşünüyorum.

Neden oluşturulmalı hocam?

Sınıfta yeterince alan bulamıyoruz. Malzemelerin taşınması tekrar yerine konulması yerine ayrı bir sınıf hem çocukların sınıf ortamından farklı bir ortamda etkinliği gerçekleştirmesi daha etkili olur diye düşünüyorum. Ö6”

“Olabilir bu şekilde de devam edebilir. Oluşturulursa çocuklar için daha faydalı olabilir. Ö8”

“Okullarda (okul öncesi eğitim kurumları) sınıfın dışında STEM etkinlik sınıfları oluşturulması ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?” sorusuna “Sınıflar STEM etkinlikleri için uygun değil” alt teması altında ise verilen cevapların kod olarak düzenlenmesi; “Sınıfta yeterli alan olmaması, Malzemelerin taşınma sorunu, Sınıfların STEM etkinlikleri için uygun olmaması ve Malzemelerin korunması açısından uygun değil” şeklindedir. Verilen bazı cevaplar şu şekildedir.

“Okul öncesinde STEM’in yerleşmesi ve STEM’e bakış açısının değişmesiyle zamanla bu sınıfların oluşacağını düşünüyorum. Şu an çok yeni bir anlayış olduğunu düşünüyorum. Bundan önce Montessori sınıfları, Regio Emilio sınıfları, Doğa okulu, Doğa sınıfları kurulmuştu. STEM kavramı bizim içimize işledikçe bu tarz sınıfların hayata geçebileceğini düşünüyorum. STEM okul öncesinde çok yeni birkaç yıllık bir geçmişi var. Kesinlikle olması da gerekiyor. Sınıflarımız bu tarz etkinlikleri yapmaya

çok müsait değil. Öğretmenin yarattığı imkânlarla bir şeyler yapılmaya çalışılıyor. STEM etkinlik sınıfları oluşturulursa çok daha güzel şeyler çıkar ortaya. Ö4”

“Kesinlikle oluşturulmalı diye düşünüyorum. Ö3”

“Okullarda (okul öncesi eğitim kurumları) sınıfın dışında STEM etkinlik sınıfları oluşturulması ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?” sorusuna “STEM sınıfı gerekli değil” alt teması altında ise verilen cevapların kod olarak düzenlenmesi; “Sınıflar STEM etkinlikleri için uygun, Materyal temini sorunu olabilir ve Çocuklar zorlanabilir” şeklindedir. Verilen bazı cevaplar şu şekildedir.

“Ayrı bir sınıfa gerek olduğunu düşünmüyorum. Sizin uyguladığınız etkinlikte çocuklar zorlanmadılar ama bizim geçen sene okula aldığımız seti uygularken çocuklar etkinlikleri yapmak istemediler. Ö1”

“Etkinliğe göre değişebilir ama çok gerekli olduğunu düşünmüyorum. Sınıflarda uygulanabilir. Sınıf açılırsa materyal temini sıkıntı olabilir. Ö5”

Tablo 4.9 “STEM Etkinlik Sınıfında Ne Tür Malzemelere Yer Verilmesi İle İlgili Düşünceleriniz Nelerdir?” sorusuna verilen cevaplar

TEMA	ALT TEMA	KOD	Frekans	
STEM etkinlik sınıfında ne tür malzemelere yer verilmesi ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?	Somut ve basit malzemeler	Somut ve basit malzemeler	5	12
		Günlük hayatta kullandığımız doğal malzemeler	4	
		Yapraklar, kartonlar, taş, odun parçaları, artık materyaller	3	
	Dijital ve doğal malzemeler arasında bir denge olmalı	Dijital ağırlıklı olmamalı	4	10
		Dijital ve doğal malzemeler arasında bir denge olmalı	3	
		Mikroskop, kinestetik kumlar ve çeşitli bilimsel malzemeler	3	

Tablo 4.9 incelendiğinde “STEM etkinlik sınıfında ne tür malzemelere yer verilmesi ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?” sorusuna en çok verilen cevaplar “Somut ve basit malzemeler” ve “Dijital ve doğal malzemeler arasında bir denge olmalı” alt temaları altında birleştirilmiştir.

“STEM etkinlik sınıfında ne tür malzemelere yer verilmesi ile ilgili düşünceleriniz nelerdir? “Sorusuna öğretmenlerin verdiği cevaplar “Somut ve basit malzemeler”, alt temaları altında verilen cevaplar “Somut ve basit malzemeler, Günlük hayatta kullandığımız basit malzemeler, Yapraklar, kartonlar, taş, odun parçaları, artık materyaller” şeklindedir. Öğretmenlerin verdikleri bazı cevaplar şu şekildedir.

“...Bilimsel malzemeler kesinlikle yer almalı. Okul öncesine yönelik malzemelerde yer alabilir.

Ne gibi malzemeler hocam?

Çocuklara uygun ölçü, tartı malzemeleri olabilir, atık malzemeler olabilir.

Çok fazla dijital malzemelere yer verilmemesi gerektiğini düşünüyorum. Çocuklar zaten dijital malzemelerle yeterince zaman geçiriyorlar. Ö8”

“...Çok fazla dijital ağırlıklı değil de günlük hayatta kullandığımız malzemeler, basit malzemeler, yapraklar, kartonlar artık materyaller vb. Ö2”

“...STEM sınıfı oluşturulacaksa eğer somut ve basit malzemeler kullanılmalı, çok fazla dijital malzemelere yer verilmemesi gerektiğini düşünüyorum. Ö1”

“...Okul öncesinde bizim kullanmadığımız hiçbir malzeme yok. Somut olarak ne diyebilirim bilmiyorum ama dijital materyallerden çok çocukların dokunabileceği, yaparak yaşayarak öğrenebileceği, günlük hayatta kullandığımız basit malzemelerin daha uygun olduğunu düşünüyorum. Ö4”

“STEM etkinlik sınıfında ne tür malzemelere yer verilmesi ile ilgili düşünceleriniz nelerdir? “Sorusuna öğretmenlerin verdiği cevaplar “Dijital ve doğal malzemeler

arasında bir denge olmalı”, alt teması altında verilen cevaplar “Dijital ağırlıklı olmamalı, Dijital ve doğal malzemeler arasında bir denge olmalı ve Mikroskop, kinestetik kum ve çeşitli bilimsel malzemeler” şeklindedir. Öğretmenlerin verdikleri bazı cevaplar şu şekildedir.

“...Bence doğal materyaller yer almalı taş, odun parçaları vs. Onun yanında mikroskop ve çeşitli bilimsel malzemeler de yer almalı. Dijital ve doğal malzemeler arasında bir denge sağlanmalı diye düşünüyorum. Ö7”

“...Doğal malzemeler, basit ve günlük hayatta kullanabileceğimiz malzemeler. Dijital içerikli materyallerde bulunmalı. Her tür malzeme olması gerektiğini düşünüyorum. Ö3”

“... Basit okul öncesinde kullanabilecek ama sınıfta bulunmayan malzemeler olmalı. Dijital malzemeler de yer almalı.

Ne gibi basit malzemeler hocam?

Kinestetik kumlar olabilir mesela. Ö6”

Tablo 4.10 Fen Etkinlikleri ile STEM Etkinlikleri Arasındaki Benzerlikler-Farklıklar ile İlgili Düşünceleriniz Nelerdir? sorusuna verilen cevaplar

TEMA	ALT TEMA	KOD	Frekans
Fen Etkinlikleri ile STEM Etkinlikleri Arasındaki Benzerlikler-Farklıklar ile İlgili Düşünceleriniz Nelerdir?	STEM etkinliklerinde daha çok beceri ve duyu organı kullanılıyor	Fen etkinlikleri sonuç STEM etkinlikleri süreç odaklı	4
		STEM etkinliklerinde Problem çözme becerisi daha etkin	2
		STEM etkinlikleri daha yaratıcı	2
		STEM etkinliklerinde daha çok beceri ve duyu organı kullanılıyor	2
		STEM etkinliklerinde daha çok teknoloji kullanılıyor	1
		STEM etkinlikleri çocukların farklı ve hızlı düşünmesini sağlıyor	1
			12
	STEM etkinlikleri fen etkinliklerinin genişletilmiş hali	STEM etkinlikleri fen etkinliklerinin genişletilmiş hali	3
		Fen etkinlikleri daha kısa süreli	1
		STEM etkinlikleri daha kapsamlı	1
		Fen etkinlikleri daha kısıtlı bir alanı, kavramı kapsıyor	1
		Fen etkinlikleri daha çok laboratuvar ortamında	1
			7
	(Çocuklar) Yapararak yaşayarak öğreniyorlar	Araştırıyorlar	2
		Meraklı ve ilgililer	1
		Gözlem, inceleme, uygulama yapıyorlar	1
		Yapararak yaşayarak öğreniyorlar	1
			5

Tablo 4.10 incelendiğinde “Fen etkinlikleri ile STEM etkinlikleri arasındaki benzerlikler-farklıklar ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?” sorusuna verilen cevapların “STEM etkinliklerinde daha çok beceri ve duyu organı kullanılıyor”, “STEM etkinlikleri fen etkinliklerinin genişletilmiş hali” ve “Çocuklar yaparak yaşayarak öğreniyorlar” alt temaları adı altında birleştirildiği görülmektedir. Frekans sayısının

araştırmaya katılan öğretmen sayısından fazla olmasının nedeni öğretmenlerin sorulara birden fazla cevap vermeleridir.

“Fen etkinlikleri ile STEM etkinlikleri arasındaki benzerlikler-farklıklar ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?” sorusuna “STEM etkinliklerinde daha çok beceri ve duyu organı kullanılıyor” alt teması altında öğretmenlerin verdiği cevaplar şu şekildedir. “Fen etkinlikleri sonuç STEM etkinlikleri süreç odaklı, STEM etkinliklerinde problem çözme becerileri daha etkin, STEM etkinlikleri daha yaratıcı, STEM etkinliklerinde daha çok beceri ve duyu organı kullanılıyor, STEM etkinliklerinde daha çok teknoloji kullanılıyor, STEM etkinlikleri çocukların farklı ve hızlı düşünmelerini sağlıyor.” Öğretmenlerin verdikleri bazı cevaplar şu şekildedir.

“STEM farklı olarak çocukların farklı düşünmelerini, hızlı düşünmesini sağlıyor. Daha çok problem çözme becerilene odaklanmış. Ö3”

“STEM’ in giriş kısmı bizim etkinliklere başlangıcımız gibi. Fen etkinliklerinden farkı problem durumu verilmesi ve bu da çocukların merak etmesi ve daha fazla işin içinde olmasını sağlıyor. STEM etkinlikleri süreç fen etkinlikleri sonuç odaklı oluyor. Ö5”

“Farklılık olarak STEM etkinliklerinde çocuk daha çok beceri ve duyu organlarını kullanıyor bence.

Farklı hangi beceriler hocam?

Problem çözme, gözlem becerilerini daha çok kullanıyorlar... Ö7”

“Fen etkinlikleri ile STEM etkinlikleri arasındaki benzerlikler-farklıklar ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?” Sorusuna “STEM etkinlikleri fen etkinliklerinin genişletilmiş hali” alt teması altında öğretmenlerin en çok verdikleri cevaplar şu şekildedir. “STEM etkinlikleri fen etkinliklerinin genişletilmiş hali, Fen etkinlikleri daha kısa süreli, STEM etkinlikleri daha kapsamlı, Fen etkinlikleri daha kısıtlı bir alanı, kavramı kapsıyor ve Fen etkinlikleri daha çok laboratuvar ortamında” şeklindedir. Verilen cevaplardan bazıları şu şekildedir.

“Çok fazla farklılık göremiyorum. Gözlem, inceleme, uygulama fen etkinliklerinde de yapılıyor zaten. STEM etkinlikleri genişletilmiş bir fen etkinliği gibi geliyor. Ö8”

“Fen etkinliklerini STEM etkinliklerinin alt kümesi olarak görüyorum. Fen etkinlikleri daha kısıtlı bir alanı, kısıtlı bir kavramı kapsıyor. STEM etkinlikleri ise aynı konuyu daha kapsamlı olarak ele alabiliyor. Fen etkinlikleri başlangıçta bizim sonucunu bildiğimiz etkinlikler ama STEM etkinlikleri süreç odaklı ve sonucuna çoğu zaman bizim bile şaşırdığımız etkinlikler. STEM etkinlikleri çok daha yaratıcı, ucu açık, çocukların çok yönlü gelişmelerini sağlayacak etkinlikler. Ö4”

“STEM etkinlikleri daha geniş kapsamlı ve süreç odaklı. Fen etkinlikleri daha sonuç odaklı ve daha kısa süreli etkinlikler. Ö6”

“Fen etkinlikleri ile STEM etkinlikleri arasındaki benzerlikler-farklıklar ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?” Sorusuna “Çocuklar yaparak yaşayarak öğreniyorlar” alt teması altında öğretmenlerin en çok verdikleri cevaplar şu şekildedir. “Araştırıyorlar, Meraklı ve ilgililer, Gözlem, inceleme, uygulama yapıyorlar ve Yaparak yaşayarak öğreniyorlar”. Verilen cevaplardan bazıları şu şekildedir.

“STEM etkinliklerinde daha fazla teknoloji kullanılıyor fen etkinlikleri ise çok laboratuvar ortamında. İkisi de yaparak yaşayarak öğrenmelerine fırsat sağlıyor. Çocuklar kendileri yapıyor, uyguluyor, araştırıyor. Ö2”

“Fen etkinlikleri ile çok yakın olduğunu düşünüyorum. İki etkinlikte araştırma, merak ve farklılıklar üzerine kurulmuş. Fen etkinliklerinde somut odaklı iken STEM daha yaratıcı ve süreç odaklı bir süreç. Ö1”

“...Etkinlik olarak çok farklı değil zaten ama yöntemi değiştirmiş oluyoruz. Bu yüzden çok fazla benzer yönleri var tabi ki. Ö7”

5. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde okul öncesi öğretmenlerinin görüşme sorularına verdiği cevaplar incelenerek, araştırma problemi ve alt problemler tartışılıp sonuçlandırılacaktır. Alt problemler tek tek açıklandıktan sonra en son araştırma problemi ile ilgili analizler yapılacaktır.

5.1 Sonuç ve Tartışma

“Okul öncesi öğretmenlerinin fen etkinlikleri ile ilgili görüşleri nasıldır?” alt problemini destekleyecek görüşme sorularımızdan “Fen etkinliklerini seviyor musunuz? Neden?” sorusuna öğretmenlerin hepsi “evet seviyorum” seviyorum cevabını vermiştir. Öğretmenler fen etkinliklerinin problem çözme becerilerini desteklediğini ve çocukların yaparak yaşayarak öğrenmesine olanak sağladığını belirtmişlerdir. Yapılan birçok araştırma STEM etkinliklerinin de problem çözme becerisinin gelişimine katkı sağladığını ortaya koymuştur. Sebep sonuç bağlamında bakıldığında bir STEM etkinliğinden beklentimiz zaten çocuğun problem çözme becerilerine katkı sağlamasıdır. Özgök (2019) 60-75 aylık çocukların STEM etkinliklerinde problem çözme ve bilişsel düşünme becerilerinin incelenmesi adlı çalışmasında, iyi planlanmış STEM etkinliklerinin problem çözme adımlarını öğrenme ve problem odağında kalabilme bağlamında çocukların gelişimlerine katkı sağladığını belirtmiştir.

Öğretmenler verdikleri cevaplarda açıklama olarak ise öğrencilerin merak ettiğini, ilgi gösterdiğini, şaşırdıklarını, daha aktif olduklarını ve diğer etkinliklere göre daha motive olduklarını söylemişlerdir. Bu cevaplardan yola çıkarak okul öncesi öğretmenlerinin ve öğrencilerin fen etkinliklerini severek yaptıkları, öğrencilerin fen etkinliklerinde merak ve ilgi düzeylerinin yüksek olduğunu, diğer etkinliklere göre daha aktif katılım gösterdikleri sonucunu çıkarmamız mümkündür. Öğrencilerin meraklı ve ilgili olması, aktif katılım göstermesi gibi öğretmenlerin öğrencilerde gözlemlediği özellikler STEM etkinlikleri içinde olmasını istediğimiz özelliklerdir. Öğrencilerin bu özellikleri göstermeleri STEM etkinliklerinin uygulanabilirliği açısından bakıldığında pozitif olarak değerlendirilebilir.

“Okul öncesi öğretmenlerinin STEM etkinlikleri ile ilgili görüşleri nasıldır?” alt problemi ile ilgili “STEM etkinliği deyince aklınıza neler geliyor?” görüşme sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde; düşünme becerileri, yaparak yaşayarak öğrenme ve Fen, Matematik, Teknoloji, Mühendislik cevaplarını verdikleri görülmektedir. STEM eğitimi almamış öğretmenlerin, STEM etkinlikleri ile ilgili kapsamlı bir bilgi birikimine sahip olmasalar da 21. yy becerilerinden yaratıcılık ve düşünme becerilerini STEM etkinlikleri ile eşleştirdikleri, STEM etkinliklerini oluşturan disiplinlerle STEM etkinlikleri arasında bir bağlantı kurdukları ortaya çıkmaktadır.

“Uyguladığınız STEM etkinlikleri ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?” sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde Bilimsel Süreç Becerileri ve Etkinlik Özellikleri ortak kümesine alabileceğimiz cevaplar verdikleri görülmektedir. Uygulanan STEM etkinliği ile Bilimsel Süreç Becerileri arasında bağlantı kurmuş olmaları, çocukların STEM etkinliğini uygularken BSB’ni kullandıkları ile ilgili bize bir fikir vermektedir. Yapılan birçok araştırma STEM etkinliklerinin BSB’ni geliştirmede olumlu katkılar sağladığını ortaya koymuştur. Ünal (2019) yaptığı araştırma sonucunda etkinlik temelli STEM eğitimi uygulamalarının çocukların bilimsel süreç becerilerini geliştirmede olumlu etkisinin olduğu sonucuna ulaşmıştır. Kavak (2020) yaptığı deneysel çalışma sonucunda STEM etkinliklerine katılan okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinde anlamlı farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur.

“Uygulamadan önce ve sonra STEM etkinlikleri ile ilgili düşüncelerinizde değişiklik oldu mu?” sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde; 3 öğretmenin düşüncelerinde değişiklik olduğu ve bu öğretmenlerinde en çok “Fen etkinliğinin STEM etkinliğine dönüştürülmesi” cevabını verdikleri görülmektedir. Bu cevaptan yola çıkarak öğretmenlerin uygulamadan önce fen etkinlikleri ve STEM etkinliklerini çok farklı etkinlikler olarak düşündükleri ve bu uyarlamadan etkilendikleri sonucunu çıkarmak mümkün olabilir.

“Okul öncesi öğretmenlerinin fen etkinlikleri ve STEM etkinliklerinin benzerlikleri-farklılıkları ile ilgili görüşleri nasıldır?” alt problemi ile ilgili sorulara öğretmenlerin verdikleri cevaplar incelendiğinde; “STEM etkinliklerinde daha çok beceri ve duyu organı kullanılıyor”, “STEM etkinlikleri fen etkinliklerinin genişletilmiş hali” ve

“Yaparak yaşayarak öğreniyorlar” cevaplarını verdikleri görülmektedir. Bu cevaplardan yola çıkarak öğretmenlerin STEM etkinlikleri ile fen etkinliklerini ayırmada zorlandıkları söylenebilir. Fen ve STEM etkinliklerini birbirlerinden ayırmanın çok kolay olmadığı düşünüldüğünde bu gayet doğaldır. Öğretmenlerin STEM etkinliklerini fen etkinliklerine kıyasla daha kapsamlı ve planlı olduğunu düşündükleri söylenebilir.

“Okul öncesi öğretmenlerinin erken çocukluk döneminde STEM etkinliklerine yer verilmesi ile ilgili düşünceleri nelerdir?” alt problemimiz ile ilgili okul öncesi öğretmenlerinin verdikleri cevaplar incelendiğinde; 7 öğretmen erken çocukluk döneminde STEM etkinliğine yeterince yer verilmediğini söylerken, 1 öğretmen erken çocukluk döneminde verilen STEM eğitiminin yeterli olduğunu dile getirmiştir. En çok verilen cevaplar “Öğretmenlerin yetersiz STEM bilgisi”, “Müfredata uygun olması”, “Fen etkinliklerinden çok farklı olmaması” şeklindedir. Öğretmenler STEM etkinliklerinin müfredata uygun olduğunu, fen etkinliklerinden farklı olmadığını ama öğretmenlerin STEM bilgilerinin yeterli olmadığından dolayı erken çocukluk döneminde STEM etkinliklerine yeterince yer verilmediğini söylemişlerdir. Okul öncesi eğitim programı incelendiğinde STEM etkinliklerinin müfredata uygun olduğu söylenebilir. Okul Öncesi Eğitim Programı çocuk merkezlidir, esnektir, sarmaldır, eklektiktir, dengelidir. Bu özellikler STEM eğitiminin okul öncesi dönemde uygulanması açısından bir sorun teşkil etmemektedir. Daha da önemlisi STEM eğitimi 2013 Okul Öncesi Eğitim Programının temel özellikleri ile uyumludur (Şanlı, 2021)

“STEM eğitimi almak ister misiniz?” görüşme sorumuza öğretmenlerin hepsi “evet” cevabını vermişlerdir. Öğretmenlerin STEM eğitimi almak için istekli oldukları görülmektedir. Bu iki soru ve cevapları beraber düşünüldüğünde, öğretmenlerin STEM ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıklarını düşündükleri, bu sebeple uygulamalarında STEM etkinliklerine yeterince yer veremediklerini söylemek mümkün olabilir. Uğraş (2017) Okul Öncesi Öğretmenlerinin STEM Uygulamalarına yönelik görüşleri adlı çalışmasında okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitim yaklaşımını kullanmak istediklerini ve STEM ile ilgili eğitim almak istediklerini belirtmiştir. Yapılan başka bir araştırmada okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitimine yönelik farkındalıklarının yüksek düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır

(Kale, 2019). Görüşme sorularımızdan “Fen eğitiminde STEM etkinliklerine yer vermeyi düşünür müsünüz?” sorusuna öğretmenlerden 1 öğretmen dışında hepsi “evet isterim” cevabını verirken açıklama olarak ise en çok “STEM eğitimi alarak uygulamak isterim” açıklamasında bulunmuşlardır. Tüm bu cevaplar bir bütün olarak düşünüldüğünde Okul Öncesi Öğretmenlerin günlük akışlarında STEM etkinliklerine yer vermek istediklerini fakat bunu STEM kavramını daha iyi anladıktan sonra yapmanın öğrencilere daha faydalı olacağını düşündükleri söylenebilir. Bu bağlamda erken çocukluk döneminde STEM eğitimi ile ilgili çalışmaların fazlalaşması ve sahada çalışanlara ulaşmanın önemli olduğu ortaya çıkmaktadır. Türkiye’de eğitim fakültesi bulunan 61 üniversiteden yalnızca 12’sinde FeTeMM alanında TÜBİTAK destekli araştırma ve geliştirme projesi yapılıyor olması üniversitelerin maalesef bu konuya gereken önem vermediklerini bize göstermektedir (Çolakoğlu ve Günay Gökben, 2017). Öğretmenlere yönelik STEM ile ilgili eğitimler, hizmet içi kursları, etkinlik odaklı eğitimler fazlalaştırılabilir. Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde STEM etkinliklerini de içeren örnek uygulama etkinlikleri hazırlanabilir. Lisans düzeyinde dersler eklenmesi, STEM merkezlerinin kurulması, farkındalık etkinliklerinin yapılması, STEM temalı kongrelere ve çalıştaylara katılım sağlanması düşünülebilir.

“Okul öncesi öğretmenlerinin STEM etkinliği uygulama alanları ile ilgili görüşleri nelerdir?” alt problemimiz ile ilgili görüşme sorularımızdan “Okullarda (Okul Öncesi Kademeleri) STEM etkinlik sınıfları oluşturulması ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?” sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde; öğretmenlerin çoğunun “Bağımsız STEM sınıfı gerekli” cevabını verdikleri görülmektedir.

Açıklama olarak ise “Sınıfta yeterli alan olmaması”, “Malzemelerin taşınma sorunu” ve “farklı sınıf farklı etkileşim” açıklamaları dikkat çekmektedir. “Bağımsız STEM sınıfı gerekli değil” cevabını veren öğretmenler ise “materyal temini sorunu” açıklamasını yapmışlardır. Bu cevaplar eşliğinde Okul öncesi eğitim kurumlarında Bağımsız bir STEM sınıfının gerekli olduğunu fakat bu sınıfta yer alacak malzemelerin temini konusunda öğretmenlerin şüphelerinin olduğu söylenebilir. Bilime meraklı, üretken, problem çözme becerisine sahip yaratıcı bireyler yetiştirmek gelişmiş ülkeler için öncelikli hedeftir. Bu bireylerin yetişebilmesi için 21. yy becerilerini geliştirebilecekleri eğitim ortamlarına ihtiyaçları vardır (Uğraş, 2017).

Başaran (2018) yaptığı araştırma sonucunda okul öncesi öğretmenlerinin STEM eğitimine yönelik pozitif tutumda olduklarını ancak okul öncesi eğitim kurumlarının STEM eğitimine yönelik teknik ve fiziki açıdan geliştirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Okul öncesi eğitim kurumlarında STEM etkinlik sınıfları oluşturmak hem öğretmenlerin hem de öğrencilerde STEM farkındalığı kazanmasını sağlayabilir ancak öğretmenlerinde cevaplarında belirttikleri üzere malzeme temini ve bu sınıfta bulunacak malzemelerin özellikleri önemlidir. Bu bağlamda öğretmenlerin “STEM etkinlik sınıfında ne tür malzemelere yer verilmesi gereklidir” sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde; “somut ve basit malzemeler”, “dijital ve doğal malzemeler arasında bir denge olmalı”, cevaplarını verdikleri görülmektedir. Bu cevaplar eşliğinde öğretmenlerin STEM sınıfı için doğal ve basit malzemeler istedikleri, STEM etkinlik sınıfı oluşturmak için malzeme temininin öğretmenlerin çekindikleri kadar maliyetli olmayacağı söylenebilir. Öğretmenlerin bu malzemeleri rahatlıkla bulabilecekleri veya öğrencilerden temin edebilecekleri, okul idaresinin çok düşük maliyetlerle bu sınıfların malzeme temini sorununu çözebileceklerini söylemek mümkündür. Yapılan araştırmalar günlük hayatta kullanılabilen basit malzemelerle yapılmış fen deneylerinin öğrencilerin tutum ve motivasyonlarını olumlu etkilediğini ayrıca başarılarını ve kavram öğrenmelerini arttırdığını göstermektedir (Koç ve Böyük, 2012).

“Okul Öncesi Öğretmenlerinin STEM etkinliklerinin erken çocukluk döneminde uygulanabilirliği ile ilgili görüşleri nelerdir?” araştırma problemimiz ile ilgili cevaplar incelendiğinde; görüşmeye katılan tüm öğretmenlerin “uygulanabilir” cevabını vermesi önemlidir. Öğretmenler açıklama olarak ise “STEM etkinliklerinin sistemli ve düzenli olması” ve “Uygulayıcının doğru ve net bilgilere sahip olması” açıklamalarında bulunmuştur. Öğretmenler okul öncesi eğitimde STEM etkinliklerinin uygulanabilir olduğunu düşünmekle beraber STEM etkinliklerinin faydalı ve verimli olacağını, öğrencilerin yaratıcılık becerilerini geliştireceğini, öğrencilerin rehberlik ve gözleminin daha kolay olacağı açıklamalarında bulunmuştur. Eğitim ortamının düzenlemesi gerekliliğini, uygulayıcının doğru ve net bilgilere sahip olmasının önemini vurgularken olumsuz olarak ise öğretmenlerin ortaya bir ürün çıkarma kaygısı cevaplarını vermişlerdir. Özellikle okul öncesi dönemde ortaya bir ürün çıkarma kaygısı STEM etkinliklerinde öğretmenlerin sıklıkla yaşayabileceği bir durumdur.

Öğretmenlerin sadece ürüne değil sürece de odaklanmalarının sağlanması önemlidir. STEM etkinliklerinin sadece ürün odaklı değil süreç odaklı da yürütülmesi gereklidir (Akarsu vd., 2020).

Araştırma problemimiz ve alt problemlerimize ait görüşme sorularına verilen cevapları şu şekilde toplamak mümkündür. Okul öncesi öğretmenleri fen etkinliklerinin STEM etkinliğine uyarlanması ve uygulanması ile ilgili olumlu düşüncelere sahiptir. Öğretmenler STEM etkinliğini uygularken zorlanmamış ve etkinliği keyif alarak uygulamışlardır. Erken çocukluk döneminde STEM etkinliklerine yeterince yer verilmediğini bunun öncelikli olarak öğretmenlerin STEM bilgilerinin yetersizliğinden kaynaklandığını belirtmişlerdir. STEM eğitimi alarak öğrencilere doğru ve net bilgilerle STEM etkinliklerini uygulamak istediklerini söylemişlerdir. STEM eğitiminde öğretmen eğitimi çok önemlidir. İncelenen çalışmalar öğretmenlerin STEM alanında yeterli bilgiye sahip olmadıklarını göstermektedir. Günşen vd., (2019) yaptıkları çalışmada okul öncesi öğretmenlerinin çoğunun STEM eğitiminin erken yaşlardan itibaren uygulanmasına yönelik olumlu görüşlere sahip olduklarını, olumsuz görüşlerin ise yetersiz bilgidan kaynaklı olduğunu dile getirmiştir. Öğretmenlerin STEM tutumları olumlu olmasına rağmen öğretmen yetiştirme konusunda alt yapı sorunları mevcuttur (Herdem ve Ünal, 2018). Bir başka çalışmada STEM eğitimi alan öğretmenlerin STEM farkındalıklarının STEM eğitimi almayan öğretmenlere kıyasla daha yüksek olduğunu ortaya koymaktadır (Koyunlu Ünlü ve Dere 2019). STEM etkinliklerinde kullanılacak malzemeler günlük hayatta kullandığımız basit ve somut malzemeler ile teknolojik malzemelerin dengeli bir şekilde dağılımından oluşmalıdır. Çalışmamızın sonucunda eğitim ortamının düzenlenmesi, uygulayıcının doğru ve net bilgilere sahip olması, ortaya bir ürün çıkarma kaygısının olmaması, sürenin ve malzemelerin doğru kullanılmasıyla STEM etkinliklerinin erken çocukluk döneminde kolaylıkla uygulanabilir olduğu sonucuna ulaşılabilir.

5.2 Öneriler

- Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden faydalanılmıştır. Bu konu ile ilgili ileride yapılacak çalışmalar, nicel ve karma araştırma yöntemleri kullanılarak çeşitlendirilebilir.

- Yapılacak araştırmalarda örneklem grubu değiştirilebilir. Örneklem grubu olarak biz öğretmenlerle çalışmıştık. Örneklem grubu olarak çocuklar veya veliler seçilebilir.
- Araştırmadan önce öğretmenlere daha kapsamlı bir STEM eğitimi verilebilir veya STEM eğitimi almış öğretmenlerle çalışılabilir.
- STEM etkinlik uygulaması sonrası yaptığımız öğretmen değerlendirmeleri (Süreç Değerlendirme Formu) analiz edilerek, elde edilen veriler üzerine bir çalışma yapılabilir.
- Son olarak pandemi nedeniyle bizim kısa tuttuğumuz 4 haftalık STEM etkinlik sürecinin daha geniş bir sürece yayılması sağlanabilir.



KAYNAKLAR

- Abanoz, T. (2020). *STEM yaklaşımına uygun fen etkinliklerinin okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Akarsu, M., Okur Akçay, N. ve Elmas R. (2019). STEM eğitimi yaklaşımının özellikleri ve değerlendirilmesi. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 37(Özel sayı), 156-175.
- Akgül, N., Yıldırım, B. (2018). STEM SOS modelinin farklı değişkenler açısından etkisinin incelenmesi. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 5(2), 316- 326. <https://doi.org/10.31202/ecjse.376481>
- Akgündüz, D. (Ed.). (2019). Okul öncesinden üniversiteye kuram ve uygulamada STEM eğitimi (2. baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Akgündüz, D. ve Ertepinar, H. (Ed.). (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu: Günün modası mı yoksa gereksinim mi? [A report on STEM Education in Turkey: A provisional agenda or a necessity?] [White paper]*. Scala Basım Yayım. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.1980.0801>
- 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*. İstanbul Aydın Üniversitesi.
- Akgündüz, D., ve Akpınar, B. (2018). Okul öncesi eğitiminde fen eğitimi temelinde gerçekleştirilen STEM uygulamalarının öğrenci, öğretmen ve veli açısından değerlendirilmesi. *Yaşadıkça Eğitim*, 32(1), 1-26. Adresinden erişilmiştir <http://journals.iku.edu.tr/yed/index.php/yed/article/view/69>
- Arslan, A. ve Tertemiz, N. (2004). İlköğretimde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi* 2(4), 79-492. Adresinden erişilmiştir <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tebd/issue/26126/275209>
- Aslan, F. (2019). *Fen Bilgisi öğretmen adaylarının STEM uygulamaları hakkında görüşlerinin belirlenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Erciyes Üniversitesi.
- Ayvacı, H.Ş. ve Ünal, S. (Ed.). (2017). *Kuramdan uygulamaya okul öncesinde fen eğitimi* (1. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Başaran, M. (2018). *Okul öncesi eğitimde STEM yaklaşımının uygulanabilirliği (Eylem araştırması)* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gaziantep Üniversitesi.

- Baz, F. Ç. (2018). STEM eğitim döngüsüne Bloom taksonomisi çerçevesinde bakış. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 142-150.
- Belet Boyacı, Ş. D. ve Güner Özer, M. (2019). Öğrenmenin geleceği: 21. yüzyıl becerileri perspektifiyle Türkçe dersi öğretim programları. *AJESI - Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 2019; 9(2), 708-738. <https://doi.org/10.18039/ajesi.578170>
- Bender, W. N. (2018). *STEM öğretimi için 20 strateji* (S. Durmuş, A.S. İpek ve B. Yıldız, Çev.) Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık. (Orijinal çalışma basım tarihi 2015).
- Bilen, K., Ergün, A. ve Şimşek, V. (2021). Okul öncesi döneme yönelik bir STEM etkinliği: Paraşüt tasarlama. *Scientific Educational Studies* 5(2), 126-158. <https://doi.org/10.31798/ses.1007703>
- Bulut, M. (2019). *Bilim ve Sanat Merkezlerinde STEM uygulaması ve öğretmenlerin STEM uygulaması hakkındaki görüşlerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi] Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Bümen, N. T. (2006). Program geliştirmede bir dönüm noktası: Yenilenmiş Bloom taksonomisi. *Eğitim ve Bilim* 142(31), 3-14. Adresinden erişilmiştir. <http://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/article/view/837>
- Büyüköztürk Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (11.Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Bybee, R.W. (2010). What is STEM education? *Science*, 329, 996. Adresinden erişilmiştir <https://www.science.org/doi/epdf/10.1126/science.1194998>
- Christensen, L. B., Johnson, R. B. ve Turner, L. A. (2015). *Araştırma yöntemleri desen ve analiz*. (2. Baskı). (A. Aypay, Çev.). Anı Yayıncılık (Orijinal eserin basım tarihi 2014, 12. Baskı).
- Çakır, Z. ve Altun Yalçın, S. (2020). Okul öncesi eğitimde gerçekleştirilen tasarım STEM eğitimlerinin öğretmen ve veli görüşleri açısından değerlendirilmesi. *International Journal of Active Learning* 5(2), 142- 178. <https://doi.org/10.48067/ijal.823224>
- Çelik, N. ve Daşcan, Ö. (Der.). (2014). *Okul öncesi eğitimi programı ve etkinlik kitabı*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Çepni, S. (2018). *Kuramdan Uygulamaya STEM Eğitimi* (4. baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.

- Çolakoğlu, M. H. ve Günay Gökben, A. (2017). Türkiye’de eğitim fakültelerinde FeTeMM (STEM) çalışmaları. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi* 3, 46-69. Adresinden erişilmiştir. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jrinen/issue/34780/349355>
- Çorlu, M. S., Capraro, R. M. ve Capraro, M. M. (2014). FETEMM eğitimi ve alan öğretmeni eğitimine yansımaları. *Eğitim ve Bilim* 39(171),74-85. Adresinden erişilmiştir <http://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/article/view/2142/651>
- Çorlu, M.S. ve Çallı, E. (Ed.). (2017). *STEM kuram ve uygulamaları* (2.baskı). Pusula 20 Teknoloji ve Yayıncılık.
- Değirmenci, S. (2020). *STEM eğitimi almış öğretmenlerin STEM öz yeterliliklerinin ve uygulamalarında teknoloji ve mühendislik entegrasyonu açısından yaşadıkları sorunların belirlenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Deniz Özgök, A. (2019). *60-75 aylık çocukların STEM etkinliklerinde problem çözme ve bilişsel düşünme becerilerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Bahçeşehir Üniversitesi.
- Deniz, M. E. (Ed.). (2017). *Erken Çocukluk Döneminde Gelişim*. (8. Baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Elmalı, Ş. ve Balkan Kıyıcı, F. (2017). Türkiye’de yayınlanmış FeTeMM eğitimi ile ilgili çalışmaların incelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 7(3), 684-696. <http://dx.doi.org/10.19126/suje.322791>
- Ensari, Ö. (2017). *Öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi ve FeTeMM etkinlikleri hakkındaki görüşleri* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Yüzüncü Yıl Üniversitesi.
- Ergin, H. (2005). Okul öncesi dönemde Bloom’un bilişsel alan sınıflandırmasını kullanarak çocukların düşünme becerilerinin geliştirilmesi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi* 1, 93-105. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/iuhayefd/issue/8784/109818>
- Erol, A. ve İvrendi, A. (2020). Erken çocuklukta STEM eğitimi. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi* 5(1), 228-257. <https://doi.org/10.24130/eccd-jecs.1967202151265>
- Gelen, İ. (2017). P21 Program ve öğretimde 21. yüzyıl beceri çerçeveleri (ABD uygulamaları). *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi* 1(2), 15-29. Adresinden erişilmiştir <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jier/issue/33877/348852>

- Gencer, A. S., Doğan, H., Bilen, K. ve Can, B. (2019). Bütünleşik STEM eğitimi modelleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 45(45), 38-55. Adresinden erişilmiştir. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/pauefd/issue/41649/433453>
- Güldemir, S. (2019). *Okul öncesi eğitimde STEM etkinliklerinin yaratıcılığa etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi.
- Günşen, G. ve Uyanık Balat, G. (2017). Okul öncesi dönemde STEM yaklaşımı. *The Journal of Academic Social Science* 42. 338-348. Adresinden erişilmiştir. <https://www.researchgate.net/publication/315378122>
- Günşen, G., Uyanık, G., ve Akman, B. (2019). Okul öncesi öğretmenlerinin STEM semantik algılarının ve STEM yaklaşımına yönelik düşüncelerinin belirlenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi* 5(27), 2173-2186. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.3387>
- Haktanır, G. (Ed.). (2014). *Okul öncesi eğitime giriş* (8. Baskı). Anı Yayıncılık.
- Herdem, K. ve Ünal, İ. (2018). STEM eğitimi üzerine yapılan çalışmaların analizi: Bir meta-sentez çalışması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi* 48(48), 145-163. <https://doi.org/10.15285/maruaebd.345486>
- İdin, Ş. (2019). STEM yaklaşımı ve Türkiye'nin geleceğine yansımaları. *Bilim ve Teknik* 52(70). 61-67.
- Kale, S. (2019). *STEM uygulamalarının okul öncesi öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Celal Bayar Üniversitesi.
- Karakurt, H., Aslantaş, R. ve Eşitken A. (2010). Tohum çimlenmesi ve bitki büyümesi üzerinde etkili olan çevresel faktörler ve bazı ön uygulamalar. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 24(2). 115-128. Adresinden erişilmiştir <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ziraatuludag/issue/16756/174210>
- Karamete Gözcü, Ş. (2019). *Okul öncesi öğretmenlerinin aldıkları STEM eğitime ilişkin düşünceleri ve sınıf içi uygulamalarının incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Dumlupınar Üniversitesi.
- Kavak, Ş. (2020). *STEM eğitime dayalı etkinliklerin okul öncesi çocukların temel bilimsel süreç becerilerine etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Çukurova Üniversitesi.
- Kelley, T. R. ve Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM education*, 3(1), 1-11. Adresinden erişilmiştir file:///C:/Users/DELL/Downloads/s40594-016-0046-z.pdf

- Koç, A. ve Büyük, U. (2012). Basit malzemelerle yapılan deneylerin fene yönelik tutuma etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi* 9(4), 102-118.
- Koyunlu Ünlü, Z. ve Dere Z. (2018). Okul öncesi öğretmen adaylarının hazırladıkları FeTeMM etkinliklerinin değerlendirilmesi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 1501-1512. <https://doi.org/10.29299/kefad.2018.19.02.012>
- Koyunlu Ünlü, Z. ve Dere, Z. (2019). Okul öncesi öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıklarının değerlendirilmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21 (2), 44-55. <https://doi.org/10.17556/erziefd.481586>
- Kula, G. (2011). *Okul öncesi eğitimin 9.,10. ve 11. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisi: Polatlı ilçesi örneği* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2016). *Çocuk Gelişimi ve Eğitimi Okul Öncesi Eğitim Programı*. Ankara
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2016). *STEM Eğitimi Raporu*. Ankara: Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK).
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara
- Öğretim Özçelik, A. D. ve Tuğluk, M. N. (Ed.). (2019). *Eğitimde ve endüstride 21. yüzyıl becerileri* (3. Baskı). Pegem Akademi.
- Özcan, H. (Ed.). (2021). *STEM Eğitimi Uygulamaları 1* (1. Baskı). Pusula 20 Teknoloji ve Yayıncılık A.Ş.
- P21. (2016). Framework of 21st Century Learning, http://www.p21.org/storage/documents/docs/P21_framework_0816.pdf.
- Pehlivan, K. ve Uluyol, Ç. (2019). STEM ve eğitimde uygulama örneklerinin incelenmesi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 23(3), 848-861. Adresinden erişilmiştir. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tsadergisi/issue/51239/633159>
- Polat, Ö. ve Bardak, M. (2019). Türkiye’de erken çocukluk döneminde STEM yaklaşımı. *International Journal of Social Science Research*, 8(2), 18-41. Adresinden erişilmiştir <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ijssresearch/issue/51160/608627>
- Ramazan, S. (2021). *Okul öncesi öğretmenlerinin erken çocuklukta STEM yaklaşımına yönelik görüşleri* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Kırklareli Üniversitesi.

- Savaş, Ö. (2021). *Erken çocukluk döneminde bulunan çocuklara yönelik geliştirilen STEM eğitim uygulamalarının bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Uşak Üniversitesi.
- Şanlı, Z. S. (2021). *Erken çocukluk döneminde STEM etkinliklerinin 60-72 aylık çocukların yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerine etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Şimşek, E. (2019). *Fen Bilimleri öğretmenlerinin STEM eğitime yönelik öz-yeterlik inançları, tutumları ve görüşlerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Atatürk Üniversitesi.
- Tan, M. ve Temiz, B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 89-101. Adresinden erişilmiştir.
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/pauefd/issue/11130/133117>
- TC Milli Eğitim Bakanlığı Özel Öğretim Kurumları Genel Müdürlüğü. (2019). *Kazanım merkezli STEM uygulamaları*. http://ookgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_01/29164143_STEM_Kitap_Yk.pdf.
- Uğraş, M. (2017). Okul öncesi öğretmenlerinin STEM uygulamalarına yönelik görüşleri. *Eğitimde Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 1(1), 39-54.
- Ünal, E. (2019). *STEM eğitimi almış ortaokul matematik öğretmenlerinin STEM odaklı etkinliklerin kullanılabilirliğine ilişkin görüşlerin değerlendirilmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi.
- Üret, A. (2019). *STEM eğitiminin anaokuluna devam eden 5 yaş çocuklarının yaratıcılık düzeylerine etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Yıldız Teknik Üniversitesi.
- White, D. W. (2014). What is STEM education and why is it important? *Florida Association of Teacher Educators Journal*, 1(14), 1-8. Adresinden erişilmiştir.
<http://www.fate1.org/journals/2014/white.pdf>
- Yaşar Ekici, F., Bardak, M. ve Yousef Zadeh, M. (2018). Erken Çocukluk Döneminde STEM. K. A. Kırkış & E. Aydın (Eds.) içinde, *Merhaba STEM Yenilikçi Bir Öğretim Yaklaşımı* (s. 51-78). Konya: Eğitim Yayınevi.
- Yaşar, Z. (2021). *Okulöncesi öğretmenlerinin FeTeMM farkındalık düzeylerine ve FeTeMM etkinliklerine ilişkin görüşleri* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Fırat Üniversitesi.

- Yıldırım, B. (2018). STEM uygulamalarına yönelik öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 4(1); 42-53. Adresinden erişilmiştir.
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/ekvad/issue/35893/410906>
- Yıldız, M., Kasap, E. ve Konuk, M. (2007). Tuzluluk, sıcaklık ve ışığın tohum çimlenmesi üzerine etkileri. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 7(1), 225-243. Adresinden erişilmiştir.
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/akufemubid/issue/1604/19941>
- Yılmaz, A., Akbaba, F.D., Halıpınar, F. M., Oral, S. ve Ulusoy Ünlü, A. (2020). Okul öncesi eğitim etkinlik kitabının yenilenmiş Bloom taksonomisi 'ne göre incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 34(1), 343-385.
<https://doi.org/10.19171/uefad.790815>
- Yılmaz, A., Gülgün, C., Çetinkaya, M. ve Doğanay, K. (2018). Initiatives and New Trends Towards STEM Education in Turkey. *Journal of Education and Training Studies* 6 (11). doi:10.11114/jets.v6i11a.3795



EKLER

EK A Araştırmada Kullanılan Görüşme Formu

GÖRÜŞME FORMU

Değerli öğretmenim;

“STEM etkinliklerinin erken çocukluk dönemi fen eğitiminde uygulanabilirliğinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi” ile ilgili bir araştırma yapıyorum. Bu görüşmenin amacı STEM etkinliklerinin erken çocukluk döneminde uygulanabilirliği ile ilgili siz değerli uygulayıcıların görüşlerini almaktır. Kimlik bilgilerinizin paylaşılması kesinlikle söz konusu değildir. Vereceğiniz cevaplar sadece araştırma amaçlı kullanılacaktır. Bu yüzden soruları içtenlikle cevaplamanızı rica ediyorum. İzin verirsiniz görüşmeyi ses kaydına almak istiyorum.

GÖRÜŞME SORULARI

- 1- Kaç yıldır öğretmenlik yapıyorsunuz?
- 2- Mezun olduğunuz bölüm nedir? En son mezuniyet dereceniz?
- 3- Daha önce STEM eğitimi aldınız mı? STEM eğitimi almak ister misiniz?
- 4- Fen etkinliklerini seviyor musunuz? Neden?
- 5- STEM etkinliği deyince aklınıza neler geliyor?
- 6- Uyguladığınız STEM etkinliği ile ilgili görüşleriniz nelerdir?
- 7- Uygulamadan önce ve sonra STEM etkinlikleri ile ilgili düşüncelerinizde değişiklik oldu mu?
- 8- Okul öncesi fen eğitiminde STEM etkinliklerinin uygulanabilirliği ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?
- 9- Fen eğitiminde STEM etkinliklerine yer vermeyi düşünür müsünüz?
- 10- Okul öncesi eğitimde STEM etkinliklerine yer verilmesi ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?
- 11- Okullarda (okul öncesi kademeleri) STEM etkinlik sınıfları oluşturulması ile ilgili düşünceleriniz nelerdir? Bu sınıfta ne tür malzemelere yer verilmesi gerektiği ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?
- 12- Fen etkinlikleri ile STEM etkinlikleri arasındaki benzerlikler-farklıklar ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?

EK B Sera Tasarımı Etkinliği

ETKİNLİK: SERA TASARIMI	
HEDEF KAZANIMLAR	
FEN BİLİMLERİ	Kazanım: Nesne/durum/olaya dikkatini verir. Göstergeleri: Dikkatini çeken nesne/durum/olayı ayrıntılarıyla açıklar. Kazanım: Nesne/durum/olayla ilgili tahminde bulunur. Göstergeleri: Nesne/durum/olayın ipuçlarını söyler. Tahmini ile gerçek durumu karşılaştırır. Kazanım: Nesne ya da varlıkları gözlemler. Göstergeleri: Nesne/varlığın uzunluğunu söyler. Nesne/varlığın miktarını söyler. Kazanım: Neden-sonuç ilişkisi kurar. Göstergeleri: Bir olayın olası nedenlerini söyler. Bir olayın olası sonuçlarını söyler.
MATEMATİK	Kazanım: Nesne ya da varlıkların özelliklerini karşılaştırır. Göstergeleri: Nesne/varlıkların uzunluğunu ayırt eder, karşılaştırır. Nesne/varlıkların yapıldığı malzemeyi ayırt eder, karşılaştırır. Kazanım: Mekânda konumla ilgili yönergeleri uygular. Göstergeleri: Yönergeye uygun olarak nesneyi doğru yere yerleştirir. Kazanım: Nesneleri ölçer. Göstergeleri: Ölçme sonucunu tahmin eder. Standart olmayan birimlerle ölçer. Ölçme sonucunu söyler. Ölçme sonuçlarını tahmin ettiği sonuçlarla karşılaştırır.
TEKNOLOJİ	Kazanım: Görsel materyalleri okur. Göstergeleri: Görsel materyalleri inceler. Görsel materyalleri açıklar. Görsel materyallerle ilgili sorular sorar. Kazanım: Dinledikleri/izlediklerini çeşitli yollarla ifade eder. Göstergeleri: Dinledikleri/izledikleri ile ilgili sorular sorar. Dinledikleri/izledikleri ile ilgili sorulara cevap verir. Dinledikleri/izlediklerini başkalarına anlatır.
MÜHENDİSLİK	Kazanım: Problem durumlarına çözüm üretir. Göstergeleri: Problemi söyler. Probleme çeşitli çözüm yolları önerir. Çözüm yollarından birini seçer. Seçtiği çözüm yolunu dener. Probleme yaratıcı çözüm yolları önerir. Kazanım: Küçük kas kullanımı gerektiren hareketleri yapar. Göstergeleri: Nesneleri toplar. Malzemeleri keser. Mühendislik tasarım sürecini kullanır. Kendi tasarımını çizer.

EK B'nin devamı

GİRİŞ (ÖZET)

Çocuklar dünyaya geldikleri ilk andan itibaren, daha okula başlamadan, öğrenmek ve keşfetmek için büyük heves duyarlar. Etkin bir şekilde çevrelerini keşfederler, iletişim kurmayı öğrenirler ve çevrelerinde gördükleri şeylere dair fikirler oluşturmaya başlarlar. Okul öncesi dönem beynin çevresel etkilere en açık olduğu dönemdir. Çocuğun ne kadar keşfedeceği, ne kadar ve hangi hızla öğrenebileceği çocuğun çevresinin destekleyici olması ve çocuğa sunduğu olanaklar ile doğrudan ilişkilidir (Çelik ve Daşcan, 2014). Bu dönemde çocukları çevre ile ilgili doğru yönlendirmek ve bunu sağlayacak etkinlikler planlamak önemlidir. Biz de *Sera Tasarımı* adını verdiğimiz STEM etkinliğimizde çocukların çevrelerine daha farklı bakmalarını sağlamasını umduğumuz 4 hafta sürecek bir etkinlik tasarladık.

1. DİKKAT

Süre 1 Hafta

Ders-1: İlk olarak; çocuklara bahçeye çıkılacağı ve kısa bir keşif macerası yaşayacakları söylenir. Dışarı çıkmadan önce çocuklara neleri gözlemlemeleri gerektiği görsellerle anlatılır ve ellerine büyüteç verilerek çocuklarla beraber bitkileri, ağaçları, toprağı daha yakından görebilecekleri ve inceleyebilecekleri kısa bir bahçe gezisi planlanır. Çocuklar toprağı ve bitkileri yakından incelemeleri için teşvik edilir. Çocuklardan bitkilerin boylarını parmak, karış, odun parçası vb. gibi araçlarla ölçmeleri istenir. Elleri eldiven takmış çocukların toprağı dokunmaları ve duyu organlarını kullanarak toprağı niteleyen özelliklerini (sert, yumuşak, ıslak, kuru vb.) ifade etmeleri için Nasıl görünüyor? Nasıl kokuyor? Sert mi? gibi sorular sorulur.

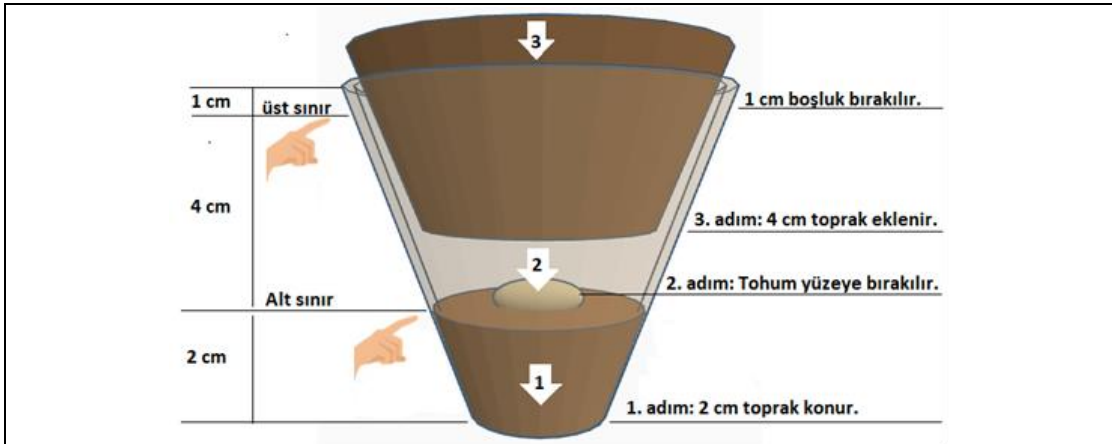
Bu kısa geziden sonra Öğretmen “Çocuklar sınıfımızda bitki yetiştirebilir miyiz?” sorusunu sorar ve öğrencilerden gelen yanıtları dinler ve onlara dönütler verir.

Önceden hazırladığımız malzemelerden saksının (h:15 cm) içine çocuklarla beraber kürek yardımı ile toprak doldurur. Bu işlemin nasıl yapılacağı Görsel-1’de açıklanmıştır (Bu süre zarfında sulama yapılmayacaktır).

Çocuklar elleri yıkandıktan ve ihtiyaçları giderildikten sonra kukla hikâye için belirlenen toplanma alanına götürülür.

- Uzaklarda bir yerde çok mutlu insanların yaşadığı Mutlular adında küçük, tatlı bir köy varmış. Bu köye gelenler yemyeşil ağaçları, dağların arasından kayıp giden akarsuları, masmavi gökyüzünü izlemekten kendilerinden geçer, geldikleri yerleri unuttur ve bir daha da gitmek istemezlermiş. Köyü ziyarete gelen Ahmet Bey ve oğlu Mustafa da gördükleri manzara karşısında hayran kalmışlar ve köyü geze geze bitirememişler. Mustafa çok meraklı bir çocukmuş, gördüğü değişik şeylerin hepsini incelemek istemiş ve bu köyde de Mustafa’nın dikkatini çeken birçok şey varmış. Mustafa toprağı, bitkileri, ağaçları incelerken boyunu aşan direklere sarmaş dolaş olmuş fasulye bitkileri ona çok değişik gelmiş ve babasına koşup baba bu bitkinin adı ne? Diye sormuş. Babası Ahmet Bey de bitkinin adının fasulye olduğunu eğer isterse beraber yetiştirebileceklerini söylemiş. Çok heyecanlanan Mustafa evet baba çok güzel olur demiş ve hemen işe koyulmuşlar. Önce bir fasulye tohumu bulmuşlar, saksının içine biraz toprak koyup sonrada 10 cm (1 karış) derine fasulye tohumunu yerleştirmişler. Saksılarını odanın bir kenarına koyup bir hafta beklemişler ama ne yazık ki fasulyeleri çimlenmemiş. Mustafa bu duruma çok üzülmüş.

EK B'nin devamı



Görsel-1: Saksıya toprak dolumu ve tohum ekimi

“Hazırlanan bu düzenek, öğrencilerin de bildiği bir yere bırakılıp sürecin takip edileceği belirtilir.”

Beklenen Sonuç: 1 hafta sonunda çimlenme gerçekleşmeyecektir.

Öğrenciler eve gönderilirken bu üç sorunun yazılı olduğu not kartı hazırlanır ve velisine sorması için gönderilir.

1. Tohum çimlenme için nelere ihtiyaç duyar?
2. Bir bitkinin sağlıklı yetişmesi için ihtiyacı olan şeyler nelerdir?

Çiftçiler neden sera yapar?

EK B'nin devamı

2. KEŞFETME

Çocuklar çimlenme ve bitki yetiştirmek ile ilgili topladıkları bilgileri sınıf ortamında diğer arkadaşlarıyla paylaşırlar. Araştırma sonuçları ile ilgili sonuçlar tartışılır. Çimlenme nasıl olur? Çimlenmeye etki eden faktörler nelerdir? Bitkiler nasıl büyür? Bitkilerin büyürken nelere ihtiyacı vardır? Bitkilerin daha hızlı büyümesi için ne tür yöntemler kullanabiliriz? Sera yöntemi nedir? Sera yöntemi ne gibi faydalar sağlar? Gibi sorulara cevap vermek için ön bilgi sahibi olmaları sağlanır.

Bitki yetiştiriciliğinde ilk aşama tohum ekimi ve çimlenmedir. Tohumda bulunan embriyonun gelişerek yeni bir bitki meydana getirmesine çimlenme denir. Çimlenme için tohumun canlı olması, ortam sıcaklığının uygun olması, su (nem) ve oksijen gereklidir. Bazı tohumların çimlenmesi için ışık gerekli bir şart değildir. (Karakurt, Aslantaş ve Eşitken, 2010; Yıldız, Kasap ve Konuk, 2007).

Ders-2: “Fasulye tohumumuz neden çimlenmemiştir? Sorusu sorulur ve çocuklara düşünmeleri için zaman verilir. Çocuklardan gelen yanıtlar değerlendirilir. İhtiyaç hissedilirse aşağıdaki sorular sorulabilir.

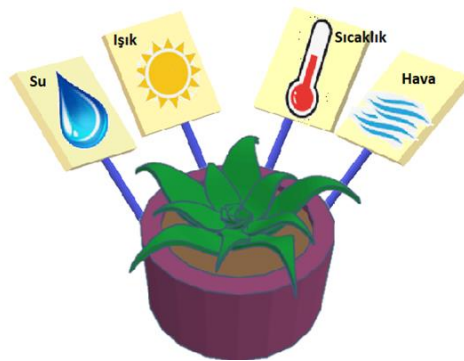
- Bitkiler yaşamak için neye ihtiyaç duyarlar? Biz bu tohumu ekerken neyi atlamış olabiliriz?
- Tohumumuzu hiç sulamadık acaba su vermediğimizden fasulyemiz çimlenmemiş olabilir mi?
- Peki, fasulye tohumumuzu çok derine gömdüğümüz için tohum hava almadığından kaynaklanmış olabilir mi?

Öğrenciler etkinlikleri bireysel yürütür ancak fikirleri birlikte tartışırlar. Aşağıda linki verilen video izlenir.

Dodo ve Bobo Sera Macerası <https://www.youtube.com/watch?v=O9E86A1fMZ0>

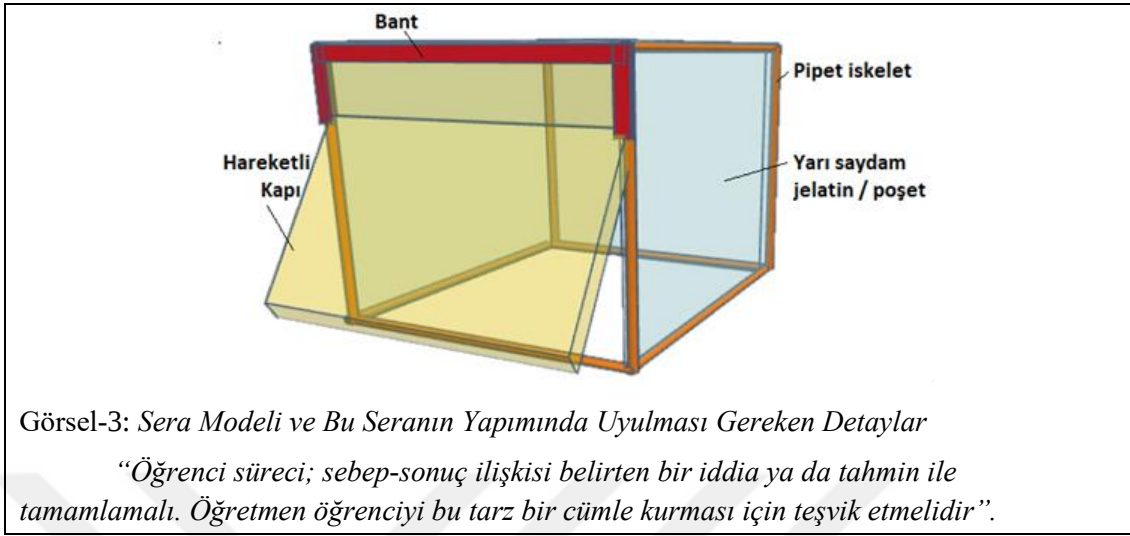
Bilgi kartları olan çimlendirilmiş bir düzenek çocukların incelemeleri için sınıfta hazır bulundurulur ve görsel kartlardan bitkinin çimlenme için ihtiyaç duyduğu değişkenler belirtilmiş olur. Işık kartı tohumun çimlenmesi için gerekli olmadığını belirtmek için kullanılmıştır. (Görsel-2)

Sera düzeneği hazırlatılır ve bu süreçte öğrencilerin deneyim kazanmaları ve seranın değiştirdiği ortam şartlarını sorgulamaları ve tartışmaları sağlanır. Görsel detayı aşağıdadır. (Görsel-3)



Görsel-2: Çimlendirilmiş Bir Tohum ve Bu Süreçte Bitkinin İhtiyaç Duyduğu Etmen Kartları (Işık kartı tohumun çimlenmesi için gerekli olmadığına dikkat çekmek için kullanılmıştır)

EK B'nin devamı



3. AÇIKLAMA

Süre 1 hafta

Bu STEM etkinliğinde çocuklar çimlenme için gerekli olan şartları, daha erken çimlenmenin gerçekleşmesi ve daha hızlı bitkinin büyümesi için neler yapılabileceğini, sera yönteminin ne olduğunu ve kullandığımızda bize ne gibi faydalar sağlayacağını keşfedeceklerdir. Kendi sera tasarımlarını gerçekleştirecek ve sera etkisini kendi tasarımlarında gözlemleme fırsatı bulacaklardır. Bitkilerini sularken ve boylarını ölçerken ölçme araçlarını kullanacaklardır.

Öğrenciler sera tasarımı etkinliği ile hem çimlenme ve bitkinin büyümesi aşamalarını gözlemleme hem de problem çözme, yaratıcılık ve işbirliği gibi 21. yy becerilerini geliştirme fırsatı bulacaklardır. Öncelikle öğrenciler kendi sera tasarımlarını öğretmen tarafından dağıtılan kâğıtlara çizecektir. Daha sonra grup olarak herkesin bireysel çizdiği tasarımları tartışarak ortak bir tasarıma karar vereceklerdir.

Tasarıma başlamadan öğretmen öğrencilere gerekli olan açıklamaları yapar. Öğrenciler homojen bir şekilde gruplara ayrılır. Her grup kendi kullanacağı malzemeleri kendisi seçecektir sadece tohum(fasulye) öğretmen tarafından verilecektir. Çimlenmenin gerçekleşmesi, çimlenmenin en erken zamanda başlaması, bitkinin boyunun verilen sürede istenilen boya ulaşması gibi hedeflere ulaşılmaya çalışılacaktır. Her grup yaptığı işlemleri verilen gözlem formlarına (ek-2) kaydedecektir.

EK B'nin devamı

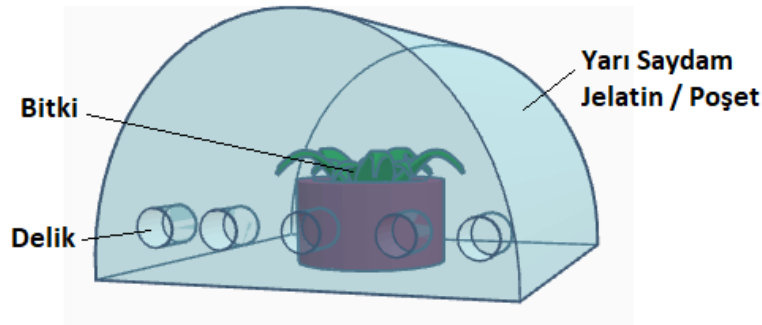
4. DERİNLEŞTİRME

Süre: 2 hafta

Hikâye tekrar anlatılarak gerçek hayat problemimiz tekrar hatırlatılır. Gruptaki tüm öğrencilere tasarımlarını çizmesi için çalışma sayfaları dağıtılır. Daha sonra grup bir araya gelerek yapacakları ortak tasarım üzerine tartışır ve tasarımını netleştirir. Tohumu ne kadar derine gömeceklerini, çimlenme aşamasına gelen kadar tohumu ne kadar sulayacaklarını, saksının dışını ne ile kaplayacaklarını, bitkinin daha hızlı büyümesi için daha neler yapabileceklerini tartışır. Hedefleri tohumlarını çimlendirmek ve 2 hafta süre içinde bitkinin 5 cm olmasını sağlamaktır.

Uygulama

1. Her grup çok büyük olmayan bir saksıya istediği cinste toprak yerleştirir.
2. Toprağın içine öğretmen tarafından verilen fasulye tohumları ekilir.(derinlik grup kararına göre belirlenir)
3. Saksılar ışık ve hava geçirebilen bir kaplama ile kaplanır. (kaplamanın malzemesine grup karar verir)
4. Kaplamanın dik durması için çeşitli malzemeler kullanır. (Pipet, tahta parçası vb.)
5. Kaplamaların altına hava alması için delikler açılır.
6. Çimlenme ve bitkinin büyümesi gerçekleşene kadar beklenir. Bu süreç içinde gözlem formlarına sulama saatleri, sulama miktarları, çimlenmenin gerçekleşip gerçekleşmediği, bitki büyümeye başladıysa bitkinin boyunun ölçümleri kaydedilir.



Görsel 4: Sera Tasarımı Örneği

Belirlenen süre bitince her grup tasarımını sınıfla paylaşır. Belirlenen hedeflere ulaşıp ulaşılamadığı belirlenir. Eğer ulaşılmadıysa nedeni ile ilgili beyin fırtınası yapılır. Hedefe ulaşamayan gruplar tasarımlarının eksiklerini düşünerek ve arkadaşlarının tasarımlarını inceleyerek tekrar bir model tasarlar. Hedefe ulaşan gruplar ise tasarımlarını daha iyi hale getirmek için neler yapılabileceği ile ilgili fikirler alınır.

EK B'nin devamı**5. DEĞERLENDİRME**

1. Çizilen tasarım ve ürün karşılaştırılır.
2. Belirlenen hedeflere ulaşıp ulaşılmadığı kontrol edilir.
3. Çimlenmenin ve bitkinin büyüme hızına kaplamanın etkisi oldu mu? Tohumun gömüldüğü derinliğin çimlenmeye etkisi var mı?
4. Ürünlerin özellikleriyle ve seçilen malzemelerle ilgili sorular sorulur.
5. Öğretmen tarafından değerlendirme formu (Ek D) doldurulur.

Gözlem formu (Ek C) ve süreç değerlendirme formu (Ek D) ekler kısmında yer alacaktır.

EK C Etkinlik Gözlem Formu

GÖZLEM FORMU			
HERGÜN GÜNDE İKİ DEFA GÖZLEM YAPALIM		SAAT:09:00	SAAT 16:00
1	/...../.....	TASARIMIMIZ HAZIR	TASARIMIMIZ HAZIR
2	/...../.....		
3	/...../.....		
4	/...../.....		
5	/...../.....		
6	/...../.....		
7	/...../.....		
8	/...../.....		
9	/...../.....		
10	/...../.....		
11	/...../.....		
12	/...../.....		
13	/...../.....		
14	/...../.....		
15	/...../.....		
16	/...../.....		
17	/...../.....		
18	/...../.....		
19	/...../.....		

NOT: ÇİMLENME BAŞLAYANA KADAR X VE V HARFLERİ KULLANILACAK DAHA SONRA BİTKİNİN BOYU ÖLÇÜLECEK. X: YOK V:VAR

EK D Etkinlik Süreç Değerlendirme Formu

SÜREÇ DEĞERLENDİRME FORMU							
1- Zayıf	2- Çok Zayıf	3- Orta	4- İyi	5- Çok İyi			
Gözlem Durumları			1	2	3	4	5
1- Durumun aktarımı sırasında, durumu anlamaya yönelik gözlemlenebilir davranışlar sergiledi.							
2- Verilen durumu anlamaya yönelik sorular sordu.							
3- Verilen durumu problem olarak nitelendirdi.							
4- Problem durumunun sebeplerine ilişkin tahminlerini söyledi.							
5- Araştırma sorusu oluşturdu/belirlendi ya da bu sürece etkin katılım gösterdi.							
6- Problem durumuna neden olabilecek etkenleri belirlemeye yönelik araştırmalar yaptı.							
7- Araştırma sonuçlarını derledi ve arkadaşlarına sözlü bir şekilde ifade etti.							
8- Problem durumuna yönelik anlamlı bir sebep-sonuç ilişkisi kurdu.							
9- Belirlediği neden-sonuç ilişkisine yönelik varsayımını ifade etti.							
10- Problem çözümüne yönelik fikir/fikirlerini sözlü/yazılı ifade etti.							
11- Problemin çözümü ile ilgili arkadaşlarıyla bilgi alışverişinde bulundu.							
12-Özgün çözüm önerisini sözlü/yazılı ifade etti.							
13- Özgün çözüm önerisi ile ilgili sorulan sorulara gerekçeli cevaplar verdi.							
14-Çözüm önerisini ispatlamaya yönelik denence tasarımı yazılı/çizerek ifade etti.							
15-Tasarımı yaparken çok istekli ve keyifliydi.							
16- Tasarımını arkadaşlarına sundu (anlattı).							
17- Arkadaşlarının, kendi tasarımına yönelik eleştirilerini dinledi.							
18- Arkadaşlarının fikirlerine saygılı davrandı.							
19-Arkadaşlarının eleştirileri sonrasında tasarımının eksik yönlerinin farkına vardı.							
20-Tasarımını geliştirmek için farklı yollar denedi.							
21-Standart ve standart olmayan ölçme araçlarını etkin bir şekilde kullandı							

EK E Etkinlik Süreç Değerlendirme Formu Analizi

Hedeflenen Öğrenme Durumları (davranış değişiklikleri)	Modern Bloom Taksonomisi			Bilimsel Süreç Becerileri	21. yy Becerileri
	(Bilişsel Alan)	(Duyuşsal Alan)	(Psikomotor Alan)	Temel Süreç Becerileri	Ortak Beceriler
Durumun aktarımı sırasında, durumu anlamaya yönelik gözlemlenebilir davranışlar sergiledi.		Alma	Uyarılma		
Verilen durumu anlamaya yönelik sorular sordu.	Bilgi				İletişim
Verilen durumu problem olarak nitelendirdi.	Kavrama				Problem Çözme
Problem durumunun sebeplerine ilişkin tahminlerini söyledi.	Kavrama				Problem Çözme
Araştırma sorusu oluşturdu/belirlledi ya da bu sürece etkin katılım gösterdi.	Analiz				Yaratıcılık
Problem durumuna neden olabilecek etkenleri belirlemeye yönelik araştırmalar yaptı.	Uygulama			Değişkenleri Belirleme	Problem Çözme
Araştırma sonuçlarını derledi ve arkadaşlarına sözlü bir şekilde ifade etti.	Uygulama			Veri Elde Etme	İletişim
Problem durumuna yönelik anlamlı bir sebep-sonuç ilişkisi kurdu.	Analiz			Araştırmayı Analiz Etme	Problem Çözme
Belirlediği neden-sonuç ilişkisine yönelik varsayımını ifade etti.	Sentez			Hipotez Kurma	Problem Çözme
Problem çözümüne yönelik fikir/fikirlerini sözlü/yazılı ifade etti.	Uygulama		Kılavuzla yapma	Değişkenleri İşlemsel Olarak Tanımlama	İletişim
Problemin çözümü ile ilgili arkadaşlarıyla bilgi alışverişinde bulundu.	Bilgi				İşbirliği, İletişim
Özgün çözüm önerisini sözlü/yazılı ifade etti.	Sentez			Deney Tasarlama	Yaratıcılık
Özgün çözüm önerisi ile ilgili sorulan sorulara gerekçeli cevaplar verdi.	Kavrama				Yaratıcılık
Çözüm önerisini ispatlamaya yönelik denence tasarısını yazılı/çizerek ifade etti.	Sentez		Kılavuzla yapma	Araştırma Tasarlama	Yaratıcılık
Tasarımını yaparken çok istekli ve keyifliydi.		Değer Verme			
Tasarımını arkadaşlarına sundu (anlattı).	Uygulama				İletişim
Arkadaşlarının, kendi tasarımına yönelik eleştirilerini dinledi.		Tepkide Bulunma			Eleştirel Düşünme
Arkadaşlarının fikirlerine saygılı davrandı.		Tepkide Bulunma			
Arkadaşlarının eleştirileri sonrasında tasarısının eksik yönlerinin farkına vardı.	Analiz				Eleştirel Düşünme
Tasarımını geliştirmek için farklı yollar denedi.	Uygulama		Duruma Uydurma	Deney Yapma	Problem Çözme, Yaratıcılık
Standart ve standart olmayan ölçme araçlarını etkin bir şekilde kullandı	Uygulama		Kılavuzla Yapma	Verileri İşleme	

Yukarıdaki tablo, 5E Modeline uyarlanmış STEM yaklaşımı sürecini benimseyerek hazırlanmış bir etkinlik sürecinin uygulanması ile öğrencilerde var olan 21. yy becerilerinin ortaya çıkması, kullanılması, geliştirilmesi ve davranış haline gelmesi için planlanan eğitim sürecine ait hedef davranışların Bilişsel Alan Taksonomisine göre ve bu süreçte işe koşulan BSB'nin kategorize edilmesini içermektedir. (Bilişsel alan için fiil form kullanılmıştır)

(Belet Boyacı ve Güner Özer, 2019; Ergin, 2005; Yaşar Ekici, Bardak ve Yousef Zadeh, 2018; Kula, 2011; Uyanık ve Günşen, 2017; Bümen, 2006; Yılmaz, Akbaba, Halıpınar, Oral ve Ulusoy Ünlü, 2020; Tan ve Temiz, 2003; MEB, 2016; Ergin, 2005)

EK F STEM Etkinliği (Sera Tasarımı) Resimler



EK F'nin devamı

